

Београд

15.03.2012. године

04-03-11/25

Веће научних области
правно – економских наука
Универзитета у Београду

**ДОПУНА ПРИЈАВЕ ЗА ИЗРАДУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ КАНДИДАТА
МР СЕЛЕНЕ ТОТИЋ**

Сходно закључку са седнице Већа научних области правно-економских наука Универзитета у Београду која је одржана 18.10.2011. године, а у вези пријаве за израду докторске дисертације кандидата мр Селене Тотић под називом „**ИНТЕРНИ МОДЕЛИ ЗА ПРОЦЕНУ ТРЖИШНОГ РИЗИКА ЗАСНОВАНИ НА УСЛОВНОМ ГУБИТКУ**“, у прилогу Вам достављамо допуњен реферат за израду поменуте дисертације и са допуњеним менторским листом.

Закључак Већа на поменутој седници је био да се у реферату садржај дисертације допуни и детаљније разради, у складу са стандардима и да се посебно истакне садржај емпиријског истраживања, што је и учињено.

С поштовањем

Нада Стевановић
сарадник за докторске студије

ПОДАЦИ О МЕНТОРУ

за кандидата мр Селену Тотић

Име и презиме ментора: Милица Булајић

Звање: ванредни професор Факултета организационих наука

Списак радова који квалификују ментора за вођење докторске дисертације:

1. Jeremic V, **Bulajic M**, Martic M, Radojicic Z. *A fresh approach to evaluating the academic ranking of world universities*. Scientometrics, 2011, 87(3):587-596. **ISSN:** 0138-9130, (SCIE & SSCI, M21, IF 2.167)
2. Jeremic V, Isljamovic S, Petrovic N, Radojicic Z, Markovic A, **Bulajic M**. *Human development index and sustainability: What's the correlation?* Metalurgia International, 2011, 16(7):63-67. **ISSN:** 1582-2214, (SCIE, M23, IF 0.173)
3. Jednak S., Kragulj D., **Bulajic M.**, Pittman R., *Electricity Reform In Serbia*, Special issue of journal Utilities Policy- Strategy, Performance, Regulation, publisher Elsevier, Volume 17, Number 1, March 2009, p. 125-133. **ISSN:** 0957-1787, (SCIE & SSCI)
4. **Bulajic M**, Savic G, Savic S, Mihailovic N, Martic M, *Efficiency assessment of banks in Serbia*; TTEM - Technics Technologies Education Management, 6(3):657-662, 2011. **ISSN** 1840-1503 (SCIE , M23, IF 0.256)
5. Knezevic S, Jeremic V, Zarkic-Joksimovic N, **Bulajic M** (2012). *Evaluating the Serbian banking sector: a statistical approach*. Metalurgia International, 17(1):171-174, **ISSN:** 1582-2214, (SCIE , M23, IF 0.154)

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 са 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 и 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 (рефернци) које га, по оцени Већа научних области, квалификују за ментора односне дисертације.

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

ДЕКАН ФАКУЛТЕТА

Датум 12.03.2012.

М.П.



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ ОРГАНИЗАЦИОНИХ НАУКА

НАУЧНО-НАСТАВНОМ ВЕЋУ

Београд
20.2.2012.

ПРЕДМЕТ: Извештај Комисије за утврђивање подобности кандидата и научне заснованости докторске дисертације

На основу одлуке Научно-наставног већа Факултета организационих наука, донете 15. јуна 2011. године, одређени смо за чланове Комисије за оцену научне заснованости теме и подобности кандидата Селене Тотић, која је поднела пријаву докторске дисертације под насловом “ **ИНТЕРНИ МОДЕЛИ ЗА УПРАВЉАЊЕ ТРЖИШНИМ РИЗИЦИМА ЗАСНОВАНИ НА УСЛОВНОМ ГУБИТКУ**”. Након прегледа поднете пријаве Комисија подноси Научно-наставном већу следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. ОСНОВНИ ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ И ДИСЕРТАЦИЈИ

Кандидаткиња Селена Тотић рођена је 8. марта 1979. године у Београду. Након завршене Треће београдске гимназије, природно-математички смер, школске 1998/1999 године се уписала на Факултет организационих наука у Београду. Дипломирала је 2004. године на смеру Информациони системи и технологије са просечном оценом 9.05 и оценом 10 из дипломског рада „Стратешко корпоративно финансирање хартијама од вредности“.

На последипломске студије на Економском факултету, Универзитета у Београду, смер *International Master in Quantitative Finance*, уписала се школске 2005/2006. године. Током 2006 године положила је свих једанаест испита и одбранила два семинарска рада (све на енглеском језику) са просечном оценом 8.77. Магистарску тезу под насловом “Вредност под ризиком и теорија екстремних вредности” радила је под менторством професора др Дејана Шошкића и одбранила је на енглеском језику 2010. године, стекавши академски назив магистра економских наука.

Поред завршених магистарских студија, кандидаткиња је похађала и додатне курсеве међу којима треба поменути курс „The Econometrics of Risk and Return”, летње школе економетрије и финансија, Центра за монетарне и финансијске студије у Мадриду. Такође, кандидаткиња тренутно завршава и мастер студије из области финансијских тржишта на EDHEC Business School у Ници, Француска.

Од 2004. године кандидаткиња је запослена на Факултету организационих наука као асистент приправник на катедри за Операциона истраживања и статистику, где држи наставу из предмета Теорија вероватноће и Статистика. Основне области интересовања су јој примењена статистика у финансијама, економетрија, као и рачунарска статистика. У досадашњем раду кандидаткиња је добијала одличне оцене студената за одржану наставу. Поред рада на Факултету организационих наука, кандидаткиња је током 2007. године радила и као сениор аналитичар за тржишне ризике у *Banca Intesa* у Београду. Такође, током 2008. године кандидаткиња је у више наврата била ангажована као предавач на курсу за стицање брокерске лиценце који организује Комисија за хартије од вредности.

Поред рада на Факултету организационих наука, кандидаткиња је радила и као консултант за управљање ризицима у Центру за инвестиције и финансије у Београду, где поред консултантских услуга, учествује и у имплементацији Базел II стандарда кроз софтверски пакет *RiskGuard*.

Важнији радови:

1. Тотић С., *Peaks over threshold method in estimation of Value-at-Risk*, XII Интернационални симпозијум SYMORG, Зборника радова, Јун 2010, Златибор
2. Тотић С., *Empirical comparison of conventional models and extreme value theory approach in Value-at-Risk assessment*, *AJBM*, 5 (33), 12810-12818, 2011.
3. Тотић С., Булајић М., *Extreme Value Theory: a new tendency in market risk management?*, XXIV European conference on operational research, Јул 2010, Лисабон
4. Тотић С., *“Advanced models in Value-at-Risk assessment”*, Задужбина Андрејевић, 2011.

2. ПРЕДМЕТ И ЦИЉ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Предмет докторске дисертације је развој интерних модела за праћење тржишних ризика који су засновани на условном губитку. Крај ове деценије карактерише велика нестабилност у финансијском свету. Растућа глобализација тржишта и доступност информација допринели су томе да се ризици брзо преносе између финансијских тржишта. Талас финансијских иновација у виду комплексних финансисјких деривата и секуратизованих кредитних дугова довео је до тога да традиционалне мере за квантификацију ризика постану у великој мери неефикасне. Раст финансијског сектора, праћен растом леврица, у многоме је допринео рањивости финансијског система. Претходно наведене карактеристике финансијских тржишта заједно са макроекономском нерванотежом трговачких биланса најразвијенијих земаља довеле су до највеће светске финансијске кризе у савременој историји. Поред бројних узрока и последица светске финансијске кризе, који су стална тема разматрања стручне и академске јавности, као општи закључак намеће се чињеница да постојећи системи управљања ризицима нису успели да прате и квантификују на адекватан начин промене

које су се дешавале на финансијским тржиштима. Посебно се истичу критике модела за управљање тржишним ризицима, као и сувише ниских капиталних захтева.

Преломна тачка у развоју модела за управљање тржишним ризицима била је одлука Базелског комитета за супервизију банака донета 1999. године, познатија под називом Базел II којом су дефинисане препоруке и правила за одређивање капиталних захтева не само за кредитни, већ и за тржишни и оперативни ризик банака. Значај Базел II документа је у томе што дефинише регулаторне оквире за управљање целокупним ризиком банке и као такав представља основни документ на који се позивају одлуке централних банака Европе. Базел II документ предлаже два основна приступа за мерење тржишних ризика и одређивање капиталних захтева за покриће истих - Стандардизовани приступ (*eng. Standardized Approach*) и Приступ интерних модела (*eng. Internal Models Method*). Према стандардизованом приступу капитални захтев за тржишни ризик се рачуна као збир појединачних капиталних захтева за каматни ризик, ризик власничких хартија, робни ризик, ризик опција и девизни ризик. За разлику од стандардизованог приступа, банке које користе приступ интерних модела како за своје интерне потребе, тако и за потребе регулатора, су дужне да развијају сопствене моделе за праћење тржишних ризика. Основни циљ овог приступа је мотивација банака да развијају интерне моделе који ће адекватно мерити ризик и притом као резултат имати ниже капиталне захтеве. Па ипак иако банкама оставља релативну слободу у избору модела, Базел II промовише употребу искључиво интерних модела заснованих на вредности под ризиком VaP (*eng. Value-at-Risk*) као и рачунање капиталних захтева на основу ове мере.

Иако је VaP захваљујући Базел II регулативи доживео праву експанзију у последњој деценији, поставши индустријски стандард у управљању ризицима банке, део академске јавности је још и пре светске финансијске кризе упозоравао на одређене недостатке ове мере, као и капиталних захтева базираних на VaP-у.

Једна од најчешћих критика VaP-а је да не испуњава услове кохерентности које добра мера ризика треба да испуњава. Прецизније, VaP не испуњава услов суб-адитивности, који подразумева да ризик портфолија који се састоји из више потпортфолија, не може бити већи од збира појединачних ризика потпортфолија. Код субадитивних мера ризика диверзификација портфолија увек доводи до смањења ризичности портфолија, док код мера које не испуњавају тај услов диверзификација може довести и до веће ризичности портфолија. Многи аутори истичу да VaP не даје довољно информација о потенцијалним губицима, јер представља само перцентил дистрибуције губитака. Практично VaP не говори ништа о потенцијалним губицима изнад његове вредности. Такође, велики губици са малом вероватноћом, карактеристични за периоде кризе, се тешко обухватају VaP методом. У прилог томе иде и последња финансијска криза која је показала да су промене цена биле такве да је њихова вероватноћа према већини модела била бесконачно мала.

Као начин превазилажења претходно наведених проблема у дисертацији се предлаже употреба условног губитка (*eng. expected shortfall*) уместо VaP-а. Условни губитак као мера ризика говори колико у просеку можемо изгубити, ако губитак пређе вредност

VaP-a. За разлику од VaP-a, условни губитак је кохерентна мера ризика, јер испуњава услове суб-адитивности.

Циљ дисертације је развој капиталних захтева за покриће тржишних ризика који ће се базирати на условном губитку и који ће у односу на постојеће капиталне захтеве оптималније алоцирати резерву капитала за покриће тржишних ризика. Имајући у виду да Базелски комитет за супервизију банака и у својим новијим одлукама и даље промовише коришћење VaP-a, у дисертацији се детаљно разрађују начини побољшања постојећих модела, како би се дошло до адекватнијих мера ризика уз незнатне имплементационе трошкове. Такође, циљ је и да се укаже на битне недостатке интерних модела за праћење тржишних ризика заснованих на VaP-у и да се у односу на њих развије методолошки оквир за примену интерних модела за праћење тржишних ризика заснованих на условном губитку. Кроз истраживање током израде докторске дисертације биће: анализирани регулаторни оквири за праћење тржишних ризика, са посебним акцентом на интерним моделима за процену ризика; паралелно анализирани различите методологије за процену условног губитка и VaP-a дефинисани капитални захтеви за покриће тржишних ризика који се заснивају на условном губитку; емпиријски тестиране различите методологије за процену условног губитка и VaP-a, како би се установило која од њих даје најадекватнију процену.

3. ОПИС САДРЖАЈА (СТРУКТУРЕ ПО ПОГЛАВЉИМА) ДИСЕРТАЦИЈЕ

Структура докторске дисертације је организована у седам поглавља. У првих пет поглавља биће представљени теоријски аспекти истраживања, као и модели на основу којих ће се развијати капитални захтеви за покриће тржишних ризика, док последња два поглавља дају резултате и закључке емпиријских истраживања. Дисертација је организована на следећи начин:

1. Увод

2. Регулаторни оквири за мерење тржишних ризика

- 2.1. Стандардизовани приступ за мерење тржишних ризика
- 2.2. Приступ интерних модела за мерење тржишних ризика
- 2.3. Ревидирани регулаторни оквир за праћење тржишних ризика

3. Условни губитак

- 3.1. Мере кохерентности
- 3.2. Једноставни аналитички условни губитак
- 3.3. Условни губитак на основу експоненцијално пондерисаних покретних просека
- 3.4. Условни губитак на основу генерализованих ауторегресионих хетероскедастичних модела
- 3.5. Историјска симулација за процену условног губитка
- 3.6. Теорија екстремних вредности у процени условног губитка

4. Методе за тестирање предвиђања

- 4.1. Базел II оквир за тестирање предвиђања
- 4.2. Christoffersen тест условне покривености
- 4.3. Pearson Q тест

5. Капитални захтеви за покриће тржишних ризика

- 5.1. Капитални захтеви за покриће тржишних ризика према Базел II регулативи
- 5.2. Капитални захтеви за покриће тржишних ризика засновани на условном губитку

6. Емпиријска анализа

- 6.1. Дескриптивна анализа података
- 6.2. Компаративно тестирање предвиђања модела

7. Закључак

У уводном делу дисертације биће укратко описани предмет и циљ дисертације, као и сама структура рада. У другом делу, кандидаткиња ће детаљно објаснити стандардизовани приступ за управљање тржишним ризицима, као и приступ интерних модела према постојећем Базел II регулаторном оквиру. Такође, биће представљен нови ревидирани Базел III оквир за праћење тржишних ризика.

У трећем делу дисертације, биће представљен теоријски оквир условног губитка као мере за управљање тржишним ризицима. Кандидаткиња ће поћи од особина условног губитка, као што су мере кохерентности, да би у односу на њих анализирала потенцијалне моделе за процену условног губитка. Модели који ће бити обухваћени су: једноставни аналитички модел који подразумева унапред познату дистрибуцију приноса, модел експоненцијално пондерисаних покретних просека, генерализовани ауторегресиони хетероскедастични модел, модел историјске симулације, као и модел заснован на генерализованој Парето дистрибуцији.

У четвртом делу, биће детаљно описани модели за тестирање предвиђања као што су модели прописани Базел II оквиром, Christoffersen тест условне покривености и Pearson Q тест за процену предвиђања. Ови модели ће касније бити коришћени у емпиријском делу дисертације приликом оцене различитих модела за процену условног губитка. Такође, биће представљен и *saddlepoint* модел за директно тестирање предвиђања условног губитка.

У петом делу, биће разматран постојећи регулаторни Базел II оквир, као и најновије модификације капиталних захтева за тржишне ризике који укључују „стрес“ VaP. Истовремено ће се анализирати модел капиталних захтева заснован на условном губитку који би могао адекватније уз мање издвајање капитала да покрива тржишни ризик.

У емпиријском делу биће анализиране временске серије берзанских индекса најразвијенијих финансијских тржишта као хипотетички портфолији. Различите методологије за процену условног губитка и VaP-а биће примењене на сваки индекс, да би се тестирањем предвиђања утврдило која од њих даје најбоље резултате. Такође, ће се за сваку методологију на хипотетички иницијални износ улагања утврдити капитални захтеви према Базел II методологији, као и капитални захтеви засновани на

условном губитку. Упоредном анализом, утврдиће се који од ових захтева представља оптималније издвајање капитала за банку.

4. ОСНОВНЕ ХИПОТЕЗЕ ОД КОЈИХ ЋЕ СЕ ПОЛАЗИТИ У ИСТРАЖИВАЊУ

Опште хипотезе:

- Условни губитак је боља мера ризика од ВаР-а јер поред тога што је кохерентна мера узима у обзир цео реп дистрибуције приноса, док ВаР представља само једну тачку на репу дистрибуције приноса
- Капитални захтев који је заснован на условном губитку даје адекватнију процену потребних резерви капитала за покриће тржишних ризика од капиталних захтева прописаних Базел II документом

Посебне хипотезе:

- Интерни модели за процену капиталних захтева који се базорају на ВаР-у нису довољно добри јер ВаР није кохерентна мера
- Банке могу на ефикаснији начин да мере ризике коришћењем модела заснованих на условном губитку за потребе одређивања интерног капитала
- Модели теорије екстремних вредности дају боље процене условног губитка од аналитичких модела заснованих на претпоставци о нормалној дистрибуцији приноса
- Капитални захтев који је заснован на условном губитку даје оптималнију процену потребних резерви капитала за покриће тржишних ризика од ревидираних капиталних захтева који укључују стрес ВаР (*eng. stress VaR*)

5. МЕТОДЕ КОЈЕ ЋЕ СЕ У ИСТРАЖИВАЊУ ПРИМЕНИТИ

Истраживање докторске дисертације предвиђа примену следећих научно-истраживачких метода:

- Компаративна анализа различитих модела за процену условног губитка, као и ВаР модела, да би се утврдило који од њих дају најбоље резултате у мерењу тржишних ризика
- Метод дескрипција наћиће примену у настојањима да се укаже на предности и недостатке интерних модела за праћење тржишних ризика заснованих на ВаР-у, као и интерних модела за праћење тржишних ризика заснованих на условном губитку.
- У оквиру емпиријског истраживања, биће анализирани временске серије приноса тржишних индекса и користиће се следећи методи: дескриптивна статистика, статистички тестови, економетријски тестови, анализа и моделовање временских серија (ауторегресиони модели за моделовање очекиване вредности приноса и генерализовани ауторегресиони хетероскедастични модели за моделовање варијанси приноса), метод максималне веродостојности за оцену

параметара економетријских модела, као и различити тестови за тестирање резултата предвиђања модела

6. ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ И НАУЧНИ ДОПРИНОС

Научни допринос дисертације огледа се у развоју новог модела за рачунање капиталних захтева за покриће тржишних ризика који ће се базирати на условном губитку. Основни циљ је да се покаже да је са аспекта управљања ризика и ефикаснијег коришћења капитала, уместо повећања капиталних захтева увођењем додатних ВаР мера, као што је „стрес“ ВаР, много целисходније коришћење условног губитка. Имајући у виду такође да се домаћа регулатива у домену управљања ризицима у банкарском сектору, углавном базира на праћењу Базел II оквира, додатни допринос је да се укаже на могућа побољшања нових препорука Базела пре њихове имплементације у домаћем банкарском систему. Теоријски допринос дисертације произилази из детаљне анализе модела заснованих на условном губитку, као и њиховог међусобног поређења. У исто време, дисертацијом се желе на свеобухватан и аналитички начин представити реална ограничења и недостаци рачунања капиталних захтева на основу ВаР метода.

Компаративном анализом новог модела капиталних захтева за покриће тржишних ризика заснованих на условном губитку и модела заснованих на ВаР-у препоручених Базел II стандардима, указаће се на предности, али и на недостатке оба начина праћења ризика. Такође, емпиријски ће се показати да је условни губитак боља мера ризика у односу на ВаР, посебно у условима кризе, и да као таква треба да буде укључена у рачунање интерног капитала банке.

Очекује се да ова докторска дисертација, као оригинално научно дело, пружи значајан допринос унапређењу праксе управљања тржишним ризицима како у Србији, тако и у свету.

7. ЗАКЉУЧАК КОМИСИЈЕ

Комисија на основу пријаве кандидата, позитивно оцењује научну оправданост предложене теме и садржаја докторске дисертације, као и подобност кандидата, те предлаже да се кандидаткињи Селени Тотић, одобри израда докторске дисертације под насловом **„ИНТЕРНИ МОДЕЛИ ЗА ПРОЦЕНУ ТРЖИШНОГ РИЗИКА ЗАСНОВАНИ НА УСЛОВНОМ ГУБИТКУ“**.

Комисија предлаже да се за ментора именује проф. др Милица Булајић.

КОМИСИЈА:

Проф. др Милица Булајић, ванредни професор ФОН-а

Проф. др Весна Богојевић-Арсич, редовни професор ФОН-а

Проф. др Милош Божовић, доцент Економског факултета у Београду

8. ПРЕДЛОГ ЛИТЕРАТУРЕ КОЈА ЋЕ СЕ КОРИСТИТИ ПРИ ПИСАЊУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

1. Acerbi, C., Tassche, D., On the coherence of expected shortfall, *Journal of Banking and Finance* 26 (7):1487-1503, 2003.
2. Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.M. and Heath, D., Thinking coherently, *Risk* 10: 68-71, 1997.
3. Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.M. and Heath, D., Coherent Measures of Risk, *Mathematical Finance* 9 (3): 203-228, 1999.
4. Balkema, A.A., De Haan, L., Residual life time at great age, *Annals of Probability* 2, 792-804, 1974.
5. Bank for International Settlement (BIS), Basel Committee on Banking Supervision, Amendment to the Capital Accord to Incorporate Market Risks, 1996.
6. Bank for International Settlement (BIS), Basel Committee on Banking Supervision, International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework, Comprehensive Version, 2006.
7. Bank for International Settlement (BIS), Basel Committee on Banking Supervision, Revisions to the Basel II market risk framework, 2009.
- Bank for International Settlement (BIS), Basel Committee on Banking Supervision, Analysis of the trading book quantitative impact study, 2009.
8. Beirlant, J., Goegebeur, Y., Segers, J. and Teugels, J., *Statistics of Extremes*, John Wiley & Sons Ltd, 2004.
9. Bekiros, S.D. and Georgoutsos, D.A., Estimation of Value-at-Risk by extreme value and conventional methods: a comparative evaluation of their predictive performance, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 15: 209-228, 2005.
10. Bensalah, Y., Steps in Applying Extreme Value Theory to Finance: A Review, Bank of Canada, working paper, 2000.
11. Berkowitz, J. and J. O'Brien, How accurate are value-at-risk models at commercial banks?, Mimeo UC-Irvine and Division of Research and Statistics, Federal Reserve Board, 2001.
12. Berkowitz, J., Testing Density Forecasts With Applications to Risk Management, *Journal of Business and Economic Statistics*, 19, 465-474, 2001.
13. Best, P., *Implementing Value at Risk*, John Wiley & Sons Ltd, 1999.
14. Bollerslev, T., Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity, *Journal of Econometrics* 31(3): 307-27, 1986.
15. Božović, M., *Risks in Commodity and Currency Markets*, PhD thesis Barcelona, Universitat Pompeu Fabra, 2009.
16. Brooks, C., *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge University Press, 2002.
17. Brooks, C., Clare, A.D., Dalle Molle, J.W. and Persaud, G., A comparison of extreme value theory approaches for determining value at risk, *Journal of Empirical Finance* 12: 339-352, 2005.
18. Campbell, S., A Review of Backtesting and Backtesting Procedures, Division of Research and Statistics and Monetary Affairs, Federal Reserve Board, 2005.
19. Center for Investments and Finance, RiskGuard* User Manual. Belgrade, Serbia, 2009.

20. Chunchachinda, P., Dandapani, K., Hamid, S., Prakash, A.J., Portfolio selection and skewness: Evidence from international stock markets. *Journal of Banking and Finance* 21, 143-167, 1997.
21. Cintioli, D., and Marchioro, M., Historical-simulation method, *Risk International*, 2005.
22. Coles, S., *An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values*, Springer, 2001.
23. Crouhy, M., D. Galai and R. Mark, *The Essentials of Risk Management*, The McGraw-Hill Companies Inc, 2006.
24. Christoffersen, P. and D. Pelletier, Backtesting Value-at-Risk: A Duration-Based Approach, *Journal of Financial Econometrics* 2: 84-108, 2004.
25. Christoffersen, P., Hahn, J., & Inoue, A., Testing and comparing Value-at-Risk measures, *Journal of Empirical Finance*, 8: 325-342, 2001.
26. Crnkovic C., and Drachman J., *Quality Control, in VaR: Understanding and Applying Value-at-Risk*, Risk Publications, London, 1997.
27. Da Silva, L. C. A., and B. V. de Melo Mendez, Value-at-Risk and Extreme Returns in Asian Stock Markets, *International Journal of Business*, 8(1), 17-40, 2003.
28. Danielsson, J., *Risk Modelling: Lecture Notes MS*, risk.lse.ac.uk/upf, 2006.
29. Danielsson J., and de Vries C, Tail index and quantile estimation with very high frequency data, *Journal of Empirical Finance*, 4, 241–257, 1997.
30. Danielsson, J., and C. de Vries, Value at Risk and Extreme Returns, *Annales d'economie et de statistique* 60, 2000.
31. Danielsson, J., Embrechts, P., Goodhart, C., Keating, C., Muennich, F., Renault, O., Shin, H.S., 2001a. An academic response to Basel II, LSE Financial Markets Group and ESRC Research Centre, Sepcial Paper Series, 2001.
32. Danielsson, J., The emperor has no clothes: Limits to risk modeling, *Journal of Banking and Finance* 26: 1273-1296, 2002.
33. Diebold F.X., Gunther T., and Tay A., Evaluating Density Forecasts with Applications to Financial Risk Management, *International Economic Review*, 39, 863-883, 1998.
34. Dowd, K., *Beyond Value-at-Risk*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 1998.
35. Dowd, K., *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2002.
36. Duffie D., and Pan J., An overview of Value-at-Risk, *Journal of Derivatives*, 7, 7 –49, 1997.
37. Embrechts, P., Kluppelberg, C. and Mikosch, T., *Modeling Extremal Events for Insurance and Finance*, Springer, Berlin, 2008.
38. Embrechts, P., McNeil, A., Straumann, D., Correlation and dependency in risk management: properties and pitfalls. In Dempster, M., Moffat, H.K. (Eds.), *Risk Management: Value at Risk and Beyond*. Cambridge University Press, 2001.
39. Engle, R., Risk and Volatility: Econometric Models and Financial Practice, *The American Economic Review*, Vol. 94, No. 3: 405-420, 2004.
40. Engle, R., GARCH (1,1): The use of ARCH/GARCH models in Applied Econometrics, *Journal of Economic Perspectives*, Volume 15, 157-168, 2001.
41. Financial Service Authority, *The Turner Review: a regulatory response to the global banking crisis*, 2009.
42. Finger, C., VaR is from Mars, capital is from Venus, *RiskMetrics Research Monthly*, April, 2009.

43. Fisher, R.A., Tippett, L.H.C.m Limiting forms of the frequency distribution of largest and smallest member of a sample, *Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, 24, 180-190, 1928.
44. Gallati, R., *Risk Management and Capital Adequacy*, The McGraw-Hill Companies Inc, 2003.
45. Gençay, R and Selçuk, F., Extreme Value Theory and Value-at-Risk: Relative performance in emerging markets, *International Journal of Forecasting* 20: 287–303, 2004.
46. Gilli, M. and Kellezi, E., An application of extreme value theory for measuring risk, Department of Econometrics, University of Geneva and FAME, 2003.
47. Glosten, L.R., Jagannathan, R and Runkle D. E., On the Relation between the Expected Value and the Volatility of the Nominal Excess Return on Stocks, *The Journal of Finance*, 48, 1779-1801.
48. Harmantzis, F.C., Miao, L. and Chien, Y., Empirical study of value-at-risk and expected shortfall models with heavy tails, *The Journal of Risk Finance* 7: 117 – 135, 2006.
49. Hull, J., and White, A., Value at Risk when daily changes in market variables are not normally distributed, *Journal of Derivatives* 5: 9-19, 1998.
50. Jenkinson, A.F., The frequency distribution of the annual maximum (or minimum) values of meteorological events, *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 81:158-172, 1955.
51. Jondeau, E. and Rockinger, M., Testing for differences in the tails of stock-market return, *Journal of Empirical Finance*, 10(5), 559 – 581, 2003.
52. Jorion, P., *Value at Risk: The New Benchmark for Controlling Financial Risk*, McGraw-Hill Inc, Singapore, 2000.
53. Kupiec, P., Techniques for verifying the accuracy of risk management models, *Journal of Derivatives* 3: 73-84, 1995.
54. Lai, T.Y., Portfolio selection with skewness: A multiple-objective approach. *Review of Quantitative Finance and Accounting* 1, 293-305, 1991.
55. Lee, D. X. and H. J. Turtle, Semiparametric ARCH models: an estimating function approach, *Journal of Business and Economic Statistics*, 18, 174-86, 2000.
56. Longin, F., From value at risk to stress testing, the extreme value approach, Discussion Paper 97-004, CERESSEC, 1997.
57. Longin, F., The choice of the distribution of asset returns: How extreme value theory can help?, *Journal of Banking and Finance* 29: 1017-1035, 2005.
58. Mandelbrot, B., The variation of certain speculative prices, *Journal of Business*, 63, 383-408, 1963.
59. Manganelli, R. E., Value-at-risk models in finance, European Central Bank: Working paper no.75, 2001.
60. McNeil, A.J., Estimating the Tails of Loss Severity Distribution Using Extreme Value Theory, *Astin Bulletine*, 27(1), 1117 –1137, 1997.
61. McNeil, A.J., Extreme value theory for risk managers, *Internal Modeling CAD II*, Risk Books: 93-113, 1999.
62. McNeil, A., and Frey, R., Estimation of Tail Related Risk Measure for Heteroscedastic Financial Time Series: An Extreme Value Approach, *Journal of Empirical Finance*, 7, 271-300, 2000.
63. McNeil, A. J., Frey, R., and Embrechts, P. *Quantitative Risk Management Concepts, Techniques and Tools*, Princeton University Press, Princeton, 2005.

64. Mladenovic, Z. and Mladenovic, P., Ocena parametara vrednosti pri riziku: ekonometrijska analiza i pristup teorije ekstremnih vrednosti, Ekonomski anali, 2007.
65. Nelson, D. B., Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach, *Econometrica* 59, 347-370, 1991
66. Nikolic, N., VaR models for trading portfolios of banks, MSc thesis, Faculty of Economics, Belgrade, 2009.
67. Ninkovic, N., Backtesting VaR models, MSc thesis, Faculty of Economics, Belgrade, 2008.
68. Nyström, K., and Skoglund, J., A Framework for Scenario-Based Risk Management, Working Paper, Swedbank, 2002.
69. Nyström, K., and Skoglund, J., Univariate Extreme Value Theory, GARCH and Measures of Risk, Working Paper, Swedbank, 2002.
70. Pallotta, M., & Zenti, R., Risk Analysis For Asset Managers: Historical Simulation, The Bootstrap Approach And Value At Risk Calculation, 2000.
71. Pickands, J., Statistical inference using extreme order statistics, *Annals of Statistics* 3, 119-131, 1975.
72. PRMIA, The Professional Risk Managers' Handbook: A Comprehensive Guide to Current Theory and Best Practices, 2004.
73. RiskMetrics Group, RiskMetrics™ Technical Document, 1996.
74. Rozga, A., and Arneric J., Dependence between volatility persistence, kurtosis and degrees of freedom, *Revisita investigación operacional* 30, 2009.
75. So, M. K., and Yu, P. L., Empirical analysis of GARCH models in Value-at-Risk estimation, *International financial markets institutions & money*, 180-197, 2006.
76. Taleb, N. N., The Black Swan – The Impact of the Highly Improbable, Penguin Books, Ltd., England, 2007.
77. Totic, S., Value-at-Risk and Extreme Value Theory, MSc thesis, Faculty of Economics, Belgrade, 2010.
78. Tsay, R., Analysis of Financial Time Series, John Wiley & Sons, Inc, New York, 2002
79. Von Mises, R. La distribution de la plus grande de n valeurs, in *Selected Papers*, volume II, 271-294, American Mathematical Society, Providence.
80. Yamai, Y., Yoshiba, T., On the validity of value-at-risk: comparative analyses with Expected Shortfall. Discussion paper 2001-E-4, Institute for Monetary and Economic Studies, Bank of Japan, 2001.
81. Zakoyan, J.M., Threshold heterscedastic functions, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 18, 931-955, 1994.