

Универзитет у Источном Сарајеву
Економски факултет Пале
Наставно-научном вијећу

Одлуком Наставно-научног вијећа Економског факултета Пале под бројем 1037/16 од 7.7.2016. године, именована је Комисија за оцјену и одбрану докторске дисертације под називом „*Критичка анализа динамичких модела рочне структуре каматних стопа*“, кандидаткиње мр Весне Пророк у саставу:

1. **Др Васо Драговић**, професор емеритус, ужа научна област Статистичка анализа, Економски факултет Универзитета у Источном Сарајеву, предсједник.
2. **Др Миливој Крчмар**, редовни професор, ужа научна област Актуарство, Економски факултет Универзитета у Бањој Луци, ментор.
3. **Др Ново Плакаловић**, редовни професор, ужа научна област Монетарна економија, Економски факултет Универзитета у Источном Сарајеву, члан.

Пошто смо детаљно проучили завршену докторску дисертацију, Наставно-научном вијећу Економског факултета Универзитета у Источном Сарајеву подносимо сљедећи

ИЗВЈЕШТАЈ

о оцјени урађене докторске дисертације

1. Основни подаци о кандидату и дисертацији

1.1. Биографски подаци

Весна Пророк је рођена 12.2.1985. године у Сарајеву, гдје је завршила основну школу и гимназију. Дипломирала је на Економском факултету Универзитета у Источном Сарајеву, смјер Финансије, 2007. године са просјечном оцјеном 9,29. Као студент демонстратор изводила је вјежбе на предмету Општа математика. На смјеру Пословне финансије и банкарство, на Економском факултету Универзитета у Источном Сарајеву магистрирала је у мају 2012. године на тему „Утицај каматног ризика на избор ефикасне портфолио стратегије“. На свечаној промоцији Економског факултета Универзитета у Источном Сарајеву одржаној 15.3.2013. године проглашена је најбољим магистром економских наука са просјечном оцјеном 10,00. На Економском факултету Универзитета у Источном Сарајеву изабрана је у звање асистента у јуну 2008. године, УНО Актуарство, а од септембра 2012. године изабрана у звање вишег асистента на УНО Актуарство. На основним студијама изводи вјежбе на предметима: Привредна и финансијска математика, Квантитативни модели животног осигурања и Пензијско и здравствено осигурање. На мастер студијама ангажована је као асистент на предмету Актуарска математика, Пензијско и здравствено осигурање и Финансијски модели и методи. За вријеме основних и постдипломских студија учествовала је на великом броју домаћих и међународних студентских размјена (Истанбул, Букурешт, Хамбург, Крајова итд.). У оквиру свог академског и стручног усавршавања боравила је на Универзитету у Гранади у августу

2011. године, у студијској посјети Економском факултету Универзитета у Болоњи, студијски смјер Квантитативне финансије, у периоду од септембра 2012. до марта 2013. године, на Економског факултету Универзитета Бикока – Милано у марту 2014. године, на Универзитету *King's College London* у јуну 2014. године, те на Универзитету у Вормсу и Универзитету у Манхајму у јануару 2015. године. У току студирања била је стипендиста великог броја домаћих и међународних организација, институција и фондација: Министарства просвјете и културе Републике Српске, Министарства науке и технологије Републике Српске, Фондације „Др Милан Јелић“, Општине Источна Илица, Министарства вањских послова и сарадње шпанске агенције за међународну сарадњу (*MAEC-AECID*), пројекта *Erasmus Mundus Action 2 JoinEU-SEE, British Scholarship Trust* програма и *DAAD* пројекта „*Academic Reconstruction South Eastern Europe 2014*“. Стипендиста је и Министарства науке и технологије Владе Републике Српске у циљу истраживања при изради докторске дисертације. Објавила је 10 радова и учествовала на више домаћих и међународних конференција.

1.2. Библиографски подаци

У оквиру научне дјелатности мр Весна Пророк има објављене сљедеће радове:

1. Пророк, В., Пауновић, С., *Cointegration between stock market indices and nominal exchange rates: evidence from transition countries*, Proceedings of the Faculty of Economics in East Sarajevo, Journal of Economics and Business, Issue 10, 2015., 35-47
2. Пророк В., Пауновић, С., *Техничка анализа спољнотрговинске размјене Босне и Херцеговине на бази ARIMA модела*, SOCIOECONOMICA, Нови Пазар, Vol. 4, br. 7, str. 175-184, 2015
3. Пророк, В., Пауновић С., *Предвиђање кретања тржишног индекса BELEXLINE на бази ARIMA модела*, Зборник радова, Међународна научна конференција из области информационих технологија и савременог пословања, 16-17 април, 2015.
4. Пророк, В., *Емпиријска анализа валидности Окуновог закона на тржишту Македоније*, Међународна научна конференција из области информационих технологија и савременог пословања, 16-17 април, 2015.
5. Пророк, В. *Моделирање рочне структуре каматних стопа на бази једнофакторског Васичек модела*, Зборник радова Економског факултета Универзитета у Источном Сарајеву, Пале, 2014., бр. 8
6. Пророк, В., Радовић, Д., *Тестирање слабе хипотеза ефикасности на тржишту капитала Србије*, SOCIOECONOMICA, Нови Пазар, Vol. 3, br. 5, jun 2014.
7. Пророк В., Пауновић С., *Black-Scholes модел вредновања call опција европског типа*, Нови Економист, бр. 13, Бијељина, 2013.година
8. Пророк В., Пауновић, С., *Грчка слова као индикатори ризика приликом трговања опцијама*“ Зборник радова, Економски факултет Брчко, број 7, 63-71. 2013.
9. Пророк, В., *Глобална финансијска и грчка дужничка криза*, Зборник радова Економског факултета Универзитета у Источном Сарајеву, Пале, 2011, бр. 5
10. Крчмар, М., Пророк, В., *Евалуација зајма – модели једнаких исподгодишњих отплата*, АСТА ECONOMICA, год. 9, бр. 15, 2011., Бања Лука

1.3. Подаци о дисертацији

Докторска дисертација кандидаткиње мр Весне Пророк, дипл. ек. под насловом „Критичка анализа динамичких модела рочне структуре каматних стопа“ је написана на 239 страна, компјутерски сложених и форматираних, формата А4, прореда 1, горње и десне маргине 2,5 cm, доње 2 cm и лијеве 3,5 cm. Дисертација се састоји од резимеа на српском и енглеском језику, садржаја, хронолошког пописа 40 слика и графикона на 4 странице, хронолошког пописа 40 табела на 3 странице, прегледа прилога на 46 страница и попис коришћене литературе на 9 страница. Приликом израде докторске дисертације кандидаткиња је користила комбиновани алфabet-број систем за цитирање коришћене литературе. Истраживање је представљено прегледно и разумљиво.

2. Предмет и циљ дисертације

Предмет докторске дисертације је критичка анализа и студија динамичких афиних модела рочне структуре каматних стопа.

Разумијевање и моделирање рочне структуре каматних стопа представља једну од најизазовнијих тема у оквиру савремене финансијске теорије и праксе. Поље изучавања каматних стопа и њихове динамике је изузетно широко и као такво привлачи значајну пажњу великог броја финансијских аналитичара, како практичара, тако и теоретичара. Ова тврдња огледа се и у чињеници да је у посљедњој деценији публикован велики број научних радова из ове области, који су углавном оријентисани на улогу каматних стопа у финансијама и на развој модела за различите облике финансијског вредновања. Такође, због свог информативног садржаја, рочна структура каматних стопа посједује и предвиђачку способност у погледу будућих економских и финансијских кретања. Посматрано кроз историју, облик рочне структуре каматних стопа представљао је један од најбољих економских индикатора који је указивао на преломне тренутке у свјетским економијама, укључујући рецесије и периоде економског опоравка. Овоме у прилог иде и заиста импресиван податак да у посљедњих 50-60 година рочна структура није указала на лажан сигнал, што оправдава чињеницу да се и данас рочна структура каматних стопа користи као основни алат за сложене макроекономске анализе.

Предвиђачка способност криве приноса је са одређеног становишта и логична, јер чињеница је да централне банке у оквиру спровођења своје монетарне политике утичу на формирање краткорочних каматних стопа, док инвеститори својим инвестиционим одлукама на финансијским тржиштима највише доприносе и директно утичу на висину дугорочне каматне стопе. Другим ријечима, крива приноса на тржишту, првенствено је резултат интеракције између моћних централних банака и милиона инвеститора који посједују реалан новац за инвестирање. Крива приноса је, дакле, једноставан алат за читање „колективног ума“ на тржишту, на основу које се изненађујуће добро уочавају периоди економског пада и раста.

Полазећи од чињенице да се рочна структура каматних стопа користи у свим аспектима вредновања, у добијању мјера ризика и формирању стратегија заштите како у оквиру микроекономије и монетарне политике, тако и на пољу макроекономије, њена анализа, модели формирања и динамике који омогућавају предвиђање будућих кретања, могли би се у оквиру финансијске литературе посматрати као базни.

У току посљедњих неколико деценија многи истраживачи и финансијски практичари покушали су да осмисле модел којим би се описала динамика рочне структуре каматних стопа. Главни циљ је био конструисати прецизан модел који се у потпуности уклапа у криву приноса како за краткорочне, тако и за дугорочне каматне стопе, полазећи од претпоставке потпуног одсуства арбитраже на тржишту. У литератури, два најпознатија модела која карактеришу краткорочну каматну стопу су Васичек и *Cox-Ingersoll-Ross (CIR)* модел. Први је варијанта Гаусовог модела који омогућава појаву негативних каматних стопа, док је други доста сложенији и нема Гаусов распоред, али обезбјеђује увијек позитивне каматне стопе. Остали методи који су се временом развили као што су *Ho-Lee*, *Hull-White*, *Longstaff-Schwartz* и други модели, имали су за циљ да у првобитне моделе укључе стохастичку волатилност, већи број фактора и временску зависност параметара модела. Међутим, Васичек и *CIR* модел још увијек се и данас користе, нарочито на развијеним и ефикасним финансијским тржиштима, јер оба модела имају ту предност што припадају групи афиних и прилагодљивих модела, те што осигуравају затворени облик рјешења за цијену бескупонске обвезнице. У складу с тим, циљ ове докторске дисертације био је да се укаже на предности и недостатке примјене једнофакторских и вишефакторских облика Васичек и *CIR* модела приликом формирања рочне структуре каматних стопа на тржишту. Емпиријском анализом спроведеном на стварним подацима о кретању каматних стопа на њемачке државне обвезнице настојало се утврдити да ли и у којој мјери увођење додатних фактора води бољем прилагођавању модела посматраној кривој приноса. Циљ је био да се покаже да ли напор у примјени комплекснијих вишефакторских модела заиста обезбјеђује адекватан опис посматране криве приноса и да ли су добијени резултати бољи и ефикаснији у односу на оне добијене примјеном једнофакторских модела.

3. Основне хипотезе од којих се полазило у истраживању

Приликом израде докторске дисертације, кандидаткиња је пошла од основних истраживачких хипотеза које су постављене у фази пријаве теме. На основу увида у релевантну теоријску и емпиријску литературу, као и на основу резултата сопственог истраживања, кандидаткиња је тестирала сљедеће релевантне научне хипотезе, основну:

Примјена стохастичких модела у описивању динамике рочне структуре каматних стопа на европском тржишту може обезбиједити инвеститорима значајне информације које ће утицати на њихова будућа очекивања о кретању каматних стопа и цијенама финансијских деривата.

те више помоћних хипотеза, које су настале као импликација на претходно постављену хипотезу:

- Тачне Монте Карло симулације указују на бољу ефикасност метода оцјене параметара у односу на апроксимативне Монте Карло симулације, уколико се посматра са становишта утврђивања цијена обвезница и стопа приноса.
- Ефикаснији вишефакторски модели, који су предмет истраживања, могу се формирати само уз претпоставку да између фактора модела не постоји или чак постоји низак степен корелације.

- Вишефакторски модели на стварним финансијским подацима дају боље резултате у описивању посматране криве приноса од једнофакторских модела.

4. Кратак опис садржаја дисертације

Рад је приказан у оквиру пет поглавља. Прво поглавље под називом *Основне дефиниције и карактеристике теорија рочне структуре каматних стопа* посвећено је стандардним дефиницијама и концептима у свијету каматних стопа, као и дефинисању функционалне везе између каматних стопа и рокова доспијећа бескупонских обвезница. Таква функционална веза у финансијској литератури позната је као крива приноса, чијом се проблематиком формирања, уз помоћ динамичких модела, кандидаткиња бавила у раду. При објашњавању развоја модела кандидаткиња је кренула од традиционалних теорија, као што су теорије очекивања, теорије преференције и теорија сегментације тржишта. Ове теорије су временом, због својих недостатака, подстакле финансијске аналитичаре и практичаре да развију моделе којим би се покушала објаснити динамика криве приноса у одређеном временском хоризонту. То су модели који данас привлаче највећу пажњу инвеститора јер у себи садрже информације о тренутној структури каматних стопа, као и информације о динамици варијабли стања, које им омогућавају доношење ефикасних инвестиционих одлука.

Друго поглавље под називом *Једнофакторски модели рочне структуре каматних стопа* кандидаткиња је започела разматрањем динамике каматних стопа. Приказан је неарбитражни услов за једнофакторске моделе и основни појам тржишне цијене ризика који повезује објективни свијет, у коме се посматрају каматне стопе, са ризико неутралним свијетом, у коме се цијене формирају на основу очекивања. Кандидаткиња је, такође, приказала како избор одређених форми за тржишну цијену ризика може довести до модела на којима се лако могу примијенити економетријске технике у стварном или објективном свијету и технике испитивања вриједности параметара на бази тржишних цијена у ризико неутралном свијету. У оквиру овог поглавља представљени су историјски једнофакторски временски хомогени модели као што су Васичек, *Cox-Ingersoll-Ross (CIR)* модел и *Dothan*-ов модел. Поред основних напријед наведених једнофакторских модела, приказани су и проширени облици једнофакторских модела који укључују временски варирајуће коефицијенте, односно нехомогене параметре дифузије, а то су: *Ho-Lee* модел, *Hull-White* проширени Васичек модел и *Black-Karasinski* модел.

У трећем поглављу под насловом *Вишефакторски модели рочне структуре*, првенствено се образлаже значајност и предност вишефакторских модела у односу на једнофакторске моделе каматних стопа. Вишефакторски модели, несумњиво, полазе од реалнијих претпоставки о корелацији каматних стопа и структура волатилности на тржишту. У оквиру овог поглавља приказани су неки од вишефакторских афиних модела рочне структуре каматних стопа који пружају затворено аналитичко рјешење за цијену бескупонске обвезнице. Тако су овдје приказани вишефакторских облици Васичек и *CIR* модела као и њихове вишефакторске комбинације, којима би се, евентуално, унаприједила способност постојећих модела да ефикасно опишу динамику рочне структуре каматних стопа. Извршена је и анализа цијене бескупонске обвезнице тако формираних модела да би се утврдило да ли и под којим условима она испуњава одговарајуће аналитичке и финансијске карактеристике. Такође, анализиране су и карактеристике криве спот

каматних стопа, формиране на основу представљених вишефакторских Васичек и *CIR* модела, као и на бази њихових вишефакторских комбинација.

У четвртом поглављу под називом *Оцјена параметара стохастичких модела каматних стопа на бази симулираних серија података*, кандидаткиња је на симулираним серијама варијабли стања приказала поступак формирања рочне структуре каматних стопа афиних једнофакторских и вишефакторских еквилибријумских модела. Симулације су извршене примјеном Монте Карло техника које се заснивају на генерисаним случајним или квазислучајним бројевима, гдје се уз велики број прорачуна и понављања опонашају сложени математички процеси. У овом поглављу приказана је примјена Монте Карло симулација у утврђивању ефикасности метода за оцјену параметара при вредновању бескупонских обвезница и формирању криве спот каматних стопа. Ово је извршено за једнофакторске и вишефакторске Васичек и *CIR* моделе уз претпоставку да су параметри ризико премије једнаки нули. Приликом симулације серија укључених фактора коришћене су методе тачних и апроксимативних Монте Карло симулација. Тачне симулације могуће је примијенити само за моделе који посједују аналитичко рјешење стохастичке диференцијалне једначине за варијаблу стања, што је и случај са моделима анализираним у овом раду. За апроксимативне симулације коришћена је *Euler*-ова шема дискретизације стохастичке диференцијалне једначине. Примјена *Euler*-ове шеме за симулацију једнофакторских и вишефакторских Васичек и *CIR* модела релативно је једноставна уз услов да су унапријед познате почетне вриједности варијабли стања, тј. параметри брзине обртаја, дугорочне средње вриједности и волатилности.

Методи оцјене параметара чија се ефикасности утврђивала у оквиру овог поглавља јесу метод најмањих квадрата (*OLS*) и метод максималне вјеродостојности (*MLE*). С једне стране, код једнофакторских и вишефакторских Васичек модела, за оба наведена метода (*OLS* и *MLE*) изведене су оцјене параметара на бази економетријске трансформације рекурзивне формуле за динамику краткорочне каматне стопе и на бази економетријске трансформације *Euler*-ове шеме дискретизације динамике краткорочне каматне стопе. С друге стране, за *CIR* моделе који посједују нецентрализовани хи-квадрат распоред, приликом примјене метода најмањих квадрата пошло се само од *Euler*-ове шеме дискретизације стохастичке диференцијалне једначине, док се метод максималне вјеродостојности заснивао на примјени нумеричких метода за минимизирање логаритамске функције максималне вјеродостојности.

У петом поглављу под насловом *Анализа ефикасности факторских модела у формирању криве спот каматних стопа* кандидаткиња је на стварним подацима са тржишта њемачких државних обвезница указала на главне предности и недостатке примјене стохастичких једнофакторских и вишефакторских модела при формирању тренутне рочне структуре каматних стопа и на њихову ефикасност у предвиђању будућих кретања каматних стопа.

5. Примјењене научне методе

У процесу израде докторске дисертације кандидаткиња се ослања на теоријске и методолошке принципе који су уобичајени у економској науци. Предмет и циљ истраживања определијелили су конкретне методе који су примијењени у раду, при чему је кандидаткиња успјешно комбиновала различите приступе економетријске и статистичке анализе. Примјењени су методи који могу обезбиједити добијање релевантних и

поузданих резултата, као и извођење успјешних закључака. Избор одговарајућих метода повезан је са настојањем кандидаткиње да на релевантној теоријској и емпиријској основи тестира и докаже основну хипотезу постављену у раду. Прије свега, навешћемо медоте индукције и дедукције. Од метода индукције коришћен је метод непотпуне индукције, с обзиром на то да су се закључци доносили на бази ограниченог броја модела динамике рочне структуре каматних стопа који се најчешће помињу у финансијској литератури. Основу за примјену метода индукције представљали су различити једнофакторских и вишефакторски афини динамички модели рочне структуре примјењени како на симулираним, тако и стварним подацима о кретању каматних стопа на тржишту њемачких државних обвезница. Као најважији елемент дедуктивног метода коришћени су поступци метода анализе, синтезе, генерализације и специјализације. Метод анализе примјењен је на постојећа теоријска сазнања као и емпиријска истраживања сваког модела рочне структуре каматних стопа појединачно, почевши од најједноставнијег једнофакторског модела, па све до сложенијих двофакторских и трофакторских модела. На основу тога, извршено је систематизовање резултата по законитостима формалне логике примјењеном метода синтезе. Као допуна методи анализе и синтезе коришћен је дескриптивни метод, те метод класификације.

За оцјену параметара динамичких модела коришћен је велики број статистичких и економетријских метода, уз примјену софтверских пакета MATLAB и EViews. Квантитативним методама су се, прије свега, тестирале основне карактеристике сваког модела на симулираним и стварним серијама података, те сходно томе извршила оцјена параметара уз утврђивање нивоа конзистентности и непристрасности.

У великом обиму користио се и компаративни метод, првенствено у циљу компарације основних предности и недостатака како једнофакторских и вишефакторских модела рочне структуре, тако и метода за оцјену њихових параметара.

Примјена метода компарације дала је основу и за примјену метода генерализације и специјализације као основних елемената дедуктивне методе. На основу метода генерализације изведени су уопштени реални закључци који се темеље на примјени модела рочне структуре каматних стопа на стварним подацима о кретању каматних стопа на тржишту њемачких државних обвезница.

Утврђивање истинитости појединих ставова на основу научних чињеница, као и претходно неоспорно доказаних ставова или супротно, одбацивање и побијање одређених ставова извршено је примјењеном метода доказивања и оповргавања као најсвеобухватнијих метода који укључују велики број других метода и методских поступака.

Техника која се користила у овом истраживању је превасходно кабинетско или „деск“ истраживање. Извршен је увид у расположиву литературу из области предмета истраживања – књиге, чланци у референтним часописима, саопштења са научних скупова и сл.

6. Остварени резултати, научни и практични допринос дисертације, и презентирање резултата научној јавности

Научни допринос ове дисертације огледа се у очекивању да синтетизује и објективно анализира релевантна питања, предности и недостатке примјене различитих динамичних модела рочне структуре каматних стопа. Ово истраживање имало је за циљ да пружи допринос квантитативног инструментарија у настојању да се инвеститорима обезбиједе

адекватне информације на основу којих ће формирати очекивања о будућем кретању каматних стопа на тржишту. Таква очекивања омогућиће инвеститорима да повећају ефикасност у погледу доношења својих инвестиционих одлука.

Резултати истраживања ће дјелимично употпунити празнину која постоји у домаћој научној и стручној литератури из овог подручја, и бити даљи подстицај за објављивање радова из овог подручја. Значај теме докторске дисертације огледа се и у чињеници да су представљени методи и модели примјењиви у пракси, нарочито на високо развијеним и ефикасним финансијским тржиштима. Њихова примјена је дјелимично ограничена на домаћем финансијском тржишту, из разлога што је финансијско тржиште у Босни и Херцеговини још увијек на ниском степену развијености по погледу ликвидности, ефикасности, обима и рокова доспијећа државних обвезница. У складу с тим, највећи научни допринос спроведеног истраживања, на домаћем тржишту, представља **допринос у теоријском смислу**, који се, између осталог огледа у аналитичком извођењу рјешења за цијену бескупонске обвезнице у оквиру афиних модела рочне структуре каматних стопа, те приказаних карактеристика криве спот и форвард каматних стопа изведених на основу анализираних модела. Такође, теоријски допринос огледа се и у утврђивању ефикасности метода за оцјену параметара при вредновању бескупонских обвезница и формирању криве приноса. Методи оцјене параметара који су се користили у раду и чији висок степен ефикасности је утврђен примјеном тачних и апроксимативних Монте Карло симулација су метод најмањих квадрата и метод максималне вјеродостојности. На основу великог броја спроведених Монте Карло симулација за једнофакторске и вишефакторске Васичек и *CIR* моделе динамике рочне структуре каматних стопа, дошло се до закључка да се два наведена метода, због показаног високог степена ефикасности, могу успјешно користити и приликом оцјене параметара на стварним подацима са финансијских тржишта, под условом да они испуњавају основне претпоставке постављених модела.

Практичан значај и допринос дисертације непосредно резултирају из оригиналног емпиријског истраживања спроведеног на тржишту њемачких државних обвезница. Емпиријска анализа представљених модела извршена је на бази мјесечних података о кретању каматних стопа у периоду од јануара 2012. до априла 2016. године, а за референтну тренутну рочну структуру каматних стопа коришћена је крива спот каматних стопа добијена на основу *Nelson-Siegel*-овог модела на дан 27.4.2016. године. Анализом је било обухваћено укупно 1109 различитих модела, од којих је 1 једнофакторски, 27 двофакторских и 351 трофакторски Васичек модел, те 20 комбинованих двофакторских и 710 комбинованих трофакторских Васичек и *CIR* модела. Анализа је омогућила да се дође до модела који изузетно, тј. уз занемарљиво мале вриједности корјена средње квадратне грешке оцјене, описују тренутну структуру спот каматних стопа на тржишту и који уз утврђену динамику варијабли стања потенцијално представљају изузетно ефикасне моделе у погледу успјешног предвиђања будућег кретања каматних стопа на тржишту њемачких државних обвезница.

Докторска дисертација ће бити презентована научној и широкој јавности у виду више научних радова који ће бити публиковани у научним часописима. Такође, резултати истраживања биће доступни преко информативних активности Факултета.

7. Закључак и приједлог Комисије

На основу детаљног увида у завршену докторску дисертацију мр Весне Пророк, под називом „**Критичка анализа динамичких модела рочне структуре каматних стопа**“, Комисија оцјењује да је кандидаткиња, користећи широку литературу и релевантну научну методологију, успјешно одбранила постављену тему. Комисија потврђује да је докторска дисертација, коју је одобрило Наставно-научно вијеће Економског факултета Универзитета у Источном Сарајеву, урађена у складу са пријавом рада како у погледу предмета, циља и метода истраживања, тако и у погледу садржаја. Циљ истраживања је испуњен, а докторска дисертација је резултат оригиналног истраживања кандидата. Кандидаткиња је у докторској дисертацији систематично и критички сагледала предности и недостатке једнофакторских и вишефакторских динамичких афиних модела рочне структуре каматних стопа, узимајући у обзир најновија теоријска и емпиријска достигнућа из релевантне научне области. По ширини обухваћене материје и дубини истраживачког захвата, као и према добијеним резултатима, ова докторска дисертација представља вриједан научни допринос у области примјене квантитативних модела приликом доношења инвестиционих одлука на финансијским тржиштима.

На основу свега изложеног, имајући у виду квалитет, значај обрађене теме, остварене резултате и закључке истраживања, као и научни и шири друштвени допринос дисертације кандидаткиње мр Весне Пророк под називом „**Критичка анализа динамичких модела рочне структуре каматних стопа**“, Комисија предлаже Наставно-научном вијећу Економског факултета Универзитета у Источном Сарајеву да прихвати Извјештај о позитивној оцјени докторске дисертације и одобри њену јавну одбрану.

Пале, августа 2016. године

Чланови Комисије:

1. **Др Васо Драговић**, професор емеритус, ужа научна област Статистичка анализа, Економски факултет, Универзитет у Источном Сарајеву, председник

2. **Др Миливој Крчмар**, редовни професор, ужа научна област Актуарство, Економски факултет, Универзитет у Бањој Луци, ментор

3. **Др Ново Плакаловић**, редовни професор, ужа научна област Монетарна економија, Економски факултет, Универзитет у Источном Сарајеву, члан
