



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ЕКОНОМСКИ ФАКУЛТЕТ

Мр Милан Чупић

**ЕКОНОМСКА ИЗЛОЖЕНОСТ ДЕВИЗНОМ РИЗИКУ –
УПРАВЉАЊЕ У ФУНКЦИЈИ МАКСИМИЗИРАЊА ВРЕДНОСТИ
ПРЕДУЗЕЋА**

Докторска дисертација

Крагујевац, 2015. година

ИНДЕТИФИКАЦИОНА СТРАНИЦА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

<i>I. Аутор</i>
Име и презиме: Милан Чупић
Датум и место рођења: 13.08.1981., Загреб
Садашње запослење: Асистент на Економском факултету Универзитета у Крагујевцу
<i>II. Докторска дисертација</i>
Наслов: Економска изложеност девизном ризику – управљање у функцији максимизирања вредности предузећа
Број страница: IX + 279
Број слика: 30; Број табела: 16
Број библиографских података: 357
Установа и место где је рад израђен: Економски факултет Универзитета у Крагујевцу
Научна област (УДК): 005.334:336]:339.74.021 Међународне пословне финансије
Ментор: Проф. др Предраг Станчић
<i>III. Оцена и одбрана</i>
Датум пријаве теме: 13.04.2011.
Број одлуке и датум прихватања докторске дисертације: 1600/8-3) од 01.07.2011.
Комисија за оцену подобности теме и кандидата: <ol style="list-style-type: none">1. Др Предраг Станчић, редовни професор Економског факултета Универзитета у Крагујевцу, ужа научна област Рачуноводство, ревизија и пословне финансије2. Др Радослав Стефановић, ванредни професор у пензији Економског факултета Универзитета у Крагујевцу, ужа научна област Рачуноводство, ревизија и пословне финансије3. Др Евица Петровић, редовни професор Економског факултета Универзитета у Нишу, ужа научна област Пословне финансије, рачуноводство и ревизија
Комисија за оцену докторске дисертације: <ol style="list-style-type: none">1.2.3.
Комисија за одбрану докторске дисертације: <ol style="list-style-type: none">1.2.3.
Датум одбране дисертације:

Апстракт

Економска изложеност девизном ризику је концепт који указује на степен у којем су новчани токови предузећа под утицајем непредвидивих промена девизног курса. Она може да буде трансакциона, када изражава осетљивост текућих новчаних токова, односно, пословна, када изражава осетљивост очекиваних новчаних токова. Будући да могу значајно одредити конкурентност и стратегијску оријентацију предузећа, трансакционом и пословном изложеношћу се управља применом стратегија финансијског и оперативног хеџинга. Финансијски хеџинг подразумева заузимање позиције у валутном деривату, а обично се користи за управљање трансакционом изложеношћу. Оперативни хеџинг се заснива на развоју реалних опција у домену снабдевања, производње и продаје, а углавном се користи за управљање пословном или дугорочном трансакционом изложеношћу. Предмет истраживања у овој докторској дисертацији су алтернативни приступи за управљање економском изложеношћу девизном ризику у нефинансијским предузећима. Посебна пажња је посвећена анализи употребљивости релевантних теоријских модела за мерење степена и облика економске изложености, као и анализи ефеката коришћења различитих хеџинг стратегија на перформансе и вредност предузећа.

Истраживање на узорку предузећа из Србије је открило да се приноси предузећа изложених девизном ризику смањују са депресијацијом динара, што одговара профили предузећа увозника и/или предузећа са високим учешћем дугова изражених у иностраној валути. Будући да учешће прихода од извоза у укупним приходима има негативни утицај на изложеност предузећа, може се закључити да предузећа која део прихода остварују од извоза, могу смањити своју изложеност захваљујући природном хеџингу. Као инструменте финансијског хеџинга, предузећа у Србији углавном користе обични и покривени форвард, као и орочени депозит са валутном клаузулом. Због њихове високе имплицитне цене, обичне валутне форварде у Србији углавном користе предузећа са јаком тржишном позицијом, која губитке на форвардима могу да пренесу, кроз цену, на своје купце. Мања предузећа углавном уговарају покривене валутне форварде, нарочито ако имају стабилан и брз новчани прилив. Географска диверсификација и пословна флексибилност, као стратегије оперативног хеџинга, повећавају економску изложеност и смањују тржишну вредност предузећа у Србији. Овакав налаз може да буде условљен чињеницом да предузећа углавном покрећу иностране филијале за трговину, док претежни део пословне активности настављају да обављају у Србији.

Кључне речи: трансакциона изложеност, пословна изложеност, финансијски хеџинг, оперативни хеџинг, валутни деривати, реалне опције.

Abstract

Economic exposure to foreign exchange risk is a concept which indicates the degree to which the cash flows of a company are affected by unpredictable changes in exchange rates. It can be transaction if it indicates the sensitivity of current cash flows, or operational if it indicates the sensitivity of expected cash flows. Since they can significantly determine the competitiveness and strategic orientation of the company, transaction and operational exposure are managed by using the financial and operational hedging strategies. Financial hedging involves taking a position in a currency derivative, and is commonly used to manage transaction exposure. Operational hedging is based on the development of real options in connection to supply, production and sales, and is mainly used to manage the operational or long-term transaction exposure. The subject of research in this doctoral thesis are alternative approaches to manage economic exposure to foreign exchange risk in non-financial companies. Special attention is devoted to the analysis of applicability of relevant theoretical models for measuring the degree and form of economic exposure, as well as to analyzing the effects of the use of different hedging strategies on the performance and value of a company.

The research on the sample of companies from Serbia shows that the returns of companies exposed to foreign exchange risk decrease with the depreciation of the Serbian dinar, which corresponds to the profile of importers and/or companies with a high share of foreign currency debt. Since the share of export revenues in total revenues has a negative impact on the exposure of the companies, it can be concluded that companies with export revenues can reduce their exposure due to the natural hedge. Conventional and covered currency forwards, as well as deposits with currency clause are preferred financial hedging instruments among the companies in Serbia. Because they produce high implicit costs, conventional currency forwards are mainly used by companies with a strong market position which can use pricing to transfer their losses of using the forwards to their customers. Smaller companies use covered currency forwards, especially if they have a stable and quick cash inflows. Geographical diversification and operational flexibility, as operational hedging strategies, increase the economic exposure and reduce the market value of the companies in Serbia. This finding may be due to the fact that companies mainly establish international business units for trade, while they continue to perform most of their business activities in Serbia.

Key words: transaction exposure, operational exposure, financial hedging, operational hedging, currency derivatives, real options.

САДРЖАЈ

СПИСАК СЛИКА.....	VIII
СПИСАК ТАБЕЛА.....	IX
УВОД.....	1

I ДЕО

ДЕВИЗНО ТРЖИШТЕ И ДЕВИЗНИ КУРС

1. Анализа стања девизног тржишта.....	9
1.1. Учесници на девизном тржишту.....	9
1.2. Трговање на девизном тржишту.....	11
1.3. Преглед стања на девизном тржишту.....	14
2. Девизни курс и алтернативни режими девизног курса.....	17
2.1. Девизни курс и девизна котација.....	17
2.2. Алтернативни режими девизног курса.....	19
3. Кључни теоријски односи релевантни за процену девизног курса.....	22
3.1. Основни међународни паритети.....	23
3.2. Макроекономски модели утврђивања девизног курса.....	26
3.3. Микроекономски модели утврђивања девизног курса.....	31
4. Модели за предвиђање промена девизног курса.....	34
4.1. Економетријски модели.....	35
4.2. Модели временских серија.....	37
4.3. Остали модели за предвиђање девизних курсева.....	44
4.4. Оцена прецизности модела предвиђања девизних курсева.....	47

II ДЕО

ИЗЛОЖЕНОСТ ПРЕДУЗЕЋА ДЕВИЗНОМ РИЗИКУ

1. Мерење девизног ризика.....	50
1.1. Традиционални приступи мерењу ризика.....	51
1.2. Модели историјске волатилности.....	55
1.3. Модели ауторегресионе условне хетероскедастичности.....	57
1.4. Остали модели за процену волатилности.....	61
1.5. Оцена прецизности модела за процену волатилности.....	64
1.6. ВаР методологија.....	65
2. Анализа изложености предузећа девизном ризику.....	69
2.1. Транслациона изложеност.....	69

2.2. Трансакциона изложеност.....	72
2.3. Пословна изложеност	74
3. Процена степена и облика економске изложености девизном ризику	77
3.1. Тржишни модели за процену економске изложености.....	77
3.2. Нелинеарни модели за процену економске изложености.....	79
3.3. Модели са временским помаком	82
3.4. Анализа економске изложености предузећа у Србији	84
3.4.1. Предмет истраживања.....	84
3.4.2. Контекст истраживања, узорак и методологија	85
3.4.3. Резултати анализе изложености.....	88
4. Детерминанте економске изложености девизном ризику.....	92
4.1. Анализа утицаја релевантних чинилаца на економску изложеност	93
4.2. Детерминанте економске изложености предузећа у Србији	97
4.2.1. Методологија истраживања.....	97
4.2.2. Резултати анализе потенцијалних детерминанти економске изложености.....	99

III ДЕО

ОКВИР ЗА УПРАВЉАЊЕ ЕКОНОМСКОМ ИЗЛОЖЕНОШЋУ ДЕВИЗНОМ РИЗИКУ

1. Оцена оправданости управљања економском изложеношћу девизном ризику.....	103
1.1. Еволуција теоријских ставова о управљању ризиком.....	103
1.2. Користи и трошкови од управљања ризиком.....	106
1.3. Управљање економском изложеношћу девизном ризику и вредност предузећа	110
2. Принципи хеџинга.....	114
2.1. Интегрисани приступ управљању ризиком.....	116
2.2. Препоруке за ефикасни хеџинг.....	119
3. Програм за хеџинг девизног ризика	123
3.1. Развој програма и процес хеџинга девизног ризика.....	124
3.2. Организација процеса хеџинга девизног ризика	127
4. Стратегије за хеџинг девизног ризика.....	131
4.1. Основне стратегије за хеџинг девизног ризика	131
4.2. Остале стратегије управљања девизним ризиком	134
4.3. Хеџинг девизног ризика у Србији	136
4.3.1. Хеџинг девизног ризика у предузећу АБЦ.....	138
4.3.2. Хеџинг девизног ризика у предузећу МНО.....	140

IV ДЕО
ФИНАНСИЈСКИ ХЕДИНГ ЕКОНОМСКЕ ИЗЛОЖЕНОСТИ
ДЕВИЗНОМ РИЗИКУ

1. Валутни деривати и тржиште валутних деривата.....	144
1.1. Тржиште валутних деривата.....	145
1.2. Оквир за трговање валутним дериватима.....	148
1.3. Процена оптималног улагања у валутне деривате	150
2. Валутни форварди.....	156
2.1. Одредбе и ефекти држања форвард уговора.....	156
2.2. Цена и вредност валутног форварда	159
2.3. Хединг девизног ризика применом валутног форварда.....	160
2.4. Хединг валутним форвардима у Србији.....	162
3. Валутни фјучерси	166
3.1. Основне уговорне одредбе валутног фјучерса.....	167
3.2. Трговање валутним фјучерсима – систем јемстава и дневног прилагођавања.....	168
3.3. Хединг девизног ризика применом валутних фјучерса	172
4. Валутне опције.....	175
4.1. Основни елементи уговора о валутној опцији	175
4.2. Вредност валутних опција	178
4.2.1. Детерминанте вредности валутних опција	180
4.2.2. Процена вредности европске валутне опције.....	181
4.2.3. Процена вредности америчке валутне опције	184
4.2.4. Процена утицаја релевантних фактора на вредност опције.....	188
4.3. Хединг валутним опцијама	191
5. Валутни своп.....	195
5.1. Структура валутног свопа	196
5.2. Вредност валутног свопа.....	200
5.3. Хединг валутним свопом	203

V ДЕО
ОПЕРАТИВНИ ХЕДИНГ ЕКОНОМСКЕ ИЗЛОЖЕНОСТИ
ДЕВИЗНОМ РИЗИКУ

1. Анализа реалних опција	207
1.1. Реалне опције и управљање економском изложеношћу девизном ризику	208
1.2. Вредност реалних опција	211
2. Маркетиншке стратегије.....	215
2.1. Тржишна диверсификација.....	215

2.2. Ценовне стратегије	217
2.3. Асортиман производа.....	223
3. Оперативна флексибилност.....	224
3.1. Структура извора снабдевања	225
3.2. Међународна флексибилност производње.....	230
3.2.1. Портфолио приступ развоју међународне мреже производних погона	233
3.2.2. Опциони приступ развоју међународне мреже производних погона	234
3.2.3. Избор оптималне стратегије производње	238
3.3. Утицај оперативне флексибилности на економску изложеност предузећа у Србији.....	240
3.3.1. Методологија истраживања.....	241
3.3.2. Резултати анализе утицаја оперативног хеџинга на економску изложеност	242
4. Однос између финансијског и оперативног хеџинга	245
4.1. Теоријски модели интегрисаног управљања економском изложеношћу.....	246
4.2. Ефекти интегрисаног управљања економском изложеношћу.....	250
 ЗАКЉУЧАК	 253
СПИСАК ЛИТЕРАТУРЕ	259
ПРИЛОГ.....	279

СПИСАК СЛИКА

Слика I-1	Учешће комерцијалних банка на девизним тржиштима Западне Европе, Северне Америке, Азије, аустралијско-азијског региона и Јапана у 2013....	10
Слика I-2	Дневни промет на ОТПЦ девизном тржишту.....	15
Слика I-3	Укупан годишњи промет на девизном тржишту Србије	16
Слика I-4	Курс GBP у односу на USD у периоду од јануара 1960 - децембра 2010.	20
Слика I-5	Структура вештачке неуронске мреже	41
Слика I-6	Тренирање вештачке неуронске мреже	42
Слика I-7	Образак "Глава и рамена" на примеру кретања курса USD/EUR током 2012.	45
Слика I-8	Дијаграм предвиђања и реализације	48
Слика II-1	Дневне процентуалне промене курса EUR/RSD у периоду јануар 2003 - јануар 2013.....	57
Слика II-2	ВаР при нивоу поверења од 99%	66
Слика II-3	Трансакциона изложеност	72
Слика II-4	Номинални и ефективни курс RSD у периоду од 2006-2013.....	87
Слика III-1	Основне релације између девизног курса и вредности предузећа	111
Слика III-2	Утицај управљања ризиком на вредност предузећа	113
Слика III-3	Управљање ризиком у складу са стандардом ИСО 31000	118
Слика III-4	Принципи изградње ризично интелигентног предузећа	120
Слика III-5	Организациона шема управљања девизним ризиком.....	129
Слика IV-1	Учешће валутних инструмената у укупном промету ОТПЦ девизног тржишта	147
Слика IV-2	Ефекти дуге и кратке позиције у валутном форварду.....	158
Слика IV-3	Утицај промена спот девизног курса на нето резултат дугог хединга	161
Слика IV-4	Новчани токови за власника куповне и продајне валутне опције	178
Слика IV-5	Укупна, суштинска и временска вредност куповне и продајне валутне опције.....	179
Слика IV-6	Доња и горња граница вредности куповне и продајне европске валутне опције	182
Слика IV-7	Биномно стабло	186
Слика IV-8	Нето новчани токови за власника куповне и продајне валутне опције.....	191
Слика IV-9	Ефекти хединга валутном опцијом	193
Слика IV-10	Ефекти хединга "цилиндром"	194
Слика V-1	Исечак Блек-Шолсове табеле.....	213
Слика V-2	"Башта парадајза"	214
Слика V-3	Криве тражње	218

СПИСАК ТАБЕЛА

Табела II-1	Основни статистички показатељи за дневне промене вредности RSD	52
Табела II-2	Теоријска и стварне расподеле дневних промена девизних курсева	54
Табела II-3	Неколико мера ризика утврђених на основу дневних промена вредности RSD.....	55
Табела II-4	Утицај карактера новчаног тока и корелације на трансакциону изложеност	74
Табела II-5	Просечне вредности релевантних варијабли по годинама	86
Табела II-6	Економска изложеност изабраних предузећа из Србије	89
Табела II-7	Нелинеарна (конкавна) изложеност изабраних предузећа у Србији	91
Табела II-8	Просечне вредности потенцијалних детерминанти економске изложености	98
Табела II-9	Економска изложеност предузећа у Србији (по годинама)	99
Табела II-10	Утицај потенцијалних детерминанти на економску изложеност предузећа у Србији.....	100
Табела IV-1	Утицај повећања релевантних фактора на вредност валутних опција.....	180
Табела IV-2	Нето новчани ток при доспећу валутне опције	192
Табела V-1	Просечне вредности показатеља оперативног хеџинга за анализирана предузећа.....	242
Табела V-2	Утицај потенцијалних детерминанти на економску изложеност предузећа у Србији.....	243
Табела V-3	Утицај потенцијалних детерминанти на вредност предузећа у Србији	244

УВОД

Током већег дела историје међународног монетарног система, девизни курсеви су били фиксни, тј. одржавани у паритету према злату или некој јакој (резервној) валути. Иако већина земаља и даље одржава неки облик режима чврстог или меког паритета, валуте индустријски развијених привреда слободно флукутирају и значајно утичу на макроекономске показатеље националних привреда и међународне економске токове. Непредвидивост будућих промена девизних курсева је зато један од најважнијих извора неизвесности за предузећа, без обзира на то да ли послују у границама једне националне привреде или на глобалном нивоу. Девизни ризик, као израз те неизвесности, може условити веома неповољне промене домаће вредности неких позиција предузећа (имовине, обавеза, прихода и сл.) или показатеља пословања (стопе приноса, слободног новчаног тока и сл.), па није необично да су у финансијској теорији развијени бројни модели, којима се желе идентификовати фактори који одређују промене девизних курсева. Међутим, чак и ако предузеће успе да пронађе модел који у великом броју случајева обезбеђује тачну процену будућих промена девизних курсева, високи потенцијални губици који могу наступити ако се процене покажу погрешним, утичу на одлуку предузећа да пажљиво прати и контролише своју изложеност девизном ризику.

Изложеност девизном ризику је концепт који треба да укаже на степен у којем је предузеће под утицајем девизног ризика, тј. на осетљивост домаће вредности одређених позиција (имовине, обавеза, новчаних токова и сл.) исказаних у иностраној валути на неочекиване промене девизног курса. Изложеност може бити транслациона (рачуноводствена) и економска, при чему су два основна облика економске изложености трансакциона и пословна изложеност. Транслациона изложеност изражава осетљивост књиговодствене вредности појединих билансних позиција консолидованих финансијских извештаја на промене девизних курсева. Трансакциона изражава осетљивост текућих (уговорених), а пословна изложеност осетљивост очекиваних (неуговорених) новчаних токова и конкурентске позиције предузећа на промене девизних курсева. У финансијској литератури се указује на то да транслациона изложеност може утицати на вредност неких показатеља пословања, мада нема значајан утицај на стварне новчане токове предузећа и тржишну вредност предузећа, тако да је из перспективе финансија релевантна, пре свега, економска изложеност. Економска изложеност је значајно одређена структуром прихода и трошкова предузећа, његовом конкурентском позицијом, пословним окружењем, ценовном еластичношћу понуде и тражње и ценовним стратегијама предузећа и његових конкурената.

Иако су промене девизних курсева снажне и непредвидиве, код већине предузећа непосредно или посредно укључених у међународне економске токове, емпиријска истраживања не успевају да открију статистички значајну изложеност девизном ризику, што се у финансијској литератури означава "загонетком изложености". Решење за ову

загонетку, неки истраживачи су покушали да пронађу прилагођавањем методологије за процену изложености, што није дало очекиване резултате. Показало се, међутим, да загонетка заправо не постоји, већ су полазне теоријске претпоставке емпиријских истраживања биле претерано оптимистичне. Занемарени су важни ендогени фактори који могу утицати на смањење степена изложености предузећа – активности хеџинга (заштите од) девизног ризика. Наиме, рационално је очекивање да ће се предузећа изложена девизном ризику више ослањати на примену хеџинга, што смањује вероватноћу да истраживања могу открити статистички значајну изложеност. Одрживост ове претпоставке потврђује велики и стално растући обим трговања валутним дериватима, важним инструментима хеџинга, на девизном тржишту и организованим берзама.

Будући да промене девизних курсева могу значајно одредити конкурентност, новчане токове и стратегијску оријентацију предузећа, економска изложеност девизном ризику је стратегијски проблем који захтева стратегијски одговор. У зависности од врсте, степена и облика изложености девизном ризику, предузећа могу користити две основне групе стратегија за управљање девизним ризиком – финансијски и оперативни хеџинг. Финансијски хеџинг подразумева заузимање позиције у валутном деривату, са циљем смањења изложености у вези са основном позицијом у иностраној валути. Будући да предузеће може релативно брзо и једноставно уговорити валутни дериват, финансијски хеџинг се обично користи за управљање трансакционом изложеношћу, која захтева одговор у кратком року (рок доспећа основне позиције) и има предвидив (уговорен) новчани ток. Оперативни хеџинг се заснива на развоју реалних опција (пословне флексибилности) у домену снабдевања, производње и продаје, са циљем оптимизирања изложености предузећа у вези са очекиваним (неуговореним) новчаним токовима. С обзиром на то да су за пословно прилагођавање (коришћење флексибилности) потребни одређено време и висока улагања, оперативни хеџинг се углавном користи за управљање пословном или дугорочном трансакционом изложеношћу.

С обзиром на потенцијално значајан утицај непредвидивих промена девизних курсева и хеџинга девизног ризика на новчане токове и вредност предузећа, предмет истраживања у овој докторској дисертацији ће бити алтернативни приступи за управљање економском изложеношћу девизном ризику у нефинансијским предузећима, коришћењем оперативних и финансијских хеџинг стратегија. Посебна пажња ће бити посвећена разматрању употребљивости релевантних теоријских модела за мерење степена и облика економске изложености девизном ризику, као и анализи ефеката коришћења различитих хеџинг стратегија на перформансе и вредност предузећа. Имајући у виду предмет истраживања, основни циљ ове докторске дисертације је да се идентификују и анализирају алтернативни приступи за управљање економском изложеношћу девизном ризику у различитим пословним и економским условима. На

основу овако дефинисаног основног циља, могуће је извести два специфична циља докторске дисертације:

- прво, размотрити особености релевантних модела за мерење степена и облика трансакционе и пословне изложености девизном ризику и употребљивост ових модела у различитим пословним и економским условима и
- друго, испитати могућности за примену различитих стратегија финансијског и оперативног хединга девизног ризика у циљу идентификовања оних стратегија којима се може највише допринети максимизирању вредности предузећа.

Полазећи од претходно дефинисаног предмета и циља истраживања, биће тестиране следеће научне хипотезе:

Хипотеза 1: Степен и облик економске изложености предузећа девизном ризику се може прецизно проценити применом регресионих модела.

Хипотеза 1.1: С обзиром на претпостављену линеарност очекиваних новчаних прилива и одлива у вези са уговореним трансакцијама и линеарност односа девизног курса и вредности ефективних новчаних токова, модели линеарне регресије пружају прецизну процену степена трансакционе изложености предузећа девизном ризику.

Хипотеза 1.2: С обзиром на то да је, услед утицаја бројних ендогених и егзогених фактора, однос између девизног курса и новчаних токова често нелинеаран, модели нелинеарне регресије омогућавају прецизну процену степена и облика оперативне изложености предузећа девизном ризику.

Хипотеза 2: Девизни курс и промене девизног курса имају статистички значајан утицај на вредност предузећа.

Хипотеза 3: Применом хединг стратегија примерених степену и облику економске изложености предузећа девизном ризику, менаџмент предузећа може допринети остварењу циља максимизирања вредности предузећа.

Хипотеза 3.1: Примена финансијских деривата за управљање трансакционом изложеношћу предузећа девизном ризику позитивно утиче на вредност предузећа.

Хипотеза 3.2: Креирање и коришћење реалних опција за управљање оперативном изложеношћу предузећа девизном ризику позитивно утиче на вредност предузећа.

У дисертацији ће бити коришћене методе квалитативног и статистичког истраживања. Квалитативно истраживање ће омогућити дескриптивну анализу проучаваног проблема кроз сагледавање и поређење резултата претходних теоријских и емпиријских студија које се баве анализом девизног ризика, економске изложености и хединга. Тако ће бити утврђене стилизоване чињенице у вези са предметом истраживања, али и основа за оригинално емпиријско истраживање засновано на

подацима и садржајима прикупљеним у Србији. Емпиријско истраживање ће бити спроведено применом методе вишеструке студије случајева и регресионе анализе. Вишеструка студија случајева ће бити спроведена прегледом извештаја, интернет презентација, као и интервјуима са финансијским директорима анализираних предузећа. Оваквим дескриптивним истраживањем ће се стећи увид у праксу предузећа у Србији, у домену хеџинга девизног ризика, која раније није била предмет посебне пажње, а створиће се и основа за будућа истраживања. Регресиона анализа ће омогућити процену степена изложености предузећа у Србији и утицаја девизних курсева на вредност предузећа. Биће примењени прости линеарни регресиони модели, ортогонализације, нелинеарни модели и модели са временским помаком. Применом просте линеарне регресије ће бити процењен утицај могућих детерминантни економске изложености и стратегија оперативног хеџинга на економску изложеност анализираних предузећа.

Поред увода и закључка, докторска дисертација се састоји из пет делова, у којима су анализирани модели за процену степена и облика економске изложености предузећа девизном ризику и примена различитих стратегија финансијског и оперативног хеџинга у функцији минимизирања или оптимизирања економске изложености предузећа девизном ризику.

У првом делу докторске дисертације, под називом **Девизно тржиште и девизни курс**, предмет анализе ће бити организација и стање на девизном тржишту, алтернативни режими девизног курса и теоријски модели који објашњавају очекивани ниво и промене девизног курса. Девизно тржиште није организовано, нити везано за одређени физички простор, а може функционисати као међубанкарско или малопродајно тржиште. Анализа девизног тржишта треба да укаже на најважније учеснике девизног тржишта, основне начине трговања валутама, као и на показатеље у вези са његовом величином и досадашњим развојем. Девизни курс може да буде куповни и продајни, фиксни и флукутирајући, директни и унакрсни, при чему треба разликовати директну од индиректне котације. Јасно разграничење различитих облика и котација девизног курса ће створити основу за недвосмислено излагање теоријских претпоставки и резултата емпиријских истраживања. Будући да суштински одређују степен променљивости и непредвидивости девизних курсева, предмет теоријског разматрања ће бити алтернативни режими девизног курса.

Кључни теоријски односи релевантни за процену девизног курса су већ дуго предмет анализе у финансијској литератури. Историјски посматрано, веома су значајни макроекономски модели утврђивања девизног курса у чијој се основи налазе основни међународни паритети – паритет куповних снага и каматни паритети. Зато ће, у наставку првог дела, поред основних међународних паритета, бити представљени основни конвенционални макроекономски модели: монетарни модел флексибилних цена, монетарни модел резистентних цена, равнотежни модел и портфолио модел. Будући да емпиријска истраживања углавном не потврђују претпоставке макроекономских модела,

данас су предмет посебне пажње микроекономски модели, који омогућавају утврђивање девизног курса кроз анализу процеса и исхода размене валута у складу са правилима девизног тржишта. На крају првог дела дисертације, биће представљени основни модели за предвиђање девизног ризика - економетријски модели, модели временских серија, као и неколико модела насталих синтезом претходних теоријских модела и/или искустава праксе (тржишни, композитни и модел процене, као и техничка анализа).

У другом делу докторске дисертације, под називом **Изложеност предузећа девизном ризику**, предмет анализе ће бити основне методе мерења девизног ризика, изложеност девизном ризику, модели за процену степена и облика изложености, као и детерминанте економске изложености. Ризик се обично дефинише као мерљива неизвесност, тј. објективна вероватноћа наступања неког догађаја. Од објављивања познатог рада Харија Марковица о избору портфолија улагања, ризик се најчешће идентификује са варијансом очекиваног приноса. Зато ће, као традиционални модели мерења девизног ризика, бити представљене стандардна девијација и варијанса, које се заснивају на претпоставкама нормалне расподеле и хомоскедастичности временских серија девизних курсева. Бројна емпијска истраживања су, међутим, указала на то да ове претпоставке не одговарају стварности, јер је девизним курсевима својствено кластерисање волатилности, тако да имају временски условљену варијансу. Зато ће предмет анализе бити модели ауторегресионе условне хетероскедастичности, стохастичке волатилности, имплицитне волатилности и модели промене режима.

Дефинисање и објашњење различитих облика изложености девизном ризику, посебно трансакционе и пословне, ће послужити као основа за истраживање у преосталом делу дисертације. Степен економске изложености се обично процењује помоћу простог линеарног регресионог модела, којим се статистички анализира однос између вредности одређене позиције или предузећа изражене у домаћој валути и текућих промена девизног курса. Основни и тржишни модели за процену изложености се заснивају на претпоставци о линеарности односа између тржишних приноса предузећа и девизног курса, тако да омогућавају процену трансакционе изложености. Процену пословне изложености омогућавају нелинеарни и модели са временским помаком, засновани на претпоставци да девизни курсеви могу одредити тржишне приносе у дугом року, као и да пословне одлуке предузећа могу условити промену облика изложености предузећа. Као основне детерминанте економске изложености ће бити анализирани: учешће прихода од извоза у укупним приходима, грана делатности предузећа, степен ликвидности, степен задужености и величина предузећа.

Предмет анализе у трећем делу ове дисертације, под називом **Оквир за управљање економском изложеношћу девизном ризику**, биће оправданост управљања економском изложеношћу, принципи хеџинга, као и програм и стратегије за хеџинг девизног ризика. Управљање ризиком (хеџинг ризика) обухвата активности у вези са откривањем и проценом ризика који утичу на вредност предузећа и применом

свеобухватних стратегија за контролу тих ризика. Ако се прихвати став да хеџинг доприноси повећању тржишне вредности предузећа, онда одлука о исплативости његове примене зависи од трошкова и користи које изазива. Будући да су ефекти хеџинга девизног ризика додатно одређени обликом изложености предузећа, биће размотрени услови који треба да буду испуњени како би управљање економском изложеношћу девизном ризику допринело повећању вредности предузећа. Управљање девизним ризиком треба да буде део интегрисаног приступа предузећа управљању укупним ризиком пословања, па ће у наставку дисертације бити представљени основни оквири и принципи интегрисаног управљања ризицима.

Програм или политика хеџинга девизног ризика је саставни део програма хеџинга укупног ризика предузећа, а треба да пружи смернице за активности у домену управљања економском изложеношћу девизном ризику. Будући да чини основу организације и примене девизног хеџинга, биће објашњене основне фазе успостављања програма хеџинга. Као основни облици организације хеџинга ће бити анализирани централизован и децентрализован хеџинг. На крају трећег дела дисертације ће бити представљене стратегије за хеџинг девизног ризика. Као основне ће бити представљене стратегије финансијског и оперативног хеџинга, али ће пажња бити посвећена и стратегијама избегавања, преношења, поделе и прихватања девизног ризика. Као посебна стратегија, чију примену у Србији препоручује Народна банка Србије, биће анализиран природни хеџинг, као израз спонтаног прилагођавања новчаних токова предузећа на промене девизних курсева.

Предмет анализе у делу под називом **Финансијски хеџинг економске изложености девизном ризику** ће бити тржиште валутних деривата и основни валутни деривати – форварди, фјучерси, опције и свопови. Валутни деривати, као посебна врста финансијских деривата, представљају билатералне уговоре којима се уговорне стране договарају о будућој размени новчаних токова изражених у две различите валуте. Иако су валутни деривати у основи инструменти који стварају девизни ризик, они могу допринети смањењу ризика, јер се финансијско управљање ризиком своди на преузимање ризика који је јако негативно корелисан са ризиком који се жели минимизирати. Анализа тржишта валутних деривата ће указати на степен његове развијености, облике трговања и тржишне учеснике, као и основне типове валутних деривата. Најједноставнији валутни деривати су валутни форвард и валутни фјучерс, који се дефинишу као уговори о куповини или продаји одређене количине стране валуте, по одређеној цени, одређеног дана у будућности. Иако имају исту дефиницију, разлика између ових инструмената произлази из чињенице да се форварди уговарају приватно, док су фјучерси стандардизовани инструменти којима се јавно тргује на берзи.

У наставку четвртог дела дисертације, предмет разматрања ће бити валутна опција, као уговор којим једна страна даје другој страни право, без обавезе, да купи или прода страну валуту по одређеној цени, на дан или пре доспећа опције. Будући да, за разлику

од валутних форварда и фјучерса, не морају да буду реализоване, ефекти њихове примене у процесу управљања економском изложеношћу нису извесни, а условљени су будућим девизним курсом. Прецизније, валутне опције производе нелинеарне нето новчане токове са израженом позитивно асиметричном расподелом вероватноће, будући да ће их њихови власници реализовати само ако је то исплативо. Као посебан облик узајамног зајма и сложеног валутног деривата, биће анализиран валутни своп. Валутни своп је уговор о размени главнице и камате у једној, главницом и каматом у другој валути, при чему се главнице размењују у два тренутка, на крају и почетку века трајања свопа, док се између ова два тренутка размењују плаћања камате.

У петом делу докторске дисертације, под називом **Оперативни хеџинг економске изложености девизном ризику**, предмет анализе ће бити реалне опције, маркетиншке и производне стратегије управљања девизним ризиком и однос између финансијског и оперативног хеџинга. Реалне опције су развијене убрзо након појаве финансијских опција, како би се указало на то да је вредност предузећа одређена, не само вредношћу његове имовине, већ и потенцијалима његовог раста. Наиме, могућности за будућа улагања треба посматрати као куповне опције на имовину предузећа, чија је цена реализације једнака износу потребног улагања. Обично се разликују куповне реалне опције које дају право, без обавезе, да се прибави, и продајне реалне опције које дају право, без обавезе, да се уступи имовина, по одређеној цени и у одређеном периоду или на одређени дан. Типичне куповне реалне опције су опције одлагања, раста и проширења пословне активности, док су опције смањења или напуштања пословне активности типичне продајне реалне опције. Њихова вредност се процењује слично као вредност валутних опција – применом Блек-Шолсовог или биномног модела.

Као основне стратегије оперативног хеџинга ће бити анализирани маркетиншке стратегије и оперативна флексибилност. Основне маркетиншке стратегије су тржишна диверсификација, избор асортимана производа и политика цена. Као основне стратегије оперативне флексибилности ће бити анализирани стратегије снабдевања и производње. У теорији се указује на то да, иако маркетиншке стратегије могу да буду ефикасан начин за смањење пословне изложености девизном ризику, њихов утицај је претежно ограничен на новчане приливе (приходе) у страниј валути. Њихова ефикасност се смањује у периодима снажних промена реалних девизних курсева, јер се цене и тражња (тима и маргинални трошкови) могу толико променити да предузеће на производима не може да заради маржу. Развојем производних стратегија усмерених на смањење изложености у вези са новчаним одливима (трошковима) у страниј валути, предузеће може осигурати трајније присуство и профитабилност својих производа на домаћем и иностраним тржиштима. На крају петог дела ове докторске дисертације ће бити представљени најважнији теоријски модели за анализу односа стратегија финансијског и оперативног хеџинга, као и резултати емпиријских истраживања овог односа.

I ДЕО

ДЕВИЗНО ТРЖИШТЕ И ДЕВИЗНИ КУРС

1. Анализа стања девизног тржишта

Девизно тржиште је ОТПЦ (енг. *over-the-counter*) или неорганизовано брокерско-дилерско тржиште, што значи да није везано за одређени физички простор на којем се купац и продавац валуте срећу, већ функционише као мрежа трговаца валутама, који учествују у трговању путем различитих медија (рачунара, телефона и сл.).¹ Јединствен преглед свих котација неке валуте није могућ, јер се куповина и продаја валута истовремено и независно одвија у трговачким канцеларијама (енг. *dealing rooms*) великог броја банака у неколико финансијских центара широм света, од којих су најзначајнији Лондон, Њујорк и Токио. Девизно тржиште је увек негде у свету отворено, па се размена валута може обавити у било ком тренутку. Трговање сваког дана почиње у Токију и Сиднеју, а завршава се у Лос Анђелесу и Сан Франциску, док велике међународне комерцијалне банке учествују у трансакцијама 24 сата дневно. Захваљујући томе, девизно тржиште је најликвидније и највеће финансијско тржиште на свету, које уз то убрзано расте. Девето тријенално истраживање активности на девизном и тржишту деривата, које је 2013. спровела Банка за међународна поравнања из Базела (БИС), показало је да се на глобалном девизном тржишту просечно дневно оствари промет од 5,34 трилиона америчких долара, што је повећање од 33% у односу на 2010. и 60% у односу на 2007.²

1.1. Учесници на девизном тржишту

Девизно тржиште функционише на два нивоа: међубанкарско (великопродајно) и клијент (малопродајно) тржиште. На малопродајном тржишту, појединци и предузећа купују и продају валуте код комерцијалних банка, док на међубанкарском тржишту тргују комерцијалне банке које могу бити лоциране у истом или различитим финансијским центрима. Ипак, како Кинг и сарадници истичу, ова два нивоа су јасно разграничена још само у најнеразвијенијим и најнеликвиднијим деловима девизног тржишта, где се трговање одвија претежно употребом телефона и посредством брокера, а ређе коришћењем електронског или интернет трговања.³ Најважнији учесници на девизном тржишту су: комерцијалне банке, клијенти банака, брокери и централне банке. Често се као учесници наводе и инвестициони и пензиони фондови, хеџинг фондови и осигуравајућа друштва, које БИС означава као остале финансијске институције.

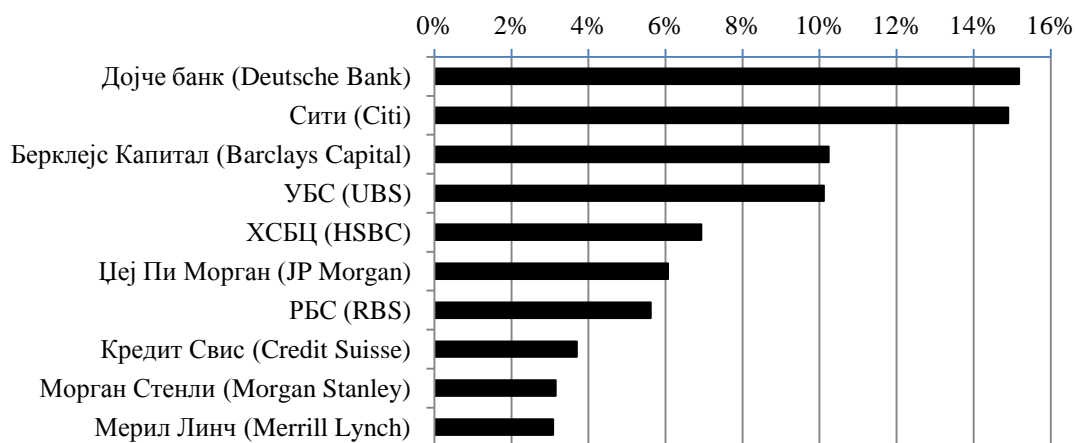
Комерцијалне банке, које делују преко својих дилера, имају три важне функције: а) извршавају међународна плаћања, задуживањем и одобравањем девизних рачуна које имају код других банака, б) кредитирају учеснике у међународној трговини и в) смањују ризик међународних трансакција емитовањем акредитива и других сличних

¹ У Закону о тржишту капитала (Службени гласник РС, бр. 31/2011, члан 2, став 22), ОТПЦ тржиште је дефинисано као секундарно тржиште које не мора имати организатора и чији систем трговања подразумева преговарање између продавца и купца у циљу закључења трансакције.

² Bank for International Settlements (2014), *Triennial Central Bank Survey: Global Foreign Exchange Turnover in 2013*.

³ King, M.R., Osler, C., Rime, D. (2011), "Foreign exchange market structure, players and evolution", *Norges Bank Working Paper*, No. 2011/10.

инструмената.⁴ Оне су маркет мејкери (креатори ликвидности), јер су увек спремне да продају и купе валуте по девизним курсевима које објављују. По правилу, не задржавају дуго своје позиције, већ након реализације трансакције преносе вишкове неке валуте на друге банке, што се означава као трговање "врућим кромпиром" (енг. *"hot potato trading"*). Истраживања показују да просечно време држања позиције у некој валути код банака варира од неколико секунди до 15 минута.⁵ Оне настоје да предвиде кретање девизних курсева, како би кроз шпекулације или арбитражу оствариле зараду, користећи привремене тржишне неравнотеже и курсне разлике. Иако на девизном тржишту делује много банака, њих десет је 2013. имало око 80% тржишног учешћа, а највеће учешће (15,18%) је девету годину за редом забележила немачка Дојче банка (слика I-1).



Слика I-1 Учешће комерцијалних банака на девизним тржиштима Западне Европе, Северне Америке, Азије, аустралијско-азијског региона и Јапана у 2013.

Извор: EuroMoney Magazine (2013), FX Survey 2013: Deutsche clings on despite Citi's resurgence.

За разлику од комерцијалних банака, које представљају понуду ликвидности, тј, страну која одређује цене (девизне курсеве), њихови клијенти представљају страну која тражи ликвидност. *Клијенти банака су појединци и предузећа, који се обраћају банци захтевом да продају или купе неку валуту, углавном како би финансирани међународну трговину или инвестиционе активности. Како би избегли непотребне трошкове и излагање девизном ризику, углавном тргују малим износима валута, ретко задржавају своје позиције у иностраној валути у дужем периоду и не тргују из шпекулативних разлога.*⁶ Међу појединцима су најчешће туристи и мигранти, а међу предузећима су то мултинационалне компаније, увозници, извозници, међународни портфолио менаџери и инвеститори. С обзиром на то да на међубанкарском тржишту тргују углавном велике, реномиране банке, као њихови клијенти се јављају и мале и средње комерцијалне банке.

Док дилери банака учествују у девизним трансакцијама као принципали, *брокери су агенти који извршавају налоге својих клијената (најчешће дилера) уз одговарајућу*

⁴ Kim, S., Kim, S.H. (2006), *Global Corporate Finance*, Blackwell Publishing, p. 115.

⁵ Bjonnes, G.H., Rime, D. (2005), "Dealer behavior and trading systems in foreign exchange markets", *Journal of Financial Economics* 75(3): 571-605; King et al. (2011), op. cit.

⁶ King et al. (2011), op. cit.

провизију и не заузимају позицију. Брокери се обично специјализују за одређене валуте, али сви тргују најважнијим светским валутама, познатим као Г4 (енг. *G4*) валуте (амерички долар, евро, британска фунта, јапански јен). Они својим клијентима пружају информације о девизним курсевима различитих банака (њихових дилера), обезбеђују анонимност заинтересованим странама до тренутка закључења трансакције и помажу банкама да минимизирају контакте са другим трговцима. С обзиром на то да се данас на девизном тржишту претежно користе електронски системи за трговање, који омогућавају реализацију трансакција по веома ниској цени, значај брокера опада. Брокери су 2013. допринели реализацији свега 14,7% промета на девизном тржишту.⁷ Ово учешће је великим делом резултат чињенице да су брокери и даље важни за трговање мање ликвидним валутама, којима се не тргује преко електронских система.

Операције *централне банке* на девизном тржишту су одраз њених односа са другим централним банкама и међународним организацијама (нпр. Међународни монетарни фонд, Светска банка), као и њених настојања да утиче на промене девизног курса. Оне контролишу новчану масу и одржавају вредност националне валуте у одређеним оквирима. Интервенције централне банке су важан фактор утицаја на будућа кретања девизних курсева, па комерцијалне банке, као најважнији учесници девизног тржишта, настоје да на време сазнају тренутак њиховог предузимања. Централне банке учествују на девизном тржишту и онда када је потребно финансирати активности државне администрације, с тим што ове активности немају информациони садржај, па централне банке настоје да их најаве како не би биле помешане са интервенцијама.⁸ За циљ немају остварење добитка, већ се, с обзиром на активности које предузимају, често означавају као институције спремне да преузму губитке.

1.2. Трговање на девизном тржишту

На девизном тржишту се најчешће уговарају спот трансакције које подразумевају куповину или продају валута са извршењем (испоруком противвредности) у року од највише два радна (трговачка) дана од дана закључења трансакције (купопродајног уговора), као и форвард трансакције које подразумевају куповину или продају валута са извршењем у одређеном року дужем од два дана од закључења трансакције. Често се уговарају и своп трансакције, као облик размене дугова изражених у две различите валуте, при чему се на спот девизном тржишту (одмах) размењују дугови, на форвард тржишту (у року доспећа дугова) се размењују главнице, док се између ова два тренутка размењују камате. БИС разликује следеће облике трансакција на девизном тржишту: а) спот трансакција, б) директни форвард, в) девизни своп, г) валутни своп, д) валутна опција (варанти), ђ) валутна свопција и е) остале девизне трансакције.⁹

⁷ Bank for International Settlements (2014), *Triennial Central Bank Survey: Global Foreign Exchange Turnover in 2013*.

⁸ King et al. (2011), *op. cit.*

⁹ Bank for International Settlements (2014), *op. cit.*

Уобичајена девизна трансакција на међубанкарском тржишту се састоји од следећих међусобно повезаних активности: а) дилер утврђује курс по којем се трансакција може реализовати, имајући у виду тренутну ликвидност тржишта и очекивања у погледу кретања девизног курса у будућности; б) дилер прикупља додатне информације како би донео одлуку о трансакцијама које ће уговорити; в) трансакцију извршава неко други у банци (нпр. директор трезора), не дилер који је уговорио трансакцију (у циљу контроле), тако што исплаћује одређени износ једне валуте, а за узврат добија одговарајући износ неке друге валуте; г) дилер прати позицију која је произашла из реализације трансакције, процењује њене ефекте и разматра могућности за њено затварање.¹⁰ Тргујући на девизном тржишту, дилери заузимају кратку или дугу позицију. Када прода одређени износ неке валуте на девизном тржишту, дилер заузима кратку позицију у тој валути, а када купи одређени износ неке валуте, он у тој валути заузима дугу позицију. Дилери редовно прате позиције које су заузели и углавном теже да их затворе тако што купују валуте у којима су кратки, односно продају валуте у којима су дуги.

Три основна вида трговања на девизном тржишту су: телефонско, електронско и интернет трговање.¹¹ За традиционално трговање на девизном тржишту су неопходни брокери, који на захтев дилера или предузећа, путем телефона размењују информације о девизним курсевима како би постигли договор. Након тога, службе у банци (енг. *back office*) формално уговарају трансакцију и размењују валуте са другом страном. Овакав начин трговања је био доминантан 1970-их, када још нису били развијени електронски системи трговања. Иако се и данас користи, као и брокери, овакав начин трговања је све ређи, јер са собом носи високе трошкове и ризик од случајне или намерне грешке. Електронски системи за трговање су уведени почетком 1980-их, како би омогућили бржу и поузданију комуникацију на међубанкарском тржишту. Трговци валутама, преко ових система, могу било где у свету, потпуно анонимно унети своју понуду (девизни курс), коју учесници на тржишту могу видети преко својих терминала, упоредити са другим понудама и уговорити трансакцију. Међу познатим произвођачима ових система су Ројтерс (*Reuters*) и ЕБС (*EBS – Electronic Broking System*). Према подацима из 2013., електронским трговањем је остварено 55,4% промета на девизном тржишту.¹²

Иако су електронски системи допринели револуцији на девизном тржишту, један проблем у трговању је остао нерешен. Дана 26. јуна 1974., пре почетка радног времена у Њујорку, више банака је уплатило милионе немачких марака на рачун немачке Херштат банке (*Herstatt Bank*), у нади да ће им она током истог дана уплатити америчке доларе на њихове рачуне у САД. Међутим, пре него што је банка успела да уплати доларе на рачуне тек отворених банка у Њујорку, пред крај радног времена у Немачкој, одузета јој је дозвола за рад. На тај начин су све банке, које су тог дана уплатиле немачке марке,

¹⁰ Moosa, I.A. (2010), *International Finance: An Analytical approach*, Mc-Graw-Hill Australia, p. 43.

¹¹ Gallagher, J., Melville, N. (2004), "Electronic Frontiers in Foreign Exchange Trading", *Communications of the ACM* 47(8): 81-87.

¹² Bank for International Settlements (2014), op. cit.

биле на губитку, јер за узврат нису добиле ништа. Од тада је ризик неплаћања у девизним трансакцијама (ризик међувалутног поравнања) који је резултат немогућности једне стране да измири своје обавезе према другој страни у девизној трансакцији познат као Херштат ризик.¹³ У циљу минимизирања овог ризика, 2002. је основана ЦЛС (*Continuous Linked Settlement* – Непрекидно повезана плаћања) банка. Ова банка смањује могућност наступања Херштат ризика тако што новац истовремено уплаћује свим странама у трансакцији. У случају са Херштат банком, то би значило да банке не би уплатиле немачке марке директно Херштат банци, већ ЦЛС банци, а ЦЛС банка би немачке марке пребацила Херштат банци тек када она уплати америчке доларе. Пошто Херштат банка није уплатила доларе, друге банке не би изгубиле своје немачке марке, већ би их ЦЛС банка задржала и вратила њиховим власницима. Године 2010., ЦЛС банка је посредовала у око 43% спот трансакција на девизном тржишту.¹⁴

Развој електронске трговине је допринео смањењу трошкова и повећању пословне и тржишне ефикасности, од чега су највише користи имали учесници на међубанкарском тржишту, док је куповна страна тржишта (клијенти банака) била занемарена. Зато су неке банке, како би привукле што више клијената, приступиле развоју сопствених електронских апликација, непосредно повезаних са клијентима. Ове апликације су у почетку биле без успеха, јер нису повезале велики број заинтересованих страна. Њиховом развој су допринели системи базирани на коришћењу интернет технологије (енг. *eFX portals*), који су се појавили почетком 21. в. Интернет платформе омогућавају клијентима банака да тргују под условима обрнуте аукције (енг. *reverse auction*), тј. уместо да купци (клијенти банака) нуде што више цене како би обавили куповину, сада продавци (банке) нуде ниже цене како би привукли купце.¹⁵ Ови системи су, због повољнијих услова трговања, на девизно тржиште привукли већи број мањих банка, инвестиционих фондова, хец фондова и специјализованих инвестиционих компанија.

Временом су развијене три основне врсте система за интернет трговање: а) системи у власништву једне банке, б) независни системи и в) системи банкарских конзорцијума.¹⁶ Системи у власништву једне банке, попут Глобал Линка (*Global Link*), пружају заинтересованим странама, углавном инвестиционим банкама и предузећима, анонимне и свеобухватне информације о дневном промету, међународним токовима новца и променама девизних курсева. Иако су овакви системи увек у власништву једне банке, друге банке се могу, равноправно са власником система, борити за клијенте који користе систем. Независни системи, као што је Каренекс (*Currenex*), нуде платформе којима повезују више банака, али власник система не користи платформу. Последњи су развијени системи банкарских конзорцијума, попут Ефексола (*FXall*), чије су предности

¹³ Levich, R.M. (2012), "FX counterparty risk and trading activity in currency forward and futures markets", *Review of Financial Economics* 21(3): 102-110.

¹⁴ King et al. (2011), op. cit.

¹⁵ Levich (2012), op. cit.

¹⁶ Gallagher, Melville (2004), op. cit.

висока ликвидност и поузданост, које произлазе из укључености већег броја банака које спонзоришу систем, а недостаци висока конкуренција између укључених банака, која може довести до опадајућих приноса и неуспеха система.¹⁷

Са трговањем на девизном тржишту је непосредно повезан и СВИФТ (енг. *Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications*), систем који омогућава електронско потврђивање уговорене међународне трансакције, слањем стандардизоване инструкције кроз сигурни систем размене порука. Током прве три деценије, могле су га користити само банке, па су се предузећа заинтересована за међународну размену валута морала обратити банци, како би уговорила трансакцију. Године 2001., СВИФТ је постао доступан и нефинансијским предузећима преко СВИФТНет (енг. *SWIFTNet*) интернет платформе, чиме је овај систем одговорио на потребу непосредног укључивања куповне стране у девизне трансакције и постао јака конкуренција интернет платформама банака. Према подацима из 2011., овај систем повезује више од 10.000 банака и предузећа из 210 земаља и омогућава обраду више од 17 милиона порука дневно.¹⁸

Према одлуци Народне банке Србије (НБС), банке и НБС тргују на међубанкарском девизном тржишту по курсевима који се слободно формирају (котирају) на основу понуде и тражње.¹⁹ Од маја 2002. до јуна 2007., НБС је свакодневно организовала тзв. електронски фиксинг састанак (ЕФС) путем којег је интервенисала на међубанкарском девизном тржишту. На ЕФС-у се формирао фиксинг курс динара према еврџу, као званични средњи курс размене ових валута. Овај курс је утврђиван на нивоу на коме је било могуће да се обави највећи обим трансакција. Интервенције НБС путем ЕФС-а су представљале фазу у развоју домаћег девизног тржишта, која је завршена када је укупан обим трговине девизама на међубанкарском тржишту изван ЕФС-а премашао обим трговине реализован на ЕФС-у.²⁰ Како би обезбедила нормално функционисање тржишта, НБС се од јула 2007. у трговање доминантно укључује преко Ројтерсовог система за трговање (енг. *Reuters Dealing System*), електронске платформе за обављање највећег дела трговине на међубанкарском девизном тржишту у Србији.²¹ Све ове промене су довеле до смањења утицаја НБС на кретања на девизном тржишту Србије, па се њено учешће у трговању смањило са 51,92% током 2002. на 1,95% током 2013., док је учешће трговине између банака у истом периоду порасло са 2,63% на 13,80%.²²

1.3. Преглед стања на девизном тржишту

Електронско трговање и развој интернет технологије су јако утицали на трансформацију девизног тржишта почетком 21. в. Трговање је постало доступније појединцима,

¹⁷ Више о овим системима у Gallagher, Melville (2004), op. cit.; King et al. (2011), op. cit.

¹⁸ SWIFT (2012), *Annual Review 2011: The New Normal*.

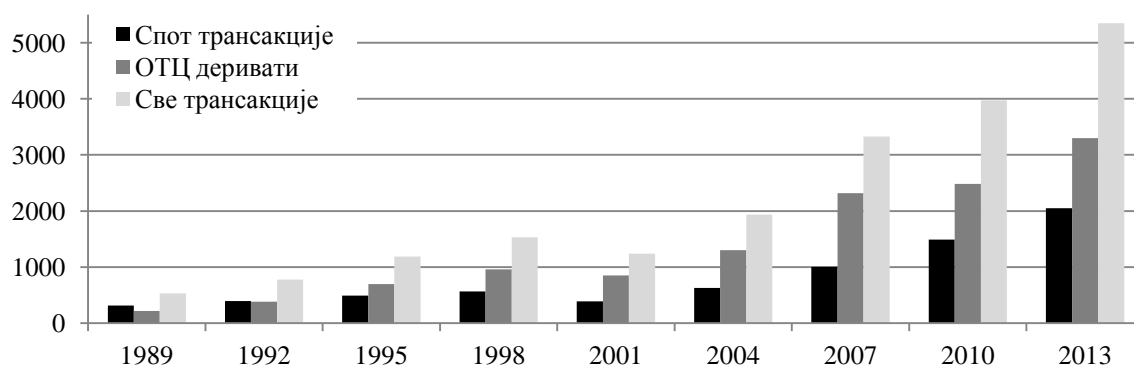
¹⁹ Одлука о условима и начину рада девизног тржишта, Службени гласник РС, бр. 50/2007, 60/2007 и 63/2008.

²⁰ Народна банка Србије, *Годишњи извештај*, 2007.

²¹ Народна банка Србије, *Статистички билтен*, децембар 2013.

²² Народна банка Србије, *Статистички билтен*, јун 2008. и децембар 2013.

предузећима и институционалним инвеститорима, трошкови трговања су смањени, а обим трговања је увећан. Слика I-2 показује да светско ОТЦ девизно тржиште стално расте, са изузетком периода од 1998-2001., када се смањило услед увођења евра, који је заменио више некадашњих валута земаља ЕУ, и консолидације у банкарском сектору. Оно достиже јако велике вредности дневног промета, а 2010. је просечан дневни промет само на спот и форвард девизном тржишту био 36 пута већи од укупног годишњег извоза и увоза 35 највећих привреда или 16 пута већи од њиховог укупног бруто домаћег производа.²³ Спот трансакције и даље чине значајан део укупног промета (38%), мада се њихово учешће смањује у корист трансакција са ОТЦ дериватима.



Слика I-2 Дневни промет на ОТЦ девизном тржишту (у милијардама америчких долара)

Извор: Bank for International Settlements (2014), *Triennial Central Bank Survey: Global Foreign Exchange Turnover in 2013*.

Ликвидност девизног тржишта је јако висока, али варира током дана. Највиша је од 9-11 сати по средњеевропском времену, када су европски и азијски центри отворени, и од 14-16 сати, када су амерички и европски центри отворени. Трговање готово у потпуности замире један сат после поноћи по средњеевропском времену, када су сви велики центри затворени, односно, непосредно пре отварања трговине у Токију. Ове флукуације је, делом, могуће објаснити тржишним учешћем појединих финансијских центара, односно земаља у укупном промету на девизном тржишту. Лондон је, са просечним дневним прометом од 2,73 трилиона америчких долара и тржишним учешћем од 40,9%, највећи финансијски центар за трговање валутама. Регион Западне Европе (са Великом Британијом) учествује у укупном дневном промету са око 55%, азијско-пацифички са 23%, а северноамерички са око 19%.²⁴

Амерички долар (USD) је валута којом се највише тргује, што је условљено праксом да се мање важним валутама тргује преко USD, као најчешће носеће валуте (eng. *vehicle currency*).²⁵ USD је 2013. био укључен у 87,0% свих девизних трансакција, а следе га евро (EUR) са 33,4%, јапански јен (JPY) са 23,0% и британска фунта (GBP) са 11,8%.²⁶

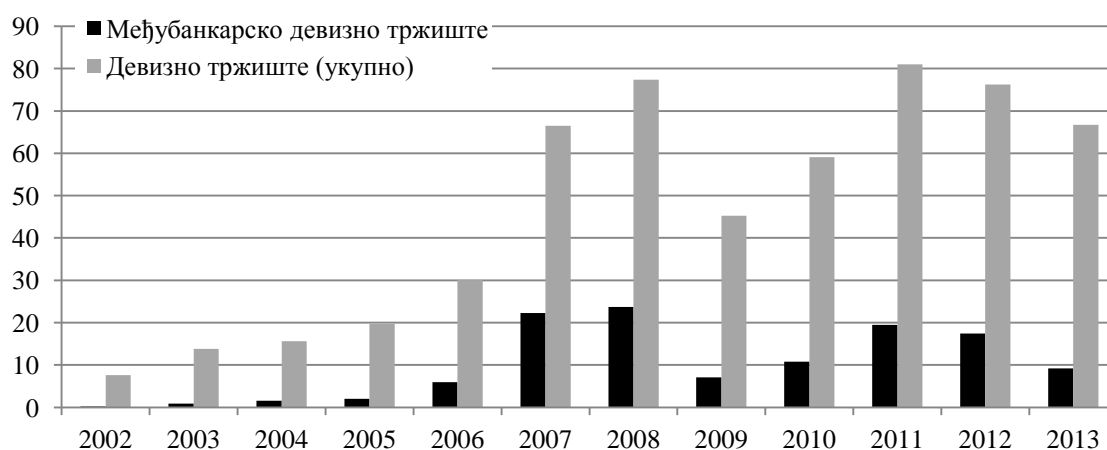
²³ King et al. (2011), op. cit.

²⁴ Bank for International Settlements (2014), op. cit.

²⁵ King et al. (2011), op. cit.

²⁶ Bank for International Settlements (2014), op. cit. Како свака девизна трансакција подразумева учешће две валуте, збир учешћа свих валута у девизним трансакцијама је 200%, а не 100%.

Најчешћи валутни парови су USD/EUR, USD/JPY и USD/GBP, који чине 51,2% промета на девизном тржишту. Имајући у виду наведене трендове, може се говорити о неколико група валута: а) USD, чија снага произлази из чињенице да се најчешће користи као средство плаћања у међународној трговини и као компонента девизних резерви; б) EUR и JPY, којима се тргује захваљујући економској, финансијској и трговинској снази ЕУ и Јапана; в) GBP, чија снага произлази из историјског значаја ове валуте у време златног стандарда; г) швајцарски франак (CHF) и канадски долар (CAD), којима се интензивно тргује у поједини финансијски центрима, док им недостаје ликвидности у другим; д) аустралијски, новозеландски и хонконшки долар, којима се тргује локално, мада имају и међународно тржиште, углавном за сврхе финансирања извоза и увоза; њ) валуте трећег света којима се тргује готов искључиво локално.²⁷



Слика I-3 Укупан годишњи промет на девизном тржишту Србије (у милијардама EUR)

Извор: Народна банка Србије, *Статистички билтен*, јун 2008. и децембар 2013.

НБС до сада није учествовала у истраживањима БИС-а, а током читаве 2013. је на девизном тржишту (међубанкарском и малопродајном) Србије остварен промет од свега 66,7 милијарди евра (око 92 милијарде америчких долара).²⁸ Девизно тржиште је од 2001. расло по просечној годишњој стопи од 43,6%, при чему је 2009., 2012. и 2013. забележен пад промета, који се може довести у везу са негативним кретањима макроекономских агрегата и платног биланса (слика I-3). Године 2013., међубанкарско тржиште је чинило 13,8%, а размена банака са клијентима (сва страна и домаћа правна и физичка лица, осим НБС) 84,3% укупног девизног тржишта. Будући да је исте године у земљама укљученим у истраживање БИС-а, међубанкарско тржиште чинило око 39% девизног тржишта, очигледан је релативно мали значај овог сегмента девизног тржишта у Србији.²⁹ Међубанкарско тржиште је имало највеће учешће (33,5%) током 2007., када је девизно тржиште у Србији остварило највећу стопу раста од преко 120%.³⁰

²⁷ Moosa (2010), op. cit., pp. 40-41.

²⁸ Народна банка Србије, *Статистички билтен*, децембар 2013.

²⁹ Bank for International Settlements (2014), op. cit.

³⁰ Народна банка Србије, *Статистички билтен*, јун 2008. и децембар 2013.

2. Девизни курс и алтернативни режими девизног курса

Готово свака држава има, мада постоје државе које немају своју валуту, већ као званичну користе валуту друге државе или региона (нпр. Црна Гора, Еквадор, Салвадор, Панама, Лихтенштајн), државе које поред своје користе и неку страну валуту као званичну (нпр. Брунеи, Намибија), или групе држава у оквиру једне монетарне уније које користе јединствену валуту (нпр. Европска, Западноафричка и Централноафричка монетарна унија). На листи стандардних кодова валута Међународне организације за стандардизацију (ИСО) се 2008. налазило 163 званично признатих валута.³¹ С обзиром на то да је употреба једне валуте ограничена на одређени географски простор (држава или регион), као и стално растући обим светске трговине, која је, према подацима Светске трговинске организације (СТО), 2010. достигла ниво од 18,9 трилиона америчких долара,³² питање од значаја, пре свега, за носиоце економске политике и мултинационалне компаније, јесу монетарна политика и режим девизног курса.

2.1. Девизни курс и девизна котација

Девизни курс је цена једне валуте изражена у другој валути, тј. девизни курс показује колико је јединица једне валуте потребно дати како би се прибавила јединица неке друге валуте. Треба разликовати спот девизни курс, који се користи када се валутама тргује у циљу испоруке за највише два радна (трговачка) дана, од форвард девизног курса, који се користи када се валутама тргује у циљу испоруке на одређени дан у будућности. Девизни курс се котира (објављује) у виду валутног пара, у којем је једна валута основна (енг. *base*), а друга котирана (енг. *quote*). Основна валута увек заузима прво место у валутном пару и изједначава се са јединицом или, ређе, са стотином. Начин котирања девизног курса није јединствено решен на свим нивоима девизног тржишта и у свим земљама. На малопродајном девизном тржишту се углавном користи директна (нормална, ценовна) котација, која показује колико је јединица домаће валуте потребно уступити за јединицу стране валуте (треба платити 118,4630 српских динара (RSD) за прибављање једног евра (EUR), тј. $EUR/RSD = 118,4630$). Индиректна (количинска) котација представља реципрочну вредност директне котације и показује колико је јединица стране валуте потребно уступити за прибављање једне јединице домаће валуте (треба платити 0,0084 EUR за прибављање једног RSD, тј. $RSD/EUR = 0,0084$). На међубанкарском тржишту се, по правилу, наводе котације од пет бројева (укључујући децимале), осим када је вредност котације мања од један, када се наводи пет децимала.³³

³¹ Међународна организација за стандардизацију (ИСО) објављује листу стандардних кодова валута познату као ИСО 4217 листа кодова, при чему свака валута има два кода – код од три слова абетеде и код од три броја. International Standardization Organization (2008), *ISO 4217:2008 Codes for the representation of currencies and funds*.

³² World Trade Organization (2011), *World Trade Report 2011 The WTO and preferential trade agreements: From co-existence to coherence*, WTO Publications, Geneva, Switzerland.

³³ Clark, I.J. (2011), *Foreign Exchange Option Pricing: A Practitioners Guide*, John Wiley and Sons, pp. 4-5.

Вредност валуте се често котира у односу на USD, па се разликују европска котација, као вредност једног USD изражена у другој валути (индиректна котација из америчке перспективе), и америчка котација, као вредност јединице стране валуте изражене у USD. Иако се често помињу швајцарска котација (европска котација за CHF) и јапанска котација (европска котација за JPY), европска котација је уобичајено име за вредност USD изражену у европским и азијским валутама. Године 1978. је европска котација универзално прихваћена као начин за изражавање девизног курса већине страних валута, у циљу олакшавања светске трговине кроз телекомуникације, мада постоје неке валуте чији се курс изражава у виду америчке котације.³⁴ Курсеви за EUR и GBP, као и аустралијски и новозеландски долар се изражавају у виду америчке котације, а вредност ових валута се и у односу на друге валуте, по правилу, изражава у виду индиректне котације.³⁵ Будући да су најчешће слабије од валута развијених земаља, валуте земаља у развоју обично заузимају друго место девизне котације, чиме се жели спречити котација веома мале вредности девизног курса.³⁶

С обзиром на то да се у свакој девизној трансакцији јављају две стране – понуда и тражња, увек се котира продајни и куповни девизни курс. Куповни девизни курс (енг. *bid*) показује износ једне валуте, који је дилер спреман да уступи како би дошао у посед јединице неке друге валуте. Продајни девизни курс (енг. *ask*) показује износ једне валуте који дилер очекује да добије како би уступио јединицу неке друге валуте. Продајни курс валуте је увек нешто виши од њеног куповног курса, што оставља простор дилерима да зараде у девизним трансакцијама. Јорион истиче да, према теорији микроструктуре девизног тржишта, величина распона продајног и куповног девизног курса (енг. *bid-ask spread*) зависи од: а) трошкова обраде налога, који се односе, пре свега, на трошкове обезбеђења ликвидности, б) трошкова асиметричних информација, који произлазе из настојања дилера да се заштите од клијената који користе приватне (инсајдерске) информације, како би остварили принос из шпекулација на рачун дилера (опасност од негативне селекције) и в) трошкова управљања отвореним позицијама, који обухватају трошкове камате, трговања и процењеног ценовог ризика.³⁷ Распон се обично изражава у виду поена (енг. *pip, point*), који најчешће има вредност 0,0001. Тако, ако је куповни курс евра 1,2508 USD, а продајни 1,2514 USD, тада распон износи 0,0006 или 6 поена.

Многим валутним паровима се слабо тргује, па се тада утврђује унакрсни девизни курс, тј. курс размене две валуте изведен на основу њиховог курса размене према некој трећој валути. На пример, CAD и JPY се обично котирају према USD, тако да се њихов међусобни девизни курс може утврдити на основу њиховог девизног курса према USD.

³⁴ Moffett, M.H., Stonehill, A.I., Eitman, D.K. (2009), *Fundamentals of Multinational Finance*, Prentice Hall, p. 135.

³⁵ Место основне валуте у валутном пару најчешће заузимају, редом: EUR, GBP, аустралијски долар, новозеландски долар, USD, CAD, CHF и JPY. Видети Clark (2011), *op. cit.*, p. 4.

³⁶ Clark (2011), *op. cit.*, p. 4.

³⁷ Jorion, P. (1996), "Risk and turnover in the foreign exchange market". In: Frankel, J., Galli, G., Giovannini, A. (eds.) *Microstructure of Foreign Exchange Markets*, University of Chicago Press, pp. 19-40; Sarno, L., Taylor, M. (2002), *The Economics of Exchange Rates*, Cambridge University Press, p. 291.

Ако је 31. децембра 2013., за прибављање једног USD било потребно издвојити 1,0694 CAD, односно, 105,24 JPY, унакрсни девизни курс JPY/CAD је износио:

$$\frac{\text{USD}/\text{CAD}}{\text{USD}/\text{JPY}} = \frac{1,0694}{105,24} = 0,0102 \quad (1.1)$$

Формула (1.1) показује да је за прибављање једног JPY потребно издвојити 0,0102 CAD. Реципрочна вредност овако утврђеног унакрсног девизног курса показује да је потребно издвојити 98,04 JPY за прибављање једног CAD. Алтернативно се унакрсни девизни курс дефинише као курс размене две валуте од којих ниједна није домаћа валута, нити USD (будући да се ова валута најчешће јавља као трећа или носећа). Унакрсна трговина валутама, преко неке треће валуте, је ретка и скупа, јер подразумева реализацију две трансакције – CAD се користи за прибављање USD, а USD за прибављање JPY.

Разликују се фиксни и флукутирајући девизни курс. Фиксни девизни курс се уопште не мења или се мења у унапред утврђеним границама, док се флукутирајући девизни курс мења у складу са променама на тржишту. Фиксни девизни курс обезбеђује стабилније привредне услове, али за потребе одбране овог курса централна банка мора држати високе девизне резерве. Флукутирајући девизни курс омогућава вођење независне монетарне и фискалне политике, лако и брзо прилагођавање екстерним шоковима и не захтева држање високих девизних резерви, али може узроковати озбиљне привредне нестабилности и пораст стопе инфлације.³⁸ У вези са фиксним девизним курсом се користе термини девалвација и ревалвација. Иако се фиксни девизни курсеви ретко мењају, понекад је потребно њихово прилагођавање у смислу ревалвације, тј. повећања вредности домаће валуте, или девалвације, тј. смањења вредности домаће валуте. Ап्रेसијација и депресијација се везују за флукутирајући девизни курс и означавају повећање, односно смањење вредности домаће валуте.

2.2. Алтернативни режими девизног курса

Међународни монетарни систем обухвата законе, прописе, институције, инструменте и процедуре у вези са међународним трансфером новца, а који утичу на кретање девизних курсева, међународне токова капитала и платнобилансна прилагођавања.³⁹ Прошао је више стадијума развоја, а кључни су следећи: а) класични златни стандард (1821 – 1914); б) међуратни период (1915 – 1944); в) бретонвудски систем (1945 – 1972); г) систем флексибилних девизних курсева (од 1973).⁴⁰ У већем делу историје међународног монетарног система, девизни курсеви су били фиксни, тј. одржавани су у паритету према злату или некој јакој валути (фунта стерлинга или USD).⁴¹ Промене девизних

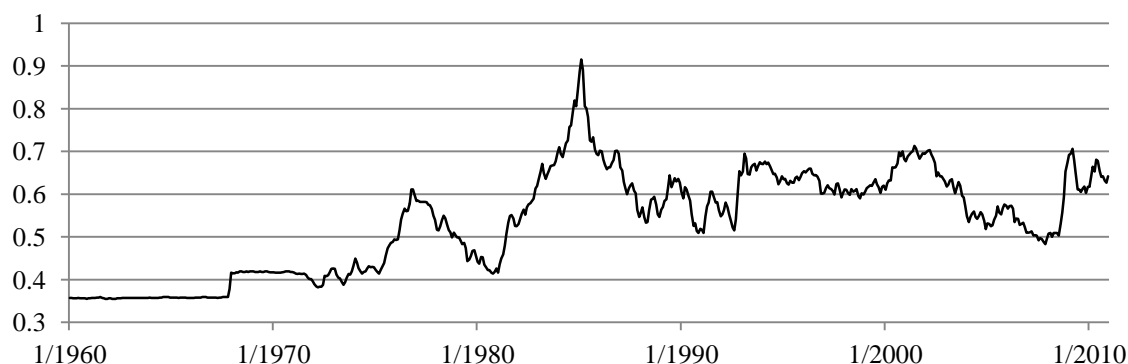
³⁸ Видети Kim, Kim (2006), op. cit., pp. 81-82.

³⁹ *Ibid.*, p. 80.

⁴⁰ Arista, J.D. (2009), "The evolving international monetary system", *Cambridge Journal of Economics* 33(4): 633-652.

⁴¹ Eichengreen, B., Razo-Garcia, R. (2006), "The international monetary system in the last and next 20 years", *Economic Policy* 21(47): 393-442.

курсева су биле ретке и углавном су се дешавале у периодима политичких или финансијских криза. Међутим, у настојању да реше вишегодишњи проблем са дефицитом платног биланса и одливом резерви злата и девиза, влада САД је 1971. одлучила да суспендује конвертибилност USD у злато, а већ 1973. су све важније светске валуте почеле фактички да флукутирају.⁴² Систем фиксних девизних курсева је званично напуштен 1976., када је Споразумом са Јамајке окончан Бретонвудски споразум.



Слика I-4 Курс GBP у односу на USD у периоду од јануара 1960 - децембра 2010.

Извор: Подаци су преузети са stats.oecd.org

Многи економисти су очекивали да ће преласком на систем променљивих девизних курсева, доћи до смањења економске неизвесности, унапређења међународне трговине, разрешења проблема са спољнотрговинским неравнотежама, минимизирања утицаја стопе инфлације на конкурентност предузећа из различитих земаља и до стабилизације реалних и номиналних девизних курсева.⁴³ Међутим, девизни курсеви су постали веома променљиви, а спољнотрговинске неравнотеже озбиљније него икад, што је утицало на повећање економске неизвесности. Слика I-4 показује колико су вредности курса GBP у односу на USD постале променљивије након увођења режима флукутирајућих девизних курсева. Постало је јасно да су трошкови увођења флукутирајућих девизних курсева виши од очекиваних, што је подстакло размишљања о начинима да се овај систем унапреди или замени другим. Споразум са Јамајке је оставио могућност земљама чланицама ММФ-а да изаберу режим девизног курса у зависности од особина привредног система и да интервенишу на девизном тржишту како би ублажиле девизне шокове. У истраживању ММФ-а из 1997. се истиче да ни фиксни, ни флексибилни режим девизног курса, као два основна режима, не могу да буду означени као најбољи. Даље се истиче да флексибилнији режим треба да следе велике, развијене и привреде изложене реалним шоковима, а чвршћи режим отворене привреде са високом стопом инфлације, изложене монетарним шоковима, нарочито у домаћој привреди.⁴⁴

Од 1957. до 1998., ММФ је у својим годишњим извештајима редовно објављивао класификацију земаља према режиму девизног курса који оне званично (*de jure*) следе

⁴² Arista (2009), op. cit.

⁴³ Shapiro, A.C., Sarin, A. (2009), *Foundations of Multinational Financial Management*, John Wiley and Sons, p. 74.

⁴⁴ International Monetary Fund (1997), *World Economic Outlook*, October 1997.

(према тврдњама званичника те земље). Временом је постало јасно да званични режим не мора одговарати режиму који земља фактички (*de facto*) примењује. Рајнхарт и Рогоф су, користећи своју методологију за класификовање земаља према фактичком режиму, открили да је 45% земаља, које су (према ММФ-у) званично следиле режим фиксног девизног курса, фактички следило неки облик флукутирајућег девизног курса, док је 53% земаља, које су званично следиле режим руковођено флукутирајућег девизног курса, фактички следило неки облик режима фиксног девизног курса.⁴⁵ С обзиром на разлике између класификација према званичним и фактичким режимима, које су идентификовали и неки други аутори,⁴⁶ ММФ је 1998. објавио званичну класификацију земаља према режиму девизног курса који оне фактички примењују. Ова класификација је измењена 2009., а земље су, према режиму који примењују, сврстане у следеће групе:

- [1] чврст паритет, укључује земље без сопствене валуте или са валутним одбором;
- [2] меки паритет, укључује конвенционални паритет, стабилизовани аранжман, пузајући паритет, аранжмане сличне пузајућем паритету, паритет унутар хоризонталних граница и друге руковођене аранжмане;
- [3] флукутирајући режим, укључује флукутирајући и слободно флукутирајући курс.⁴⁷

Према подацима из априла 2011., режим флукутирајућег или руковођено флукутирајућег девизног курса је фактички следило 66 од 190 земаља чланица ММФ-а, мада треба имати у виду да се међу овим земљама налазило и 17 земаља Европске монетарне уније (ЕМУ) које следе једну валуту (евро).⁴⁸ Франкел, међутим, истиче да, иако ММФ више не користи класификацију засновану на тврдњама званичника појединачних земаља, већ процене сопственог особља о томе који режим земља фактички следи, класификацију ове институције треба схватити као званичну (*de jure*) класификацију.⁴⁹

За Србију, као јако увозно оријентисану привреду, особен је јак утицај, односно јак ефекат преливања (енг. *pass-through effect*) девизног курса на кретање цена. Зато је, од октобра 2000. до јануара 2003., у настојању да смањи стопу инфлације и постигне макростабилност, НБС успешно користила девизни курс као номинално монетарно "сидро" (циљање девизног курса). Након девалвације динара и изједначавања званичног фиксног са курсом на "црном" девизном тржишту октобра 2000., НБС је децембра 2000. донела одлуку о преласку на режим руковођеног флукутирања, мада је фактички следила режим конвенционалног паритета.⁵⁰ Почетком 2003., депресијација динара је условила раст стопе инфлације, па је до септембра 2006. НБС фактички следила режим

⁴⁵ Reinhart, C.M., Rogoff, K.S. (2004), "The modern history of exchange rate arrangements: A reinterpretation", *Quarterly Journal of Economics* 119(1): 1-48.

⁴⁶ Нпр. Frankel, J.A. (2003), "Experience of and lessons from exchange rate regimes in emerging economies", *NBER Working Paper No. 10032*; Levy-Yeyati, E., Sturzenegger, F. (2003), "To Float or to Fix: Evidence on the Impact of Exchange Rate Regimes on Growth", *American Economic Review* 93(4): 1173-1193.

⁴⁷ International Monetary Fund (2011), *Annual Report 2011*.

⁴⁸ *Ibid.*

⁴⁹ Frankel (2003), *op. cit.*

⁵⁰ Јосифидис, К., Бекер, Е. (2007), "Монетарни *deadlock* у Србији: ригидни режим девизног курса vs. управљано флукутирање - или обрнуто", У: Дабић, С. (ед.) *Корпоративно и јавно управљање у функцији развоја конкурентности*, Савез економиста Србије, стр. 119-141.

пузајућег паритета. Будући да је режим пузајућег паритета, заједно са стално растућом стопом инфлације (углавном условљена високим стопама инфлације у претходним периодима – инфлациона инерција), условио реалну апресијацију динара и растући дефицит текућег биланса, НБС је августа 2006., званично престала да користи девизни курс као монетарно "сидро" и почела да примењује режим циљања инфлације и режим руковођено флукутирајућег девизног курса.⁵¹

За Србију је својствена евроизација (доминација евра), као последица губитка поверења у динар. Тако је стопа евроизације кредита, септембра 2013. била на нивоу од 72,7%, док је евроизација депозита износила 78,9%.⁵² Због евроизације је флексибилност девизног курса ограничена, јер апресијација динара може довести до несолвентности високо евроизоване привреде, па неки аутори истичу да НБС и даље фактички следи режим циљања девизног курса.⁵³ Како би подржале процес динаризације привреде Србије, НБС и Влада Републике Србије су априла 2012. потписале Меморандум о стратегији динаризације финансијског система Србије.⁵⁴ У складу са Меморандумом, НБС тромесечно припрема и објављује Извештај о динаризацији финансијског система Србије. У НБС верују да би већа употреба динара у финансијском систему Србије и боља усклађеност валутне структуре прихода и расхода нефинансијских предузећа умањиле изложеност предузећа девизном ризику, побољшале квалитет кредитног портфолија банака и повећале стабилност финансијског система Србије.

3. Кључни теоријски односи релевантни за процену девизног курса

Уопштавањем налаза емпиријских истраживања спроведених протеклих неколико деценија, нарочито од 1970-их до 1990-их, развијене су стилизоване чињенице у вези са девизним курсевима: а) мењају се насумично (енг. *random walk*), б) мењају се циклично, али није могуће утврдити да ли се мењају про или контрациклично у односу на привредну активност, в) имају тенденцију раста у дужем периоду, коју прати нагли пад у кратком периоду, г) процентуалне промене сличног обима имају тенденцију груписања (мале промене су праћене малим променама, а велике промене великим променама).⁵⁵ Стилизоване чињенице су делимично измењене крајем 1990-их, када су истраживачи почели да користе дуже серије података и панел студије. Статистичка поузданост анализа је порасла, док је хипотеза о насумичном кретању девизних курсева у дугом року одбачена. Тако су Килиан и Тејлор показали да је процена девизних курсева у

⁵¹ Josifidis, K., Allegret, J., Beker-Pucar, E. (2009), "Monetary and Exchange Rate Regimes Changes: The Cases of Poland, Czech Republic, Slovakia and Republic of Serbia", *Paпoeconomicus* 56(2): 199-226. Видети Споразум о циљању (таргетирању) инфлације и Меморандум Народне банке Србије о циљању (таргетирању) инфлације као монетарној стратегији. www.nbs.rs

⁵² Народна банка Србије, *Извештај о динаризацији финансијског система Србије*, септембар, 2013.

⁵³ Јосифидис, Бекер (2007), *op. cit.*

⁵⁴ Народна Банка Србије и Влада Републике Србије (2012), *Меморандум о стратегији динаризације финансијског система Србије*, март 2012.

⁵⁵ Moosa, I.A., Bhatti, R.H. (2010), *The Theory and Empirics of Exchange Rates*, World Scientific Singapore, pp. 7-12.

дугом року (2-3 године) могућа, али су признали да још увек нема довољно доказа који би у потпуности одбацили хипотезу о насумичном кретању.⁵⁶ Овај налаз је у основи "Тејлоровог закона", тј. стилизоване чињенице која гласи: "модел који успешно предвиђа промене једног девизног курса и у једном периоду, вероватно неће бити тако успешан у предвиђању промена другог девизног курса или/и у другом периоду".⁵⁷

3.1. Основни међународни паритети

Основни међународни паритети – паритет куповних снага и паритети каматних стопа, су економске теорије које повезују девизни курс (спот и форвард), цене (стопа инфлације) и каматне стопе, под претпоставком неометаног деловања процеса арбитраже.⁵⁸ Паритет куповне снаге је 1916. развио Густав Касл како би објаснио везу између девизних курсева и цена (стопа инфлације) у различитим земљама.⁵⁹ У његовој основи је закон једне цене, према којем две идентичне ствари у истом тренутку, захваљујући процесу арбитраже, треба да имају исту цену у различитим земљама. Претпоставка теорије паритета куповних снага је да се девизни курсеви морају мењати како би се цене истих ствари у различитим земљама изједначиле. Може се говорити о апсолутном и релативном паритету куповних снага. Према апсолутном паритету куповних снага, девизни курс (S) је једнак односу нивоа цена у две националне привреде (ако су домаће цене више, девизни курс је већи од јединице), док су према релативном паритету, промене девизног курса једнаке односу стопа инфлације у две националне привреде (ако је домаћа стопа инфлације виша, девизни курс расте). Логаритамски изрази апсолутног и релативног паритета куповних снага су дати формулама (1.2) и (1.3).

$$s_t = p_t - p_t^* \quad (1.2)$$

$$\Delta s_t = \Delta p_t - \Delta p_t^* \quad (1.3)$$

где је s_t природни логаритам спот девизног курса (директна котација), p_t и p_t^* су природни логаритми нивоа цена (обично индекси цена на мало) у домаћој, односно иностраној привреди, Δs_t је стопа промене s_t (депресијација или апресијација домаће валуте), а Δp_t и Δp_t^* стопе инфлације у домаћој, односно иностраној привреди. Полазећи од формуле (1.2), могуће је утврдити логаритамску верзију реалног девизног курса (q_t):

$$q_t = s_t - (p_t - p_t^*) \quad (1.4)$$

За процену релативног израза q_t , потребно је диференцирати формулу (1.4), чиме се добија $\Delta q_t = \Delta s_t - (\Delta p_t - \Delta p_t^*)$. Реални девизни курс (Q) (утврђује се као e^{q_t}) је мера

⁵⁶ Kilian, L., Taylor, M.P. (2003), "Why is it so difficult to beat the random walk forecast of exchange rates?", *Journal of International Economics* 60(1): 85-107.

⁵⁷ Sarno, Taylor (2002), op. cit., p. 137.

⁵⁸ Процес арбитраже подразумева истовремену куповину и продају исте ствари на различитим тржиштима у циљу остваривања добити захваљујући разликама у цени.

⁵⁹ Cassel, G. (1916), "The Present Situation of the Foreign Exchanges", *Economic Journal* 26(101): 62-65.

одступања од паритета куповне снаге у посматраним привредама и развоја конкурентске позиције једне земље у односу на другу. Ако је $Q > 1$, а $q_t > 0$ (реална апresiasiја стране валуте), тада виша (растућа) номинална цена стране валуте превазилази разлику виших домаћих и нижих иностраних индекса цена (стопе инфлације), што указује на прецењеност стране валуте и слабљење конкурентске позиције иностраних предузећа. Ако апсолутни паритет куповних снага важи, тада је $q_t = 0$, односно $Q = 1$.

Често се наводи да је теорија паритета куповних снага практично неодржива, јер занемарује (у складу са законом једне цене): трансакционе трошкове (нпр. транспорт, царинске баријере), диференцирање производа (мало је производа који су идентични у различитим земљама), улазне баријере (фиксни трошкови уласка на ново тржиште) и међународно неразменљива добра и услуге (нпр. некретнине, медицинске услуге).⁶⁰ Занемаривање ових фактора у емпиријским студијама, условљава појаву одступања од девизних курсева заснованих на паритетима куповних снага, односно, појаву високих реалних девизних курсева. Тејлор и Тејлор истичу да расправе о одрживости теорије паритета куповних снага откривају да паритет куповних снага не важи у кратком, мада важи у дугом року, у смислу тенденције кретања реалних девизних курсева према средњим вредностима.⁶¹ Ким и Ким сматрају да паритет куповних снага важи, нарочито, у привредама које имају вишу стопу инфлације од својих трговинских партнера.⁶²

Паритети каматних стопа, преко процеса арбитраже, доводе у везу девизне курсеве и каматне стопе, односно девизно и међународно тржиште новца. Разликују се покривени и непокривени паритет каматних стопа. Покривени паритет каматних стопа важи ако процес арбитраже омогућава да разлика у каматним стопама двеју земаља, за финансијске инструменте идентичне осим у погледу валуте у којој је изражена њихова вредност, коригована за промену вредности валуте на форвард тржишту на дан доспећа финансијских инструмената, непрестано буде једнака нули. Односно, ако се занемаре трансакциони трошкови, разлика каматних стопа треба да буде једнака разлици форвард и спот девизног курса (форвард премија или дисконт):⁶³

$$(i_t - i_t^*) - (f_t^{(k)} - s_t) = 0 \quad (1.5)$$

где је $f_t^{(k)}$ природни логаритам форвард девизног курса за уговор са доспећем у k -том периоду, док су i_t и i_t^* номиналне каматне стопе на финансијске инструменте изражене у домаћој, односно страној валути, са роком доспећа у k -том периоду.⁶⁴

Ако би дошло до одступања од покривеног паритета, нпр. зато што је i_t релативно ниска у односу на i_t^* (форвард премија домаће валуте је мања од разлике у каматним

⁶⁰ Taylor, A.M., Taylor, M.P. (2004), "The Purchasing Power Parity Debate", *Journal of Economic Perspectives* 18(4): 135-158; Kim, Kim (2006), op. cit., p. 131.

⁶¹ Taylor, Taylor (2004), op. cit.

⁶² Kim, Kim (2006), op. cit., p. 131.

⁶³ Страном валутом се тргује уз форвард дисконт (премију) када је форвард нижи (виши) од спот девизног курса.

⁶⁴ Обично се претпоставља да је $\ln(1+x) \approx x$ за веома мале вредности x , тако да у формули (1.5) i_t и i_t^* представљају приближне вредности за $\ln(1+i_t)$ и $\ln(1+i_t^*)$. Видети Sarno, Taylor (2002), op. cit., p. 7.

стопама), тржишни учесници би ушли у процес безризичне (покривене) арбитраже (енг. *covered interest arbitrage*) и остварили добитак тако што би истовремено: а) узели кредит у домаћој валути, са доспећем у k -том периоду и по стопи i_t , б) конвертовали та средства у страну валуту по s_t , в) уложили позајмљена средства у стране обвезнице, са доспећем у k -том периоду и по стопи i_t^* , г) купили валутни форвард уговор за продају стране валуте са испоруком у k -том периоду. Тржишни учесници би у k -том периоду за јединицу зајма вратили $(1 + i_t)$, док би за јединицу улагања примили $(1 + (f_t^{(k)} - s_t))(1 + i_t^*)$, па би њихов добитак био $(1 + (f_t^{(k)} - s_t))(1 + i_t^*) - (1 + i_t)$. Процес арбитраже би се наставио до поновног успостављања покривеног паритета. Наиме, арбитража доводи до повећања форвард премије зато што се домаћа валута продаје на спот, а купује на форвард девизном тржишту и до смањења разлике у каматама, услед тока новца из земље у иностранство.

Непокривени паритет каматних стопа представља девијацију покривеног паритета каматних стопа, јер претпоставља да су тржишни учесници неутрални према ризику (воде рачуна само о очекиваним приносима, а не и о пратећем ризику). Они узимају зајмове у валутама које захтевају релативно ниске каматне стопе, које конвертују у валуте које нуде релативно више каматне стопе, али не продају будуће приносе на форвард тржишту, већ заузимају непокривену позицију и преузимају девизни ризик (надају се да ће девизни курс довољно порастати). Непокривени паритет каматних стопа указује на то да ће, на ефикасном тржишту, очекивани принос од држања једне валуте уместо друге (очекивана промена девизног курса) бити једнак опортунитетном трошку држања једне валуте уместо друге (разлика у каматним стопама), односно:

$$s_{t+k}^e - s_t = i_t - i_t^* \quad (1.6)$$

где e представља тржишно очекивање у погледу девизног курса у k -том периоду, на основу информација у периоду t . Формула (1.6) указује на то да разлика у каматним стопама представља основу за процену очекиване промене спот девизног курса, што даље значи да на ефикасном тржишту није могуће зарадити додатни принос због преузимања девизног ризика јер је релативна каматна стопа иста у свим земљама.

Ако важи покривени паритет, тада непокривени паритет каматних стопа указује на то да је форвард девизни курс једнак тржишним очекивањима у погледу очекиваних промена спот девизног курса. Комбиновањем формула (1.5) и (1.6), добија се:

$$s_{t+k}^e = f_t^{(k)} \quad (1.7)$$

Формула (1.7) указује на то да форвард девизни курс омогућава прецизно предвиђање будућег спот девизног курса. Уколико се очекује да ће будући спот девизни курс бити нижи од форвард девизног курса (одступање од непокривеног паритета), шпекулатори ће продавати валуту на форвард тржишту, очекујући да ће остварити добитак купујући ту исту валуту по будућем спот девизном курсу. Процес арбитраже би се наставио све до изједначавања форвард и очекиваног спот девизног курса.

Емпиријска истраживања одрживости покривеног паритета су углавном усмерена на испитивање могућности за остваривање добитка од арбитраже.⁶⁵ Ова истраживања углавном откривају да су одступања од паритета јако мала, а узрокована су трансакционим трошковима, баријерама за међународно кретање капитала и разликама између продајног и куповног курса на спот и форвард девизном тржишту.⁶⁶ Емпиријска истраживања непокривеног паритета углавном откривају да се са растом форвард премије (дисконта) стране валуте из форвард уговора са извршењем у k -том периоду, смањује вероватноћа смањења (повећања) вредности домаће валуте до k -тог периода.⁶⁷ Наводе се два разлога за ово одступање, којима се указује на неодрживост претпоставки непокривеног паритета: а) инвеститори нису неутрални према ризику, па одступање одражава премију за ризик и б) инвеститори имају погрешна очекивања у погледу кретања девизног курса (нису рационални).⁶⁸

Међународни паритети одређују каматне стопе, стопе инфлације и девизне курсеве и однос између спот и форвард девизних курсева: а) покривени паритет повезује форвард премију са разликом у каматним стопама; б) непокривени паритет повезује форвард премију са очекиваним променама девизног курса; в) паритет куповних снага повезује очекиване промене девизног курса са разликом у стопама инфлације. Паритет који повезује разлику у стопама инфлације са разликом у каматним стопама је међународни Фишеров ефекат (енг. *Fisher open*), тј. паритет реалних каматних стопа. У складу са овим паритетом, очекивана промена спот девизног курса треба да буде једнака очекиваној промени разлике у каматним стопама – ако домаћа каматна стопа порасте релативно у односу на инострану каматну стопу, треба очекивати депресијацију домаће валуте (очекује се да ће земља са вишом каматном стопом имати вишу стопу инфлације). Емпиријска истраживања нису потврдила важност овог паритета, што није изненађење, јер га значајно одређују паритет куповних снага и непокривени паритет каматних стопа, који, такође, нису добили потврду у стварном привредном окружењу.⁶⁹

3.2. Макроекономски модели утврђивања девизног курса

Макроекономски модели описују промене равнотежног девизног курса као функцију текућих и будућих вредности скупа макроекономских величина (каматне стопе, новчана маса, национални доходак и сл.). Ако се занемари Мандл-Флемингов модел, који није прави модел одређивања девизних курсева, већ модел отворене привреде, као прва макроекономска теорија девизног курса, почетком 1970-их се појавила монетарна теорија. Нешто касније су развијене теорија равнотеже и портфолио теорија. Монетарна

⁶⁵ Преглед ових истраживања видети у Van Bremen, M. (1998), *Currency risk management for firms and financial institutions*, Tilburg University Press, p. 14; Sarno, Taylor (2002), op. cit., pp. 9-10.

⁶⁶ Van Bremen (1998), op. cit., p. 14.

⁶⁷ Sarno, Taylor (2002), op. cit., p. 12.

⁶⁸ Jorion, P., Khoury, S.J. (1996), *Financial Risk Management: Domestic and International Dimensions*, Blackwell Publishers. Наведено према Van Bremen (1998), op. cit., pp. 16-17.

⁶⁹ Van Bremen (1998), op. cit., p. 18.

теорија полази од схватања девизног курса као релативне цене две валуте, одређене релативном понудом и тражњом за националним новцем две земље.⁷⁰ Њена основна верзија је *монетарни модел флексибилних цена*, који претпоставља да се цене добара, каматне стопе и девизни курсеви мењају како би омогућили изједначавање понуде и тражње на тржиштима добара, новца и девиза.⁷¹ Занемарене су баријере које утичу на сегментацију међународног тржишта добара (нпр. трошкови транспорта, царине) и обвезница (нпр. трансакциони трошкови, контрола токова капитала). Монетарни услови у земљи и иностранству су стабилни, а паритет куповних снага стално важи.⁷²

У складу са моделом флексибилних цена, ниво цена (p) се повећава са повећањем понуде новца (m) и нивоа номиналне каматне стопе (i), односно, смањењем реалног националног дохотка (y).⁷³ Будући да паритет куповних снага стално важи ($s_t = p_t - p_t^*$), основна формула модела флексибилних цена је:

$$s_t = m_t - m_t^* - k(y_t - y_t^*) + \theta(i_t - i_t^*) \quad (1.8)$$

где су m , y и p дати у логаритамском изразу, k и θ су доходна еластичност и каматна полуеластичност тражње за новцем (једнаке су у земљи и иностранству), а звездица означава променљиве за страну земљу. Формула (1.8) показује да ће са повећањем релативне (у земљи у односу на иностранство) понуде новца ($m_t - m_t^*$), смањењем релативног националног дохотка ($y_t - y_t^*$) (што резултира падом тражње за домаћим новцем, која је једнака понуди новца, с обзиром на претпостављену тржишну равнотежу) и повећањем $i_t - i_t^*$ (у складу са међународним Фишеровим ефектом) доћи до повећања релативних цена ($p_t - p_t^*$), тј. s_t . Ипак, док m утиче на s непосредно, дотле промене у i утичу на s посредно, преко промена монетарних услова.

У литератури се често указује на то да монетарни модел флексибилних цена треба схватити као модел паритета куповних снага, заснован на претпоставци да на релативне цене непосредно утиче релативни вишак тражње за новцем (новчана маса и очекивана инфлација су кључне детерминанте девизног курса).⁷⁴ Овај модел је до средине 1970-их био опште прихваћен у теорији девизних курсева, јер су емпиријска истраживања заснована на подацима од 1920-их до 1970-их, углавном указивала на његову одрживост.⁷⁵ Почев од чувене студије Месеа и Рогофа из 1983., услед све интензивнијег флукутирања девизних курсева, емпиријска истраживања више нису успевала да нађу потврду за теоријске тврдње и да објасне промене девизних курсева.⁷⁶ Ипак, Ванг истиче

⁷⁰ Mussa, M. (1976), "The exchange rate, the balance of payments, and monetary and fiscal policy under a regime of controlled floating", *Scandinavian Journal of Economics* 78(2): 229-248.

⁷¹ Frenkel, J.A. (1976), "A Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence", *The Scandinavian Journal of Economics* 78(2): 200-224; Mussa (1976), op. cit.

⁷² Moosa, Bhatti (2010), op. cit., p. 84

⁷³ Wang, P. (2005), *The Economics of Foreign Exchange and Global Finance*, Springer Berlin, p. 131-132.

⁷⁴ Taylor, M.P. (1995), "The Economics of Exchange Rates", *Journal of Economic Literature* 33(1): 13-47; Flood, R.P., Taylor, M.P. (1996), "Exchange Rate Economics: What's Wrong with the Conventional Macro Approach?". In: Frankel, J., Galli, G., Giovannini, A. (eds.) *Microstructure of Foreign Exchange Markets*, University of Chicago Press, pp. 261-302.

⁷⁵ За детаљан преглед ових истраживања видети Moosa, Bhatti (2010), op. cit., pp. 343-344.

⁷⁶ Meese, Rogoff (1983), op. cit.

да је неколико емпиријских студија успело да, користећи коинтеграциону анализу или анализу панела података, потврди одрживост монетарног модела флексибилних цена у дугом року.⁷⁷

Са циљем унапређења модела флексибилних цена, Дорнбуш је 1976. развио **монетарни модел резистентних цена**, тј. Дорнбушов модел.⁷⁸ Претпоставка модела је да су цене добара резистентне (фиксне у кратком, а флексибилне у дугом року), а девизни курс потпуно флексибилан. У кратком року су могућа одступања (енг. *overshooting*) номиналног девизног курса (s) од његовог дугорочног равнотежног нивоа (\bar{s}) утврђеног у складу са паритетом куповних снага ($\bar{s} = \bar{p} - \bar{p}^*$), јер флексибилне варијабле (девизни курсеви и каматне стопе) не могу да надоместе резистентност цена. У основи модела је непокривени паритет каматних стопа, што значи да је $\Delta s^e = i - i^*$. Степен у којем ће се s променити (Δs^e) је сразмеран текућем одступању s од \bar{s} , тј. $\Delta s^e = \lambda(\bar{s} - s)$, где је λ коефицијент очекивања који мери брзину којом се s приближава \bar{s} . За дати ниво прецењености ($s < \bar{s}$) или потцењености ($s > \bar{s}$) домаће валуте, s ће брже доћи на ниво \bar{s} ако је λ виша. Будући да паритет куповних снага не важи стално (s одступа од \bar{s}), λ је позитивна, али не тежи бесконачности. Ово својство модела је могуће објаснити комбиновањем $\Delta s^e = \lambda(\bar{s} - s)$ са $\Delta s^e = i - i^*$ и решавањем по s :

$$s = \bar{s} - \lambda^{-1}(i - i^*) \quad (1.9)$$

Формула (1.9) показује да, за дати ниво \bar{s} , s опада са повећањем $i - i^*$. Ако i опадне, капитал ће се селити у иностранство и условити дефицит капиталног биланса, који ће бити отклоњен депресијацијом домаће валуте (повећање s).

У складу са Дорнбушовим моделом, тражња за новцем (која је у условима равнотеже једнака понуди), зависи од каматних стопа и реалног националног дохотка. Тако, релативна равнотежа на домаћем и иностраном тржишту новца има следећи облик:

$$(m - m^*) - (p - p^*) = k(y - y^*) - \theta(i - i^*) \quad (1.10)$$

Решавањем формуле (1.10) по $(i - i^*)$ и уношењем у формулу (1.9), уз претпоставку да разлика цена у дугом року зависи од релативне понуде новца и релативног националног дохотка ($\bar{s} = \bar{p} - \bar{p}^* = (m - m^*) - k(y - y^*)$), добија се:

$$s = (m - m^*) - k(y - y^*) - \frac{1}{\lambda\theta} [(m - m^*) - k(y - y^*) - (p - p^*)] \quad (1.11)$$

Формула (1.11) показује да, за дати ниво $y - y^*$, промена m двојачко утиче на s : а) непосредно условљава раст \bar{s} и б) преко ефекта ликвидности, услед краткорочне резистентности цена, условљава одступање s од \bar{s} .⁷⁹ Наиме, због резистентности цена у кратком року, повећање m узрокује смањење i (због промењених услова ликвидности),

⁷⁷ Wang (2005), op. cit., pp. 145-146. Познате модификације основног монетарног модела флексибилних цена су модел рационалних очекивања, Франкелов модел са укључивањем ефекта реалног богатства и општи монетарни модел. Видети Moosa, Bhatti (2010), op. cit., pp. 95-101.

⁷⁸ Dornbush, R. (1976), "Expectations and exchange rates dynamics", *Journal of Political Economy* 84(6): 1161-1167.

⁷⁹ Moosa, Bhatti (2010), op. cit., p. 174.

што даље води повећању s изнад \bar{s} (депресијација домаће валуте). У дугом року, повећање m условљава сразмерно повећање домаћих цена и девизног курса - повећање s изнад \bar{s} води прекомерном расту тражње за домаћим добрима, што условљава повећање p , смањење тражње за домаћим добрима, повећање домаћих каматних стопа (услед смањења реалне понуде новца) и смањење s . Односно, због релативне нефлексибилности тржишта добара у кратком року, након монетарних шокова, равнотежу је могуће постићи само у дугом року, када се домаће цене и девизни курсеви прилагођавају променама m . Када цене, каматне стопе и девизни курсеви достигну дугорочну равнотежу, тржиште новца и тржиште добара ће бити у равнотежи, цене константне, а очекиване промене девизног курса једнаке нули.⁸⁰

Монетарни модел резистентних цена и монетарни модел флексибилних цена указују на то да је дугорочни девизни курс одређен паритетом куповних снага преко релативне понуде новца, релативног националног дохотка и разлике номиналних каматних стопа. Модели се разликују у кратком року, јер у складу са моделом резистентних цена, текући девизни курс може одступати од дугорочног равнотежног девизног курса. Такође, док је у моделу флексибилних цена θ позитивна јер одражава очекивану стопу инфлације, у моделу резистентних цена θ је негативна јер одражава релативне услове ликвидности.⁸¹ Односно, док релативно повећање домаћих каматних стопа према моделу флексибилних цена одражава очекивања у погледу раста стопе инфлације и условљава депресијацију домаће валуте, према моделу резистентних цена ово повећање условљава прилив иностраног капитала и апресијацију домаће валуте.

Уопштавањем модела флексибилних цена, Алан Стокман је 1980. развио **равнотежни модел**, како би понудио објашњење промена девизних курсева засновано на анализи утицаја реалних поремећаја (поремећаји на тржиштима добара, као што су промене у преференцијама потрошача и поремећаји у производњи).⁸² Он полази од става микроекономске теорије да реални поремећаји изазивају промене релативних цена, укључујући реални девизни курс, схваћен као релативна цена страног добра у односу на домаће добро.⁸³ Промене у реалном могу да буду делимично изазване променама у номиналном девизном курсу (одступање од паритета куповних снага), али за разлику од Дорнбушовог модела то не мора увек да буде случај. Пре се може рећи да се реални девизни курс (q_t) мења како би се, након промена у реалним економским условима, поново успоставила равнотежа. Равнотежни модел је представљен следећом формулом:

$$s_t = m_t - m_t^* - k(y_t - y_t^*) + q_t \quad (1.12)$$

⁸⁰ Wang (2005), op. cit., pp. 154-163. Варијације монетарног модела резистентних цена су модел разлике реалних каматних стопа, Дрискелов уопштени модел резистентних цена, равнотежни модел реалног девизног курса, модел са базном инфлацијом и Франкелов модел са ефектом богатства. Moosa, Bhatti (2010), op. cit., pp. 186-205.

⁸¹ Moosa, Bhatti (2010), op. cit., p. 184.

⁸² Stockman, A.C. (1980), "A Theory of Exchange Rate Determination", *Journal of Political Economy* 88(4): 673-698.

⁸³ Stockman, A.C. (1987), "The Equilibrium Approach to Exchange Rates", *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Review* 73(2): 12-30.

Овај модел личи на монетарни модел флексибилних цена, јер релативни пораст новчане масе води депресијацији домаће валуте (расте s_t). За разлику од модела флексибилних цена, овај модел омогућава анализу утицаја реалних економских поремећаја. Ако би се преференције потрошача промениле, тако да тражња за домаћим у односу на страно добро порасте, у условима фиксираних понуда добара, дошло би до раста релативне цене домаћег добра, тј. пада q_t . Ако би монетарна политика остала непромењена, ова промена q_t би била изазвана само променом у номиналном девизном курсу и без промена цена.⁸⁴ Стокман истиче да би, међутим, било погрешно закључити да је до пораста релативне цене домаћег добра дошло услед депресијације домаће валуте. Промене и релативних цена и номиналног девизног курса су изазване променама у тражњи.⁸⁵

Портфолио модел претпоставља, као и монетарни модели, да не постоје баријере које сегментирају међународно тржиште капитала, али релаксира претпоставку да су домаћа и страна финансијска имовина (обично обвезнице) савршени супститути.⁸⁶ У таквим условима, тржишни учесници на страни тражње своја портфолија имовине формирају у зависности од очекиваног приноса који имовином могу остварити. Ако понуда страних обвезница порасте, тржишни учесници ће прихватити да држе више страних обвезница у свом портфолију само ако принос на њих порасте (нпр. због повећања девизног ризика). Непокривени паритет каматних стопа тада престаје да важи јер ће се на девизном тржишту појавити премија за ризик садржана у форвард девизном курсу (очекивана депресијација домаће валуте). У портфолио моделу не важи ни паритет куповних снага.⁸⁷

У основи портфолио модела је премиса да нето финансијско богатство приватног сектора једне земље може да буде подељено на три дела: а) новац, б) домаће државне обвезнице у поседу домаћег приватног сектора и в) стране обвезнице изражене у иностраној валути у поседу домаћег приватног сектора. Претпоставља се да тражња приватног сектора за овим имовинама зависи од домаће каматне стопе, очекиване промене девизног курса и нивоа богатства.⁸⁸ При томе, важе следећи односи: а) удео богатства у облику новца расте са смањењем каматне стопе, очекиваним смањењем девизног курса и повећањем богатства, б) удео богатства у облику домаћих обвезница се повећава са повећањем каматне стопе, смањењем девизног курса и повећањем богатства и в) удео богатства у облику страних обвезница расте са смањењем каматне стопе, повећањем девизног курса и повећањем богатства.

Ако домаћа каматна стопа порасте, тражња за новцем ће се смањити, чиме ће бити нарушена равнотежа домаћег тржишта новца. Како би равнотежа била поново успостављена, биће неопходно смањење вредности домаће валуте, што ће условити

⁸⁴ Flood, Taylor (1996), op. cit.

⁸⁵ Stockman (1987), op. cit.

⁸⁶ Frankel, J.A. (1983), "Monetary and Portfolio-Balance Models of Exchange Rate Determination". In: Bhandari, J.S., Putnampp, B.H. (eds.) *Economic Interdependence and Flexible Exchange Rates*, Cambridge: MIT, pp. 84-115.

⁸⁷ Wang, P. (2009), *The Economics of Foreign Exchange and Global Finance*, Springer Berlin, p. 215.

⁸⁸ Moosa, Bhatti (2010), op. cit., p. 227.

повећање вредности страних обвезница мерено домаћом валутом, тиме и повећање богатства и тражње за новцем. Повећање каматне стопе ће условити и повећање тражње за домаћим обвезницама, чиме ће бити нарушена равнотежа на домаћем тржишту обвезница. Како би равнотежа била поново успостављена, биће неопходно повећање вредности домаће валуте како би се смањило богатство и тражња за домаћим обвезницама (тиме и каматна стопа).⁸⁹ Полазећи од основних релација портфолио модела које утичу на равнотежу сва три тржишта имовине, Дорнбуш истиче да равнотежни девизни курс зависи од релативне понуде имовина.⁹⁰ Тако ће релативно повећање понуде домаће имовине (новца и обвезница) у односу на понуду стране имовине, условити сразмерно смањење вредности домаће валуте.

Тејлор истиче да портфолио модел указује на везу између текућег биланса плаћања и девизног курса.⁹¹ Суфицит текућег биланса указује на повећање нето спољне имовинске позиције (акумулација стране имовине) и повећање богатства земље на крају у односу на почетак периода. Промена у нивоу богатства утиче на промену тражње за имовином, а тиме и на промену девизног курса. Односно, девизни курс се мења како би омогућио уравнотежење тржишта имовине у кратком року и како би се прилагодио променама у нивоу богатства у дугом року. По томе је портфолио модел сличан моделу резистентних цена, јер указује на разлику између краткорочне равнотеже тржишта имовине и динамичког прилагођавања дугорочној равнотежи (сталном нивоу богатства). За разлику од монетарних модела, портфолио модел доводи у везу девизни курс, не само са понудом (тражњом) новца, већ и са платним билансом, нивоом богатства и релативном понудом имовине.⁹²

3.3. Микроекономски модели утврђивања девизног курса

Сарно и Тејлор истичу да, иако макроекономске величине утичу на кретање девизних курсева у дугом року и нарочито у економијама са озбиљним макроекономским поремећајима (нпр. хиперинфлација), значајан део промена девизних курсева остаје необјашњен.⁹³ Модели тржишне микроструктуре или микроекономски модели имају за циљ да објасне механизме који условљавају ова одступања од очекиваног кретања девизних курсева. Они омогућавају утврђивање девизног курса кроз анализу процеса и исхода размене валута у складу са правилима девизног тржишта. Изведени су сагледавањем појединачних проблема оптимизације тржишних учесника у којима различити микро аспекти девизног тржишта имају значајан утицај на утврђивање девизног курса. Микро аспекти девизног тржишта обухватају пренос информација између тржишних учесника, понашање тржишних учесника, однос између токова

⁸⁹ Wang (2009), op. cit., p. 217.

⁹⁰ Dornbush, R. (1979), "Monetary Policy under Exchange-Rate Flexibility", *NBER Working Paper No. 311*.

⁹¹ Taylor (1995), op. cit.

⁹² Dornbush (1979), op. cit.

⁹³ Sarno, Taylor (2002), op. cit., p. 264.

информација, значај токова налога, различита очекивања тржишних учесника и њихов утицај на обим трговања и променљивост каматне стопе.⁹⁴

У микроекономским моделима су релаксиране следеће три претпоставке макроекономских модела: а) релевантне су само јавне информације – у микроекономским моделима, неке информације које утичу на кретање девизних курсева нису јавне; б) учесници на девизном тржишту су хомогени – у микроекономским моделима, тржишни учесници различито утичу на цене (неки су хеџери, а неки шпекуланти); в) механизми трговине нису релевантни – у микроекономским моделима, механизми трговања (институције) се разликују према томе како утичу на цене.⁹⁵ У погледу методологије, за разлику од макроекономских модела у којима се полази од неколико макроекономских релација (нпр. паритет куповних снага), микроекономски модели подразумевају анализу понашања и међусобних односа учесника (енг. *Decision Making Units*) на девизном тржишту (анализа тржишних механизма).⁹⁶

У основи микроекономских модела се налазе две варијабле: ток налога и распон између куповног и продајног девизног курса.⁹⁷ Ток налога може бити дефинисан као кумулативни ток трансакција, при чему свака трансакција може имати позитивни или негативни предзнак у зависности од тога да ли је иницијатор трансакције купац или продавац. Позитивни збир вредности трансакција током једног периода указује на то да је већи обим трансакција иницирала куповна страна, док негативан збир указује на то да је већи обим трансакција иницирала продајна страна. Иако се може стећи утисак да су појмови тока налога и нето (вишка) тражње синоними, постоје две разлике између ових концепата: а) у условима равнотеже, вишак тражње је једнак нули (постоје две стране у свакој трансакцији), што не мора да буде случај са током налога, јер су налози усмерени ка маркет мејкерима који су увек спремни да апсорбују неускалађености између купаца и продаваца; б) док ток налога мери вредност стварних (реализованих) трансакција, дотле промене у тражњи не морају имати никакве везе са стварним трансакцијама.⁹⁸

Налози могу да буду тржишни и лимитирани.⁹⁹ Тржишни налог је налог да се одмах купи или прода по тренутној цени на тржишту, док лимитирани налог представља налог да се купи или прода по одређеној цени. На међубанкарском девизном тржишту, лимитиране налоге испостављају комерцијалне банке (дилери, маркет мејкери), које представљају понуду ликвидности и страну која, уколико дође до извршења, остварује принос у висини распона између куповног и продајног курса. Тржишне налоге испостављају клијенти који апсорбују (купују) ликвидност и представљају страну која

⁹⁴ Sarno, Taylor (2002), op. cit., p. 264; Moosa, Bhatti (2010), op. cit., p. 295.

⁹⁵ Lyons, R.K. (2001), *The Microstructure Approach to Exchange Rates*, Massachusetts Institute of Technology, p. 4.

⁹⁶ Sarno, Taylor (2002), op. cit., pp. 264-265.

⁹⁷ Lyons (2001), op. cit., p. 5.

⁹⁸ Lyons, R.K. (1999), "The future of the foreign exchange market", Paper presented at the *5th Annual Brookings-Wharton Papers on Financial Services Conference*, January 2012.

⁹⁹ Kozhan, R., Moore, M.J., Payne, R. (2012), "Market order flows, limit order flows and exchange rate dynamics", Paper presented at the *8th Annual Central Bank Workshop on the Microstructure of Financial Markets: Recent Innovations in Financial Market Structure*, Bank of Canada, 26th October 2012.

плаћа део распона куповног и продајног курса. Будући да је за утврђивање тока налога битна страна која је покренула трансакцију, а лимитирани налози представљају пасивну страну трансакције, за утврђивање тока налога су релевантни само тржишни налози.¹⁰⁰

Ток налога агрегира и преноси информације од значаја за доношење одлука у вези са трговањем валутама. Обрада ових информација се одвија у две фазе: а) учесници на девизном тржишту, осим дилера, анализирају или посматрају макроекономске величине; б) дилери, посматрајући ток налога, интерпретирају анализу спроведену у претходној фази и на основу тога утврђују девизне курсеве.¹⁰¹ Ток налога преноси информације у вези са макроекономским величинама зато што обухвата трговине валутама оних који те величине анализирају. У стандардној микроекономској теорији је развијено схватање да дилери откривају ове информације искључиво посматрајући ток налога. Нешто је блаже схватање, које заступају Еванс и Лајонс у хибридном моделу, да се дилери ослањају на ток налога само како би дошли до оних информација које нису јавно доступне.¹⁰²

Распон између куповног и продајног девизног курса је друга важна варијабла микроекономских модела из три разлога.¹⁰³ Прво, распон је основни податак у већини истраживања, углавном због његове доступности и мерљивости. Друго, дилери су заинтересовани за податак о распону јер желе да управљају трошковима који га одређују – нпр. трошковима негативне селекције. Треће, од појаве литературе која се бави тржишном микроструктуром, постојала је тенденција да се она одвоји од литературе која изучава трговање под претпоставком рационалних очекивања. За разлику од модела рационалних очекивања, који претпостављају да механизми трговине имају слаб утицај на везу између макроекономских величина и девизног курса, микроекономски модели придају велики значај овим механизмима и усмерени су на утврђивање стварних девизних курсева, тј. распона.

Полазећи од наведених претпоставки и варијабли, микроекономски модели нуде решење за проблем утврђивања девизног курса у кратком року, потпуно занемарујући значај макроекономских величина. Основни микроекономски модел има следећи облик:

$$\Delta s_t = f(\Delta i, \Delta m, \dots) + \varepsilon_t \quad (1.13)$$

Односно, промена девизног курса (Δs_t) је функција тока налога Δx и промене нето позиције дилера ΔI , при чему је ε_t резидуал који представља промене девизног курса под утицајем фактора изван модела. Микроекономски модели указују на позитивну и статистички значајну везу између кумулативног тока налога и номиналног девизног курса (америчка или директна котација) – нпр. позитивна вредност тока налога ће условити раст девизног курса (ап्रेसијација стране валуте).¹⁰⁴ Утицај нето позиције се

¹⁰⁰ Lyons (2001), op. cit., p. 6.

¹⁰¹ *Ibid.*, p. 7.

¹⁰² *Ibid.*, p. 8-9; Evans, M.D.D., Lyons, R.K. (2002), "Order flow and exchange rate dynamics", *Journal of Political Economy* 110(1): 170-180.

¹⁰³ Lyons (2001), op. cit., pp. 8-9; Moosa, Bhatti (2010), op. cit., p. 305.

¹⁰⁴ Lyons (2001), op. cit., p. 17; Evans, Lyons (2002), op. cit.

остварује преко активности које дилер предузима како би своју нето позицију одржао у одређеним границама – нпр. ако дилер има дугу позицију у иностраној валути (што одговара негативној вредности тока налога), он може снизити девизни курс како би повећао интересовање клијената за њу. Како би успоставили везу између макро и микроекономских модела, Еванс и Лајонс су развили хибридни модел:¹⁰⁵

$$\Delta s_t = f(\Delta i, \Delta m, \dots) + g(\Delta x, \Delta I, \dots) + \varepsilon_t \quad (1.14)$$

где је функција $f(\Delta i, \Delta m, \dots)$ макроекономска, а функција $g(\Delta x, \Delta I, \dots)$ микроекономска компонента хибридног модела.

Муса и Бати су емпиријска истраживања у вези са микроекономским моделима поделили у четири групе: а) истраживања о корисности тока налога за објашњавање промена девизног курса, б) истраживања о повезаности тока налога са неким особинама девизног курса (нпр. распон продајног и куповног девизног курса), в) испитивање хипотезе да се информације које су истовремено јавно објављене свим тржишним учесницима у великој мери непосредно или посредно (преко тока налога) укључују у девизни курс, г) тестирање међународних финансијских интеграција.¹⁰⁶ Ови аутори истичу да истраживања показују да хибридни модел много боље објашњава девизни курс него макроекономски модели, пре свега због јаког утицаја тока налога. Они додају да су микроекономски фактори јаче повезани са променама девизног курса, него макроекономске величине. То не значи да макроекономске величине нису значајне, већ да ток налога успешно одражава очекивања тржишних учесника у погледу утицаја макроекономских величина на девизни курс.¹⁰⁷ Микроекономски модели не поричу утицај макроекономских величина на девизни курс, већ другачије посматрају механизме њиховог утицаја. Зато микроекономске моделе треба посматрати као комплементарни, а не конкурентски теоријски приступ макроекономским моделима.¹⁰⁸

4. Модели за предвиђање промена девизног курса

Предвиђање девизних курсева је процес стварања очекивања у вези са будућим променама девизних курсева, као важног инпута у доношењу одлука о трговини на спот и терминским тржиштима, хедингу, стратешком планирању, улагањима, финансирању и ценама.¹⁰⁹ Ако предвиђања указују на то да ће, приликом доспећа форвард уговора, спот бити виши од форвард девизног курса, онда инвеститор може остварити зараду ако закључи форвард куповину и по доспећу уговора прода валуту на спот тржишту. Предвиђање девизних курсева води профитабилним одлукама само ако они који

¹⁰⁵ Evans, M.D.D., Lyons, R.K. (1999), "Order flow and exchange rate dynamics", NBER Working Paper No. 7317; Evans, Lyons (2002), op. cit.

¹⁰⁶ Moosa, Bhatti (2010), op. cit., p. 380.

¹⁰⁷ Резултати истраживања заснованих на хибридном моделу и микроекономским моделима уопште су сумирани у *Ibid.*, p. 379-420; Sarno, Taylor (2002), op. cit., pp. 272-299.

¹⁰⁸ Moosa, Bhatti (2010), op. cit., p. 302.

¹⁰⁹ Kim, Kim (2006), op. cit., pp. 199-201; Moosa (2010), op. cit., pp. 216-219.

предвиђају испуњавају најмање један од следећих услова: а) поседују ексклузивно право на коришћење супериорног модела за предвиђање; б) стално имају приступ информацијама пре других инвеститора; в) користе мала, привремена одступања од равнотеже; г) могу предвидети интервенције државних агенција на девизном тржишту.¹¹⁰ Наравно, тешко је заштити се од имитатора успешних модела за предвиђање и имати бољи приступ информацијама у свету у којем су информације свима доступне. Трећи критеријум указује на то да тржишни учесници могу остварити зараду користећи неравнотеже, мада треба имати у виду да су оне ретке и краткотрајне. Четврти критеријум је од значаја само у земљама са режимом фиксног или руковођеног девизног курса, јер су тада могућа предвиђања интервенција у дугом року. Правило је да се предвиђања у земљама са режимом фиксног или руковођеног девизног курса морају заснивати на праћењу интервенција државних агенција, а у земљама са флукутирајућим девизним курсом на примени неког од модела за предвиђање девизних курсева.¹¹¹

4.1. Економетријски модели

Економетријски модели подразумевају примену једне или више формула које дају објашњење односа девизног курса (зависна променљива) и теоријски или емпиријски утврђених детерминанти девизног курса (независне променљиве). Детерминанте девизног курса могу да буду цене, каматне стопе, понуда новца, платнобилансна позиција, али и сложеније варијабле (нпр. разлика каматних стопа, разлика релативних цена) или стопе раста (нпр. стопа раста новчане масе, разлика у стопама раста новчане масе). Обично се разликују економетријски модели засновани на једној формули и економетријски модели засновани на више формула.¹¹² Економетријски модели засновани на једној формули претпостављају да девизни курс зависи од једне или више независних променљивих x_{jt} . Оне не морају увек да буду мерене у истом периоду t као и девизни курс, нпр. ако се у моделу полази од претпоставке да девизни курс зависи од будућих $(t + 1)$ или прошлих $(t - 1)$ цена. Економетријски модели засновани на једној формули обично подразумевају примену линеарне регресије и могу да буду записани на следећи начин:

$$s_t = \beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{jt} + \varepsilon_t \quad (1.15)$$

где коефицијент β_j мери утицај n независних варијабли на девизни курс. Решавањем формуле (1.15), користећи историјске податаке, добијају се вредности коефицијента β_j . Предвиђање девизног курса у времену $t + 1$ или касније се заснива на коришћењу процењених регресионих коефицијената и будућих вредности независних варијабли:

¹¹⁰ Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 120.

¹¹¹ Kim, Kim (2006), op. cit., pp. 210-215; Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 120.

¹¹² Moosa (2010), op. cit., p. 219.

$$s_{t+1} = \beta_0 + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{jt+1} \quad (1.16)$$

Економетријски модел (формула (1.15)) заснован на апсолутном паритету куповних снага (формула (1.2)) може да буде записан на следећи начин:

$$s_t = \beta_0 + \beta_1(p - p^*)_t + \varepsilon_t \quad (1.17)$$

Формула (1.17) показује да очекивана вредност девизног курса може да буде објашњена једном композитном варијаблом (разлика цена у земљи и иностранству).

Муса указује на два недостатака економетријских модела заснованих на једној формули.¹¹³ Прво, они доводе у везу девизни курс са одређеним независним варијаблама, али не пружају објашњење поступка утврђивања тих варијабли. Друго, прецизност предвиђања девизног курса зависи од прецизности предвиђања независних варијабли. Тако, предвиђање девизног курса на бази монетарног модела флексибилних цена (формула (1.8)) претпоставља предвиђање три композитне варијабле (очекиване разлике у новчаним масама, каматним стопама и националним дохотцима). Предвиђања ових варијабли су обично заснована на анализи тренда њиховог кретања у прошлости или на званичним проценама државних агенција, тј. приступима који нису веома поуздани – у првом случају је мало вероватно да ће се вредности неке варијабле у будућности мењати на исти начин као у прошлости, док у другом постоји могућност да ће се званична економска политика променити.¹¹⁴ Посебан проблем настаје ако су потребне процене девизног курса на дневној основи, јер је већина макроекономских показатеља доступна на кварталној, а ретки на месечној основи (нпр. индекси цена).

Економетријски модели засновани на више формула представљају одговор на први недостатак економетријских модела заснованих на једној формули. Они подразумевају развој структуралног модела састављеног од више формула које пружају објашњење поступка утврђивања независних варијабли. Једна таква формула може да буде:

$$x_{1t} = \alpha_0 + \alpha_1 s_t + \sum_{j=2}^n \alpha_j x_{jt} + v_t \quad (1.18)$$

Формула (1.18) показује да варијабла x_{1t} није само независна варијабла која одређује кретање девизног курса, већ се може посматрати као варијабла чија вредност зависи од девизног курса и других варијабли које одређују девизни курс. Тако, ако је x_{1t} номинална каматна стопа, онда ниска вредност домаће валуте може условити одлуку монетарних власти да повећају каматну стопу. Иако економетријски модели засновани на више формула решавају проблем утврђивања независних варијабли, они су веома скупи и захтевни. Неки од ових модела у пракси садрже и неколико стотина формула.¹¹⁵

¹¹³ *Ibid.*, p. 220.

¹¹⁴ Eun, C.S., Resnik, B.G. (2004), *International Financial Management*, The McGraw-Hill Companies, p. 117.

¹¹⁵ Moosa (2010), op. cit., p. 222.

4.2. Модели временских серија

Економетријски модели се често означавају као фундаментални, јер се заснивају на претпоставкама фундаменталних, макроекономских теоријских модела. У основи модела временских серија¹¹⁶ се не налазе теоријске претпоставке, већ се за предвиђање будућих вредности девизног курса користе подаци о његовим вредностима у прошлости. Најједноставнији модел временских серија је наивни модел (енг. *Naive model*), који претпоставља да ће девизни курс у наредном периоду бити једнак девизном курсу у текућем периоду ($s_{t+1} = s_t$). Нешто је сложенији ауторегресиони (енг. *Autoregressive model*) или AR модел, који претпоставља процену регресионих коефицијената β_i применом простог регресионог модела (формула (1.19)), а затим предвиђање девизног курса коришћењем ових регресионих коефицијената и серија података о кретању девизног курса у текућем и претходним периодима (формула (1.20)):¹¹⁷

$$s_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i s_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1.19)$$

$$s_{t+1} = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i s_{t-i+1} \quad (1.20)$$

AR модели претпостављају да се девизни курс може предвидети на основу p сопствених прошлих вредности серије (временских помака), па се означавају као AR(p) модели.

Модел покретних средина (енг. *Moving average model*) или MA модел, претпоставља да се девизни курс у периоду $t + 1$ може предвидети применом формуле (1.22), у коју је потребно унети вредности параметара покретних средина w_j и резидуале (грешке предвиђања) ε_t из текућег и претходних периода утврђене формулом (1.21)¹¹⁸ (очекивана вредност резидуала у периоду $t + 1$ је једнака нули, $E(\varepsilon_{t+1}) = 0$):¹¹⁹

$$s_t = w_0 + \sum_{j=1}^q w_j \varepsilon_{t-j} + \varepsilon_t \quad (1.21)$$

$$s_{t+1} = w_0 + \sum_{j=1}^q w_j \varepsilon_{t-j+1} \quad (1.22)$$

Индекс q означава број резидуала (временских помака) укључених у модел, па се модел покретних средина означава као MA(q) модел. Како MA(q) модел може да буде

¹¹⁶ Временска серија представља скуп вредности непрекидне променљиве, уређених у односу на дискретну индекс променљиву t , где индекс променљива представља временске интервале.

¹¹⁷ Brooks, C. (2008), *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge University Press, pp. 250-251.

¹¹⁸ Резидуал или бели шум је најједноставнији облик стационарне стохастичке временске серије и може се описати као низ међусобно некорелираних случајних променљивих (ε_t), са константном средњом вредношћу једнаком нули и константном варијансом и коваријансом.

¹¹⁹ У MA моделу се, уместо знакова плус, могу користити знакови минус, што не утиче на добијене вредности, већ само на предзнак параметара модела.

дефинисан као просек q стационарних процеса белог шума, следи да је $MA(q)$ модел стационаран, уколико је q ограничено велики број.¹²⁰ Параметри β_i , w_j и резидуали се обично процењују коришћењем програма за статистичке и економетријске анализе, попут СПСС-а (енг. *SPSS*), Ивјуза (енг. *Eviews*), Стате (енг. *Stata*) и др.¹²¹

Ауторегресиони модел покретних средина (енг. *Autoregressive moving average model*) или ARMA модел, претпоставља да вредност девизног курса зависи од његових прошлих вредности (ауторегресиона компонента) и резидуала (компонента покретних средина).¹²² ARMA (p, q) је модел са p временских помака зависне варијабле и q резидуала, па може да буде записан на следећи начин:

$$s_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i s_{t-i} + \varepsilon_t + \sum_{j=1}^q w_j \varepsilon_{t-j} \quad (1.23)$$

На пример, ARMA (2, 1) модел омогућава процену везе девизног курса са његовом вредношћу у два претходна периода и резидуалом у претходном периоду, односно:

$$s_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^2 \beta_i s_{t-i} + \varepsilon_t + w_1 \varepsilon_{t-1} \quad (1.24)$$

AR, MA и ARMA су процеси који се могу користити само ако су временске серије стационарне.¹²³ Будући да економске и финансијске временске серије (укључујући девизне курсеве) често не поседују особине стационарности, Бокс и Џенкинс су развили ARMA модел за процесе који су нестационарни у средини (нпр. серија има особине тренда, сезоне и сл.), под називом ауторегресиони модел интегрисаних покретних средина (*Autoregressive integrated moving average model*) или ARIMA модел.¹²⁴ Овај модел подразумева диференцирање нестационарног процеса како би се постигла његова стационарност.¹²⁵ Ред интегрисаности процеса је одређен бројем диференцирања неопходних за постизање његове стационарности.

Диференцирање првог реда нестационарне серије s_t има облик $\Delta s_t = s_t - s_{t-1}$. Уколико након диференцирања првог реда серија постане стационарна, онда је та серија интегрисана првог реда или $I(1)$. Ако серија након диференцирања првог реда остане

¹²⁰ Asteriou, D., Hall, S.G. (2007), *Applied Econometrics*, Palgrave MacMillan, p. 237.

¹²¹ Употреба Ивјуза за процену MA параметара је објашњена у Asteriou, Hall (2007), op. cit., pp. 243-247. Ивјуз омогућава и предвиђање на основу изабраног MA модела, што је објашњено у Brooks (2008), op.cit., pp. 256-258.

¹²² Sermpinis, G., Theofilatos, K., Karathanasopoulos, A., Georgopoulos, E.F., Dunis, C. (2013), "Forecasting foreign exchange rates with adaptive neural networks using radial-basis functions and Particle Swarm Optimization", *European Journal of Operational Research* 225(3): 528-540.

¹²³ Стационарне временске серије имају средњу вредност, варијансу и коваријансу које се не мењају са протоком времена (коваријанса зависи од временског размака између две опсервације временске серије).

¹²⁴ Box, G.E.P., Jenkins, G.M. (1976), *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, Holden-Day, pp. 93-136.

¹²⁵ Диференцирање је одговарајући поступак ако је процес нестационаран у средини, али не и када је нестационаран у варијанси. Тада се примењују трансформације, попут логаритамске (ако је стандардна девијација пропорционална средини серије), квадратног корена (ако је варијанса пропорционална средини серије) или реципрочне вредности оригиналне серије (ако је стандардна девијација пропорционална квадрату средине серије). Ковачић, З.Ј. (1995), *Анализа временских серија*, Економски факултет Универзитета у Београду, стр. 131-134. Трансформација увек претходи диференцирању.

нестационарна, онда је потребно предузети диференцирање другог реда, које има облик $\Delta^2 s_t = \Delta s_t - \Delta s_{t-1} = (s_t - s_{t-1}) - (s_{t-1} - s_{t-2})$. Ако серија затим постане стационарна, она је интегрисана другог реда, што се означава са $I(2)$. Серија може бити и интегрисана реда d , ако је диференцирана d пута ($\Delta^d s_t$) ради постизања стационарности.¹²⁶ Зато се општи ARIMA модел означава као ARIMA (p, d, q), где d означава број диференцирања неопходних за постизање стационарности серије. На стационарне серије, добијене диференцирањем, се примењује општи ARMA (p, q) модел.

Бокс и Џенкинс су предложили методу избора одговарајућег ARIMA модела за предвиђање временских серија, кроз следеће фазе: а) идентификација, б) процена и в) дијагностификовање.¹²⁷ У фази идентификације ARIMA (p, d, q) модела, потребно је анализирати график временске серије, функције аутокорељације (АЦФ) и парцијалне аутокорељације (ПАЦФ).¹²⁸ Анализа графика временске серије омогућава визуелно испитивање (не)стационарности (нпр. откривање тренда, сезоне). АЦФ и ПАЦФ се процењују за одређени број прошлих вредности девизног курса, а анализирају се графички, путем корелограма или парцијалног корелограма.¹²⁹ Поређењем процењених АЦФ и ПАЦФ за посматрану временску серију са АЦФ и ПАЦФ различитих теоријских ARIMA процеса, могуће је открити одговарајући ARIMA модел – његове p, d и q . При томе ће АЦФ нестационарне временске серије имати благи тренд опадања. Ако је временска серија стационарна или интегрисана, треба применити следећа правила:¹³⁰

- ако коефицијенти АЦФ имају високе вредности до временског помака q , а затим нагло опадну, док ПАЦФ опада експоненцијално или у облику благих полуталаса (енг. *sinewave*), треба применити чисти MA модел;
- ако АЦФ опада експоненцијално или у облику полуталаса, док ПАЦФ има високе вредности до помака p , а онда нагло опадне, треба применити чисти AR модел;
- ако ни за АЦФ, ни ПАЦФ не постоји коначан пресек у кретању, треба применити ARMA модел. Проблем је само како одредити ред MA и AR модела. На пример: а) ако се АЦФ и ПАЦФ споро експоненцијално смањују, треба применити ARMA ($1, 1$) модел; б) ако АЦФ има три екстремне вредности за последња три временска помака, а затим експоненцијално опадне, док ПАЦФ има екстреме на првом помаку, а затим експоненцијално опадне, треба применити ARMA ($3, 1$) модел.

Будући да је понекад тешко идентификовати оптимални ARIMA модел, кроз фазе процене и дијагностификовања, потребно је испробати неколико. У фази процене је потребно, применом регресионих или других спецификација, проценити највероватније

¹²⁶ Видети Ковачић (1995), оп. цит., стр. 12-13; Asteriou, Hall (2007), оп. cit., pp. 18-19.

¹²⁷ Box, Jenkins (1976), оп. cit., pp. 93-136; Asteriou, Hall (2007), оп. cit., p. 240; Brooks (2008), оп.cit., pp. 206-260.

¹²⁸ На X оси графика временске серије је време (мерено у сатима, данима итд.), а на Y оси посматрана варијабла (нпр. девизни курс). Аутокорељација је мера линеарне везе између две вредности једне варијабле у два временска тренутка, док је парцијална аутокорељација мера аутокорељације две вредности једне варијабле након елиминисања утицаја осталих вредности варијабле између два посматрана тренутка.

¹²⁹ На X оси корелограма се налазе временски помаци ($t-1, t-2...t-k$), а на Y оси вредности аутокорељационих коефицијената за одговарајуће временске помаке.

¹³⁰ Asteriou, Hall (2007), оп. cit., pp. 241-242; Brooks (2008), оп.cit., pp. 225-230.

моделе (израчунати параметре AR и MA модела, који ће послужити као основа за предвиђање) и упоредити их применом Акаике информационог критеријума (АИЦ) и Шварцовог Бајесиановог критеријума (СБЦ).¹³¹ Треба изабрати модел са најнижим вредностима АИЦ и СБЦ, као и што већим вредностима коефицијента детерминације.¹³² У фази дијагностификовања, применом Бокс-Пирсовог (енг. *Box-Pierce statistic*) теста, треба оценити степен аутокорељисаности резидуала у процењеном моделу.¹³³ Пожељно је да резидуали не буду аутокорељисани, тј. да се крећу насумично. Брукс подсећа да треба тестирати и тзв. прекомерно додавање коефицијената у модел (енг. *overfitting*), у смислу да, уместо ARMA(1,1), буде изабран ARMA(1,2) модел.¹³⁴ То је могуће учинити додавањем нових коефицијената у првобитни (ARMA(1,1)) модел. Уколико оцена додатог коефицијента w_2 није статистички значајна, а оцена коефицијента w_1 се не промени значајно, треба задржати непромењен модел (ARMA(1,1)).

Класични модели временских серија, засновани на теорији стохастичких стационарних процеса, нису увек добра основа за предвиђање финансијских временских серија, укључујући девизне курсеве. Финансијске серије нису прости AR, MA или ARMA процеси, не могу их описати прости линеарни структурни модели, нити прости процеси "белог шума", па се за њихово предвиђање често користе вештачке неуронске мреже (*Artificial Neuron Network*), или скраћено ANN.¹³⁵ ANN су програми који oponашају биолошке структуре људског мозга, а спадају у најпрецизније моделе за предвиђање у социолошким, економским и тржишним истраживањима. Неколико особина их чини корисним за предвиђање: а) ANN су прилагодљиве методе засноване на подацима, које не захтевају теоријске премисе; б) након анализе података (узорак), ANN омогућавају тачно закључивање о невидљивом делу популације, чак и када је узорак под јаким утицајем екстерних фактора; в) ANN могу апроксимирати велики број континуираних функција, до високог нивоа тачности; г) ANN су нелинеарне.¹³⁶

За предвиђање се често користи вишеслојни перцептрон (енг. *multy-layer perceptron*), или MLP, ANN која садржи један слој инпута, један слој аутпута и један или више скривених слојева.¹³⁷ Ови слојеви се могу описати на следећи начин (слика I-5):¹³⁸

- [1] Слој инпута – подаци се уносе у ANN кроз слој инпута. Број неурона (чворова) у овом слоју зависи од броја инпута (независних варијабли) унетих у модел, јер је сваки инпут представљен једним неуроном;

¹³¹ АИЦ је критеријум за оцену релативне прилагођености (енг. *goodness of fit*) статистичког модела, док СБЦ помаже приликом селекције модела из ограниченог сета модела.

¹³² Asteriou, Hall (2007), op. cit., p. 242; Brooks (2008), op.cit., pp. 232-233.

¹³³ Ковачић (1995), оп. цит., стр. 197-202; Asteriou, Hall (2007), op. cit., p. 242.

¹³⁴ Brooks (2008), op.cit., p. 231.

¹³⁵ Yao, J., Tan, C.L. (2000), "A case study on using neural networks to perform technical forecasting of forex", *Neurocomputing* 34 (1-4): 79-98.

¹³⁶ Khashei, M., Bijari, M. (2010), "An artificial neural network (p, d, q) model for time series forecasting", *Expert Systems with Applications* 37(1): 479-489.

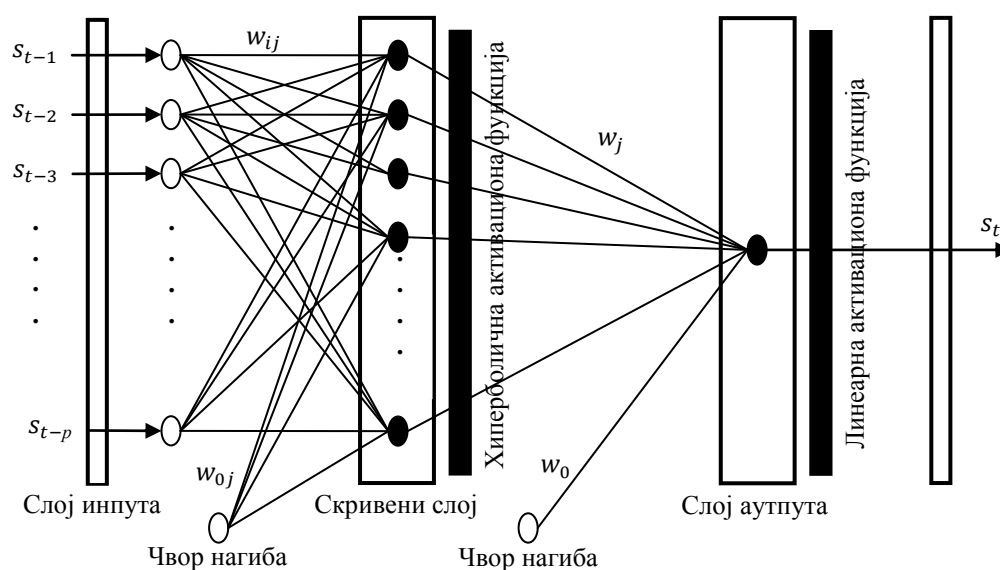
¹³⁷ Sermpinis et al. (2013), op. cit.

¹³⁸ Gradojevic, N., Yang, J. (2000), "The Application of Artificial Neural Networks to Exchange Rate Forecasting: The Role of Market Microstructure Variables", *Bank of Canada Working Paper 2000-23*.

[2] Скривени слој – налази се између слоја инпута и слоја аутпута и садржи скривене везе између ова два слоја. Омогућава мрежи да учи, прилагођава се и закључује о новим инпутима на основу претходно научених чињеница. Како се у мрежу уносе нови инпут-аутпут сетови, тако се чињенице у вези са тим сетовима чувају у скривеном слоју. То мрежи даје способност предвиђања и интелигенцију;

[3] Слој аутпута – након тренирања мреже (прилагођавање насумично унетих параметара), она одговара на инпуде, аутпутот или аутпутима (предвиђањем).

ANN може имати више скривених слојева, мада је један обично довољан за процену нелинеарне функције са високим степеном прецизности. Мрежа без скривених слојева представља обични линеарни регресиони модел (мада мање ригидан). Број скривених слојева и неурона зависи од жељеног односа између способности закључивања (уопштавање на основу чињеница) и ефикасности мреже. Оптималан број слојева и неурона се утврђује експериментисањем или методом покушаја и погрешки.



Слика I-5 Структура вештачке неуронске мреже

Веза између аутпута (s_t) и инпута (s_{t-1}, \dots, s_{t-p}) може бити представљена као:

$$s_t = w_0 + \sum_{j=1}^q w_j g \left(w_{0j} + \sum_{i=1}^p w_{ij} s_{t-i} \right) + \varepsilon_t \quad (1.25)$$

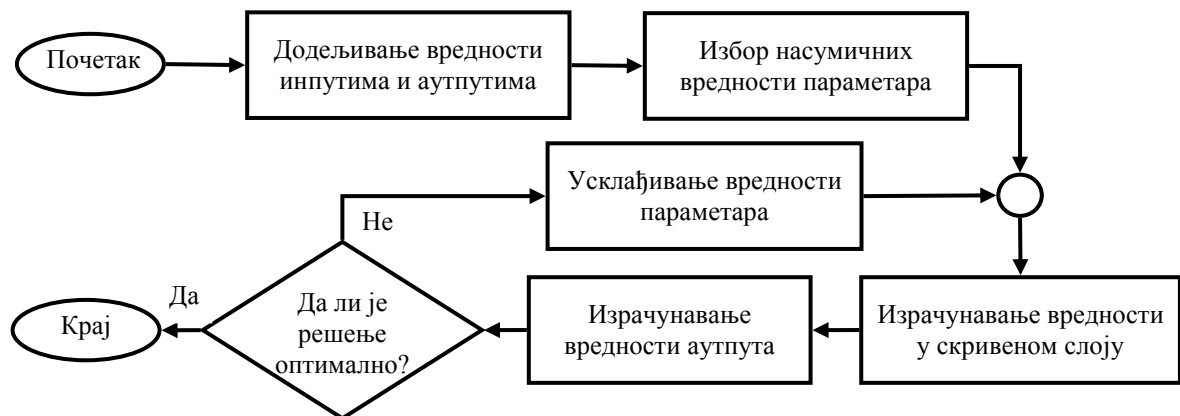
где су w_{ij} и w_j параметри модела, p је број неурона у слоју инпута (број временских помака $t - 1, \dots, t - p$), док је q број неурона у скривеном слоју. Део формуле (1.25) испред заграда се односи на скривени слој, а део у загради на слој инпута. Као што се са Сlike I-5 може видети, стрелице које повезују неуроне у слоју инпута и скривеном слоју, као и неуроне у скривеном слоју и слоју аутпута, представљају параметре модела (сваки неурон у једном слоју је повезан са свим неуронима у наредном слоју). Вредности неурона у слоју инпута се множе одговарајућим параметрима и сабирају, а овај пондерисани збир се преноси кроз активациону функцију, како би био продукован

аутпут. Слој инпута и скривени слој садрже неурон нагиба, који има вредност једнаку јединици и улогу коју у класичним регресионим моделима има регресиона константа.

За изградњу ANN је неопходно одредити више фактора него што је то потребно у класичним моделима временских серија. Поред броја инпута и аутпута, броја скривених слојева и неурона, потребно је одредити и активациону функцију и алгоритам учења. Облик активационе функције је одређен особинама неурона у мрежи.¹³⁹ У већини случајева, неурони слоја инпута немају активациону функцију, јер је њихова улога да инпуте пренесу у скривени слој. У слоју аутпута се најчешће користе линеарне активационе функције, јер нелинеарне могу условити грешке у предвиђањима аутпута. У скривеном слоју се, за пренос инпута, најчешће користе логистичке и хиперболичне функције.¹⁴⁰ Према томе, ANN модел (1.25) формира нелинеарну функцију којом се, на основу прошлих опсервација, долази до будућих вредности, у овом случају s_t :

$$s_t = f(s_{t-1}, \dots, s_{t-p}, w) + \varepsilon_t \quad (1.26)$$

где је w вектор свих параметара, а $f(\cdot)$ функција одређена параметрима и структуром мреже. Може се рећи да је ANN еквивалент нелинеарног ауторегресионог модела.¹⁴¹



Слика I-6 Тренирање вештачке неуронске мреже

Извор: Shapiro, A.F. (2000), "A Hitchhiker's guide to the techniques of adaptive nonlinear models", Insurance: Mathematics and Economics 26(2-3): 119-132.

Оптимална структура ANN се одређује њеним тренирањем (не програмирањем), тј. прилагођавањем параметара модела, при чему мрежа у слоју аутпута чува аутпуте процењене на основу података из узорка (слика I-6).¹⁴² За тренирање ANN се најчешће користи БП (енг. *Backpropagation*) алгоритам учења,¹⁴³ као оптимизациона метода првог реда, заснована на алгоритму најстрмијег опадања. Овај алгоритам подразумева враћање

¹³⁹ Активациона функција неурона одређује аутпут тог неурона, с обзиром на инпут или групу инпута.

¹⁴⁰ Khashei, Bijari (2010), op. cit.

¹⁴¹ Ibid.

¹⁴² Подаци из узорка (енг. *in-sample*) су подаци на основу којих се процењују параметри модела. Подаци изван узорка (енг. *out-of-sample*), који нису били коришћени за процену параметара, се користе за проверу поузданости процена (поређење процена са стварним вредностима). Brooks (2008), op.cit., pp. 245-247.

¹⁴³ Овај алгоритам се у домаћој литератури среће под називима учење са повратном пропагацијом грешке или учење са ширењем грешке уназад.

уочених грешака у аутпуту назад кроз мрежу, како би алгоритам био унапређен.¹⁴⁴ Процес тренирања, представљен сликом I-6, започиње додељивањем насумичних параметара везама између неурона (инпути и аутпути су унапред познати; нпр. инпути су прошле, а аутпут текућа вредност девизног курса). Параметри одређују јачину везе између два неурона и садрже меморију мреже. Полазећи од параметара, израчунавају се вредности скривеног и слоја аутпута, а поступак њиховог прилагођавања се наставља док се не утврди оптимално решење (аутпут у виду прецизног предвиђања).¹⁴⁵

Мрежа учи (тренира се) кроз прилагођавање параметара, на следећи начин:

$$w_{ij}(t + 1) = w_{ij}(t) + \Delta w_{ij}(t) \quad (1.27)$$

где је $w_{ij}(t)$ вредност параметра у кораку t , док је $\Delta w_{ij}(t)$ прилагођавање параметра $w_{ij}(t)$ у кораку t . Прилагођавање параметара се одвија у складу са делта правилом, које може да буде представљено на следећи начин:¹⁴⁶

$$\Delta w_{ij}(t) = \eta \delta_{ij}(t) x \quad (1.28)$$

где је η стопа учења која контролише брзину прилагођавања, δ_{ij} је сигнал грешке, док је x вредност одређеног неурона. За тренирање мреже, узорак података треба поделити на три дела – 60-70% узорка за тренирање мреже (*in-sample*), 20% за тестирање оптималности мреже (како би се спречило претерано тренирање мреже) и 10-20% за тестирање предвиђања (*out-of-sample*). За тренирање ANN се могу користити различити програми, као што су СПСС, Матлаб (*Matlab*) и Ц плус плус (*C++*).¹⁴⁷

У теорији је, комбиновањем ARIMA и ANN метода, развијен хибридни модел. У моделу се полази од претпоставке да је девизни курс нелинеарна функција неколико прошлих девизних курсева и резидуала, односно:¹⁴⁸

$$s_t = f[(s_{t-1}, s_{t-2}, \dots, s_{t-n}), (e_{t-1}, e_{t-2}, \dots, e_{t-q})] \quad (1.29)$$

где је f нелинеарна функција одређена неуронском мрежом. У првом кораку се, коришћењем ARIMA модела, процењују резидуали. У другом кораку се, коришћењем ANN, обликује линеарни и нелинерани однос између резидуала и података у узорку:

$$s_t = w_0 + \sum_{j=1}^Q w_j g \left(w_{0j} + \sum_{i=1}^p w_{ij} s_{t-i} + \sum_{i=p+1}^{p+q} w_{ij} e_{t+p-i} \right) + \varepsilon_t \quad (1.30)$$

где су w_{ij} ($i = 0, 1, 2, \dots, p + q$, $j = 1, 2, \dots, Q$) и w_j ($j = 1, 2, \dots, Q$) параметри, док су p , q и Q треба да буду одређени током тренирања коначне ANN.

¹⁴⁴ Zhang, G.P., Berardi, V.L. (2001), "Time series forecasting with neural network ensembles: an application for exchange rate prediction", *Journal of the Operational Research Society* 52(6): 652-664.

¹⁴⁵ Shapiro, A.F. (2000), "A Hitchhiker's guide to the techniques of adaptive nonlinear models", *Insurance: Mathematics and Economics* 26(2-3): 119-132.

¹⁴⁶ *Ibid.*

¹⁴⁷ Нпр. Матлаб је примењен у Khashei, Bijari (2010), *op. cit.*

¹⁴⁸ *Ibid.*

4.3. Остали модели за предвиђање девизних курсева

Као модели за предвиђање девизних курсева се помињу још тржишни, композитни и модел процене, као и техничка анализа. Тржишни модели су развијени полазећи од паритета каматних стопа и претпоставке да тржиште ефикасно укључује очекиване промене девизних курсева у каматне стопе и форвард девизне курсеве. То значи да је будући девизни курс могуће предвидети на основу предвиђања садржаних у каматним стопама и форвард девизним курсевима.¹⁴⁹ Тако, у складу са теоријом покривеног паритета каматних стопа, форвард девизни курс представља тржишно предвиђање спот девизног курса у будућности. Будући да су тржишна предвиђања заснована на форвард девизном курсу ограничена на период од годину дана (дугорочнији форвард уговори су мање доступни), за дугорочнија предвиђања се може користити теорија непокривеног паритета. Под претпоставком да је релативни однос домаће и стране каматне стопе релативно стабилан, тада је девизни курс могуће предвидети решавањем формуле (1.6) по s_{t+k}^e . Када су каматне стопе релативно високе, а период предвиђања дужи, прецизније предвиђање нуди следећа формула теорије непокривеног паритета каматних стопа:¹⁵⁰

$$s_{t+k}^e = s_t \frac{(1 + i_t)^{t+k}}{(1 + i_t^*)^{t+k}} \quad (1.31)$$

Композитно предвиђање се заснива на комбиновању резултата два или више модела предвиђања, са циљем унапређења прецизности њихових резултата.¹⁵¹ Оно може бити утврђено као проста аритметичка средина резултата два модела предвиђања, нпр. економетријског и модела временских серија. Уколико постоји уверење да је економетријско предвиђање прецизније од модела временских серија, могуће је утврдити пондерисани просек њихових резултата, при чему пондери могу да буду процењени на основу искуства. Прецизнији пондери су коефицијенти утврђени регресијом која као регресоре користи резултате два модела:

$$s_{t+1} = \beta_0 + \beta_1 s_e + \beta_2 s_v + \varepsilon_t \quad (1.32)$$

где су s_e и s_v резултати предвиђања економетријског и модела временских серија.

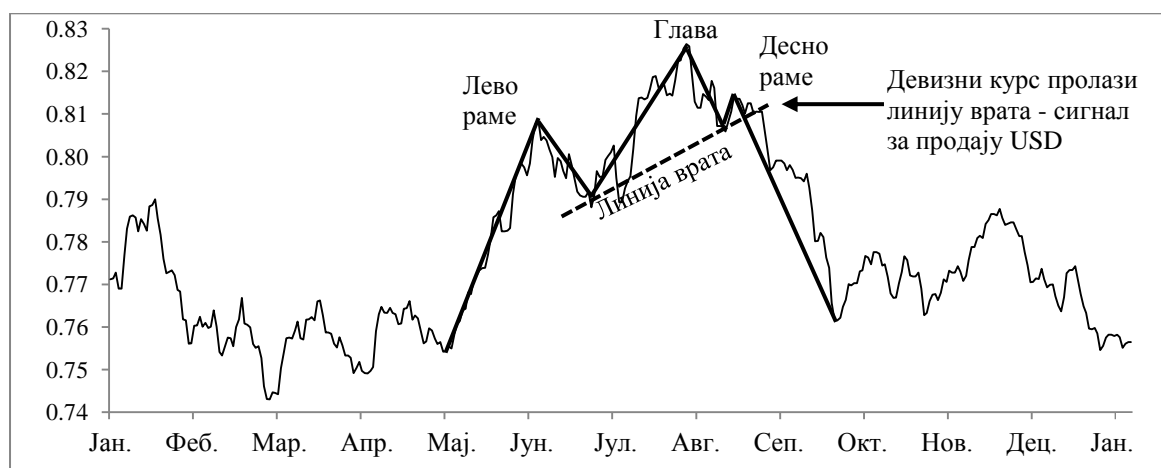
Модел процене подразумева анализу квантитативних (нпр. стопа инфлације, каматна стопа и сл.) и квалитативних (нпр. тржишни сентимент, тј. очекивања инвеститора у погледу кретања на тржишту) фактора који утичу на девизни курс. Овај модел није заснован ни на једној формули, већ на проценама аналитичара. Резултат предвиђања обично није бројчан, већ представља квалитативни опис очекиваних кретања. Мада не треба да буде једини, нити основни модел за предвиђање девизног курса, модел процене представља допуну формалних модела, нарочито када недостају релевантни квантитативни подаци или је време за предвиђање и одлучивање ограничено.

¹⁴⁹ Kim, Kim (2006), op. cit., p. 206; Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 120.

¹⁵⁰ Видети Wang (2005), op. cit., pp. 52-55; Kim, Kim (2006), op. cit., p. 207.

¹⁵¹ Moosa (2010), op. cit., pp. 230-231.

Техничка анализа представља методу која омогућава краткорочна (неколико сати или дана) предвиђања девизних курсава полазећи од анализе њиховог кретања у прошлости. У основи ове методе се налази неколико принципа: а) све релевантне информације о валутама су укључене у прошле девизне курсеве; б) серије девизних курсава имају облик тренда, па је кретање девизних курсава предвидиво; в) историја са понавља, а тржишни учесници ће тежити да реагују на исти начин када се нађу у истој ситуацији.¹⁵² Техничка анализа треба да, полазећи од наведених принципа, омогући откривање трендова и преокрета у трендовима, како би се екстраполацијом прошлости предвиделе промене у будућности. Техничка анализа се заснива на две основне врсте анализа – графичка анализа и механичка правила.¹⁵³



Слика I-7 Образац "Глава и рамена" на примеру кретања курса USD/EUR током 2012.

Извор: Подаци су преузети са www.oanda.com

Графичка анализа (енг. *charting*) омогућава графичко представљање прошлих девизних курсава, у циљу уочавања тренда и преокрета у тренду њиховог кретања.¹⁵⁴ Како би тренд могао да буде уочен, неопходно је прво пронаћи локалне врхове (највиша вредност у одређеном периоду) и локална дна (најнижа вредност у одређеном периоду) у серији девизних курсава. Серија врхова обликује растући, а серија најнижих вредности опадајући тренд, уобичајене обрасце у кретању девизних курсава. Могуће је уочити и неколико образаца преокрета у растућем или опадајућем тренду, који су значајни за откривање сигнала за продају или куповину стране валуте. Један од најпознатијих образаца преокрета растућег тренда је образац "глава и рамена", који карактеришу три врха, од којих је средишњи највиши (слика I-7). Линија која повезује дна рамена се означава као линија врата. Када линија која прати кретање девизних курсава пресече линију врата од главе ка десном рамену, долази до преокрета у растућем тренду, што је сигнал за продају стране валуте. Помињу се и други обрасци преокрета растућег тренда,

¹⁵² Neely, C.J. (1997), "Technical Analysis in the Foreign Exchange Market: A Layman's Guide", *Federal Reserve Bank of Saint Louis Review* 79(5): 23-38; Moosa, I.A. (2003), *International Financial Operations: Arbitrage, Hedging, Speculations, Financing and Investment*, Palgrave MacMillan, p. 219.

¹⁵³ Neely (1997), op. cit.; Kim, Kim (2006), op. cit., p. 204.

¹⁵⁴ Neely (1997), op. cit.; Moosa (2003), op. cit., pp. 222-226.

попут обрасца једног врха, обрасца двоструког врха и сл. Обрасци преокрета опадајућег тренда су слика у огледалу образаца преокрета растућег тренда.

Механичка правила искључују субјективизам аналитичара својствен графичкој анализи и уносе доследност у анализу временских серија. Једно од таквих правила произлази из паритета куповних снага и указује на то да валуту треба куповати када је потцењена (има вредност нижу од паритета), а продавати када је прецењена.¹⁵⁵ С обзиром на споре промене (резистентност) цена добара, ово правило није корисно за предвиђања у кратком периоду. За краткорочна предвиђања се препоручују филтер и правило покретних средина.¹⁵⁶ Филтер правило подразумева праћење кретања девизног курса, како би на време била уочена тенденција његовог кретања ка новом равнотежном нивоу. Оно налаже куповину (продају) валуте када њена цена порасте (падне) за одређени проценат у односу на претходну најнижу (највишу) вредност. Вредност филтера (процент промене) се утврђује на основу искуства, а обично се креће између 0,5 и 3%.¹⁵⁷ Ако је вредност филтера велика, вероватно је да ће трговац одреаговати на стварно померање девизног курса ка новој равнотежи, али и да ће закаснити да се прикључи новом тренду. Ако је вредност филтера мала, вероватно је да ће се трговац на време прикључити новом тренду, али може одреаговати на погрешан сигнал.

Правило покретних средина се заснива на анализи односа неколико простих покретних средина са стварним девизним курсом. Очекивана вредност девизног курса треба да буде утврђена на следећи начин:¹⁵⁸

$$s_{t+1} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n s_{t-i+1} \quad (1.33)$$

где је n број прошлих девизних курсева укључених у модел. Са протоком времена, из формуле се искључују најранији подаци (процена s_{t+1} се увек заснива само на n прошлих вредности) и омогућава уочавање дугорочног тренда у серији података. Ако се аналитичар ослања само на једну покретну средину, валуту треба купити када покретна средина пресеца серију девизних курсева одозго, а продати када је пресеца одоздо. Варијанта правила покретних средина је технички модел конвергенције/дивергенције покретних средина (енг. *Moving average convergence/divergence technical model*), који подразумева израчунавање две серије покретних средина за различите периоде. Позиција у валути се, тада, заузима ако се краткорочна и дугорочна покретна средина секу. Уз претпоставку директне котације, ако краткорочна покретна средина пресеца дугорочну одоздо, треба заузети дугу позицију у домаћој валути и обрнуто.¹⁵⁹

¹⁵⁵ Moosa (2010), op. cit., pp. 119-122.

¹⁵⁶ *Ibid.*, p. 248.

¹⁵⁷ Neely (1997), op. cit.

¹⁵⁸ Sermpinis et al. (2013), op. cit. Просту покретну средину не треба мешати са МА моделом.

¹⁵⁹ Dunis, C., Laws, J., Sermpinis, G. (2009), "Modelling and trading the EUR/USD exchange rate at the ECB fixing", *European Journal of Finance* 16(6): 541-560.

4.4. Оцена прецизности модела предвиђања девизних курсева

С обзиром на то да је предвиђање сложена активност која може одредити профитабилност намераваних активности, многи инвеститори овај посао препуштају специјализованим агенцијама за предвиђање. Како је увек присутна алтернатива да се за предвиђање девизног курса користи форвард девизни курс, кључно питање које треба поставити јесте: може ли специјализована агенција понудити боље предвиђање од тржишта? Један од рација који омогућава оцену прецизности различитих модела предвиђања је:¹⁶⁰

$$R = MAE(S)/MAE(F) \quad (1.34)$$

где је $MAE(S)$ средња апсолутна грешка модела предвиђања (специјализоване агенције), а $MAE(F)$ средња апсолутна грешка форвард девизног курса. Ако је $MAE(S) < MAE(F)$, односно $R < 1$, тада специјализована агенција пружа прецизније предвиђање од форвард девизног курса. MAE представља просек апсолутних вредности грешака предвиђања:

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |s_t - \hat{s}_t| \quad (1.35)$$

где су s_t и \hat{s}_t стварна и предвиђена вредност девизног курса, док је n број периода за које се ове две вредности пореде. У обзир се узима само апсолутна вредност разлика зато што се негативне и позитивне разлике потиру, што може условити малу MAE , чак и када предвиђање није прецизно. За оцену перформанси модела предвиђања се често користи и средња квадратна грешка предвиђања (MSE):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (s_t - \hat{s}_t)^2 \quad (1.36)$$

MSE има две добре стране: а) искључује ефекат негативног одступања, што је слично као са апсолутним вредностима и б) велике грешке кажњава више него мале грешке.¹⁶¹ Полазећи од MSE , могуће је израчунати корен средње квадратне грешке предвиђања (енг. *Root Square mean error*), или скраћено $RMSE$. Као мера грешке предвиђања, може се користити, не само разлика, већ и процентуално одступање стварног од предвиђеног девизног курса. Процентуално одступање се израчунава стваљањем у однос разлике предвиђеног и стварног девизног курса са стварним девизним курсом.

Иако је важно оценити тачност предвиђања величине очекиване промене девизног курса, са аспекта утицаја на профитабилност одлука, важније је проценити смер промене девизног курса. На пример, полазећи од текућег спот девизног курса евра, који износи 110 динара за евро, модел А процењује да ће овај курс за месец дана опати на 105, а

¹⁶⁰ Levich, R. (1982), "Evaluating the Performance of the Forecasters", In Ensor, R. (ed.) *The Management of Foreign Exchange Risk*, Euromoney Publication, pp. 121-134.

¹⁶¹ Moosa (2010), op. cit., p. 232.

модел Б да ће порастати на 112 динара за евро. Уколико курс евра за месец дана опадне на 109 динара за евро, *MAE* модела А ће бити већа од *MAE* модела Б, што би могло да упути на закључак да је за предвиђање курса евра боље користити модел Б. Међутим, истина је очигледно другачија, јер модел Б наводи на погрешну одлуку да треба одмах купити евро, иако таква одлука изазива губитак. Предвиђање модела А, иако мање прецизно, наводи на праву и профитабилну одлуку да се одмах прода евро.



Слика I-8 Дијаграм предвиђања и реализације

Извор: Moosa, I.A. (2010), *International Finance: An Analytical approach*, Mc-Graw-Hill Australia, p. 235.

Дијаграм предвиђања и реализације омогућава истовремено сагледавање величине и смера предвиђених и остварених промена девизног курса (слика I-8). Тачке на дијаграму су комбинације стварних и предвиђених промена девизног курса, а линија која под углом од 45 степени пролази кроз координатни почетак представља савршено предвиђање (грешка предвиђања је једнака нули). Док тачке 1, 2 и 3 указују на нулту грешку предвиђања (нема грешке у обиму и смеру промена), дотле тачке 4, 5, 7 и све тачке у првом квадранту указују на то да је предвиђен пораст девизног курса, када он стварно расте (нема грешке у предвиђању смера промене). Тачка 9 и све тачке у трећем квадранту указују на то да, иако постоји грешка у предвиђању величине промене, нема грешке у предвиђању смера промене (девизни курс опада). Тачке 6, 8 и све тачке у другом и четвртном квадранту указују на грешку у предвиђању смера промене. Тачка 6 указује на то да је предвиђен пад девизног курса, иако је он стварно порастао, док тачка 8 указује на то да је предвиђен раст девизног курса, иако је он опао.

II ДЕО

ИЗЛОЖЕНОСТ ПРЕДУЗЕЋА ДЕВИЗНОМ РИЗИКУ

1. Мерење девизног ризика

Ризик се често дефинише као мерљива неизвесност, тј. објективна вероватноћа наступања неког догађаја, чиме се жели истаћи разлика у односу на немерљиву неизвесност, тј. субјективну вероватноћу наступања неког догађаја.¹⁶² Међународна организација за стандардизацију је ризик дефинисала као "утицај неизвесности на циљеве", при чему, овај утицај може бити позитиван, негативан или одступање од очекиваног.¹⁶³ У области финансија, ризику се посебна пажња придаје од 1950-их, односно, од објављивања рада Харија Марковица о избору портфолија улагања.¹⁶⁴ Марковиц није прецизно дефинисао финансијски ризик, мада је приметио да се у теорији, као апроксимација финансијског ризика, обично користи варијанса очекиваног приноса. Он је истакао да инвеститори очекивани принос треба да сматрају пожељним, а варијансу овог приноса непожељном. Финансијски ризик се често дефинише као извор потенцијалних неочекиваних губитака предузећа, који су последица неочекиваних промена тржишних или финансијских услова.¹⁶⁵ Финансијски ризик може условити неочекивано умањење новчаних токова, зараде и вредности предузећа, при чему висина ових губитака зависи од кретања једне или више тржишних цена. Основне врсте финансијског ризика су тржишни, кредитни, пословни, правни и ризик ликвидности.¹⁶⁶

Девизни ризик је облик тржишног ризика, а обично се дефинише као мерљива неизвесност у погледу кретања девизног курса у будућности.¹⁶⁷ Муса истиче да се девизни ризик односи на променљивост домаће вредности неких позиција предузећа (имовине, обавеза, прихода и сл.) или показатеља пословања (стопе приноса, слободног новчаног тока и сл.), услед променљивости девизног курса.¹⁶⁸ Тако је стопа приноса (r) на улагање у страну имовину,¹⁶⁹ предузето у периоду t , које доспева у периоду $t + 1$:

$$r_{t+1} = \frac{V_{t+1}}{V_t} - 1 \quad (2.1)$$

где је V вредност стране имовине изражене у домаћој валути. Вредност V је производ спот девизног курса S (директна котација) и вредности стране имовине изражене у иностраној валути V^* , тј. $V = SV^*$. Према томе, формула (2.1) има алтернативни облик:

$$r_{t+1} = \frac{S_{t+1}V_{t+1}^*}{S_t V_t^*} - 1 = (1 + \dot{s}_{t+1})(1 + \dot{V}_{t+1}^*) - 1 \quad (2.2)$$

¹⁶² Knight, F.H. (1921), *Risk, Uncertainty, and Profit*, Hart, Schaffner, and Marx, p. 233.

¹⁶³ International Standardization Organization (2009a), *ISO Guide 73:2009 Risk management - Vocabulary*.

¹⁶⁴ Markowitz, H. (1952), "Portfolio Selection", *Journal of Finance* 7(1): 77-91.

¹⁶⁵ Culp, C.L. (2002), *The Art of Risk Management – Alternative Risk Transfer, Capital Structure, and the Convergence of Insurance and Capital Market*, John Wiley and Sons, pp. 185-186; Horcher, K.A. (2005), *Essentials of Financial Risk Management*, John Wiley and Sons, pp. 1-2.

¹⁶⁶ Детаљније у Culp (2002), op. cit., pp. 185-199; Horcher (2005), op. cit., pp. 23-47; Choudhry, M. (2007), *An Introduction to Value-at-Risk*, John Wiley and Sons Ltd., pp. 2-6.

¹⁶⁷ Adler, M., Dumas, B. (1984), "Exposure to Currency Risk: Definition and Measurement", *Financial Management* 13(2): 41-50.

¹⁶⁸ Moosa (2003), op. cit., pp. 65-66.

¹⁶⁹ Слично важи у случају обавеза, новчаних токова и других ставки изражених у домаћој валути.

где су \dot{s} и V^* процентуалне промене девизног курса (где је $\dot{s} = \ln(S_{t+1}/S_t)$) и вредности стране имовине изражене у страниј валути у периоду од t до $t + 1$. Девизни ризик настаје зато што девизни курс S_{t+1} у формули (2.2) није познат приликом доношења одлуке о улагању (t), тј. постоји неизвесност у погледу његове висине у тренутку $t + 1$.

1.1. Традиционални приступи мерењу ризика

Најчешће коришћена мерила девизног ризика (волатилности девизног курса) у финансијској теорији су варијанса (σ^2) и стандардна девијација (σ). Обично се процењују применом сценарио анализе или историјских података. Сценарио приступ подразумева процену σ^2 и σ , полазећи од процене очекиване процентуалне промене девизног курса у наредном периоду ($E(\dot{s}_{t+1})$). Ако је утврђено n могућих вредности \dot{s}_{t+1} , од којих свака има одговарајућу вероватноћу p_i , при чему је $\sum p_i = 1$, тада, $E(\dot{s}_{t+1})$ представља пондерисани просек могућих \dot{s}_{t+1} , где су пондери њихове вероватноће p_i :

$$E(\dot{s}_{t+1}) = \sum_{i=1}^n p_i (\dot{s}_{t+1,i}) \quad (2.3)$$

где је E очекивање условљено информацијама расположивим у тренутку t . Полазећи од формуле (2.3), σ^2 и σ очекиваних процентуалних промена девизног курса су:

$$\sigma^2(\dot{s}) = \sum_{i=1}^n p_i [\dot{s}_{t+1,i} - E(\dot{s}_{t+1})]^2 \quad (2.4)$$

$$\sigma(\dot{s}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n p_i [\dot{s}_{t+1,i} - E(\dot{s}_{t+1})]^2} \quad (2.5)$$

За процену σ^2 и σ коришћењем историјских података, неопходно је најпре израчунати просечну вредност историјских \dot{s}_t (замена за очекивану вредност у сценарио приступу). Ако је расположив узорак од n историјских \dot{s}_t у низу прошлих периода, тада је њихова просечна вредност:

$$\bar{\dot{s}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \dot{s}_{t-i} \quad (2.6)$$

Полазећи од формуле (2.6), σ^2 и σ је могуће утврдити коришћењем формула (2.7) и (2.8).

$$\sigma^2(\dot{s}) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\dot{s}_{t-i} - \bar{\dot{s}})^2 \quad (2.7)$$

$$\sigma(\dot{s}) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\dot{s}_{t-i} - \bar{\dot{s}})^2} \quad (2.8)$$

Веће вредности σ^2 и σ указују на већу дисперзију могућих исхода око очекиване вредности, тиме и на већи девизни ризик. Захваљујући претпоставкама о нормалној расподели и серијској независности, на којима почивају σ^2 и σ , коришћењем податка о σ^2 и σ за један период, могуће је проценити σ^2 и σ за дужи или краћи период.¹⁷⁰ Будући да просечна календарска година има 252 трговачка дана, годишња σ може бити утврђена множењем дневне σ са $\sqrt{252}$, односно, дневна σ може бити утврђена дељењем годишње σ са $\sqrt{252}$. Релације годишње и дневне σ су дате формулама (2.9) и (2.10).

$$\sigma_y(\dot{s}) = \sigma_d(\dot{s})\sqrt{252} \quad (2.9)$$

$$\sigma_d(\dot{s}) = \frac{\sigma_y(\dot{s})}{\sqrt{252}} = \sigma_y(\dot{s})\sqrt{1/252} \quad (2.10)$$

где су $\sigma_y(\dot{s})$ и $\sigma_d(\dot{s})$ годишња, односно дневна стандардна девијација промена девизног курса. Исто је могуће утврдити варијансу и стандардну девијацију за месец дана ($\sqrt{21}$ или $\sqrt{21/252}$), недељу дана ($\sqrt{5}$ или $\sqrt{5/252}$) или било који други период времена.

Табела II-1 Основни статистички показатељи за дневне промене вредности RSD

Девизни курс	Минимум	Максимум	Средња вредност	Стандардна девијација
EUR/RSD	-3,6001%	2,9580%	0,0250%	0,4067%
USD/RSD	-3,9386%	4,7959%	0,0176%	0,7727%
GBP/RSD	-3,5194%	5,1869%	0,0175%	0,6610%
CHF/RSD	-8,5452%	3,7889%	0,0336%	0,6274%
JPY/RSD	-4,8292%	5,6130%	0,0320%	0,9214%

Извор: За прорачуне су коришћени подаци о дневним средњим девизним курсевима RSD у односу на EUR, USD, GBP, CHF и JPY, у периоду од јануара 2003. до децембра 2012., доступни на www.nbs.rs

У табели II-1 су, за период од 06. јануара 2003. до 31. децембра 2012. (2.535 трговачких дана), приказани основни статистички показатељи (минимум, максимум, средња вредност и стандардна девијација) за дневне промене вредности RSD у односу на пет страних валута (директна котација из перспективе Србије): EUR, USD, GBP, CHF и JPY. На основу информација из табеле се може закључити да је RSD највише просечно дневно губио на вредности у односу на CHF, иако је у односу на исту валуту забележио највећи раст вредности током једног дана (8,55%). С обзиром на вредности стандардне девијације, најризичнији курс је био JPY/RSD, па је крива расподеле фреквенција за овај курс најразвученија, тј. највише спљоштена (енг. *skewed*). Најмање ризичан курс је био EUR/RSD, па је крива расподеле за овај курс најиздуженија, тј. најмање спљоштена.

¹⁷⁰ Нормална расподела (фреквенција или вероватноћа) је одређена само средњом вредношћу и стандардном девијацијом, $N(\mu, \sigma)$. Стандардизована је као $N(0, 1)$ са средњом вредношћу једнаком нули и стандардном девијацијом једнаком јединици. Графички се представља као непрекидна крива у облику звона (енг. *bell-shaped curve*), која је симетрична у односу на средњу вредност (која је истовремено медијана и модус). Сплештеност (енг. *kurtosis*) овакве расподеле има вредност 3, а асиметричност (енг. *skewness*) вредност 0. Серијска независност (енг. *serial independence*) значи да промене неке варијабле, нпр. девизног курса, током једног дана не утичу на процене о њеној промени током било ког другог дана.

У теорији се често претпоставља да је стварна варијанса једнака квадрату дневног приноса, тако да је:

$$\sigma_t^2(\dot{s}) = \sum_{i=1}^n \dot{s}_{t-i}^2 \quad (2.11)$$

Ова претпоставка произлази из става, да је за временске серије са високом фреквенцијом (нпр. серије прошлих дневних \dot{s}), просечна вредност ($\bar{\dot{s}}$) приближно једнака нули, тако да се варијанса може изједначити са квадратом приноса (видети просечне вредности у табели II-1).¹⁷¹ Андерсен и Болерслев предлажу процену стварне дневне волатилности на основу интрадневних података (подаци о променама вредности курса на сваких пет минута, сат времена итд.).¹⁷² Деј и Луис, међутим, користе квадрат недељног приноса и варијансу дневних приноса у једној недељи помножен са бројем трговачких дана у тој недељи.¹⁷³ Разлог је то што дневни приноси могу бити једнаки нули, што би навело на закључак о ниској волатилности, иако је интрадневна волатилност веома висока. Недељни приноси су ређе једнаки нули.

Анализирајући испуњеност претпоставки о нормалној расподели у стварним тржишним условима, конкретније спљоштеност стварне расподеле фреквенција, Хал и Вајт су закључили да вредности и процентуалне промене финансијских величина, укључујући девизни курс, ретко имају нормалну расподелу.¹⁷⁴ Поредиши теоријско (у складу са моделом нормалне расподеле) и стварно процентуално учешће трговачких дана на крају којих су промене вредности курсева USD у односу на 12 валута биле веће од једне, две, три, четири, пет и шест стандардних девијација у односу на просечне вредности ових курсева, они су утврдили да је стварна расподела фреквенција девизног курса мање спљоштена (лептокуртична) од нормалне расподеле, тј. да је издуженија и да има дебље крајеве (енг. *heavy tails*).¹⁷⁵ То их је навело на закључак да су екстремне (веома велике и веома мале) промене девизног курса вероватније од умерених.

Користећи Халов и Вајтов приступ, као и податке о дневним процентуалним променама курса RSD у односу на изабране валуте у посматраном периоду, у табели II-2 су представљена теоријска учешћа трговачких дана, стварна учешћа до којих су дошли Хал и Вајт и стварна учешћа на основу података о дневним променама курса RSD, као и одговарајуће вредности за спљоштеност расподеле. На основу табеле II-2 се може закључити да стварна учешћа трговачких дана утврђена на основу историјских промена

¹⁷¹ Hull, J.C. (2010), *Risk Management and Financial Institutions*, Pearson Education, p. 185; Brooks (2008), op.cit., p. 424.

¹⁷² Andersen, T.G., Bollerslev, T. (1998), "Answering the skeptics: Yes, standard volatility models do provide accurate forecasts", *International Economic Review* 39(4): 885-905; Benavides, G., Capistran, C. (2012), "Forecasting exchange rate volatility: The superior performance of conditional combinations of time series and option implied forecasts", *Journal of Empirical Finance* 19(5): 627-639.

¹⁷³ Day, T.E., Lewis, C.M. (1992), "Stock Market Volatility and the Information Content of Stock Index Options", *Journal of Econometrics* 52(1-2): 267-287.

¹⁷⁴ Hull, J.C., White, A. (1998), "Value at Risk When Daily Changes in Market Variables Are Not Normally Distributed", *Journal of Derivatives*, 5(3): 9-19.

¹⁷⁵ *Ibid.*

курса RSD не одговарају теоријским учешћима, односно да су ближа учешћима до којих су дошли Хал и Вајт. Уочљиво је високо учешће дневних промена већих од просека за три, четири, пет и шест стандардних девијација. Спљоштеност расподеле фреквенција промена курса RSD има јако високу позитивну вредност, већу од спљоштености коју су утврдили Хал и Вајт, што указује на то да су дневне промене курса RSD у посматраном периоду биле екстремне.

Табела П-2 Теоријска и стварне расподеле дневних промена девизних курсева

Број $\sigma(\dot{s})$	Стварна расподела (Хал и Вајт)	Стварна расподела (RSD)	Теоријска расподела
$> 1 \sigma(\dot{s})$	25,04	22,07	31,73
$> 2 \sigma(\dot{s})$	5,27	4,26	4,55
$> 3 \sigma(\dot{s})$	1,34	1,55	0,27
$> 4 \sigma(\dot{s})$	0,29	0,59	0,01
$> 5 \sigma(\dot{s})$	0,08	0,30	0,00
$> 6 \sigma(\dot{s})$	0,03	0,13	0,00
Спљоштеност	6,39	8,62	3,00

Извор: За прорачуне у колони Стварне вредности (RSD) су коришћени подаци о дневним средњим девизним курсевима RSD у односу на EUR, USD, GBP, CHF и JPY, у периоду од јануара 2003-децембра 2012., доступни на www.nbs.rs

Поред претпоставке о нормалној расподели, употребљивост стандардне девијације у стварним тржишним условима додатно нарушавају степеновање одступања од просечне вредности и подједнак третман позитивних и негативних одступања. Као одговор на ове критике, неки аутори препоручују коришћење средњег апсолутног одступања (*MAD*, енг. *Mean absolute deviation*) и полуваријансе негативних одступања (*DSV*, енг. *Downside semi-variance*).¹⁷⁶ *MAD* може да буде утврђено по аналогiji са формулом (1.35):

$$MAD(\dot{s}) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |\dot{s}_t - \bar{s}| \quad (2.12)$$

MAD отклања утицај предзнака одступања, јер у обзир узима само њихову апсолутну вредност, као и утицај степеновања, чиме посебно не наглашава велика одступања. Полазећи од формуле (2.7), *DSV* може да буде утврђена на следећи начин:

$$DSV(\dot{s}) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n X_t^2 \quad (2.13)$$

где је $X_t = \dot{s}_t - \bar{s}$ када је $\dot{s}_t < \bar{s}$, односно $X_t = 0$ када је $\dot{s}_t > \bar{s}$, док је n број опсервација за које је $\dot{s}_t < \bar{s}$. Полудевијацију негативних одступања је могуће утврдити као квадратни корен од *DSV*. Варијанса на исти начин третира негативна (неповољна) и позитивна (повољна) одступања од просечне вредности, иако су са, аспекта управљања ризиком, значајнија негативна одступања. *DSV* мери варијабилност само за опсервације (\dot{s}_t) са негативним одступањима. При томе, негативно одступање не треба схватити

¹⁷⁶ Poon, S., Granger, C.W.J. (2003), "Forecasting Volatility in financial Markets: A Review", *Journal of Economic Literature* 41(2): 478-539; Moosa (2003), op. cit., p. 68.

просто математички, већ као одступање које изазива губитак. Смањење (повећање) курса RSD, тј. повећање (смањење) курса RSD мање од очекиваног, изазива губитак за предузеће са очекиваним приливима (одливима) у иностраној валути. Када је расподела фреквенција нормална или симетрична, DSV је једнака варијанси (σ_t^2). Када је расподела фреквенција (или вероватноћа) асиметрична (енг. *skewed*), DSV може одступити од обичне варијансе. Девизни курс који највећи број трговачких дана бележи мале позитивне процентуалне промене, а мали број трговачких дана велике негативне процентуалне промене (негативно асиметрична расподела), имаће већу DSV него σ_t^2 .¹⁷⁷

Табела II-3 Неколико мера ризика утврђених на основу дневних промена вредности RSD

	$MAD(\dot{s})$	$DSV(\dot{s})$	$\sigma^2(\dot{s})$	Асиметричност
EUR/RSD	0,2551%	0,0017%	0,0017%	-0,1293
USD/RSD	0,5752%	0,0059%	0,0060%	0,2047
GBP/RSD	0,4725%	0,0044%	0,0044%	0,1202
CHF/RSD	0,3994%	0,0043%	0,0039%	-1,2932
JPY/RSD	0,6630%	0,0082%	0,0085%	0,4928

Извор: За прорачуне су коришћени подаци о дневним средњим девизним курсевима RSD у односу на EUR, USD, GBP, CHF и JPY, у периоду од јануара 2003. до децембра 2012., доступни на www.nbs.rs

У табели II-3 су дате вредности за три мере девизног ризика - $MAD(\dot{s})$, $DSV(\dot{s})$, $\sigma^2(\dot{s})$, као и за асиметричност расподела фреквенција, утврђене на основу историјских података о кретању курса RSD у односу на изабране валуте у периоду од јануара 2003. до децембра 2012. Може се уочити да MAD и DSV не нуде значајно другачију оцену девизног ризика у односу на $\sigma^2(\dot{s})$. Курс EUR/RSD је и даље најмање ризичан, док је курс JPY/RSD најризичнији. У складу са очекивањима, курсеви који имају негативно асиметричну расподелу (EUR/RSD и CHF/RSD), имају више вредности DSV у односу на $\sigma^2(\dot{s})$ (ова разлика би у случају курса EUR/RSD била очигледна да је приказан већи број децимала). Вредности асиметричности, нарочито високе у случају курсева CHF/RSD и JPY/RSD, указују на то да стварне расподеле фреквенција нису симетричне у односу на средњу вредност, тј. да немају карактеристике нормалне расподеле.

1.2. Модели историјске волатилности

Модели историјске волатилности су развијени полазећи од модела историјске варијансе (формула (2.7) или (2.11)), а омогућавају процену девизног ризика праћењем волатилности (варијансе) девизног курса у низу прошлих периода. Основни модели историјске волатилности су модел историјског просека и модел покретних средина. Модел историјског просека исти значај придаје свим прошлим проценама варијансе и подразумева израчунавање аритметичке средине варијанси утврђених формулом (2.7) или (2.11). Модел покретних средина је нешто селективнији, јер у процену укључује само најновије процене, док процене које потичу из даље прошлости искључује

¹⁷⁷ Damodaran, A. (2011), *Applied Corporate Finance*, John Wiley and Sons, p. 65.

(подразумева стално померање временског оквира (енг. *rolling window*)).¹⁷⁸ Начин да се већи значај прида новијим проценама јесте пондерисање применом следећег модела:

$$\sigma_t^2(\dot{s}) = \sum_{i=1}^n w_i \sigma_{t-i}^2 \quad (2.14)$$

где је w_i пондер додељен процени i . Вредност пондера w_i је мања за опсервације из даље прошлости. Даљим развојем формуле (2.14), долази се до модела експоненцијално пондерисаних покретних средина (енг. *Exponentially weighted moving average*) или EWMA модела. У складу са овим моделом, пондери w_i се експоненцијално смањују за опсервације које потичу из даље прошлости. Тако је $w_{i+1} = \lambda w_i$, где је λ константа, позната под називом фактор опадања (енг. *decay factor*) која има вредност између нуле и јединице. Следи да је варијансу σ_t^2 могуће израчунати на следећи начин:

$$\sigma_t^2(\dot{s}) = \lambda \sigma_{t-1}^2 + (1 - \lambda) \dot{s}_{t-1}^2 \quad (2.15)$$

Формула (2.15) указује на то да је варијансу σ_t^2 могуће проценити на крају дана $t - 1$, полазећи од σ_{t-1}^2 (која је процењена на крају дана $t - 2$ на основу σ_{t-2}^2) и \dot{s}_{t-1} (последња дневна процентуална промена девизног курса). Другим речима, формула (2.15) представља рекурзивни облик формуле (2.16) засноване на n прошлих опсервација:

$$\sigma_t^2(\dot{s}) = (1 - \lambda) \sum_{i=1}^n \lambda^{i-1} \dot{s}_{t-i}^2 + \lambda^n \sigma_{t-n}^2 \quad (2.16)$$

Варијансу σ_t^2 је довољно једном израчунати применом формуле (2.16), а затим за дневне процене волатилности користити формулу (2.15).¹⁷⁹ Када је n велико, $\lambda^n \sigma_{t-n}^2$ постаје занемарљиво мало, тако да може да буде искључено из процене. Тада је формула (2.15) идентична формули (2.14), при чему је $w_i = (1 - \lambda) \lambda^{i-1}$. Пондери за процентуалне промене \dot{s}_i се смањују по стопи λ са померањем даље у прошлост.

За примену EWMA модела је веома важно на одговарајући начин проценити константу λ . Из формуле (2.15) је јасно да већа вредност λ мањи значај даје промени девизног курса из последњег периода \dot{s}_{t-1}^2 , па ће процене дневне волатилности σ_t спорије укључивати нове информације о дневним процентуалним променама девизног курса. У складу са Риск Метрикс (*RiskMetrics*) методологијом, коју је развила компанија Џеј Пи Морган (*J.P. Morgan*), оптимална вредност константе λ је она која минимизира корен средње квадратне грешке процене варијансе *RMSE* (видети формулу (1.36)):¹⁸⁰

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\dot{s}_{i+1}^2 - \sigma_{i+1}^2(\lambda))^2} \quad (2.17)$$

¹⁷⁸ Engle, R.F. (2001), "GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics", *Journal of Economic Perspectives* 15(4): 157-168; Poon, Granger (2003), op. cit.

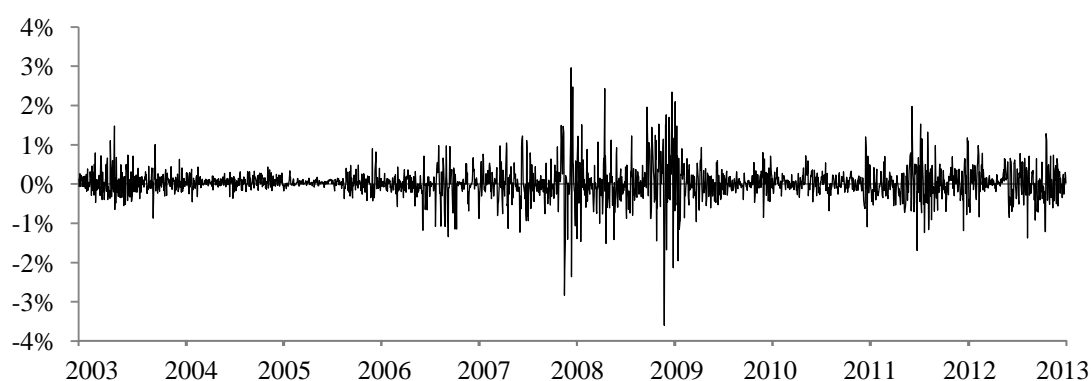
¹⁷⁹ J.P. Morgan/Reuters (1996), *RiskMetrics – Technical Document*, pp. 81-82; Hull (2010), op. cit., p. 187.

¹⁸⁰ Поступак одређивања константе λ је детаљно објашњен у J.P. Morgan/Reuters (1996), op. cit., pp. 97-100.

Користећи овај приступ, компанија Џеј Пи Морган је утврдила оптималне вредности константе λ за више од 480 временских серија дневних и месечних података (укључујући процентуалне промене девизног курса) у неколико земаља. Те вредности су за серије дневних података 0,94, а за серије месечних података 0,97.¹⁸¹ Ова компанија је дошла и до оптималних вредности за λ , које се могу користити за процену волатилности различитих временских серија на различитим тржиштима.

1.3. Модели ауторегресионе условне хетероскедастичности

У традиционалним и моделима историјске волатилности се полази од претпоставке хомоскедастичности, тј. претпоставке да варијанса резидуала (случајне грешке) остаје непромењена са протоком времена. Роберт Енгл је 1982. указао на неодрживост ове претпоставке и тиме значајно одредио смер каснијих истраживања финансијских временских серија.¹⁸² Бројна емпиријска истраживања су потврдила да је финансијским временским серијама својствено груписање (кластерисање) волатилности, што значи да су велике промене (висока волатилност) праћене великим променама, док су мале промене (ниска волатилност), по правилу, праћене малим променама.¹⁸³ Груписање волатилности, тиме и ризика, је очигледно и на слици II–1, на којој је графички приказано кретање дневних процентуалних промена курса EUR/RSD у периоду јануар, 2003 - јануар, 2013.¹⁸⁴ С обзиром на стварне статистичке особине финансијских временских серија, претпоставка о хомоскедастичности значајно ограничава употребљивост модела који се на њој заснивају, па су у теорији развијени нелинеарни модели временских серија, који уважавају временску условљеност варијансе.



Слика II-1 Дневне процентуалне промене курса EUR/RSD у периоду јануар 2003 - јануар 2013.

Извор: Подаци су преузети са www.nbs.rs

¹⁸¹ *Ibid.*, p. 100.

¹⁸² Engle, R.F. (1982), "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation", *Econometrica* 50(4): 987-1007.

¹⁸³ Бера и Хигинс истичу да је Манделброт још 1963. приметио да многе финансијске променљиве имају издужену расподелу, временски условљену варијансу и тенденцију ка груписању волатилности (Bera, A.K., Higgins, M.L. (1993), "ARCH Models: Properties, Estimation and Testing". *Journal of Economic Surveys* 7(4): 305-366). Видети и Brooks (2008), op.cit., pp. 386-387; Moosa, Bhatti (2010), op. cit., pp. 9-12.

¹⁸⁴ Серија на слици II–1 је стационарна у средини. Наиме, нестационарна серија номиналних вредности курса RSD/EUR је диференцирана израчунавањем њених дневних промена. Будући да је стационарност постигнута након једног диференцирања, серија девизних курсева се може означити као интегрисана првог реда, или I(1).

Уопштавањем премисе о хомоскедастичности, Енгл је развио класу стохастичких процеса, под називом процеси ауторегресионе условне хетероскедастичности (енг. *autoregressive conditional heteroscedastic*), или ARCH процеси. Ово су међусобно некорелисани процеси са средњом вредношћу једнаком нули, условном варијансом која се мења под утицајем прошлости и непроменљивом безусловном варијансом.¹⁸⁵ У простим линеарним регресионим и сличним моделима се углавном полази од претпоставке да је случајна грешка ε_t нормално дистрибуирана, са средњом вредношћу једнаком нули и непроменљивом варијансом σ_t^2 . Енгл, међутим, полази од претпоставке да σ_t^2 резидуала ε_t зависи од квадрата прошлих вредности ε_t (претпоставка хетероскедастичности или варијансе која се мења са протоком времена). Један од начина да се моделира овако схваћена временски условљена σ_t^2 је:

$$\sigma_t^2 = w_0 + w_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2.18)$$

где су w_0 и w_1 параметри модела. Формула (2.18) је основни ARCH(1) процес, јер условна варијанса резидуала ε_t зависи од квадрата једне његове претходне вредности. Претпоставка ARCH модела је да су условна варијанса зависне променљиве (σ_t^2) и резидуала исте, па је на основу процене условне варијансе резидуала могуће проценити волатилност зависне променљиве.¹⁸⁶ Треба приметити да је формула (2.18) непотпуни модел, јер објашњава само условну варијансу, али не и условну просечну вредност.

Полазећи од ARCH(1) модела, могуће је, истовремено, одредити просечну вредност и варијансу процентуалних промена девизног курса, и то на следећи начин:

$$\dot{s}_t = \alpha + \beta' X_t + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t | \Omega_t \sim (0, h_t) \quad (2.19)$$

$$h_t = w_0 + w_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2.20)$$

где је X_t вектор независних променљивих (прошле вредности зависне променљиве s_t , као у ауторегресионом моделу), β је вектор параметара модела, а Ω_t информације расположиве у тренутку t . Резидуал ε_t је независно расподељен, са просечном вредношћу једнаком нули и условном варијансом h_t (аутори, укључујући Енгла, за условну варијансу најчешће користе ознаку h_t , а не σ_t^2).¹⁸⁷ Формула (2.19) је формула за условну просечну вредност (описује како се зависна променљива s_t мења са протоком времена), а (2.20) за условну варијансу. У складу са ARCH(1) моделом, ако је резидуал ε_{t-1} велики, велика је вероватноћа да ће резидуал ε_t бити велики у апсолутном изразу (због квадрата). Будући да је вредност резидуала у формули (2.20) увек позитивна (због квадрата), параметри w_0 и w_1 треба да буду ненегативни, како би условна варијанса била позитивна. У супротном би резултат (негативна условна варијанса) био бесмислен.¹⁸⁸

¹⁸⁵ Engle (1982), op. cit.

¹⁸⁶ Видети Brooks (2008), op.cit., p. 412.

¹⁸⁷ Engle (1982), op. cit.; Bollerslev, T. (1986), "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedascity", *Journal of Econometrics* 31(3): 307-327; Asteriou, Hall (2007), op. cit., p. 252.

¹⁸⁸ Brooks (2008), op.cit., p. 389.

Будући да условна варијанса може зависити од већег броја прошлих вредности резидуала ε_t (не само од једне прошле вредности), могуће је обликовати више различитих ARCH процеса. У општем случају, могуће је записати ARCH(q) модел, где q одређује ред ARCH процеса:

$$\dot{s}_t = \alpha + \beta' X_t + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t | \Omega_t \sim (0, h_t) \quad (2.21)$$

$$h_t = w_0 + \sum_{j=1}^q w_j \varepsilon_{t-j}^2 \quad (2.22)$$

Опет је потребно да параметри модела буду позитивни. Енгл је истакао да, пре процене ARCH(q) модела, треба проверити да ли резидуал има особине ARCH процеса, тј. да ли у регресионом моделу постоје ARCH ефекти. Ако резидуали у линеарном регресионом моделу нису условно хетероскедастични (варијанса није условљена временом), боље је применити обичну линеарну регресију.¹⁸⁹ Проверу постојања ARCH ефеката у моделу је могуће спровести применом Бројш-Паган ЛМ теста.¹⁹⁰ ARCH(q) модел треба да буде процењен применом метода највеће вероватноће, односно компјутерских програма за статистичке анализе, попут Ивјуза, који поседују функције за процену ARCH модела.¹⁹¹ Важан проблем који захтева решење је избор реда ARCH(q) модела, односно вредности q . Овај избор је често арбитражан, мада се могу користити приступи попут теста вероватноће (енг. *likelihood ratio test*). Често се указује и на то да је ARCH(q) моделе вишег реда тешко проценити, зато што са повећањем броја параметара у формули условне варијансе, расте вероватноћа да ће неки од њих имати негативну вредност.¹⁹²

У пракси се, много више од ARCH(q) модела, користе уопштени модели ауторегресионе условне хетероскедастичности (енг. *generalized autoregressive conditional heteroskedastic*), или скраћено GARCH модели, које су 1986. независно развили Тим Болерслев и Стивен Тејлор.¹⁹³ У складу са GARCH моделом, условна варијанса зависи, не само од квадрата q прошлих резидуала, већ и од p сопствених прошлих вредности. Тако основни GARCH(p, q) модел може да буде записан на следећи начин:

$$\dot{s}_t = \alpha + \beta' X_t + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t | \Omega_t \sim (0, h_t) \quad (2.23)$$

$$h_t = w_0 + \sum_{i=1}^p \theta_i h_{t-i} + \sum_{j=1}^q w_j \varepsilon_{t-j}^2 \quad (2.24)$$

Наравно, када је $p = 0$, GARCH(p, q) постаје ARCH(q) модел. По правилу, је за поуздану процену волатилности, довољно проценити GARCH(1,1) модел:

¹⁸⁹ Engle (1982), op. cit.

¹⁹⁰ Овај поступак је објашњен у Asteriou, Hall (2007), op. cit., p. 252; Brooks (2008), op.cit., pp. 389-390.

¹⁹¹ Видети објашњење ових функција у Asteriou, Hall (2007), op. cit., pp. 253-257; Brooks (2008), op.cit., pp. 389-391.

¹⁹² Brooks (2008), op. cit., pp. 391-392.

¹⁹³ Bollerslev (1986), op. cit.; Taylor, S.J. (1986), "Forecasting the Volatility of Currency Exchange Rates", *International Journal of Forecasting* 3(1): 159-70.

$$h_t = w_0 + \theta_1 h_{t-1} + w_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2.25)$$

GARCH(1,1) модел представља упрошћену верзију ARCH(q) модела високог реда, али са параметрима (пондерима) који се експоненцијално смањују и никад не падају на нулу.¹⁹⁴ Будући да захтева процену мањег броја параметара, уместо ARCH(q) модела високог реда, боље је користити GARCH(1,1) модел. Параметре модела је, слично као код ARCH модела, могуће проценити применом процедура највеће вероватноће или компјутерских програма за статистичке анализе, попут Ивјуза.

GARCH(1,1) модел може, алтернативно, да буде записан тако да условну варијансу представи као пондерисану комбинацију безусловне варијансе резидуала, квадрата резидуала из прошлог периода и условне варијансе из претходног периода:

$$h_t = \delta \sigma_L^2 + \theta_1 h_{t-1} + w_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2.26)$$

где је σ_L^2 дугорочна просечна варијанса или безусловна варијанса резидуала ε_t , док збир параметара δ , θ_1 и w_1 треба да буде једнак јединици. Треба приметити да је EWMA модел (формула (2.15)) нестационарна верзија GARCH(1,1) модела, где је $\delta = 0$, $\theta_1 = \lambda$, а $w_1 = 1 - \lambda$.¹⁹⁵ Сегмент $\delta \sigma_L^2$ формуле (2.26) одговара параметру w_0 у формули (2.25). Након процене параметара w_0 , θ_1 и w_1 , могуће је утврдити δ као $1 - \theta_1 - w_1$, док је σ_L^2 тада једнака w_0/δ . За стабилни (стационарни) GARCH(1,1) процес, неопходно је да сви параметри буду позитивни и да $\theta_1 + w_1 < 1$. Када је $\theta_1 + w_1 = 1$ (еквивалентно EWMA моделу), тада је реч о интегрисаном GARCH или IGARCH процесу. Код обичног GARCH процеса, са продужењем хоризонта процене, условна варијанса се приближава безусловној варијанси. Код IGARCH процеса, ово се никада не дешава, тако да GARCH модел тада није поуздан у процени волатилности (нарочито у дугом року).¹⁹⁶ Када је $\theta_1 + w_1 > 1$, тада је δ негативно. У том случају није могуће утврдити безусловну варијансу (она тежи бесконачности), па је боље применити EWMA.¹⁹⁷

Из формуле (2.26) је могуће уочити да условна варијанса h_t тежи просечној безусловној варијанси σ_L^2 , те да је GARCH модел условно хетероскедастичан, мада има непроменљиву безусловну варијансу. Наиме, иако се GARCH(1,1) модел користи за процену волатилности у само једном наредном периоду ($t + 1$), ако се предвиђање продужи понављањем истог поступка (представљеног формулом (2.26)) за сваки следећи период ($t + 2 \dots t + n$), могуће је спровести дугорочно предвиђање. Тада ће процена волатилности у периоду $t + 2$ бити ближа безусловној варијанси, него процена у периоду $t + 1$. Ако је хоризонт предвиђања довољно дуг, процена условне варијансе ће бити иста у сваком будућем периоду, тј. биће једнака безусловној варијанси.¹⁹⁸

¹⁹⁴ Asteriou, Hall (2007), op. cit., pp. 260-261.

¹⁹⁵ Hull (2010), op. cit., p. 186.

¹⁹⁶ Brooks (2008), op. cit., p. 394.

¹⁹⁷ Hull (2010), op. cit., pp. 188-189.

¹⁹⁸ Engle (2001), op. cit.; Levy, G. (2004), *Computational Finance: Numerical Methods for Pricing Financial Instruments*, Butterworth-Heinemann Elsevier, pp. 307-308.

Изједначавање условне са безусловном варијансом ће бити брже ако параметри θ_1 и w_1 имају мање вредности. Ако ови параметри имају велике вредности (у збиру близу јединици), тада ће утицај неочекиваних шокова на условну варијансу бити јачи.¹⁹⁹

Иако представљају значајно унапређење у односу на ARCH модел, GARCH модели имају три озбиљна недостатка:

- [1] Безусловна варијанса не може да буде утврђена ако су процењени параметри негативни. Начин да се избегну негативни параметри јесте дефинисање вештачких ограничења, која ће осигурати да параметри буду ненегативни. С тим у вези је развијен експоненцијални GARCH или EGARCH модел.
- [2] Имплицитна претпоставка GARCH модела је да условну варијансу на исти начин (симетрично) одређују позитивни и негативни шокови (због квадрата прошлих резидуала). У теорији се, међутим, истиче да негативни шокови условљавају већи раст варијансе, него позитивни шокови. Оваква асиметрична реакција се обично објашњава ефектом леверица или хипотезом повратне информације. Могуће решење за овај недостатак GARCH модела су EGARCH и GARCH модел са прагом (енг. *threshold GARCH*) или TGARCH модел (српеће се и под називом GJR (*Glosten, Jaganathan and Runkle*) модел). Енгл, међутим, истиче да не постоји довољно доказа да предзнак шока значајно утиче на волатилност.²⁰⁰
- [3] У GARCH моделима се занемарује веза између условне варијансе и условне просечне вредности. У складу са хипотезом аверзије према ризику, инвеститори ће бити спремни да прихвате већи ризик, само ако је он компензиран вишим приносом. То значи да је у процену условне просечне вредности (формула (2.23)) потребно укључити процену условне варијансе. Ово омогућава модел GARCH просечне вредности (енг. *GARCH in mean*) или GARCH-M.²⁰¹

1.4. Остали модели за процену волатилности

Поред стандардних модела временских серија (модел историјске волатилности и група ARCH модела), у финансијској и економској литератури се, као модели за процену волатилности (мерење ризика), често анализирају још модели стохастичке волатилности, модели промене режима и модели имплицитне волатилности.

Модели из ARCH групе су детерминистички, јер подразумевају процену волатилности на основу доступних текућих и прошлих информација, без укључивања случајне грешке у процену условне варијансе (укључена је само у процену условне средње вредности). За разлику од њих, модели стохастичке волатилности (енг. *stochastic volatility*) или SV модели, у процену варијансе укључују случајну грешку (немерљиви шок), тј. стохастички елемент у развоју временске серије. Процес варијансе, тада, постаје

¹⁹⁹ Levy (2004), op. cit., p. 308; Brooks (2008), op. cit., p. 403.

²⁰⁰ Engle (2001), op. cit.

²⁰¹ Недостаци GARCH модела и његове модификације су детаљно објашњени у Bera, Higgins (1993), op. cit.; Engle (2001), op. cit.; Asteriou, Hall (2007), op. cit., pp. 262-270; Brooks (2008), op. cit., pp. 404-411.

суштински латентан, јер тренутно стање волатилност није могуће проценити само на основу познатих прошлих информација и савреног знања о процесу генерисања података, већ је у процену потребно укључити и одговарајуће текуће и информације о будућности.²⁰² Флеминг и Кирби истичу да се у SV моделима полази од претпоставке да волатилност прати Марковљев процес нижег реда,²⁰³ тако да се могу означити као стандардни модели временских серија примењени на латентни стохастички процес.²⁰⁴

Иако постоји више варијанти SV модела, Андерсен и сарадници препоручују модел стохастичке ауторегресионе волатилности (енг. *stochastic autoregressive volatility*) или SARV модел.²⁰⁵ За објашњење овог модела је потребно поћи од претпоставке да \hat{s}_t има следећу спецификацију стохастичке волатилности:

$$\hat{s}_t = \beta_0 + \beta_1 \hat{s}_{t-1} + \sigma_t \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim (0,1) \quad (2.27)$$

Ако се даље претпостави да функција σ_t прати Марковљев процес првог реда, онда је:

$$\log(\sigma_t^2) = \alpha + \beta \log(\sigma_{t-1}^2) + \gamma u_t \quad u_t \sim (0,1) \quad (2.28)$$

где је u_t случајна грешка, независна од случајне грешке ε_t . Формула (2.28) представља AR(1) процес за логаритам варијансе σ_t^2 . С обзиром на то да је волатилност у овом моделу латентна (прикривена, неоткривена), параметре није могуће проценити непосредно, применом методе највеће вероватноће. Уместо тога, за процену параметара се могу користити метода квази-максималне вероватноће уз примену Калмановог филтера, метода симулираних момената (енг. *method of simulated moments*), Монте Карло Марковљев ланац (енг. *Markov Chain Monte Carlo*) и сличне процедуре засноване на симулацијама.²⁰⁶

Средња вредност и волатилност временских серија се у неким периодима могу значајно променити у односу на раније периоде. Ове промене могу бити привремене или трајне. Привремене промене значе да ће се вредности серије након одређеног времена вратити на ранији ниво или поново променити и достићи нови ниво. Ове привремене промене се означавају као промене режима. За анализу серија које карактеришу честе промене режима, развијени су модели промене режима, међу којима је најпознатији Марковљев модел промене режима (енг. *Markov switching model*) или MS модел. Претпоставка MS модела је да постоји латентна случајна променљива z_t , која представља стање или режим у којем се процес налази у периоду t . Она може имати вредност 1, 2, ..., или K , а њен развој може бити описан као Марковљев ланац.²⁰⁷

²⁰² Andersen, T.G., Bollerslev, T. T., Christoffersen, P.F., Diebold, F.X. (2005), "Volatility Forecasting", *NBER Working Paper No. 11188*.

²⁰³ Случајни процес без меморије, тако да наредно стање процеса зависи само од његовог текућег стања.

²⁰⁴ Fleming, J., Kirby, C. (2003), "A Closer Look at the Relation between GARCH and Stochastic Autoregressive Volatility", *Journal of Financial Econometrics* 1(3): 365-419.

²⁰⁵ Andersen et al. (2005), op. cit.

²⁰⁶ Више у *Ibid.*; Smith, D.R. (2002), "Markov-Switching and Stochastic Volatility Diffusion Models of Short-Term Interest Rates", *Journal of Business and Economic Statistics* 20(2): 183-197; Fleming, Kirby (2003), op. cit.

²⁰⁷ Engle, C., Hamilton, J.D. (1990), "Long swings in the dollar: Are they in the data and do markets know it?", *American Economic Review* 80(4): 689-713; Smith (2002), op. cit.

$$p_{ij} = P(z_t = i | z_{t-1} = j) \quad (2.29)$$

где је p_{ij} вероватноћа да ће у периоду t доћи до преласка на режим i , под условом да је процес у периоду $t - 1$ био у режиму j , где су $i, j = 1, 2, \dots, K$. Режим у периоду t може бити утврђен насумично, а зависи само од стања у периоду $t - 1$.²⁰⁸ Будући да је потребно утврдити режим процеса у сваком периоду, Хамилтон је развио филтер који омогућава итеративну процену вероватноће за наступање режима у сваком периоду.²⁰⁹

Основни Хамилтонов MS модел, који претпоставља да z_t има две вредности (два режима за \hat{s}_t), може бити комбинован са GARCH моделом, чиме настаје MS-GARCH модел. Полазећи од формуле (2.25), одговарајући MS-GARCH модел за условну варијансу, под претпоставком да \hat{s}_t може бити у два режима, је:

$$\hat{s}_t = \mu_{z_t} + \varepsilon_t = \mu_{z_t} + \sigma_t u_t \quad u_t \sim (0,1) \quad (2.30)$$

$$h_t = w_{z_t} + \theta_{z_t} h_{t-1} + w_{z_t} \varepsilon_{t-1}^2 \quad (2.31)$$

$$p_{it} = P(z_t = i | \Omega_{t-1}) \quad (2.32)$$

где је μ_{z_t} условна средња вредност која зависи од режима у периоду t , Ω_t су информације расположиве у периоду t , а p_{it} је унапред утврђена вероватноћа да ће процес бити у режиму i у периоду t . Параметри w_{z_t} , θ_{z_t} и w_{z_t} могу имати различите вредности у зависности од тренутног режима.²¹⁰ Основни проблем код процене MS-GARCH модела је процена h_t , јер она не зависи само од h_{t-1} и ε_{t-1}^2 , већ, преко h_{t-1} , и од h_{t-2} и ε_{t-2}^2 итд. Како су условне варијансе одређене и режимом z_t , онда h_t зависи од низа претходних режима, што овај модел чини веома сложеним. Овај проблем не постоји ако се отклони $\theta_{z_t} h_{t-1}$ (претпоставка ARCH модела) или ако се у обзир узме неколико последњих режима. Ипак, временом су развијени модели који претпостављају да h_t зависи, не само од претходних режима, већ и од протока времена.²¹¹ Греј и Класенс су понудили моделе за процену h_t , који узимају у обзир хетероскедастичност у сваком режиму и вероватноћу промене режима у зависности од протока времена.²¹²

Модели имплицитне волатилности (енг. *implied volatility*) или IV модели, омогућавају имплицитну процену волатилности девизног курса у веку трајања валутне опције. Полазећи од Блек-Шолсовог (енг. *Black-Scholes*) модела за вредновање опција,

²⁰⁸ Видети Hamilton, J.D. (1989), "A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle", *Econometrica* 57(2): 357-84; Hamilton, J.D. (1993), "Estimation, inference, and forecasting of time series subject to changes in regime". In: Maddala, G.S., Rao, C.R., Vinod, H.D. (eds.) *Handbook of Statistics, vol. 11*, Vinod: North-Holland, pp. 231-260; Engle, C. (1994), "Can the Markov switching model forecast exchange rates?", *Journal of International Economics* 36(1-2): 151-165.

²⁰⁹ Више у Hamilton (1989), op. cit.; Smith (2002), op. cit.

²¹⁰ Froemmel, M. (2010), "Volatility regimes in central and Eastern European countries' exchange rates", *Finance a uver - Czech Journal of Economics and Finance* 60(1): 2-21.

²¹¹ *Ibid.*

²¹² Више у *Ibid.*; Gray, S.F. (1996), "Modelling the Conditional Distribution of Interest Rates as a Regime-Switching Process", *Journal of Financial Economics* 42(1):27-62; Klaassen, F. (2002), "Improving GARCH Volatility Forecasts with Regime-Switching GARCH", *Empirical Economics* 27(2): 363-394.

текуће тржишне вредности опције и познатих променљивих у Блек-Шолсовом моделу (\hat{s}_t , цена реализације опције, безризична стопа приноса и рок доспећа; волатилност, мерена стандардном девијацијом, је једина латентна променљива), волатилност је могуће проценити инверзијом полазног модела и применом итеративног поступка процене. Волатилност није могуће непосредно проценити, већ је, након првог неуспешног покушаја, потребно наставити са тражењем тачне вредности волатилности, имајући у виду да је однос између тржишне вредности опције и волатилности инверзан.²¹³ Неки аутори за процену имплицитне волатилности користе котације на волатилност којима се тргује на ОТЦ опционим тржиштима, а које се користе и за вредновање опција. Будући да се овако котирана волатилност често односи на период од годину дана (без обзира на рок до доспећа опције), неопходно је применити формуле (2.9) или (2.10) за процену волатилности у одговарајућем периоду.²¹⁴

1.5. Оцена прецизности модела за процену волатилности

Прецизност модела за процену волатилности девизних курсева се оцењује применом више критеријума, мада се најчешће користе средња квадратна и апсолутна грешка процене (MSE и MAE), као и корен средње квадратне грешке процене ($RMSE$).²¹⁵ MSE , MAE и $RMSE$ су раније објашњене формулама (1.35) и (1.36), с тим што је, за оцену прецизности процена волатилности, s_t и \hat{s}_t потребно заменити са σ_t^2 и $\hat{\sigma}_t^2$, које представљају стварну и процењену вредност варијансе. Иако је начелно прецизнији онај модел који има мању вредност ових критеријума, потребно је применом Диболд, Мариано, Вест (ДМВ) теста проверити статистичку значајност разлика у прецизности модела процене волатилности.²¹⁶ Деј и Луис препоручују оцену прецизности модела процене волатилности применом следећег регресионог теста:²¹⁷

$$\sigma_t^2 = \beta_0 + \beta_1 \hat{\sigma}_t^2 + \varepsilon_t \quad (2.33)$$

Када би проценом регресионог модела (2.33) било утврђено да је $\beta_0 = 0$, а $\beta_1 = 1$, то би значило да је модел процене волатилности непристрасан. Ако је процена непристрасна, али садржи грешку, β_1 се смањује. Свако одступање од јединице указује на комбинацију погрешне и пристрасне процене.²¹⁸ Пун и Грејнцер истичу да пристрасан модел омогућава прецизну процену волатилности ако непристрасност може да буде отклоњена, док је непристрасна процена бескорисна ако је грешка процене увек велика.²¹⁹ Процена волатилности је прецизна када је варијанса резидуала ε_t јако мала, а прилагођени

²¹³ Hull, J.C. (2000), *Options, Futures, and Other Derivatives*, Prentice Hall, p. 255; Poon, Granger (2003), op. cit.

²¹⁴ Benavides, Capistran (2012), op. cit.

²¹⁵ Преглед критеријума за процену прецизности модела предвиђања видети у Poon, Granger (2003), op. cit.

²¹⁶ Diebold, F.X., Mariano, R.S. (1995), "Comparing predictive accuracy", *Journal of Business and Economic Statistics* 13(3): 253-263; West, K.D. (1996), "Asymptotic inference about predictive ability", *Econometrica* 64(5): 1067-1084.

²¹⁷ Day, Lewis (1992), op. cit.; Poon, Granger (2003), op. cit.

²¹⁸ Boudoukh, J., Richardson, M., Whitelaw, R. (1997), "Investigation of a Class of Volatility Estimators", *Journal of Derivatives* 4(3): 63-71.

²¹⁹ Poon, Granger (2003), op. cit.

коэффициент детерминације (R^2) тежи ка 100%. Негативно R^2 указује на то да је волатилност грешке процене волатилности већа од стварне волатилности, што је непожељна особина доброг модела процене волатилности.

Пун и Грејнцер су анализирали налазе 66 студија, које су се бавиле упоредном анализом две групе или више група модела за процену волатилности. На основу анализе су закључили да су сви модели временских серија и SV модели приближно једнаке прецизности у процени волатилности (чак су нешто прецизнији модели историјске волатилности), док највећи број студија истиче да су модели имплицитне волатилности најпрецизнији.²²⁰ Бенавидес и Капистран су доказали да су модели из ARCH породице једнако успешни у процени волатилности курса размене мексичког пезоса и америчког долара, као и модели имплицитне волатилности. Они, међутим, истичу да су најпрецизнији модели који комбинују ARCH и моделе имплицитне волатилности, коришћењем пондера условљених временом.²²¹

1.6. ВаР методологија

ВаР²²² (енг. *Value-at-Risk*) методологија (методологија ризичне вредности) је једна од најчешће коришћених методологија за процену ризика у кратком року (обично до десет трговачких дана), а незаобилазна је у банкарству и међународној банкарској регулативи (Базелски споразуми). Обично се дефинише као највећи губитак који у нормалним тржишним условима, при нивоу поверења α , може наступити у периоду од t дана. ВаР је значајно одређена нивоом поверења и периодом t , факторима чију вредност арбитрарно одређује аналитичар. Док ниво поверења зависи од степена аверзије према ризику (већа аверзија условљава виши ниво поверења), дотле је дужина периода времена одређена приступом трговању (активни трговци на ликвидним тржиштима бирају краће периоде).²²³ ВаР пажњу усмерава на леви крај расподеле могућих исхода (најгори могући исходи), чија је вероватноћа наступања $1 - \alpha$. Ако је десетодневна ВаР 500.000 динара за ниво поверења од 99%, то значи да је вероватноћа да ће током периода од десет дана наступити губитак већи од 500.000 динара само 1%. Три основна приступа за процену ВаР су: параметарски (корелациони, линеарни или аналитички) приступ, приступ историјске симулације и Монте Карло (енг. *Monte Carlo*) симулација.²²⁴

Основна претпоставка параметарског приступа је да промене девизног курса имају особине нормалне расподеле. То значи да се 95% опсервација (могућих исхода) налази у распону од 1,96 стандардних девијација од просечне вредности (по 2,5% опсервација на

²²⁰ *Ibid.*

²²¹ Benavides, Capistran (2012), op. cit.

²²² Уобичајена скраћеница за ову методологију је ВаР (енг. *VaR*), а не ВАР (енг. *VAR*), зато што се ова друга најчешће користи за векторску ауторегресију.

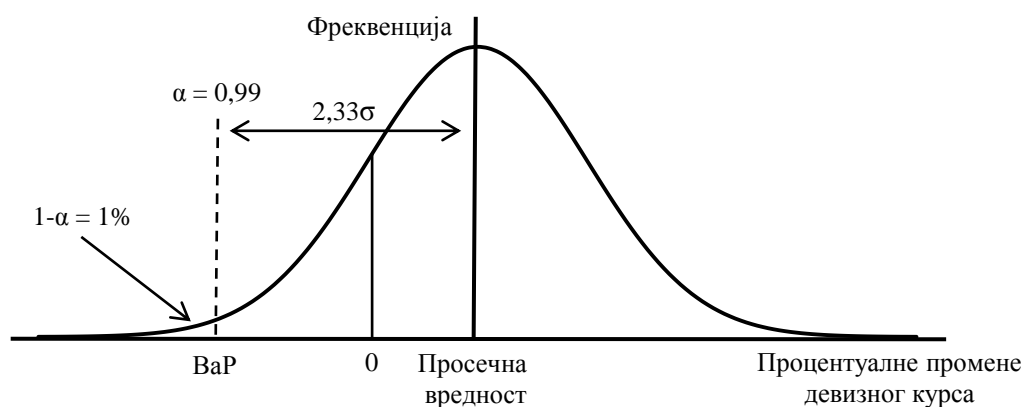
²²³ Jorion, P. (1996a), "Risk2: Measuring the Risk in Value at Risk", *Financial Analysts Journal* 52(6): 47-56; Stambaugh, F. (1996), "Risk and Value at Risk", *European Management Journal* 14(6): 612-621; Linsmeier, T.J., Pearson, N.D. (2000), "Value at Risk", *Financial Analysts Journal* 56(2): 47-67.

²²⁴ Stambaugh (1996), op. cit.; Linsmeier, Pearson (2000), op. cit.; Choudhry (2007), op. cit., p. 33.

оба краја расподеле се налази изван овог распона), док се 98% опсервација налази у распону од 2,33 стандардне девијације од просечне вредности (по 1% опсервација на оба краја расподеле се налази изван овог распона). Следи да ВаР, за позицију у иностраној валути, при нивоу поверења од 99%, тј. вероватноћу од 1% (посматра се само леви крај расподеле), може да буде утврђена на следећи начин:²²⁵

$$\text{VaR} = -P[\bar{s} - 2,33\sigma(\dot{s})] \quad (2.34)$$

где је P величина позиције у иностраној валути. На слици II-2 је графички представљена ВаР за позицију у иностраној валути, под претпоставком нормалне расподеле дневних промена девизног курса и за ниво поверења од 99%.



Слика II-2 ВаР при нивоу поверења од 99%

Основни проблем са параметарским приступом је претпоставка о нормалној расподели. Раније је истакнуто да емпиријска истраживања, укључујући резултате представљене табелама II-2 и II-3, указују на то да расподела дневних промена или нивоа девизних курсева нема особине нормалне расподеле. С тим у вези, могло би се очекивати да су стварне вредности ВаР (утврђене на основу стварне расподеле) веће од оних утврђених параметарским приступом (велики број опсервација се налази у дебелим крајевима расподеле). Како би се ублажио утицај претпоставке о нормалној расподели на процене ВаР, уместо стандардне девијације утврђене моделом историјског просека, препоручује се коришћење стандардне девијације утврђене применом неког од модела покретних средина или ARCH модела.²²⁶

За разлику од параметарског, приступ историјске симулације се не заснива на претпоставци о нормалној расподели, већ у процену ВаР укључује све стварне опсервације, укључујући дебеле крајеве и одступања. Приступ историјске симулације се заснива на праћењу стварних дневних промена девизног курса у периоду од t дана и претпоставци да ће се девизни курс и наредног дана кретати на исти начин (за једнодневну ВаР).²²⁷ На пример, могуће је пратити дневне промене девизног курса у

²²⁵ Moosa (2003), op. cit., pp. 69-70; Choudhry (2007), op. cit., pp. 24-26.

²²⁶ Hull, White (1998), op. cit.

²²⁷ Stambaugh (1996), op. cit.; Choudhry (2007), op. cit., pp. 36-37.

периоду од 100 дана и сваког дана процењивати губитак или добитак за позицију од једног RSD. Вредности ових губитака или добитака је потребно рангирати од највећег добитка, до највећег губитка и, потом, пронаћи вредност која одговара изабраном нивоу поверења. Уколико је изабрани ниво поверења за једнодневну VaP 97,5%, онда ће VaP бити утврђена множењем просека 97. и 98. вредности у низу ранжираних добитака или губитака и одговарајуће вредности позиције у иностраној валути.

Временски оквир за процену VaP приступом историјске симулације треба да буде довољно дуг да спречи ризик грешке узорковања, али не превише дуг, како би се избегло укључивање ирелевантних опсервација. Посебан проблем представља процена VaP за период дужи од једног дана. Под претпоставком да је за процену VaP потребно располагати са најмање 250 историјских опсервација, за процену десетодневне VaP би било потребно пратити промене курса у периоду од 2.500 трговачких дана (250 десетодневних процена), односно готово десет година, што доводи у питање тачност процене засноване на подацима који потичу из релативно давне прошлости.²²⁸ Проблем може настати и због груписања екстремно великих губитака. Када се појаве, ови губици условљавају драстичан раст VaP, а када изостану из анализе, због померања временског оквира, то условљава драстичан пад VaP, што може навести на закључак о скоковитим променама девизног ризика, иако се ризик мења постепено. Такође, екстремни губици могу одредити VaP у дужем периоду, док се не појаве већи губици или се временски оквир довољно не помери како би ови губици били искључени из анализе.²²⁹

Монте Карло симулација се заснива на приступу сличном историјској симулацији, с тим што се у процену VaP укључују симулиране (могуће), а не историјске промене девизног курса. За симулирање промена девизног курса (десетодневних или за неки други период), неопходно је проценити параметре (варијанса, просечна вредност и коваријансе) расподеле ових промена. Најчешће се полази од претпоставке о нормалној расподели (слично параметарском приступу), мада је могуће уважити претпоставку о издуженијој расподели са дебелим крајевима. Параметри расподеле се уносе у компјутерски програм²³⁰, који симулира насумичне сценарије (могуће промене девизног курса) у складу са претпоставкама о њиховој расподели. Једнодневни процентуални губици или добици се утврђују поређењем текућег девизног курса са процењеним сценаријима за наредни дан, затим, множе са вредношћу позиције, а тако утврђене вредности се рангирају од највећег добитка до највећег губитка, након чега је потребно одредити VaP као код приступа историјске симулације.²³¹

²²⁸ Jorion (1996a), op. cit.; Stambaugh (1996), op. cit.

²²⁹ Stambaugh (1996), op. cit.; Manganelli, S., Engle, R.F. (2001), "Value at risk models in finance", *European Central Bank Working Paper* 75. Као одговор на ове недостатке приступа историјске симулације, неки аутори препоручују коришћење хибридног приступа заснованог на експоненцијално опадајућим пондерима прошлих промена девизног курса (видети Boudoukh, J., Richardson, M., Whitelaw, R. (1998), "The Best of Both Worlds: A Hybrid Approach to Calculating Value at risk", *Risk* 11(5): 64-67).

²³⁰ Компјутерски програм Ексел садржи формулу =norminv(rand(),mean,standard_dev), која омогућава симулирање сценарија на основу унетих параметара расподеле.

²³¹ Linsmeier, Pearson (2000), op. cit.; Horcher (2005), op. cit., p. 169.

Хал указује на неопходност тестирања ВаР на подацима изван узорка (енг. *back-testing*), поређењем процењених ВаР са стварним губицима, у циљу откривања изузетака (енг. *exceptions*), тј. броја дана током којих стварни губици превазилазе процењену ВаР. Ако је α за једнодневну ВаР 99%, а изузеци се дешавају током приближно 1% дана, онда се може рећи да је анализирани приступ за процену ВаР задовољавајућ. Ако се изузеци дешавају током много више од 1% дана, тада је ВаР потцењена, а ако се дешавају током много мање од 1% дана, тада је ВаР прецењена.²³² Ако је број изузетака већи или мањи од броја очекиваног у складу са p , треба испитати поузданост изабраног приступа за процену ВаР. За те сврхе се може користити биномни тест статистичке значајности одступања од вероватноће p заснован на функцијама биномне вероватноће, тј. биномној расподели.²³³ Биномна вероватноћа се може утврдити применом функције за биномну расподелу у компјутерском програму Ексел. Ако је број изузетака већи од очекиваног, а разлика између јединице и биномне вероватноће већа од 0,05, приступ за процену ВаР не треба одбацити. Ако је број изузетака мањи од очекиваног, а утврђена биномна вероватноћа мања од 0,05, приступ за процену ВаР треба одбацити.²³⁴

Купијеков тест омогућава истовремену проверу већег и мањег броја изузетака од очекиваног, а подразумева примену следеће формуле:²³⁵

$$lr = -2\ln(p^x(1-p)^{T-x}) + 2\ln(\hat{p}^x(1-\hat{p})^{T-x}) \quad (2.35)$$

где је lr ознака за статистику теста највеће вероватноће, T је број дана за тестирање ВаР, x је број изузетака, док је $\hat{p} = x/T$. Када је $x = 0$, тада је lr једнако првом делу формуле (2.35), мада нема много смисла тестирати приступ без изузетака, јер то указује на то да је ВаР веома прецењена. Статистика lr има високе вредности за веома велики или веома мали број изузетака. Ако је учешће изузетака у броју дана тестирања једнако вероватноћи ВаР модела, тада lr има приближно хи квадрат дистрибуцију са једним степеном слободe ($p = \hat{p}$, $lr \sim \chi^2_{(1)}$). Како је вероватноћа да је $\chi^2_{(1)} > 3,84$ само 5%, то значи да приступ за процену ВаР треба одбацити када је $lr > 3,84$.

ВаР се, алтернативно, може дефинисати као минимални губитак који може да буде претрпљен ако у периоду од t дана наступи догађај чија је вероватноћа $1 - \alpha$. Није позната очекивана вредност губитка, јер ВаР занемарује екстремне губитке са малом вероватноћом наступања. Зато се у анализу уводи мерило очекиваног екстремног губитка (енг. *expected tail loss*), које показује колико велики губитак треба очекивати ако наступи догађај чија је вероватноћа $1 - \alpha$.²³⁶ Очекивани екстремни губитак је, као и ВаР, под утицајем изабраног периода и нивоа поверења. Ако је десетодневна ВаР 500.000

²³² Hull (2010), op. cit., p. 169.

²³³ Биномна расподела је дисконтинуирана теоријска расподела вероватноћа броја успешних исхода у низу n независних Бернулијевих или биномних експеримената (имају само два могућа исхода).

²³⁴ Hull (2010), op. cit., pp. 170-171.

²³⁵ Kupiec, P. (1995), "Techniques for Verifying the Accuracy of Risk Management Models". *Journal of Derivatives* 3(2): 73-84.

²³⁶ Moosa (2003), op. cit., pp. 71-72; Hull (2010), op. cit., pp. 160-161. Ово мерило се среће и под називима очекивани подбачај (енг. *expected shortfall*) и условна ВаР (енг. *conditional VaR*).

динара, за ниво поверења од 99%, очекивани екстремни губитак представља просечну вредност губитака већих од 500.000 динара, који могу наступити током периода од десет дана. Ово мерило се може означити горњом границом VaP, а значајно је јер указује на губитке који могу наступити услед прекомерног излагања девизном ризику.²³⁷

2. Анализа изложености предузећа девизном ризику

Године 1978., Дима је изложеност ризику једноставно дефинисао као оно што неко има под утицајем ризика (позиције које су изложене).²³⁸ На пример, ако предузеће које послује у Србији (као основну валуту користи RSD) са сигурношћу очекује прилив од милион EUR за три месеца, онда ће изложеност овог предузећа девизном ризику за три месеца бити милион EUR, јер је динарска противвредност читавог овог износа изложена ризику да ће се курс размене између RSD и EUR променити. Изложеност девизном ризику се чешће дефинише као осетљивост домаће (нпр. динарске) вредности одређених позиција (имовине, обавеза, новчаних токова и сл.) исказаних у иностраној валути на случајне промене девизног курса у одређеном тренутку у будућности.²³⁹ То значи да је изложеност девизном ризику могуће записати на следећи начин:

$$X = E(dV_{jD}/ds_i) \quad (2.36)$$

Формула (2.36) дефинише изложеност девизном ризику (X) као текуће очекивање (E) у погледу парцијалне осетљивости домаће вредности одређене позиције j (V_{jD}) у односу на будуће вредности i -тог девизног курса (s_i). У финансијској литератури се анализирају различити облици изложености, а најчешће транслациона и економска изложеност. Два основна облика економске изложености су трансакциона и пословна изложеност.²⁴⁰

2.1. Транслациона изложеност

Транслациона (рачуноводствена) изложеност погађа предузећа са иностраним филијалама, у процесу припреме консолидованих финансијских извештаја у домаћој валути. У процесу консолидације, финансијски извештаји иностраних филијала морају да буду преведени на валуту матичног предузећа (домаћа валута). Будући да се девизни курсеви мењају, у процесу консолидације се могу појавити добици или губици у вези са превођењем, који могу утицати на књиговодствене вредности нето имовине и резултата предузећа, исказане у консолидованим финансијским извештајима. Ови добици или

²³⁷ Damodaran, A. (2008), *Strategic Risk Taking: A Framework for Risk Management*, Pearson Education, pp. 223-224.

²³⁸ Dumas, B. (1978), "The Theory of Trading Firm Revisited", *Journal of Finance* 33(3): 1019-1030.

²³⁹ Adler, Dumas (1984), op. cit.

²⁴⁰ Flood, E., Lessard, D.R. (1986), "On the Measurement of Operating Exposure to Exchange Rates: A Conceptual Approach", *Financial Management* 15(1): 25-36; Friberg, R. (1999), *Exchange Rates and the Firm: Strategies to Manage Exposure and the Impact of EMU*, Palgrave Macmillan, p. 39; Shapiro, Sarin (2009), op. cit., pp. 231-233; Madura, J. (2010), *International Financial Management*, South-Western Cengage Learning, p. 313. Неки аутори (нпр. Moosa (2003), op. cit., p. 84; Wang (2005), op. cit., p. 289) појмове економска и пословна изложеност користе као синониме, а трансакциону изложеност истичу као посебан облик изложености. Иако ове појмовне разлике могу изазвати забуну, већина аутора анализира три врсте изложености на потпуно исти начин.

губици су одређени рачуноводственим правилима и углавном немају везе са стварном економском вредношћу (садашња вредност будућих новчаних токова), тј. зарађивачком способношћу предузећа. Често се истиче да су то добици или губици на папиру, како би се истакла разлика у односу на реализоване добитке или губитке, у вези са економским или финансијским трансакцијама које предузеће предузима.²⁴¹

На степен транслационе изложености утичу три чиниоца: а) учешће иностраних филијала у пословању предузећа – што је ово учешће веће, већа је изложеност; б) локација иностране филијале, тј. валута коју филијала користи – што је вредност ове валуте у односу на домаћу валуту променљивија, већа је изложеност; в) девизни курс који предузеће користи за превођење финансијских извештаја иностраних филијала, што је регулисано законском и професионалном рачуноводственом регулативом.²⁴² За превођење позиција биланса стања се најчешће користе закључни (спот девизни курс на крају извештајног периода) и историјски девизни курс (нпр. спот девизни курс на дан трансакције). Само су позиције које се преводе коришћењем закључног девизног курса изложене девизном ризику у рачуноводственом смислу, јер се домаћа вредност ових ставки мења са променом девизног курса. Будући да промене девизног курса имају супротне ефекте на домаћу вредност позиција имовине и обавеза (на пример, са растом девизног курса, предузеће остварује транслациони добитак на позицијама имовине, а губитак на позицијама обавеза), код процене транслационе изложености релевантна је нето позиција (разлика позиција имовине и обавеза) предузећа у некој валути.

У складу са Међународним рачуноводственим стандардом 21 – Ефекти промене девизног курса (Службени гласник РС, бр. 77/2010), на крају извештајног периода треба применити следећа правила: а) монетарне ставке у страном валути треба превести коришћењем закључног курса; б) немонетарне ставке у страном валути, исказане у висини историјског трошка, треба превести коришћењем историјског курса на датум трансакције, в) немонетарне ставке у страном валути, исказане по фер вредности, треба превести коришћењем историјског курса на датум када је фер вредност одређена.²⁴³ То значи да су девизном ризику изложене само монетарне ставке (изложеност је једнака вредности нето монетарних ставки), а курсне разлике које настану од њиховог превођења (разлика у домаћој вредности нето монетарних ставки по закључном курсу и домаће вредности по којој су ове ставке првобитно или у претходном извештајном периоду исказане) треба признати у добитку или губитку периода у којем су настале.

Поред монетарне/немонетарне методе (енг. *monetary/non-monetary method*), чију примену фактички захтева МРС 21, у релевантној литератури се анализирају и следеће методе превођења ставки биланса стања иностране филијале:²⁴⁴

²⁴¹ Kim, Kim (2006), op. cit., p. 253.

²⁴² Madura (2010), op. cit., pp. 319-320.

²⁴³ Основна особина монетарне ставке је право примања или обавеза издавања фиксног или одредивог броја новчаних јединица (нпр. готовина, потраживања, обавезе из пословања, обвезнице), док је основна особина немонетарне ставке одсуство тог права (нпр. залихе, фиксна имовина).

²⁴⁴ Wang (2005), op. cit., pp. 295-296; Moosa (2010), op. cit., pp. 365-366.

- a) текућа/нетекућа метода (енг. *current/non-current method*) подразумева примену закључног курса за текуће позиције (обртна имовина, краткорочне обавезе), а историјског курса за дугорочне позиције (стална имовина, дугорочни дугови) биланса стања. Изложеност је, тада, једнака нето обртној имовини, док се губици или добици од превођења обухватају у консолидованом билансу успеха;
- b) метода закључног девизног курса (енг. *closing rate method*) подразумева примену закључног курса за све позиције биланса стања, изузев сопственог капитала на који се примењује историјски курс. Изложеност је, тада, једнака сопственом капиталу, док се губици или добици од превођења обухватају као резерве у сопственом капиталу консолидованог биланса стања. Тејлор истиче да се ова метода, која се среће под називом метода текућег (закључног) курса, у пракси најчешће користи;²⁴⁵
- v) временска метода (енг. *temporal method*) подразумева примену закључног курса за позиције исказане по текућим ценама (нпр. вредност замене, реализована вредност, тржишна вредност), а историјског курса за позиције које се исказују у висини историјског трошка. Тако се жели сачувати рачуноводствени принцип коришћен за приказивање имовине и обавеза у финансијским извештајима.

Позиције биланса успеха се најчешће преводе применом просечног девизног курса (пондерисани просек свих девизних курсева у току извештајног периода, просек девизних курсева на почетку и крају извештајног периода и сл.) или историјског девизног курса.²⁴⁶ Ове позиције се могу превести и применом закључног девизног курса, што је често случај када се за позиције биланса стања користи метода закључног девизног курса.²⁴⁷

Добици или губици од превођења финансијских извештаја иностраних филијала ретко имају утицај на стварне новчане токове предузећа, нарочито ако предузеће користи метод закључног девизног курса или не планира продају иностране филијале.²⁴⁸ Ипак, промене девизних курсева утичу на књиговодствену вредност позиција у консолидованим извештајима и финансијске (рацио) показатеље, а тиме и на оцену различитих интересних група о перформансама предузећа. Како би се минимизирали губици, а максимизирали добици од превођења, развијена су два основна приступа за управљање транслационом изложеношћу: билансни и финансијски хеџинг.²⁴⁹ Код билансног хеџинга (енг. *balance-sheet hedge*) се полази од чињенице да добици или губици од превођења позиција расту са повећањем вредности нето изложене имовине (нпр. нето обртна имовина). Ако се очекује депресијација стране валуте, у циљу минимизирања губитака од превођења, потребно је смањити вредност нето изложености.

²⁴⁵ Taylor, P.A. (2003), "Foreign currency translation and hedging". In: Walton, P., Haller, A., Raffournier, B. (eds.) *International Accounting*, Thomson Learning, pp. 403-443.

²⁴⁶ *Ibid.*; Wang (2005), op. cit., pp. 295-296.

²⁴⁷ Taylor (2003), op. cit.; Moosa (2010), op. cit., pp. 365-366.

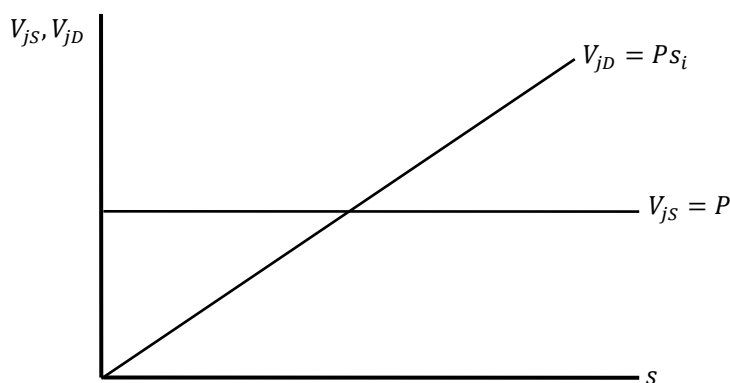
²⁴⁸ Wang (2005), op. cit., p. 300; Kim, Kim (2006), op. cit., p. 253.

²⁴⁹ Wang (2005), op. cit., pp. 301-302.

Односно, ако се очекује апresiasiја стране валуте, у циљу максимизирања добитака од превођења, потребно је повећати вредност нето позиције. Нека предузећа користе финансијски хеџинг заснован на финансијским дериватима (форварди, фјучерси, опције и сл.), мада је то ређе случај, због става да губици или добици од превођења неће бити реализовани, док финансијски хеџинг изазива стварне новчане токове.²⁵⁰

2.2. Трансакциона изложеност

Трансакциона (уговорна) изложеност погађа предузећа која имају потраживања и обавезе, односно уговорене будуће новчане приливе и одливе изражене у страниој валути. Шапиро истиче да је трансакциона изложеност, иако се некада третира као облик транслационе, заправо, облик економске изложености. Преклапање трансакционе са пословном и транслационом изложеношћу Шапиро објашњава чињеницом да трансакциону изложеност условљавају: а) *потраживања и обавезе* (по основу извоза и увоза, зајмова и пласмана у страниој валути, трансакција иностраних филијала на локалном тржишту и сл.), ставке које се исказују у билансу стања, где постоји сличност са транслационом изложеношћу, с тим што ће новчани токови у вези са овим позицијама бити стварни; б) *ванбилансне ставке* (по основу будућих продаја и набавки, лизинг уговора, форвард уговора и сл.), које подразумевају новчане приливе или одливе у будућности, где постоји сличност са пословном изложеношћу, с тим што је износ очекиваних новчаних токова у вези са овим ставкама уговором дефинисан и изванстан.²⁵¹



Слика II-3 Трансакциона изложеност

Под утицајем промена девизног курса, мења се домаћа вредност ванбилансних и билансних ставки, што може условити појаву стварних добитака или губитака. Односно, док је вредност ових ставки у страниој валути уговором одређена, њихова вредност у домаћој валути је променљива и одређена висином девизног курса.²⁵² Ако је вредност ставке j у страниој валути (V_{jS}) фиксна за сваки ниво девизног курса, тако да је $V_{jS} = P$, где је P вредност ставке, тада је вредност ставке у домаћој валути $V_{jD} = P s_i$, па је:

²⁵⁰ Kim, Kim (2006), op. cit., p. 253.

²⁵¹ Moosa (2003), op. cit., p. 83; Shapiro, Sarin (2009), op. cit., pp. 232-233.

²⁵² Flood, Lessard (1986), op. cit.

$$P = E(dV_{jD}/ds_i) \quad (2.37)$$

То значи да се трансакциона изложеност не мења са променом девизног курса, што може бити приказано графички. Са слике II–3 се може уочити да је V_{jS} независна од s_i , тако да је овај однос представљен водоравном линијом. Истовремено, са порастом s_i , V_{jD} расте, што је графички представљено линијом $V_{jD} = Ps_i$. Трансакциона изложеност (X) је одређена нагибом линије $V_{jD} = Ps_i$, који је константан за одређену вредност P . Основни проблем са оваквим схватањем трансакционе изложености, који може условити грешке приликом њеног мерења, јесте претпоставка да ће вредност ставки у иностраној валути остати непромењена када се номинални девизни курс промени. Много је вероватније да ће се, на пример, услед промене међународних паритета, цене неких ставки променити (ово је аспект пословне изложености).²⁵³

Предузеће са иностраним филијалама (мултинационално предузеће), које жели да процени своју трансакциону изложеност, треба да процени: а) нето новчани ток у свакој валути и б) очекивани утицај валутне изложености (промене девизног курса).²⁵⁴ Будући да је за процену изложености релевантна нето позиција у одређеној валути, предузеће треба да утврди консолидовани нето износ потраживања и обавеза, односно очекиваних новчаних прилива и одлива у појединим валутама за све иностране филијале. Ако једна инострана филијала треба да измири обавезу у валути А, тада би ап्रेसијација те валуте изазвала губитке. Ако нека друга филијала очекује новчани прилив у истој валути, тада апресијација те валуте доноси добитак. Под претпоставком да су P_1 и P_2 износи очекиваног новчаног одлива и прилива ових филијала, трансакциона изложеност изражава осетљивост домаће вредности нето позиције ових филијала на промене девизног курса:²⁵⁵

$$X = \frac{d}{ds_i} [s_i(P_1 - P_2)] \quad (2.38)$$

где је $X = 0$, за $P_1 = P_2$ (тада би линија $V_{jD} = Ps_i$ на слици II–3 била водоравна). Степен трансакционе изложености расте када иностране филијале користе различите валуте (јер се нето позиције у различитим валутама не могу међусобно пребити), али тада на значају добија анализа варијабилности и корелације између тих валута.²⁵⁶

Предузећа која користе више од једне валуте треба посебну пажњу да обрате на: а) варијабилност сваке валуте и б) корелацију између валута.²⁵⁷ Трансакциону изложеност портфолија валута може да буде процењена полазећи од стандардне девијације портфолија, σ_p , која показује колико вредност портфолија одступа од његове очекиване вредности:

²⁵³ Moosa (2003), op. cit., pp. 73-79; Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 282.

²⁵⁴ Madura (2010), op. cit., pp. 305-309.

²⁵⁵ Moosa (2003), op. cit., p. 83.

²⁵⁶ Madura (2010), op. cit., p. 307.

²⁵⁷ Moosa (2003), op. cit., p. 83.

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_i \sum_j w_i^2 w_j^2 \sigma_i^2 \sigma_j^2 \rho_{ij}} \quad (2.39)$$

где је w процентуално учешће валуте у портфолиу, док је ρ_{ij} коефицијент корелације процентуалних промена валута i и j . Ако се, на пример, посматра портфолио који чине само валуте A и B , тада је:²⁵⁸

$$\sigma_p = \sqrt{w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \sigma_A \sigma_B \rho_{AB}} \quad (2.40)$$

То значи да је σ_p непосредно одређена варијабилношћу појединих валута и корелацијом између њих. Док варијабилност појединих валута увек утиче на раст σ_p , дотле утицај корелације на σ_p зависи од величине и предзнака коефицијента корелације. Код процене трансакционе изложености, потребно је имати у виду и особине очекиваног новчаног тока (нето позиције у иностраној валути). Табела II-4 даје преглед могућих ситуација за предузеће које користи само две валуте. Под претпоставком да предузеће очекује приливе у валутама A и B , тада ће σ_p и трансакциона изложеност бити веће када је корелација између тих валута јака и позитивна (вредности обе валуте расту или опадају истовремено). Ако предузеће очекује прилив у валути A , а одлив у валути B , тада јака позитивна корелација омогућава савршени природни (енг. *natural*) хедџинг јер ће сваки добитак (губитак) на дугој позицији бити покривен губитком (добитком) на краткој позицији ($X = 0$).

Табела II-4 Утицај карактера новчаног тока и корелације на трансакциону изложеност

Карактер новчаног тока	Карактер корелације	Степен изложености
Приливи (одливи) у две валуте	Позитивна	Висок
Приливи (одливи) у две валуте	Негативна	Низак
Прилив у једној, а одлив у другој валути	Позитивна	Низак
Прилив у једној, а одлив у другој валути	Негативна	Висок

2.3. Пословна изложеност

Пословна (стратегијска, конкурентска) изложеност је израз осетљивости будућих новчаних токова предузећа на неочекиване промене девизних курсева. Заједно са трансакционом изложеношћу представља облик економске изложености предузећа, дефинисане као осетљивост тржишне вредности предузећа (садашња вредност будућих новчаних токова) на промене девизних курсева.²⁵⁹ Од трансакционе изложености се разликује по томе што се односи, не на будуће новчане токове у вези са трансакцијама уговореним у прошлости, већ на неугворене или непланиране будуће новчане токове. Ови новчани токови настају у вези са продајама и набавкама на домаћем или

²⁵⁸ Madura (2010), op. cit., p. 307.

²⁵⁹ Friberg (1999), op. cit., p. 39; Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 233.

иностраним тржишту које ће тек бити предузете. Односно, пословна изложеност погађа сва предузећа, чак и локална која послују само на домаћем тржишту и имају само новчане токове изражене у домаћој валути.²⁶⁰ Локално предузеће ће бити изложено девизном ризику ако на тржишту продаје конкурише иностраним предузећима или ако набавља сировине чије су цене осетљиве на промене девизних курсева.

Док су за процену трансакционе изложености релевантне промене номиналног, дотле су за процену пословне изложености релевантне промене реалног девизног курса.²⁶¹ Формула (1.4) показује да је реални девизни курс мера одступања од паритета куповних снага у две привреде, али и мера развоја конкурентске позиције једне земље у односу на другу. Ако номинални девизни курс не прати промене у стопама инфлације, доћи ће до појаве или промене реалног девизног курса, што ће даље утицати на конкурентску позицију предузећа на страни прихода (због промене у релативној привлачности два тржишта) и трошкова (због промене у висини трошкова улазних компоненти).²⁶² Тако ће са порастом реалног девизног курса (реална апресијација стране валуте, на пример, зато што је номинална депресијација стране валуте недовољна да покрије разлику између више стране и ниже домаће стопе инфлације), страна добра постати релативно скупља него домаћа, што ће утицати на унапређење конкурентске позиције домаћег предузећа ако оно више продаје (због побољшања конкурентске позиције предузећа на страни прихода), него што набавља (због погоршања конкурентске позиције предузећа на страни трошкова) на иностраном тржишту. Дакле, насупротив претпоставци да степен изложеност расте када је девизни курс променљивији, у условима високе домаће инфлације пословна изложеност извозника може бити већа ако номинални девизни курс остане непромењен (услед пада конкурентности извоза).²⁶³

Будући да конкурентска позиција може утицати на пословну изложеност предузећа, потребно је сагледати структуру тржишта на којима предузеће продаје и набавља своје производе. Утицај промене номиналног девизног курса на цене добара изражене у домаћој и страниј валути зависи од два чиниоца: а) произвођача и потрошача који доминирају тржиштем и б) еластичности понуде и тражње.²⁶⁴ Може се претпоставити да светско тржиште чине само две привреде (домаћа и страна) и да важи закон једне цене (неопходан за одржање паритета куповних снага).²⁶⁵ Ако светским тржиштем доминирају домаћи ценовно еластични произвођачи и потрошачи, у случају пада номиналног девизног курса, цене изражене у домаћој валути ће остати непромењене, док ће се њихова противвредност у страниј валути повећати за проценат пада номиналног девизног курса. Домаћи произвођачи, тада, нису изложени девизном ризику иако

²⁶⁰ Friberg (1999), op. cit., p. 39; Martin, A.D., Mauer, L.J. (2003), "Transaction versus economic exposure: which has greater cash flow consequences?", *International Review of Economics and Finance* 12(4): 437-449.

²⁶¹ Flood, Lessard (1986), op. cit.

²⁶² *Ibid.*

²⁶³ Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 279.

²⁶⁴ Flood, Lessard (1986), op. cit.

²⁶⁵ Овај закон је прихватљива претпоставка за добра која је лако транспортовати, која имају широко тржиште и која нису веома диференцирана, као и онда када нема трговинских ограничења.

послују на међународном тржишту и своје производе наплаћују у страном валути. Ако светским тржиштем доминирају ценовно еластични страни произвођачи и потрошачи, домаћи произвођачи би били изложени девизном ризику и када би производе наплаћивали у домаћој валути (цене изражене у страном валути ће остати непромењене, док ће се цене изражене у домаћој валути смањити).

Под претпоставком да производ *A* производе само домаћи произвођачи и да га продају само страним потрошачима, у условима савршене конкуренције и важења закона једне цене, након пада девизног курса, дошло би до смањења продаје овог производа. Наиме, домаћи произвођачи би били спремни да испоруче мање количине производа, што је чинилац раста цене изражене у страном валути, док би страни потрошачи били спремни да купе мање производа, што је чинилац пада његове цене изражене у домаћој валути. У циљу прецизније процене утицаја ценовне еластичности понуде и тражње на пословну изложеност у овој ситуацији, треба размотрити три могућности:²⁶⁶ а) уколико је страна тражња савршено нееластична, домаћи произвођачи нису изложени девизном ризику, јер њихови приходи изражени у домаћој валути остају непромењени (цена изражена у домаћој валути и продата количина су непромењене); б) уколико је понуда савршено еластична, домаћи произвођачи су изложени девизном ризику (иако цена изражена у домаћој валути остаје непромењена) зато што се продаја смањује; в) уколико је страна тражња савршено еластична, домаћи произвођачи су јако изложени девизном ризику зато што се цене изражене у домаћој валути и количина продаје смањују.

Ценовна еластичност тражње, као фактор који одређује ценовну флексибилност и конкурентност предузећа у случају промене номиналног девизног курса, одређена је особинама производа предузећа и локацијом кључних конкурената.²⁶⁷ Што су производи предузећа више диференцирани, то ће тражња бити мање ценовно еластична, предузеће ће трпети мањи притисак конкуренције и моћи лакше да одржи стабилност цена изражених у домаћој валути, како у земљи, тако и у иностранству. Ако највећи број кључних конкурената има седиште у истој земљи као и предузеће, онда ће се, са променом номиналног девизног курса, цене производа изражене у страном валути и структура трошкова предузећа и његових конкурената променити на исти начин, тако да ће њихове релативне конкурентске позиције остати непромењене. Пословна изложеност је одређена и способношћу предузећа да промени изворе снабдевања и тржишта продаје. Предузеће са флексибилном производњом и производним погонима широм света, моћи ће да помера производњу из земаља са валутама чија се вредност реално смањила у земље са реално јачом валутом.²⁶⁸

²⁶⁶ Flood, Lessard (1986), op. cit.

²⁶⁷ Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 282.

²⁶⁸ *Ibid.*, p. 284; Ware, R., Winter, R. (1988), "Forward markets, currency options and the hedging of foreign exchange risk", *Journal of International Economics* 25(3-4): 291-302.

3. Процена степена и облика економске изложености девизном ризику

У финансијској литератури се степен економске изложености обично процењује помоћу простог линеарног регресионог модела (ОЛС регресија), којим се статистички анализира однос између вредности одређене позиције или предузећа изражене у домаћој валути и текућих промена девизног курса. Овај приступ су први применили Адлер и Дима у настојању да процене степен изложености потраживања у иностраној валути.²⁶⁹ Они су у развоју регресионог модела пошли од формуле (2.36) и претпоставке да су V_j и s_i нормално расподељене и независне случајне променљиве. Тада, изложеност X постаје парцијални регресиони коефицијент β_{ji} у линеарном регресионом моделу:

$$V_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}s_{it} + \varepsilon_{jt} \quad (2.41)$$

Формула (2.41) омогућава процену изложености домаће вредности неке стране позиције j на промене девизног курса i , при чему је регресиони коефицијент β_{ji} статистичко мерило ове изложености. Будући да се за s_{it} користи директна котација, позитивна вредност β_{ji} указује на то да V_{jt} расте са депресијацијом домаће валуте. Могуће је анализирати утицај n девизних курсева s_i (где је $i = 1, 2, \dots, n$) на V_{jt} . Тада формула (2.41) постаје модел вишеструке линеарне регресије, који садржи n коефицијената β_{ji} :²⁷⁰

$$V_{jt} = \beta_{j0} + \sum_{i=1}^n \beta_{ji}s_{it} + \varepsilon_{jt} \quad (2.42)$$

Јорион користи нешто другачији модел, будући да анализира однос између месечне стопе приноса на капитал од емисије обичних акција предузећа (акцијски принос), r_{jt} , и месечне процентуалне промене девизног курса, \dot{s}_{it} :²⁷¹

$$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}\dot{s}_{it} + \varepsilon_{jt} \quad (2.43)$$

У неким радовима се r_{jt} појављује као вишак приноса, дефинисан као разлика између приноса на одређено (ризично) улагање и приноса на безризично улагање.²⁷²

3.1. Тржишни модели за процену економске изложености

Кључни проблем са три основна регресиона модела, представљена формулама (2.41), (2.42) и (2.43), је могућност да процена степена изложености буде недовољно прецизна, због утицаја променљиве која није укључена у модел (енг. *omitted variable problem*).²⁷³

²⁶⁹ Adler, Dumas (1984), op. cit.

²⁷⁰ Adler, Dumas (1984), op. cit.; Moosa (2010), op. cit., p. 360.

²⁷¹ Jorion, P. (1990), "The Exchange-Rate Exposure of U.S. Multinationals", *Journal of Business* 63(3): 331-345.

²⁷² Тако, неки аутори (*Ibid.*; Bartram, S.M., Bodnar, G.M. (2007), "The exchange rate exposure puzzle", *Managerial Finance* 33(9): 642-666), као зависну варијаблу, користе акцијски принос, а неки други (Priestley, R., Odegaard, B.A. (2007), "Linear and nonlinear exchange rate exposure", *Journal of International Money and Finance* 26(6): 1016-1037) вишак приноса.

²⁷³ Priestley, Odegaard (2007), op. cit.

Наиме, постоје фактори који истовремено утичу на r_{jt} и \dot{s}_{it} , тј. V_{jt} и S_{it} , али не и на изложеност предузећа девизном ризику. Смањење домаћих каматних стопа утиче, непосредно на повећање стопе привредног раста, а посредно на раст акционарских приноса (мерених стопом приноса на акцијски капитал или променом тржишне вредности предузећа), док се девизни курс смањује у складу са паритетом каматних стопа. Односно, због деловања занемареног фактора анализе (домаћа каматна стопа) вредност регресионог коефицијента β_{ji} ће бити висока, иако је веза између промена девизног курса и акционарских приноса суштински јако слаба, ако се изузме утицај занемареног фактора анализе. Начин да се избегне грешка у процени регресионог коефицијента је укључивање месечног приноса на тржишни портфолио (r_{mt}) у регресиони модел, у циљу контроле утицаја занемареног фактора.²⁷⁴

$$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}\dot{s}_{it} + \beta_{jm}r_{mt} + \varepsilon_{jt} \quad (2.44)$$

Овај модел се често означава тржишним моделом, а истиче се да представља варијанту CAPM (енг. *Capital Asset Pricing Model*) модела, допуњену девизним курсом.²⁷⁵ Наиме, претпоставка модела је да променљивост r_{jt} зависи, не само од промена девизног курса и случајне грешке модела ε_{jt} , као израза ризика одређеног улагања који се може отклонити диверсификацијом, већ и од промена тржишног приноса (принос на тржишни портфолио). Како тржишни портфолио сачињавају појединачне акције, он је изложен девизном ризику ако су појединачне акције изложене. То значи да β_{ji} не изражава изложеност предузећа j девизном ризику i , већ степен у којем је изложеност предузећа j већа или мања од изложености тржишног портфолија (као у CAPM моделу).

Ако би изложеност акција предузећа била једнака изложености тржишног портфолија, тада би се могло погрешно закључити да акције предузећа нису изложене девизном ризику ($\beta_{ji} = 0$). Како би се избегла ова грешка у процени, тржишни портфолио или/и девизни курс се могу ортогонализovati, чиме се уважава чињеница да тржишни принос или/и девизни курс могу да буду под утицајем макроекономских фактора који не утичу на изложеност девизном ризику (занемарени фактори).²⁷⁶ Тржишни принос може да буде ортогонализован у односу на девизни курс и макроекономске факторе, коришћењем следећег регресионог модела без константе.²⁷⁷

$$r_{mt} = \alpha_{mi}\dot{s}_{it} + \sum_{k=1}^n \alpha_{mk}Z_{kt} + v_{mt} \quad (2.45)$$

²⁷⁴ Тржишни принос може да буде укључен у анализу и сагледавањем утицаја промена девизног курса на разлику приноса конкретног улагања и тржишног приноса ($r_{jt} - r_{mt}$). Видети Griffin, J.M., Stulz, R.M. (2001), "International Competition and Exchange Rate Shocks: A Cross-Country Industry Analysis of Stock Returns", *Review of Financial Studies* 14(1): 215-241.

²⁷⁵ Smithson, C., Simkins, B.J. (2005), "Does Risk Management Add Value? A Survey of the Evidence", *Journal of Applied Corporate Finance* 17(3): 8-17; Wang (2005), op. cit., p. 293.

²⁷⁶ Jorion, P. (1991), "The Pricing of Exchange Rate Risk in the Stock Market", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 26(3): 363-376; Griffin, Stulz (2001), op. cit.; Priestley, Odegaard (2007), op. cit.

²⁷⁷ Priestley, Odegaard (2007), op. cit.

где је z_{kt} макроекономски фактор (нпр. промене индекса цена, стопа раста индустријске производње) k (при чему је $k = 1, 2, \dots, n$) у тренутку t , а v_{mt} случајна грешка дефинисана као ортогонални тржишни принос, односно део тржишног приноса који није корелисан са променама девизног курса или макроекономским факторима. Грифин и Штулц су анализирали само утицај девизног курса на тржишни принос, што су описали као екстремни приступ који девизни курс третира као променљиву потпуно независну од утицаја тржишног приноса, али нису нашли доказе да девизни курс има утицај на тржишне приносе.²⁷⁸ Девизни курс може да буде ортогонализован у односу на макроекономске факторе, коришћењем следећег регресионог модела без константе:

$$\hat{s}_{it} = \sum_{k=1}^n \gamma_{ik} z_{kt} + v_{it} \quad (2.46)$$

где је v_{it} ортогонализована промена девизног курса. Јорион је користио сличан приступ ортогонализацији девизног курса, с тим што је у макроекономске факторе укључио и тржишни принос. Овај аутор је утврдио да се ортогонализацијом девизног курса само тржишним приносом могу остварити готово исти ефекти.²⁷⁹ Регресиони модели (2.45) и (2.46) би требало да отклоне корелацију између девизних курсева и тржишног приноса условљену њиховом корелацијом са одређеним макроекономским факторима који су без утицаја на изложеност. Коришћењем ортогонализованих тржишних приноса и девизних курсева, могуће је проценити степен изложености девизном ризику на следећи начин:²⁸⁰

$$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji} v_{it} + \beta_{jm} v_{mt} + \sum_{k=1}^n \beta_{jk} z_{kt} + \varepsilon_{jt} \quad (2.47)$$

Пристли и Одегард истичу да њихов приступ процени изложености, представљен формулом (2.47), захваљујући ортогонализацији тржишног приноса и девизног курса, омогућава мерење изложености коју обични тржишни модел, представљен формулом (2.44), не може да идентификује. Они, међутим, додају да ортогонализација омогућава прецизно мерење изложености само ако се користи уз уважавање промена у тренду кретања девизног курса (периоди ап्रेसијације или депресијације домаће валуте). Проценом њиховог регресионог модела, одвојено у периодима раста, односно пада девизног курса, уважава се чињеница да се нагиб линије изложености мења са променама у тренду кретања девизног курса.²⁸¹

3.2. Нелинеарни модели за процену економске изложености

Без обзира на одређене посебности, представљени основни и тржишни регресиони модели су линеарни и мере линеарну изложеност девизном ризику. Они омогућавају

²⁷⁸ Griffin, Stulz (2001), op. cit.

²⁷⁹ Jorion (1991), op. cit.

²⁸⁰ Priestley, Odegaard (2007), op. cit.

²⁸¹ *Ibid.*

релативно прецизно мерење трансакционе изложености, за коју важи претпоставка да је вредност позиције (очекиваног новчаног тока) у страног валути непроменљива и извесна, тако да је њена вредност у домаћој валути линеарно и симетрично зависна само од девизног курса (повећање девизног курса утиче на вредност на исти начин и у истом степену као смањење девизног курса). Предузећа су углавном свесна своје трансакционе изложености и успешно управљају њоме користећи линеарне финансијске деривате (нпр. форварди), а у мери у којој ове инструменте користе селективно, само део изложености остаје непокривен.²⁸² Бартрам истиче да управо зато студије које примењују линеарне регресионе моделе не успевају да открију статистички и економски значајну везу између акционарских приноса и девизног курса.²⁸³

Линеарни регресиони модели не могу да процене степен пословне изложености, јер се она односи на новчане токове у вези са будућим трансакцијама, који су неизвесни и мењају се нелинеарно у односу на промене девизног курса, обично због асиметричног утицаја девизног курса на вредност предузећа (изложеност у периодима повећања се разликује од изложености у периодима смањења девизног курса). Асиметрични утицај девизног ризика може бити резултат асиметричног приступа одређивању цена на различитим тржиштима (енг. *asymmetric pricing-to-market*), ако предузеће жели да одржи високо или непромењено тржишно учешће у условима апresiasiје или депresiasiје домаће валуте. Ако извозник жели да повећа тржишно учешће на иностраном тржишту, прилагођавање цена би требало да буде интензивније током апresiasiје домаће валуте. Тада ће извозник тежити одржавању непромењених цена у страног валути, па ће терет промене девизног курса пасти на извозника. Прилагођавање цена би требало да буде мање изражено у периоду депresiasiје домаће валуте када извозник може смањити цене у страног валути, како би одржао непромењен принос од извоза. Прилагођавање цена може бити интензивније у условима депresiasiје домаће валуте ако постоје ограничења на страни понуде (нпр. ограничени производни капацитети предузећа), па ће извозник повећати цене у страног валути како би уравнио понуду и тражњу.²⁸⁴

У теорији реалних опција се указује на то да је асиметрична изложеност израз напора предузећа да повећа своју пословну флексибилност (нпр. алтернативни производни погони) како би се заштитило од неповољних и искористило повољне промене девизног курса.²⁸⁵ Асиметрична изложеност се доводи у везу и са продуженим утицајем (хистерезијом) промене девизног курса на вредност предузећа, нарочито услед високих

²⁸² Bodnar, G.M., Gebhardt, G. (1999), "Derivatives usage in risk management by U.S. and German non-financial firms", *Journal of International Financial Management and Accounting* 30(3): 153-187.

²⁸³ Bartram, S.M. (2004), "Linear and nonlinear foreign exchange rate exposures of German nonfinancial corporations", *Journal of International Money and Finance* 23(4): 673-699.

²⁸⁴ Knetter, M.M. (1994), "Is export price adjustment asymmetric? Evaluating the market share and marketing bottlenecks hypothesis", *Journal of International Money and Finance* 13(1): 55-70; Giddy, H.I., Dufey G. (1995), "Uses and Abuses of Currency Options", *Journal of Applied Corporate Finance* 48(5): 83-93; Koutmos, G., Martin, A.D. (2003), "Asymmetric exchange rate exposure: theory and evidence", *Journal of International Money and Finance* 22(3): 365-383.

²⁸⁵ Miller, K.D., Reuer, J.J. (1998), "Asymmetric Corporate Exposure to Foreign Exchange Rate Changes", *Strategic Management Journal* 19(12): 1183-1191; Bartram (2004), op. cit.

трошкова продаје улагања (иреверзибилност дугорочних улагања велике вредности).²⁸⁶ Тако се може очекивати да ће извозно предузеће бити подстакнуто да уђе на инострано тржиште након депресијације домаће валуте, при чему, ова промена има продужено дејство ако извозно предузеће не промени обим своје активности после апресијације домаће валуте (нпр. због високих трошкова изласка са тржишта). Услед појаве новог, постојећи извозници на иностраном тржишту неће остварити користи од депресијације домаће валуте. Ако извозници не смање своју активност након апресијације домаће валуте, сви ће остварити мањи новчани ток. Односно, због продуженог утицаја промене девизног курса, предузећа неће остварити користи од депресијације, а оствариће штете због апресијације домаће валуте.²⁸⁷

Особине нелинеарности може имати и трансакциона изложеност, ако је новчани ток у вези са уговореним трансакцијама неизванан због ризика да дужник неће моћи да измири своје обавезе (трошкови финансијских тешкоћа). Ако је пословање дужника у дугом периоду под утицајем неповољног кретања девизног курса у једном смеру (депресијација или апресијација домаће валуте), то може угрозити његову способност плаћања обавеза. Асиметрична изложеност може бити условљена асиметричним хеџингом, јер предузеће може имати политику управљања изложеношћу само у вези са очекиваним приливима или само у вези са одливима у инострану валуту. Будући да предузећа мање пажње посвећују својој нелинеарној (пословној) изложености и да ретко користе нелинеарне финансијске инструменте (нпр. опције) како би њоме управљали, студије које користе нелинеарне регресионе моделе углавном потврђују постојање економски и статистички значајне нелинеарне економске изложености.²⁸⁸

Два основна облика нелинеарне изложености су конвексна и конкавна изложеност. Разлог за конвексну изложеност може бити чињеница да мале промене девизног курса остају без утицаја на новчане токове, с обзиром на доминантан утицај других релевантних информација, док велике промене девизног курса имају релативно јак утицај на очекиване новчане токове. Разлог за конкавну изложеност је обично пореско законодавство, ако предвиђа прогресивно опорезивање добитка (предузећа која остварују веће добитке, плаћају већи порез, него предузећа која остварују мање добитке) и временски ограничене пореске кредите (што не могу искористити предузећа која стално остварују губитке).²⁸⁹ Бартрам је развио општи регресиони модел који омогућава процену нелинеарне изложености:²⁹⁰

$$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{jif}(\dot{s}_{it}) + \beta_{jm}r_{mt} + \varepsilon_{jt} \quad (2.48)$$

²⁸⁶ Koutmos, Martin (2003), op. cit.

²⁸⁷ *Ibid.*

²⁸⁸ Bodnar, Gebhardt (1999), op. cit.; Bartram (2004), op. cit.; Priestley, Odegaard (2007), op. cit.

²⁸⁹ Geczy, C., Minton, B.A., Schrand, C. (1997), "Why Firms Use Currency Derivatives", *Journal of Finance* 52(4): 1323-1354; Friberg (1999), op. cit., pp. 26-27. О утицају пореске политике на економску изложеност предузећа ће нешто више речи бити у трећем делу овог рада.

²⁹⁰ Bartram (2004), op. cit.

где је $f(\cdot)$ нелинеарна функција економске изложености, која може имати облик квадратне, кубне, хиперболичне²⁹¹, инверзно хиперболичне, корене или неке друге функције. Избор одговарајуће функције није једноставан, а заснива се на теоријским претпоставкама и испитивању статистичке значајности различитих функција. Бартрам је, на основу емпиријског испитивања неколико нелинеарних функција, утврдио да се веза новчаних токова и девизног курса може најбоље описати конвексном функцијом, попут хиперболичног синуса или кубне функције. Он је утврдио и да су конвексне функције статистички значајније од линеарних, а линеарне од конкавних функција (нпр. функција кубног корена или инверзни хиперболични синус).²⁹² Кубна функција је нарочито погодна зато што је у складу са претпоставком да, у условима малих промена девизног курса, на значају добијају друге релевантне информације. Пристли и Одегард користе нешто једноставнију квадратну функцију, која омогућава процену конвексне изложености само ако се користи одвојено у периодима апресијације и депресијације.²⁹³

С обзиром на то да је нелинеарна изложеност преваходно одређена асиметричним утицајем промена девизног курса на вредност предузећа, развијени су модели који експлицитно мере асиметричну изложеност. Ови модели су засновани на моделу (2.44), али подразумевају процену економске изложености предузећа, одвојено у периодима повећања, односно смањења девизног курса.²⁹⁴ Могу имати облик:

$$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}^+ \dot{s}_{it}^+ + \beta_{ji}^- \dot{s}_{it}^- + \beta_{jm} r_{mt} + \varepsilon_{jt} \quad (2.49)$$

где су $\dot{s}_{it}^+ = \max(\dot{s}_{it}, 0)$, а $\dot{s}_{it}^- = \min(0, \dot{s}_{it})$, док су β_{ji}^+ и β_{ji}^- регресиони коефицијенти који мере изложеност предузећа повећању, односно смањењу девизног курса. Формула (2.49) може бити записана на следећи начин:²⁹⁵

$$r_{jt} = \beta_{j0} + (\beta_s + \beta_{D,s} D_{it}) \dot{s}_{it} + \beta_{jm} r_{mt} + \varepsilon_{jt} \quad (2.50)$$

где је $\beta_s = \beta_{ji}^+$, $\beta_{D,s} = \beta_{ji}^+ - \beta_{ji}^-$, док је D_{it} вештачка променљива која има вредност 1 када је $\dot{s}_{it} < 0$, а вредност 0 у супротном. Ако је $\beta_{D,s}$ статистички значајно, без обзира на предзнак, изложеност предузећа је асиметрична. То значи да је изложеност предузећа једнака β_s када је $\dot{s}_{it} > 0$, односно једнака $\beta_{D,s}$ када је $\dot{s}_{it} < 0$. Степен асиметричне изложености предузећа може бити утврђена као $(\beta_s - \beta_{D,s})/\beta_s$.

3.3. Модели са временским помаком

Користећи методологију засновану на новчаним токовима, Мартин и Мауер су анализирали релативни значај трансакционе и пословне изложености, раздвајањем

²⁹¹ Хиперболичне функције су хиперболични синус, косинус, тангенс, котангенс, секанс, косеканс, а све имају себи инверзне функције.

²⁹² Bartram (2004), op. cit.

²⁹³ Priestley, Odegaard (2007), op. cit.

²⁹⁴ Koutmos, Martin (2003), op. cit.; Miller, Reuer (1998), op. cit.

²⁹⁵ Koutmos, Martin (2003), op. cit.

укупне економске изложености на њену дугорочну и краткорочну компоненту. Они сматрају да је степен трансакционе изложености могуће проценити сагледавањем осетљивости новчаних токова на текуће промене девизног курса, а степен пословне изложености сагледавањем осетљивости новчаних токова на прошле промене девизних курсева. Њихов општи модел за процену изложености девизном ризику је представљен следећом формулом:²⁹⁶

$$UI_{jt} = \beta_{j0} + \sum_{q=0}^L \beta_j(q) \dot{s}_{t-q} + \varepsilon_{jt} \quad (2.51)$$

где је UI_{jt} квартални стандардизовани неподвижени пословни добитак (апроксимација новчаног тока) предузећа j у периоду t ; $\beta_j(q)$ је коефицијент који представља граничну осетљивост новчаних токова на краткорочне и дугорочне промене девизног курса утврђен за предузеће j и временски помак q (q може имати вредност од 0 до 12); L је дужина временског помака. Варијабла UI_{jt} се утврђује полазећи од следеће формуле:²⁹⁷

$$I_{jt} = \alpha_0 + \alpha_j I_{jt-4} + v_{jt} \quad (2.52)$$

где је I_{jt} квартални пословни добитак предузећа j у периоду t . Делењем v_{it} његовом стандардном девијацијом, утврђује се UI_{jt} . За процену $\beta_j(q)$ се користи Алмонова ПДЛ (енг. *Polynomial Distributed Lag*) техника, а за избор оптималне дужине временског помака Акаике критеријум.²⁹⁸ Без обзира на број временских помака, Мартин и Мауер препоручују примену полиномне функције трећег степена без ограничења у погледу почетних и крајњих вредности за ПДЛ коефицијенте.²⁹⁹ Ови аутори су утврдили да се број предузећа статистички значајно изложених девизном ризику повећава са повећањем броја временских помака, као и да је највећи број предузећа изложених девизном ризику осетљив на промене девизног курса које су се десиле пре више од две године.

У литератури се често анализира однос између акционарских приноса и прошлих промена девизног курса, применом следећег регресионог модела:³⁰⁰

$$ar_{jt} = \beta_{j0} + \sum_{q=0}^n \beta_{jq} \dot{s}_{t-q} + \varepsilon_{jt} \quad (2.53)$$

где се месечни ($n \approx 21$ дан) или квартални ($n \approx 62$ дана) абнорнални акционарски приноси ar_{jt} утврђују на следећи начин:

²⁹⁶ Martin, Mauer (2003), op. cit.

²⁹⁷ Формула (2.52) је слична формулама (2.46) и (2.47) и може се схватити као ортогонализација пословног добитка из текућег квартала у односу на пословни добитак остварен четири квартала раније.

²⁹⁸ О Алмоновој ПДЛ техници видети Asteriou, Hall (2007), op. cit., pp. 204-208.

²⁹⁹ Martin, Mauer (2003), op. cit.

³⁰⁰ Amihud, Y. (1994), "Exchange Rates and the Valuation of Equity Shares". In: Amihud, Y., Levich, R.M. (eds.) *Exchange Rates and Corporate Performance*, New York: Irwin/New York University, pp. 49-59; Bartov, E., Bodnar, G.M. (1994), "Firm Valuation, Earnings Expectations, and the Exchange-Rate Exposure Effect", *Journal of Finance* 49(5): 1755-1785; Walsh, E. J. (1994), "Operating income, exchange rate changes, and the value of the firm: An empirical analysis", *Journal of Accounting, Auditing, and Finance* 9(4): 703-24.

$$ar_{jt} = \left[\prod_{p=1}^n (1 + \vartheta_{tp}) \right] - 1 \quad (2.54)$$

Дневни абнормални принос ϑ_{tp} се утврђује следећом формулом:

$$\vartheta_{tp} = r_{jt} - \alpha_0 - \alpha_j r_{mt} \quad (2.55)$$

где су коефицијенти α_0 и α_j константа и регресиони коефицијент из ОЛС модела за предузеће j и период од 100 трговачких дана, који почиње 300 дана пре почетка периода мерења изложености. Кварталне или месечне процентуалне промене девизног курса се утврђују као однос између разлике у девизном курсу на крају и на почетку посматраног периода и девизног курса на почетку посматраног периода (месец или квартал). Резултати студија које користе модел (2.53) указују на то да прошле промене имају статистички значајнији утицај на акционарске приносе него текуће промене девизног курса. Ипак, будући да се у свим овим студијама анализира утицај малог броја временских помака (нпр. један квартал или два квартала), на основу њихових резултата се тешко може извлачити закључак о пословној изложености предузећа.

3.4. Анализа економске изложености предузећа у Србији

С обзиром на извештаје које објављују стручни финансијски часописи, велики број статистичких модела за процену економске изложености девизном ризику и обим трговања валутним дериватима, могло би се закључити да промене девизних курсева јако утичу на вредност и резултате пословања предузећа. Ипак, емпиријска истраживања ретко налазе доказе за статистички значајну економску изложеност девизном ризику, без обзира на примењену методологију истраживања.³⁰¹ Један од могућих разлога за овај недостатак доказа је чињеница да су предмет процене економске изложености најчешће америчка, све чешће европска, јапанска и аустралијска предузећа, са развијеним процедурама управљања ризиком, која послују у привредама са развијеним финансијским системима, док студија на узорцима предузећа из земаља у развоју готово да нема. С обзиром на то да је привреда Србије отворена и јако увозно зависна, тако да је карактерише значајан ефекат преливања девизног курса на кретање цена, предузећа која послују у Србији могу да буду нарочито погодна за анализу економске изложености. Будући да је за привреду Србије особен и висок степен евроизације, може се очекивати да су финансијске перформансе предузећа доминантно одређене променама курса евра.

3.4.1. Предмет истраживања

Поузданост представљених регресионих модела за процену економске изложености девизном ризику и статистичка значајност утицаја промена девизних курсева на

³⁰¹ Jorion (1990), op. cit.; Bartov, Bodnar (1994), op. cit.; Griffin, Stulz (2001), op. cit.; Bartram, Bodnar (2007), op. cit.

вредност предузећа, ће бити испитани на узорку нефинансијских предузећа из Србије, чијим се акцијама тргује на организованом тржишту Београдске берзе. С обзиром на резултате неких ранијих истраживања на узорцима предузећа из увозно зависних економија,³⁰² истраживање би требало да открије негативни утицај (негативни регресиони коефицијент) депресијације домаће валуте (повећање девизног курса) на акционарске приносе. Ипак, примена основних и тржишних регресионих модела вероватно неће открити велики број статистички значајних регресионих коефицијената (за вероватноћу од 5%). Детаљним прегледом претходних истраживања, Бартрам и Боднар су закључили да учешће статистички значајно изложених предузећа у узорцима не прелази 31% (за Јапан у студији Домингезове и Тесарове³⁰³), мада се учешће изложених предузећа повећава у отвореним, увозно и/или извозно оријентисаним привредама (нпр. Јапан, Холандија, Италија, Немачка).³⁰⁴

Пристли и Одегард су, међутим, открили значајно повећање учешћа економски изложених привредних грана (нарочито, грана усмерених на међународно пословање) након преласка са основног тржишног на линеарни ортогонализовани модел - у неким периодима, са 7,14% на 42,8%, односно, са 21,4% на 50,0%. Они су утврдили и да прелазак са основног тржишног на ортогонализовани нелинеарни модел условљава повећање учешћа економски изложених привредних грана, у неким периодима, са 7,14% на 57,1%.³⁰⁵ Већ је истакнуто да су Мартин и Мауер уочили повећање броја економски изложених предузећа за регресије којима се анализира осетљивост новчаних токова на прошле промене девизних курсева – нпр. за курс EUR/USD са 13% у кратком року (до три квартала) на 63% у дугом року (две до три године).³⁰⁶ Занимљиво је да Хе и Нг нису открили статистички значајне економске изложености јапанских предузећа у односу на прошле промене девизних курсева.³⁰⁷ Ипак, с обзиром на закључке већине теоријских и емпиријских истраживања, представљене у овом поглављу, у вези са особинама трансакционе и пословне изложености, очекује се да ће нелинеарни и регресиони модели са временским помаком открити већи број статистички значајних регресионих коефицијената, него линеарни регресиони модели.

3.4.2. Контекст истраживања, узорак и методологија

Народна банка Србије (НБС) је, у настојању да смањи стопу инфлације и постигне макростабилност, од октобра 2000. до августа 2006. користила девизни курс као номинално монетарно сидро и фактички следила режим конвенционалног паритета (до

³⁰² He, J., Ng, L.K. (1998), "The Foreign Exchange Exposure of Japanese Multinational Corporations", *Journal of Finance* 53(2): 733-753; Chow, E.H., Chen, H.L. (1998), "The determinants of foreign exchange rate exposure: Evidence on Japanese firms", *Pacific-Basin Finance Journal* 6(1-2): 153-174.

³⁰³ Dominguez, K.M.E., Tesar, L.L. (2001), "A re-examination of exchange rate exposure", *American Economic Review* 91(2): 396-399.

³⁰⁴ Bartram, Bodnar (2007), op. cit.

³⁰⁵ Priestley, Odegaard (2007), op. cit.

³⁰⁶ Martin, Mauer (2003), op. cit.

³⁰⁷ He, Ng (1998), op. cit.

2003.), односно пузајућег паритета (до августа 2006.). Будући да је режим пузајућег паритета, заједно са стално растућом стопом инфлације, условио реалну апресијацију динара и растући дефицит текућег биланса, НБС је августа 2006. почела да примењује режим циљања инфлације и режим руковођено флукутирајућег девизног курса. С обзиром на то да је кретање девизних курсева тада постало неизвесније, економска изложеност предузећа из Србије ће бити процењивана у периоду од јануара 2007. до децембра 2013. (84 месеца). Предмет анализе су само нефинансијска предузећа чијим се обичним акцијама континуирано тргује на Београдској берзи у читавом периоду анализе. Изложеност предузећа ће бити процењена у односу на месечне промене курсева EUR/RSD и USD/RSD, као и месечне промене ефективног курса RSD (у наставку текста ће имати ознаку FX), утврђеног у складу са приступом који користи НБС. Наиме, ефективни курс RSD зависи од промена вредности RSD у односу на EUR и USD, који учествују са пондерима 0,8 и 0,2 у његовом израчунавању.³⁰⁸

Прегледом учесталости и обима трговања, као и учесталости промене цена, изабрано је следећих осамнаест најликвиднијих обичних акција Београдске берзе, односно предузећа: Енергопројект, Београд (ЕНХЛ), Соја Протеин, Бечеј (СЈПТ), Тигар, Пирот (ТИГР), Металац, Горњи Милановац (МТЛЦ), Ветеринарски завод, Суботица (ВЗАС), Галеника Фитофармација, Земун (ФИТО), Прогрес у реструктурирању, Београд (ПРГС), Алфа плам, Врање (АЛФА), Имлек, Београд (ИМЛК), Бамби, Пожаревац (БМБИ), Месер Техногас, Београд (ТГАС), Импол Севал, Севојно (ИМПЛ), Млекара, Суботица (МЛСУ), Јединство, Севојно (ЈЕСВ), БИП, Београд (БИПБ), Гоша Монтажа, Велика Плана (ГМОН), ТЕ-ТО, Сента (ТЕТО) и Витал, Врбас (ВИТЛ). Све изабране обичне акције су биле у саставу корпе Белекс Лајн (*BelexLine*) индекса Београдске берзе (индекс најликвиднијих хартија од вредности на Београдској берзи) на дан ревизије 30.09.2014. Акције СЈПТ и ЕНХЛ су биле на Прајм листингу, АЛФА, ЈЕСВ и МТЛЦ на Стандард листингу, док се осталим акцијама трговало на отвореном регулисаном тржишту Београдске берзе. У односу на остале изабране акције, трговање акцијама БИПБ и ГМОН је почело нешто касније – 16.02.2007, односно, 09.02.2007, тако да ће број опсервација за ове акције бити нешто мањи.

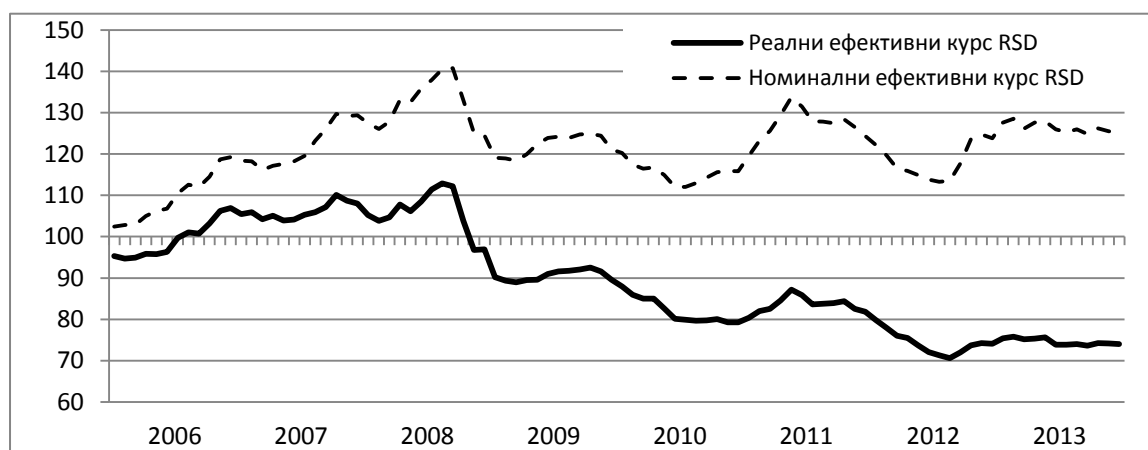
Табела II-5 Просечне вредности релевантних варијабли по годинама (у %)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>EUR/RSD</i>	-0,0253	0,9644	0,7033	0,7039	-0,0179	0,5015	0,1766
<i>USD/RSD</i>	-1,0483	1,1273	0,3539	1,4060	0,1780	0,4321	-0,1401
<i>FX</i>	-0,1819	1,0333	0,6511	0,8108	0,0133	0,4904	0,1268
r_{mt}	2,9102	-9,7241	0,9627	-0,3261	-2,3410	0,3572	0,7691
r_{kt}	10,38	15,10	13,08	9,13	11,54	10,14	11,00
i_{pt}	105,43	106,95	93,43	94,59	96,93	94,79	100,01
p_{ct}	0,89	0,71	0,53	0,83	0,58	0,96	0,18

Коментар: Податак о r_{mt} је преузет са сајта Београдске берзе (www.belex.rs), док су сви остали подаци преузети са сајта Народне банке Србије (www.nbs.rs).

³⁰⁸ http://www.nbs.rs/internet/latinica/40/40_5/ (преузето дана 16.10.2014.)

Просечне месечне промене варијабли укључених у процену економске изложености изабраних предузећа су представљене табелом II-5. Вредност RSD у односу на EUR је просечно месечно расла само 2007. и 2011., а опадала осталих година, док је у односу на USD расла само 2007. и 2013., а опадала осталих година. Највећи просечни месечни раст курса EUR/RSD је забележен 2008., а курса USD/RSD 2010. (иако је значајно порастао и 2008.). Вредност FX-а се смањила само 2007., што значи да је вредност RSD порасла у односу на корпу валута састављену од EUR и USD. Након раста током 2006. и 2007., вредност RSD је поново почела да пада са наступањем финансијске кризе у другој половини 2007. Иако су промене номиналног и реалног ефективног курса RSD³⁰⁹ биле готово истог смера (повећање или смањење), оне су се веома разликовале у погледу интензитета, па је у анализираном периоду номинална вредност RSD опала, а његова реална вредност порасла. То значи да су домаћа добра постала релативно скупља него страна, што је утицало на слабљење конкурентске позиције извозно оријентисаних домаћих предузећа и повећање увоза (видети слику II-4).



Слика II-4 Номинални и ефективни курс RSD у периоду од 2006-2013. (базна година је 2005., при чему смањење индекса значи депресијацију, а његово повећање апресијацију RSD)

Извор: Подаци су преузети са www.nbs.rs

Из табеле II-5 се може видети да је, након периода високих позитивних вредности, месечни тржишни принос, мерен процентуалним променама вредности индекса Белекс Лајн, 2008. имао просечну негативну вредност од -9,72%. Иако је током 2009. забележен благи опоравак тржишта, стопа раста индекса Белекс Лајн је остала веома ниска или негативна до 2013., углавном због значајног пада промета и ликвидности тржишта. Што се основних макроекономских величина, неопходних за ортогонализацију тржишних приноса и девизног курса тиче, у теорији не постоје општа правила за њихов избор. Полазећи од претходних истраживања Јориона, Грифина и Штулца, као и Пристлија и Одегарда, изабрани су следећи релевантни фактори:³¹⁰ а) референтна каматна стопа Народне банке Србије (r_{kt}) као фактор који одређује новчану масу и трошкове

³⁰⁹ http://www.nbs.rs/internet/latinica/40/40_5/ (преузето дана 16.10.2014.)

³¹⁰ Jorion (1991), op. cit.; Griffin, Stulz (2001), op. cit.; Priestley, Odegaard (2007), op. cit.

задуживања, б) индекс раста индустријске производње (i_{pt}) као општи показатељ привредних кретања и в) стопа раста потрошачких цена (p_{ct}) као фактор који одређује куповну моћ и промене реалног девизног курса.

Изложеност анализираних предузећа ће бити процењена коришћењем следећих линеарних модела: а) основни линеарни регресиони модел дат формулом (2.44); б) тржишни модел дат формулом (2.45); в) тржишни модел са ортогонализацијом представљен следећом формулом:

$$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}v_{it} + \beta_{jm}v_{mt} + \beta_{jr}r_{kt} + \beta_{jp}i_{pt} + \beta_{jp}p_{ct} + \varepsilon_{jt} \quad (2.56)$$

где је r_{jt} месечни принос на акцију предузећа j , v_{it} је девизни курс i ортогонализован у односу на r_{kt} , i_{pt} и p_{ct} , док је v_{mt} месечни принос индекса Белекс Лајн ортогонализован у односу на девизни курс i , r_{kt} , i_{pt} и p_{ct} . Полазећи од теоријских претпоставки о особинама трансакционе и пословне изложености, као и резултата претходних емпијских истраживања³¹¹, биће процењен следећи нелинеарни, конвексни (кубни) регресиони модел:

$$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}v_{it}^3 + \beta_{jm}v_{mt} + \beta_{jr}r_{kt} + \beta_{jp}i_{pt} + \beta_{jp}p_{ct} + \varepsilon_{jt} \quad (2.57)$$

Модел (2.57) је комбинација модела (2.48) и (2.49). С обзиром на наведена непожељна својства тржишног модела, изабран је ортогонализовани нелинеарни модел, сличан оном који су користили Пристли и Одегард.³¹² Коначно, биће процењен следећи модел са временским помаком:

$$ar_{jt} = \beta_{j0} + \sum_{q=0}^{12} \beta_j(q)\hat{s}_{t-q} + \varepsilon_{jt} \quad (2.58)$$

где је ar_{jt} процењено дељењем случајне грешке v_{jt} из формуле (2.59) њеном стандардном девијацијом:

$$r_{jt} = \alpha_0 + \alpha_j r_{jt-4} + v_{jt} \quad (2.59)$$

Модел из формуле (2.58) ће бити процењен коришћењем Алмонове технике и полинома трећег реда (осим за временске помаке 0-2), док ће оптимални број временских помака за сваку комбинацију предузеће-девизни курс бити процењен коришћењем Акаике критеријума.

3.4.3. Резултати анализе изложености

У табели II-6 су представљени сумарни резултати свих регресионих модела за процену економске изложености изабраних предузећа из Србије. Прво су процењена два линеарна регресиона модела – основни модел представљен формулом (2.44) и тржишни модел представљен формулом (2.45). Вредности регресионих коефицијента β_{ji} су у

³¹¹ Bodnar, Gebhardt (1999), op. cit.; Bartram (2004), op. cit.; Priestley, Odegaard (2007), op. cit.

³¹² Priestley, Odegaard (2007), op. cit.

првом моделу негативне за 16 предузећа, за сва три девизна курса. Статистички значајна изложеност у односу на курс EUR/RSD је забележена у 27,8%, у односу на курс USD/RSD у 44,4%, а у односу на FX у 33,3% предузећа. Само два предузећа имају позитивну изложеност, мада она није статистички значајна. Вредности коефицијената детерминације су релативно ниске, а достижу највећу вредност за предузеће ТИГР, за сва три курса – 8,38% за EUR/RSD, 10,52% за USD/RSD и 10,03% за FX. Негативне вредности β_{ji} указују на то да се приноси предузећа смањују са повећањем девизног курса. С обзиром на то да би депресијација домаће валуте требало да погађа увознике и предузећа са високим учешћем дугова изражених у страниј валути, може се претпоставити да предузећа са негативним регресионим коефицијентом припадају овим двама групама предузећа. Овакав резултат је био очекиван с обзиром на веома увозно оријентисану привреду Србије, мада је неочекивано високо учешће предузећа са статистички значајном економском изложеношћу. Објашњење за високо учешће изложених предузећа треба тражити у чињеници да се велики број предузећа у Србији ослања на стране валуте, нарочито на евро, у свом пословању.

Табела II-6 Економска изложеност изабраних предузећа из Србије

	EUR	USD	FX
$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}\dot{s}_{it} + \varepsilon_{jt}$			
$\beta_{ji} < 0$	16(5)	16(8)	16(6)
$\beta_{ji} > 0$	2(0)	2(0)	2(0)
$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}\dot{s}_{it} + \beta_{jm}r_{mt} + \varepsilon_{jt}$			
$\beta_{ji} < 0$	7(0)	7(0)	5(0)
$\beta_{ji} > 0$	11(0)	11(2)	13(1)
$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}v_{it} + \beta_{jm}v_{mt} + \beta_{jr}r_{kt} + \beta_{jp}i_{pt} + \beta_{jp}p_{ct} + \varepsilon_{jt}$			
$\beta_{ji} < 0$	16(5)	15(9)	16(8)
$\beta_{ji} > 0$	2(0)	3(0)	2(0)
$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}v_{it}^3 + \beta_{jm}v_{mt} + \beta_{jr}r_{kt} + \beta_{jp}i_{pt} + \beta_{jp}p_{ct} + \varepsilon_{jt}$			
$\beta_{ji} < 0$	14(3)	15(5)	14(3)
$\beta_{ji} > 0$	4(0)	3(0)	4(0)
$ar_{jt} = \beta_{j0} + \sum_{q=0}^L \beta_j(q)\dot{s}_{t-q} + \varepsilon_{jt}$			
0-3 помака	0	1	0
4-8 помака	10	8	10
9-12 помака	1	2	1

Коментар: $\beta_{ji} < 0$ указује на негативну, а $\beta_{ji} > 0$ на позитивну изложеност предузећа. За све моделе, осим модел са временским помаком, први број у пољу указује на број предузећа са негативном или позитивном изложеношћу, а број у загради на број предузећа са статистички значајном изложеношћу, до нивоа од 5%. За модел са временским помаком, наведен је само број предузећа са F-статистиком значајном до нивоа од 5%. Оптимални временски помак за сваку комбинацију предузећа и девизног курса је одређен применом Акаике критеријума.

Ако се посматрају резултати тржишног модела, број статистички значајних изложености се значајно смањује, а повећава се број позитивних, у односу на негативне изложености. Ниједна негативна изложеност није значајна, док је свега неколико позитивних изложености значајно. Разлог за смањење броја предузећа изложених девизном ризику треба тражити у раније објашњеној могућности да су предузећа

изложена девизном ризику у истом смеру и сличном степену као и тржишни портфолио. Уочен је раст коефицијената детерминације, што у потпуности треба приписати тржишном приносу, будући да су приноси свих предузећа позитивно и статистички значајно одређени овим фактором. То није необично ако се зна да су акције свих анализираних предузећа биле укључене у корпу Белекс Лајн индекса (коју чини 45 акција) и да су, након кварталног прилагођавања 30.09.2014., заједно чиниле 48,74% њеног састава.³¹³ Највиши коефицијенти детерминације су забележени за предузеће ЕНХЛ (65,37 за курс EUR/RSD, 65,93% за курс USD/RSD и 65,61% за FX), иако то предузеће није изложено променама девизних курсева (мерено регресионим коефицијентом β_{ji}). С тим у вези се може закључити да тржишни модел није поуздан за процену економске изложености предузећа из Србије, јер висок степен корелације између приноса предузећа и тржишних приноса онемогућава сагледавање везе између приноса предузећа и промена девизних курсева.

С обзиром на могућу грешку у процени тржишног модела, девизни курсев и тржишни приноси могу да буду ортогонализирани у односу на макроекономске факторе применом (видети формулу (2.56)). Резултати ортогонализованих регресија, представљени табелом II-6, указују на пораст броја предузећа изложених девизном ризику, при чему су резултати слични онима добијеним применом основног линеарног модела. Међутим, у односу на основни модел, значајно је порасла вредност коефицијената детерминације, која је за сва предузећа просечно виша од 28%, а вредности више од 50% достиже за предузећа ЕНХЛ, СЈПТ, МТЛЦ и ТГАС (за све курсеве). Ако се прихвати закључак Пристлија и Одегарда да ортогонализација открива економску изложеност само ако се користи уз уважавање тренда у кретању девизног курса, онда се може претпоставити да је више статистички значајних изложености условљено трендом раста курса RSD у односу на остале валуте (тренд депресијације RSD) у читавом анализираном периоду (видети слику II-4), а не само статистичким својствима ортогонализованих регресија.

Са циљем испитивања нелинеарне везе између акционарских приноса и девизних курсева, као израза пословне изложености предузећа, процењен је модел представљен формулом (2.57). Из табеле II-6 се може уочити да је број предузећа са статистички значајном нелинеарном, мањи од броја предузећа са статистички значајном линеарном изложеношћу (ортогонализовани модел). За сва предузећа са значајном нелинеарном је већ откривена значајна линеарна изложеност, а у свим тим случајевима је вредност коефицијената детерминације била већа или незнатно мања у линеарном, него у нелинеарном моделу. Сви статистички значајни регресиони коефицијенти су негативни, што значи да са растом девизног курса њихови приноси опадају, мада спорије него код линеарне регресије, јер је веза приноса и девизног курса конвексна. Будући да је код малог броја предузећа откривена статистички значајна конвексна изложеност, испитана

³¹³ Видети www.belex.rs.

је могућност постојања конкавне везе између приноса и девизног курса. Процењен је следећи модел заснован на конкавној функцији (функција кубног корена):

$$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}v_{it}^{1/3} + \beta_{jm}v_{mt} + \beta_{jr}r_{kt} + \beta_{jp}l_{pt} + \beta_{jp}p_{ct} + \varepsilon_{jt} \quad (2.60)$$

Резултати процене формуле (2.60) су представљени табелом II-7. Статистички значајна конкавна веза указује на могућност да предузећа користе реалне опције у циљу ублажавања негативних последица великих промена девизних курсева, што значи да мале промене девизних курсева имају значајан утицај на приносе предузећа.³¹⁴ Конкавна је откривена у више случајева него конвексна веза, што је неочекивано имајући у виду нека ранија истраживања.³¹⁵ Код свих предузећа је негативна, чиме је потврђен инверзан однос између кретања девизног курса и приноса предузећа. Ипак, слично конвексној изложености, за сва предузећа са значајном конкавном, већ је откривена значајна линеарна изложеност, а у свим тим случајевима је вредност коефицијената детерминације била већа или незнатно мања у линеарном, него у нелинеарном моделу. С обзиром на вредности коефицијената детерминације и број статистички значајних изложености за линеарни и оба нелинеарна модела, не може се закључити да код анализираних предузећа постоји висок степен пословне изложености девизном ризику.

Табела II-7 Нелинеарна (конкавна) изложеност изабраних предузећа у Србији

	EUR	USD	FX
$r_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{ji}v_{it}^{1/3} + \beta_{jm}v_{mt} + \beta_{jr}r_{kt} + \beta_{jp}l_{pt} + \beta_{jp}p_{ct} + \varepsilon_{jt}$			
$\beta_{ji} < 0$	15(5)	15(7)	15(6)
$\beta_{ji} > 0$	3(0)	3(0)	3(0)

Коментар: $\beta_{ji} < 0$ указује на негативну, а $\beta_{ji} > 0$ на позитивну изложеност предузећа. Први број у пољу указује на број предузећа са негативном или позитивном изложеношћу, а број у загради на број предузећа са статистички значајном изложеношћу, до нивоа од 5%.

Још један начин за посредно откривање и процену пословне изложености је регресиони модел са временским помацама (формула (2.58)). Из табеле II-6 се може уочити да је само за једно предузеће (у односу на курс USD/RSD), оптимални временски помак откривен у веома кратком року од три месеца (оптимални је други временски помак за ИМЛК), док је за остала предузећа оптимални временски помак откривен у средњем или дужем року (најчешће од 7-9 месеци). За предузећа ФИТО и ВЗАС је први пут откривена статистички значајна изложеност, и то после шестог временског помака (рок дужи од шест месеци). За седам предузећа (АЛФА, БИПБ, ГМОН, ИМПЛ, МЛСУ, ПРГС и ТЕТО) није откривено постојање статистички значајне економске изложености ни на једном временском помаку, мада су то предузећа код којих ни други модели нису открили значајну изложеност девизном ризику. С обзиром на резултате модела са помаком, може се закључити да је код већине анализираних предузећа откривена пословна изложеност девизном ризику. Будући да је трансакциона изложеност

³¹⁴ Bartram (2004), op. cit.

³¹⁵ Ibid.

краткорочна и да се може успешно отклонити употребом линеарних финансијских инструмената доступних нашим предузећима, изложеност откривена у року дужем од шест месеци се може приписати пословној изложености. Пословна изложеност оставља трајне последице на пословање предузећа, а може се минимизирати употребом реалних опција или нелинеарних финансијских инструмената.³¹⁶

Емпиријско истраживање на узорку од осамнаест предузећа чијим се акцијама тргује на организованом тржишту Београдске берзе је открило статистички значајну економску изложеност девизном ризику код већине анализираних предузећа, мада се ефикасност регресионих модела разликује. Тако је утврђено да су основни линеарни и модел са ортогонализованим тржишним приносима и девизним курсевима ефикасни, с обзиром на то да су открили више статистички значајних изложености, за готово иста предузећа и девизне курсеве. Тржишни модел није погодан за процену изложености предузећа у Србији, чији су приноси под јаким утицајем тржишног приноса, јер овај модел више открива о вези приноса предузећа и тржишних приноса, него о економској изложености анализираних предузећа. Нелинеарни модели су открили неколико статистички значајних изложености, али не пружају значајно другачије, нити боље процене изложености, него линеарни модели са ортогонализацијом. Међутим, пословну изложеност неколико анализираних предузећа откривају модели са временским помаком (имплицитно нелинеарни модели), тако да омогућавају процену пословне изложености предузећа у Србији.

4. Детерминанте економске изложености девизном ризику

Чињеница да емпиријска истраживања, упркос теоријским претпоставкама, углавном откривају релативно мали број економски изложених предузећа, у финансијској литератури се означава "загонетком изложености" (енг. *exposure puzzle*). Решење за ову загонетку, неки истраживачи су покушали да пронађу прилагођавањем методологије за процену изложености, пре свега, у погледу избора узорка (насумични или циљани избор), јединице посматрања (предузећа или привредне гране), географске обухватности (једна привреда или више привреди), независне променљиве (акционарски принос или новчани ток), девизног курса (појединачне валуте или корпе валута), фреквенције података (дневни, недељни, месечни), регресионог модела (проста или вишеструка, линеарна или нелинеарна регресија), итд.³¹⁷ С обзиром на то да методолошке варијације нису утицале на откривање значајно већег броја изложених предузећа, пажња истраживача је преусмерена на откривање релевантних чинилаца економске изложености, због којих су нека предузећа јако или незнатно изложена променама

³¹⁶ Martin, Mauer (2003), op. cit.

³¹⁷ Видети Choi, J.J., Prasad, A.M. (1998), "Exchange Risk Sensitivity and Its Determinants: A Firm and Industry Analysis of U.S. Multinationals", *Financial Management* 24(3): 77-88; Muller, A., Verschoor, W.F.C. (2006), "Foreign exchange risk exposure: survey and suggestions", *Journal of Multinational Financial Management* 16(4): 385-410.

девизних курса. При томе се може поћи од претпоставке да променљивост девизних курса сигурно утиче на стабилност макроекономског окружења у којем предузећа послују, тако да разлике у степену изложености предузећа вероватно потичу од разлика у начину њиховог пословања.³¹⁸

4.1. Анализа утицаја релевантних чинилаца на економску изложеност

У релевантној финансијској литератури, предмет анализе је неколико детерминанти економске изложености: а) учешће прихода остварених на иностраним тржиштима у укупним приходима (ПИТ), б) грана делатности предузећа, в) степен ликвидности, г) степен задужености и д) величина предузећа.³¹⁹ ПИТ је детерминанта чији се утицај најчешће анализира, при чему се полази од теоријске претпоставке да су предузећа са вишим ПИТ-ом више изложена девизном ризику. Два примера којима се може објаснити позитивни утицај ПИТ-а на изложеност су монополистичко предузеће и инострана филијала.³²⁰ Ако је ценовна еластичност иностране тражње већа од јединице, монополистичко предузеће, са приходима у инострану, а трошковима у домаћој валути (под претпоставком фиксних маргиналних трошкова), ће остварити повећање приноса у периоду ап्रेसијације стране валуте. То значи да је предузеће изложено девизном ризику, као и да се његова изложеност повећава са повећањем ПИТ-а. Ако инострана филијала приходе и трошкове остварује у инострану валути (валути локалног тржишта), њена вредност ће порастати након апресијације стране валуте, као резултат деловања транслационог ефекта, који се реализује током консолидације финансијских извештаја (расте и домаћа вредност трансфера у централу).

Како би емпиријски испитао утицај ПИТ-а на економску изложеност девизном ризику, Јорион је развио први модел за оцену утицаја релевантних чинилаца на изложеност предузећа:³²¹

$$\beta_{ji} = \delta_0 + \delta_j F_j + u_j \quad (2.61)$$

где је β_{ji} регресиони коефицијент из формуле (2.44) или (2.45), док F_j представља однос између прихода од извоза и укупних прихода предузећа j . Вредност коефицијента δ_0 се може разликовати од нуле, ако промене девизних курса утичу на тржишни принос. Јорион упозорава на могуће проблеме са оваквим двостепеним приступом процени утицаја релевантних чинилаца на изложеност предузећа, када се користи β_{ji} из формуле (2.44). Ако су грешке процењене формуле (2.44) корелисане између предузећа, што је вероватно када су коефицијенти β_{ji} за сва предузећа процењени током истог периода, то ће условити високу корелацију грешака модела (2.61) и нарушити основне претпоставке

³¹⁸ Choi, Prasad (1998), op. cit.

³¹⁹ Финансијски и оперативни хеџинг су често навођене детерминанте економске изложености предузећа, али неће бити предмет анализе у овом, већ у наредним деловима овог докторског рада.

³²⁰ Видети Jorion (1990), op. cit.

³²¹ *Ibid.*

ОЛС методологије. Као решење за овај проблем, Јорион препоручује коришћење β_{ji} из формуле (2.45), која отклања већи део корелације између случајних грешака, с обзиром на то да уважава утицај тржишних промена на грешке из модела (2.44).³²² Јорион је утврдио да β_{ji} расте са растом F_j , при чему предузећа која приходе остварују само у домаћој валути нису значајно изложена девизном ризику. Утицај ПИТ-а на економску изложеност су емпиријски испитивали други аутори, који су без изузетка дошли до истог закључка као Јорион.³²³

Утицај девизног ризика на профитабилност привредне гране је одређена њеним претежним карактеристикама, од којих су посебно значајне следеће: а) врста производа (међународно разменљиви или неразменљиви) које предузећа у грани нуде; б) учешће извоза у укупној домаћој производњи гране; в) учешће увоза у укупној домаћој потрошњи или продаји гране; г) учешће сировина чија се цена утврђује на светском тржишту у укупним издацима гране; д) учешће имовине у иностранству у укупној имовини гране.³²⁴ Цене неразменљивих су, у односу на цене разменљивих добра, мање осетљиве на увозну конкуренцију (ако је уопште има), па је могуће готово потпуно преливање промене девизног курса на цене. Према томе, промена релативних цена након ап्रेसијације домаће валуте (домаћа добра постају релативно скупља) условљава сељење ресурса из производње међународно разменљивих у производњу неразменљивих добара, тако да ће вредност капитала у гранама које производе неразменљива добра у кратком року порастати.

Што се разменљивих добара тиче, треба разликовати три типа привредних грана: а) извозно оријентисане гране, б) увозно оријентисане гране (гране које продају увезене производе) и в) гране које конкуришу увозницима.³²⁵ Ако су сви ресурси доступни на домаћем тржишту набавке, које није под утицајем међународног тржишта, а вредност домаће валуте порасте, користи ће имати увозно оријентисане, а штете извозно оријентисане и гране које конкуришу увозницима. Ако су цене инпута под утицајем кретања на међународном тржишту (домаће тржиште снабдевања није изоловано), ап्रेसијација домаће валуте ће условити пад цена инпута и повећање профитабилности предузећа. Утицај промена девизних курсева на вредност гране ће бити већи, ако је сировина хомогена и има јединствену светску цену (нпр. нафта), тако да је преливање смањења девизног курса на смањење увозних цена потпуно. Привредне гране са великим страним улагањима, имају велику вредност текућих и будућих нето новчаних токова изражених у страном валути, тако да би деп्रेसијација домаће валуте требало да утиче на повећање њихове вредности.

³²² Видети *Ibid.*

³²³ Choi, Prasad (1998), op. cit.; Pantzalis, C., Simkins, B.J., Laux, P.A. (2001), "Operational Hedges and the Foreign Exchange Exposure of U.S. Multinational Corporations", *Journal of International Business Studies* 32(4): 793-812; Bartram (2004), op. cit.

³²⁴ Bodnar, G.M., Gentry, W.M. (1993), "Exchange rate exposure and industry characteristics: evidence from Canada, Japan, and the USA", *Journal of International Money and Finance* 12(1): 29-45.

³²⁵ *Ibid.*

Како би емпиријски испитали утицај различитих особина привредне гране на њену изложеност девизном ризику, Боднар и Центри су анализирали следећи модел:

$$\beta_{ji} = \delta_0 + \sum_{k=1}^n \delta_{jk} C_{jk} \quad (2.62)$$

где је C_{jk} скуп од k особина привредне гране j , док је β_{ji} процењен применом формуле (2.45), с тим што су аутори користили вишак приноса предузећа (er_{jt}) и тржишног приноса (er_{mt}) у односу на стопу приноса без ризика, уместо r_{jt} и r_{mt} . Заменом формуле (2.62) у формулу (2.45), дошли су до следећег модела за процену изложености:

$$er_{jt} = \beta_{j0} + \beta_{jm} er_{mt} + \delta_0 \dot{s}_{it} + \sum_{k=1}^n \delta_{jk} (C_{jk} \dot{s}_{it}) + \varepsilon_{jt} \quad (2.63)$$

Аутори модела су потврдили све теоријске претпоставке о утицају особина гране на економску изложеност, тј. открили су да депресијација домаће валуте утиче повољно на извозно оријентисане гране и гране са већим учешћем иностране имовине у укупној имовини, а апресијација на гране које нуде нерезменљива добра и услуге, увозно оријентисане гране и гране које имају веће издатке за набавку сировина са светским ценама. Анализирајући утицај привредне гране, Бартрам је дошао до закључка да су девизном ризику нарочито изложена предузећа која припадају гранама пољопривреде и шумарства, хемијске и металске индустрије, машиноградње, грађевинарства, транспорта и малопродаје.³²⁶ Ипак, без обзира на сличности предузећа у једној привредној грани, вероватно је да ће промене девизних курсева различито утицати на свако од њих, с обзиром на специфичне финансијске и пословне стратегије које следе. Зато је у уобичајено да се утицај могућих детерминанти изложености испитује на нивоу предузећа, чиме се избегава могуће међусобно потирање позитивних и негативних изложености различитих предузећа.³²⁷

Степен задужености и ликвидности се обично анализирају као детерминанте, које откривају очекивани однос предузећа према управљању ризиком. Полази се од става да ће предузећа са вишим степеном задужености настојати да смање утицај девизног ризика, како би смањила променљивост своје вредности.³²⁸ Предузеће, тако, смањује вероватноћу наступања финансијских тешкоћа и ублажава конфликт између акционара и кредитора, чиме утиче на смањење цене позајмљеног капитала. Ликвиднија предузећа, која исплаћују мање готовинских дивиденди, требало би да имају више потенцијала да одговоре на промене девизних курсева ликвидним средствима на располагању (нпр. ранија отплата обавеза у иностраној валути, уговарање валутних деривата).³²⁹ Виши степен

³²⁶ Bartram (2004), op. cit.

³²⁷ Choi, Prasad (1998), op. cit. Видети преглед ранијих истраживања у Bartram, Bodnar (2007), op. cit.

³²⁸ Nance, D.R., Smith, C.W., Smitson, C.W. (1993), "On the Determinants of Corporate Hedging", *Journal of Finance* 48(1): 267-284.

³²⁹ Bartram (2004), op. cit.

ликвидности указује и на виши степен аверзије предузећа према ризику, односно, на склоност предузећа предузимању активности управљања ризиком. Дакле, у теорији се обично претпоставља да би предузећа са вишим степеном задужености и ликвидности требало да буду мање изложена девизном ризику. Што се величине предузећа тиче, теоријске претпоставке је теже утврдити, јер су велика предузећа више оријентисана ка иностраним тржиштима, што их чини изложеним девизном ризику, али имају више потенцијала за управљање ризиком, тако да могу смањити своју изложеност.

Емпиријска истраживања се значајно разликују у погледу резултата анализе утицаја степена ликвидности, степена задужености и величине предузећа. На узорку јапанских предузећа, Чау и Чен су открили позитивну везу степена задужености и економске изложености.³³⁰ Они су овај налаз објаснили специфичностима јапанског привредног система, који карактеришу укљученост банака у непосредно власништво и управљање нефинансијским предузећима и висок степен зависности предузећа од финансирања банкарским кредитима (тржиште капитала је релативно слабо развијено, па се предузећа мање ослањају на капитал од емисије акција). С тим у вези је конфликт између акционара и кредитора ублажен, па предузећа мање треба да улажу у смањење девизног ризика или могу бити склона предузимању ризика са циљем повећања акционарских приноса (који припадају и кредиторима-власницима). Чау и Чен су потврдили претпоставку да се изложеност предузећа смањује са повећањем степена његове ликвидности. Хе и Нг су на узорку јапанских предузећа, међутим, открили да су девизном ризику мање изложена предузећа са високим степеном задужености и ниском ликвидношћу, што су објаснили тежњом таквих предузећа да хедингом смање ризик наступања финансијских тешкоћа.³³¹

Чау и Чен су дошли до закључка да су мања предузећа више изложена девизном ризику у кратком, а велика у дугом року. Мала предузећа су осетљивија на краткорочне промене девизних курсева, које могу условити наступање финансијских тешкоћа, тако да она више улажу у смањење трансакционе изложености. Велика предузећа имају више финансијских и организационих могућности за управљање пословном изложеношћу, па није необично што је степен њихове дугорочне или пословне изложености релативно низак. Хе и Нг су, међутим, открили да су девизном ризику више изложена велика предузећа, будући да су више оријентисана ка међународним тржиштима.³³² Чау и Чен су испитивали и утицај особина гране делатности у којој предузеће послује на економску изложеност. Јапанска предузећа у извозно оријентисаним и гранама производње разменљивих добара су мање, а предузећа у увозно оријентисаним и гранама производње неразменљивих добара су више изложена девизном ризику. Слабу изложеност извозних предузећа, аутори објашњавају чињеницом да су јапанска

³³⁰ Chow, Chen (1998), op. cit.

³³¹ He, Ng (1998), op. cit.

³³² Сличан је налаз једног истраживања на узорку америчких предузећа. Видети Chow, E.H., Lee, W.Y., Solt, M.E. (1997), "The economic exposure of U.S. multinational firms", *Journal of Financial Research* 20(2): 191-210.

предузећа зависна од увоза сировина, па позитивне ефекте (повећање конкурентности извоза) депресијације домаће валуте, потиру негативни ефекти (више цене увозних сировина). Налази студија на узорцима јапанских предузећа могу да буду значајни за анализу изложености у отвореним и увозно зависним привредама, са предузећима негативно изложеним девизном ризику, као што је Србија.

4.2. Детерминанте економске изложености предузећа у Србији

Резултати емпиријског истраживања представљеног у претходном поглављу указују на то да је учешће изложених предузећа у Србији релативно високо у односу на друге земље и да за неке моделе процене достиже 61,1% (у моделу са временски помаком је девизном ризику изложено 11 од 18 предузећа). Ипак, за седам предузећа, ниједан регресиони модел није открио статистички значајну изложеност, па детаљнија анализа може открити разлоге због којих су нека предузећа више, а нека мање изложена девизном ризику. Полазећи од теоријских претпоставки и резултата претходних емпиријских истраживања, предмет анализе ће бити следеће потенцијалне детерминанте изложености предузећа у Србији: а) учешће прихода остварених на иностраним тржиштима у укупним приходима (ПИТ), б) степен ликвидности, в) степен задужености и г) величина предузећа. Истраживање ће бити спроведено на узорку из претходног поглавља, који укључује податке за осамнаест предузећа чијим се акцијама континуирано тргује на Београдској берзи, у периоду од јануара 2007 - децембра 2013.

4.2.1. Методологија истраживања

Анализа утицаја могућих детерминанти економске изложености предузећа у Србији ће бити спроведена у два корака. У првом кораку ће, применом ортогонализованог модела (2.56), поново бити процењена економска изложеност предузећа из узорка, овог пута, на годишњем нивоу. Економска изложеност предузећа j у односу на девизни курс i (β_{ji}) за годину t ће бити процењена коришћењем месечних података од почетка године $t - 1$ до краја године $t + 1$, тј. за период од 36 месеци. Тако ће економска изложеност предузећа i за 2008. бити процењена коришћењем месечних података од јануара 2007. - децембра 2009. То значи да ће економска изложеност сваког предузећа бити процењена за пет година – 2008., 2009., 2010., 2011. и 2012.³³³ Избор релативно кратког периода од три године за процену економске изложености је у складу са утврђеном чињеницом да се економска изложеност предузећа мења током времена.³³⁴ У другом кораку ће, са циљем анализе утицаја потенцијалних детерминанти економске изложености, бити процењен следећи регресиони модел:

³³³ Сличан приступ процени економске изложености на годишњем нивоу је примењен у неким ранијим истраживањима. Видети Allayannis, G., Ihrig, J., Weston, J.P. (2001), "Exchange-Rate Hedging: Financial versus Operational Strategies", *American Economic Review* 91(2): 391-395; Carter, D.A., Pantzalis, C., Simkins, B.J. (2001), "Firmwide risk management of foreign exchange exposure by US multinational corporations", *SSRN Working paper No.* 255891.

³³⁴ Chow et al. (1997), op. cit.; Carter et al. (2001), op. cit.

$$|\beta_{ji}| = \delta_0 + \delta_1 I_j + \delta_2 D_j + \delta_3 L_j + \delta_4 V_j + u_j \quad (2.64)$$

где је $|\beta_{ji}|$ апсолутна вредност изложености предузећа, будући да је релевантан степен, а не предзнак изложености. Осим тога, анализом утицаја потенцијалних детерминанти изложености за предузећа са позитивном и негативном изложеношћу може неповољно утицати на расподелу случајне грешке модела.³³⁵ Независне променљиве I_j , D_j , L_j и V_j се односе на ПИТ, степен задужености, степен ликвидности и величину предузећа j . ПИТ ће бити утврђен стављањем у однос прихода од продаје на иностраним тржиштима са укупним приходима предузећа j током године t . Степен задужености је однос између позајмљених и укупних извора, а степен ликвидности однос између ликвидне имовине (обртна имовина умањена за залихе) и краткорочних обавеза предузећа j током године t . Величина предузећа ће бити апроксимирана природним логаритмом укупне имовине предузећа j током године t .

Табела II-8 Просечне вредности потенцијалних детерминанти економске изложености

	2008	2009	2010	2011	2012
I_j	29,48	27,30	29,69	27,92	29,46
D_j	43,52	43,74	44,41	42,22	42,72
L_j	1,35	1,60	1,58	1,57	1,38
V_j	15,55	15,62	15,66	15,70	15,82
Укупна имовина	7.602,09	8.089,39	8.208,10	8.472,38	9.880,89

Коментар: Показатељи у табели су процењени на основу података из редовних или консолидованих финансијских извештаја, преузетих са интернет презентација анализираних предузећа, Агенције за привредне регистре (www.apr.gov.rs) и Београдске берзе (www.belex.rs).

Као што се из табеле II-8 може видети, I_j је било најмање током 2009. и 2011., мада треба имати у виду да подаци о приходима на иностраним тржиштима нису доступни за 17 опсервација, највише током 2006 (9 опсервација). У просеку, предузећа остварују нешто мање од 30% својих прихода на иностраним тржиштима. Степен задужености предузећа је растао до 2010., да би се затим смањило, што се може довести у везу са кризом која је наступила 2008. Претежно учешће у обавезама имају краткорочне обавезе (око 78%), које су се повећавале током читавог периода, док су се дугорочне обавезе смањивале. Повећање учешћа краткорочних обавеза може да укаже на повећање обима пословне активности, али и на проблеме са ликвидношћу. С тим у вези се може уочити тренд постепеног смањења ликвидности предузећа почевши од 2009., мада она ниједне године није драматично ниска. Имовина предузећа се повећавала током читавог периода, нарочито током 2008. и 2012. Значајно повећање просечне имовине током 2012. је условљено повећањем имовине предузећа ИМЛК за 40,1%, након преузимања три предузећа из Србије, Хрватске и Холандије.

³³⁵ Bartram (2004), op. cit.

4.2.2. Резултати анализе потенцијалних детерминанти економске изложености

У првом кораку анализе је, применом модела (2.56), процењена годишња економска изложеност предузећа. Табелом II-9 су представљени резултати процене изложености – најмања, средишња (медијана), највећа и просечна вредност регресионих коефицијената, као и број позитивних, негативних и статистички значајних изложености по годинама. Анализа изложености по годинама даје потврду за неколико налаза наведених у табели II-6. Наиме, депресијација RSD има негативни утицај на акционарске приносе, при чему су предузећа највише изложена променама курса USD/RSD. Предузећа у Србији нису јако изложена променама курса EUR/RSD, иако би се то могло очекивати, с обзиром на висок степен евроизације српске привреде. Разлоге за осетљивост приноса домаћих предузећа на промене курса USD/RSD треба тражити у чињеницама да се цене важних енергената или сировина (нпр. нафта) утврђују у USD и да су промене курса USD/RSD знатно непредвидивије од промена курса EUR/RSD (видети табелу II-1). Табела II-9 открива да се број статистички значајних изложености смањио 2011., када је вредност у односу на остале валуте порасла, па негативни утицај девизних курсева (депресијације RSD) није био изражен. Промене вредности и значајности регресионих коефицијената потврђују став да линеарни регресиони модели могу бити непоуздани за процену изложености у дужим периодима током којих се вредност валуте повећава и смањује.³³⁶

Табела II-9 Економска изложеност предузећа у Србији (по годинама)

		2008	2009	2010	2011	2012
EUR/RSD	Минимум	-2,3405	-3,4856	-2,7091	-2,7174	-2,9929
	Медијана	-0,3669	-0,8327	-0,7164	-0,5141	-0,6179
	Максимум	0,1825	0,0938	1,4764	1,8123	1,7962
	Просек	-0,6340	-1,0418	-0,7942	-0,6646	-0,4782
	$\beta_{ji} > 0$	2(0)	1(0)	5(0)	3(0)	6(0)
	$\beta_{ji} < 0$	16(3)	17(3)	13(3)	15(2)	12(2)
USD/RSD	Минимум	-2,3101	-2,2731	-1,6467	-1,2776	-1,4056
	Медијана	-0,6396	-0,5739	-0,4065	-0,3463	-0,4789
	Максимум	0,6187	0,2163	0,6260	0,8522	0,8009
	Просек	-0,5570	-0,5984	-0,4070	-0,3154	-0,4012
	$\beta_{ji} > 0$	5(0)	3(0)	4(0)	5(0)	5(0)
	$\beta_{ji} < 0$	13(6)	15(8)	14(6)	13(2)	13(6)
FX/RSD	Минимум	-2,6475	-3,7719	-3,0070	-2,3848	-2,7613
	Медијана	-0,6685	-0,9882	-0,8685	-0,8385	-0,7174
	Максимум	0,1956	0,1215	1,4276	1,7325	1,6531
	Просек	-0,7455	-1,0821	-0,8307	-0,6778	-0,5437
	$\beta_{ji} > 0$	2(0)	1(0)	4(0)	3(0)	5(0)
	$\beta_{ji} < 0$	16(3)	17(6)	14(6)	15(3)	13(3)

Коментар: Табела представља минималну, средишњу, максималну и просечну вредност регресионих коефицијената β_{ji} . $\beta_{ji} < 0$ указује на негативну, а $\beta_{ji} > 0$ на позитивну изложеност предузећа, при чему, први број у пољу указује на број предузећа са негативном или позитивном изложеношћу, а број у загради на број предузећа са статистички значајном изложеношћу, до нивоа од 5%.

³³⁶ Priestley, Odegaard (2007), op. cit.

Резултати анализе утицаја потенцијалних детрминанти на економску изложеност предузећа у Србији су представљени табелом II-10. Сви модели су процењени за 73 опсервације, зато што недостају потпуни подаци за 17 опсервација. Вредности коефицијената детерминације указују на то да изабране детерминанте не могу да објасне велики део економске изложености предузећа, нарочито за изложеност у односу на курс EUR/RSD. Овакав резултат је забележен у неким ранијим емпиријским истраживањима.³³⁷ ПИТ има негативан утицај на изложеност предузећа у односу на све курсеве, а статистички значајан у односу на курсеве USD/RSD и FX/RSD, што је необично с обзиром на налазе претходних студија. Будући да су предузећа у Србији јако увозно оријентисана, може се претпоставити да предузећа која део прихода остварују у иностранству, могу да смање економску изложеност захваљујући природном хедингу. Овај закључак остаје на нивоу претпоставке зато што није познато у којој мери анализирана предузећа увозе сировине и којом валутом их плаћају.

Табела II-10 Утицај потенцијалних детерминанти на економску изложеност предузећа у Србији

	EUR/RSD	USD/RSD	FX/RSD
δ_0	-4,298** (-2,176)	-3,249*** (-3,517)	-5,537*** (-3,052)
I_j	-0,005 (-1,183)	-0,004** (-2,075)	-0,006* (-1,671)
D_j	1,031* (1,748)	0,288 (1,043)	0,967* (1,784)
L_j	0,004 (0,044)	0,015 (0,374)	0,027 (0,342)
V_j	0,316** (2,555)	0,241*** (4,170)	0,398*** (3,506)
R^2	0,122	0,183	0,172
F	3,513**	5,035***	4,746***

*Коментар: У загради су наведене вредности t статистике. *, ** и *** указују на статистичку значајност за 10%, 5% и 1%. R^2 је вредност прилагођеног коефицијента детерминације. Сви модели су процењени за 78 опсервација.*

Степен задужености има статистички значајан позитиван утицај на економску изложеност предузећа у односу на курсеве EUR/RSD и FX, тј. економска изложеност предузећа се повећава са повећањем степена задужености. Овај налаз је супротан теоријским претпоставкама, али је у складу са налазом Чауа и Чена.³³⁸ Значајно повећање задужености, која у предузећу БИПБ достиже 98% током 2011., а у предузећу ТЕТО 81% током 2008., отежава реализацију активности предузећа, укључујући оне у домену управљања ризиком, јер је предузеће потпуно усмерено на стварање услова за отплату задужења и извршавање обавеза из пословања. Предузећа могу бити додатно заокупљена извршавањем својих обавеза ако, као у случају анализираних предузећа, њихов претежни део чине краткорочне обавезе. Осим тога, предузећа у Србији претежно

³³⁷ Allayannis et al. (2001), op. cit.

³³⁸ Chow, Chen (1998), op. cit.

користе кредите индексирани у евр, што може објаснити позитиван утицај степена задужености на економску изложеност у односу на курс EUR/RSD.

Величина предузећа има статистички значајан позитивни утицај на економску изложеност предузећа у односу на све курсеве, што је у складу са налазом студије коју су спровели Хе и Нг. Како ПИТ негативно утиче на степен изложености, разлоге за позитивни утицај величине предузећа треба тражити у другим облицима међународне активности (нпр. увоз сировина) или у чињеници да је степен задужености позитивно корелисан са величином предузећа у узорку. Иако је анализа могућих детерминанти економске изложености открила неколико статистички значајних коефицијената, треба имати у виду да је анализа спроведена на малом броју опсервација, тј. са малим бројем предузећа и у кратком временском периоду. Мали број опсервација је онемогућио поделу узорка на краће периоде, према тренду у кретању девизног курса (периоди депресијације и апресијације RSD), како би мерење изложености било прецизније.

III ДЕО

ОКВИР ЗА УПРАВЉАЊЕ ЕКОНОМСКОМ ИЗЛОЖЕНОШЋУ ДЕВИЗНОМ РИЗИКУ

1. Оцена оправданости управљања економском изложеношћу девизном ризику

Управљање ризику (хеџинг ризика)³³⁹ обухвата активности у вези са откривањем и проценом ризика који утичу на вредност предузећа, као и применом свеобухватних стратегија за контролу тих ризика.³⁴⁰ Будући да се утицај ризика (изложеност ризику) обично испољава у виду променљивости и неизвесности очекиваних новчаних токова предузећа, циљ управљања ризику може бити дефинисан као одржавање промена новчаних токова у одређеном распону или минимизирање тих промена. Управљање ризику је економски оправдано ако доприноси повећању или максимизирању тржишне (суштинске) вредности предузећа, схваћене као садашња вредност очекиваног нето новчаног тока од пословања. Односно, менаџмент треба да, у складу са специфичностима предузећа, дефинише прихватљиви ниво или распон променљивости новчаних токова и стратегију управљања ризику која максимизира вредност предузећа. Ако не доприноси повећању вредности предузећа или изазива јако високе трошкове, управљање ризику представља непотребан напор од којег треба одустати.

1.1. Еволуција теоријских ставова о управљању ризику

Очекивани утицај управљања ризику на вредност предузећа је последњих неколико деценија предмет детаљнијих теоријских и емпиријских истраживања, чији су закључци често дијаметрално различити. У теорији је до 1970-их доминантан био став да предузећа, нарочито акционарска, са великим бројем власника, не треба да управљају ризику, јер то не доприноси повећању вредности предузећа. Тако је једна од тврдњи Берлиа и Минза била да су акционарска предузећа настала како би предузетници пренели ризике пословања на велики број малих инвеститора.³⁴¹ Стога, ризику треба да управљају сами инвеститори, у складу са својим преференцијама. За разлику од појединачних инвеститора, предузеће не може увек бити успешно у управљању ризику, нити допринети стварању вредности предузећа у дугом року. Нобеловци Модиглиани и Милер су, полазећи од претпоставке о одсуству тржишних ограничења (савршено ефикасно тржиште), утврдили да се вредност ствара улагањима са позитивним пословним новчаним током, при чему је ирелевантно како ће та улагања бити финансирана.³⁴² У складу са њиховом теоремом, финансијске одлуке предузећа, укључујући оне из домена управљања ризику, не доприносе стварању вредности. Сличног става је Вилијам Шарп, који је истакао да предузећа не треба да управљају ризицима свог пословања (несистематски ризик), већ инвеститори сами треба

³³⁹ У наставку текста ће управљање ризику и хеџинг ризика бити коришћени као синоними.

³⁴⁰ Meulbroek, L.K. (2002), "A Senior Manager's Guide to Integrated Risk Management", *Journal of Applied Corporate Finance* 14(4): 56-70.

³⁴¹ Berle, A.A., Means, G.C. (1932), *The Modern Corporation and Private Property*, Transaction Publishers, pp. 340-344.

³⁴² Modigliani, F., Miller, M.H. (1958), "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", *American Economic Review* 48(3): 261-297.

диверсификацијом да сведу ризик свог портфолија улагања на жељени ниво.³⁴³ Предузећа треба одлуке да доносе имајући у виду само систематски (тржишни) ризик, на који не могу утицати (не могу га смањити).

Теорије које заговарају став да предузећа не треба да управљају ризиком, најчешће полазе од претпоставке да је тржиште савршено ефикасно, а инвеститори рационални. Када се у анализу уведу фактори својствени стварном пословном окружењу (тржишна ограничења попут трошкова опорезивања, финансијских тешкоћа и сл.), овај екстремни теоријски став није лако потврдити. Модилани и Милер су, тако, тачно пет година по објављивању своје теореме, признали да, уколико се у анализу уведе претпоставка о опорезивању добитка предузећа (нису разматрали утицај опорезивања дохотка инвеститора), структура капитала више није ирелевантна, а тиме ни управљање ризиком.³⁴⁴ Полазећи од кориговане теореме Модиланија и Милера, наредна генерација истраживача је анализирао улогу и значај финансијске политике у процесу стварања вредности, у условима стварних тржишних ограничења, укључујући опорезивање и трансакционе трошкове. Међу њима се истиче Стјуарт Мајерс, који је указао на то да се предузећа са вишком ризичних дугова, код којих расте вероватноћа наступања финансијских тешкоћа (енг. *debt overhang*), могу суочити са проблемом прибављања капитала за финансирање нових улагања, нарочито у условима високе неизвесности.³⁴⁵

Што се претпоставке о рационалном инвеститору тиче, она је одржива у мери у којој је људско понашање у стварности рационално и засновано на тачној процени очекиване корисности (вредности). Теорија перспективе (енг. *prospect theory*), Тверског и Канемана, је један од најутицајнијих приступа за објашњење начина на који појединци перципирају и реагују на ризик и неизвесност.³⁴⁶ Ова бихевиористичка теорија одлучивања представља критику теорије очекиване корисности,³⁴⁷ као модела рационалног избора и одлучивања у условима ризика. Тверски и Канеман су доказали да појединци асиметрично реагују на добитке и губитке, тако да аверзија према ризику расте код избора који укључују сигурне добитке, а опада (расте склоност ризику) код избора који укључују сигурне губитке. Ако треба да бирају између добитка од 4000 чија

³⁴³ Sharpe, W. (1964), "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", *Journal of Finance* 19(3): 425-442. Сличног става су били аутори који су независно развили своје верзије CAPM модела (Џек Трејнор, Џон Линтнер, Жан Мосин, Фишер Блек).

³⁴⁴ Modigliani, F., Miller, M.H. (1963), "Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction", *American Economic Review* 53(3): 433-443.

³⁴⁵ Myers, S.C. (1974), "Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions – Implications for Capital Budgeting", *Journal of Finance* 29(1): 1-25; Myers, S.C. (1977), "Determinants of Corporate Borrowing", *Journal of Financial Economics* 5(2): 147-175; Myers, S.C. (1984a), "The Capital Structure Puzzle", *Journal of Finance* 39(3): 574-592; Myers, S.C., Majluf, N. (1984), "Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have", *Journal of Financial Economics* 13(2): 187-221.

³⁴⁶ Kahneman, D., Tversky, A. (1979), "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk", *Econometrica* 47(2): 263-292.

³⁴⁷ У складу са теоријом очекиване корисности, очекивана корисност неке алтернативе се израчунава множењем корисности њених исхода у појединим околностима са вероватноћама јављања ових околности. Рационални доносилац одлука ће из скупа разматраних алтернатива изабрати ону која има највећу очекивану корисност. Највећи допринос развоју ове теорије су дали Бернули (*Bernoulli*) 1738. и Нојман и Моргенштерн (*von Neumann, Morgenstern*) 1944.

је вероватноћа остварења 80% (вероватноћа од 20% се односи на то да неће добити ништа) и сигурног добитка од 3000, 80% појединаца бира сигурни добитак, иако је очекивана вредност ове алтернативе мања (очекивана вредност прве алтернативе је $4000 \times 0,8 + 0 \times 0,2 = +3200$). Када су добици замењени губицима исте вредности и вероватноћа, 92% појединаца предност даје вероватном у односу на сигурни губитак, иако је очекивана вредност ове алтернативе мања (-3200). То значи да, приликом одлучивања, појединци сигурним исходима додељују пондере који су већи од њихових вероватноћа. Тверски и Канеман су овакво понашање означили као аверзију према губицима коју карактерише конвексна функција корисности. Ако се овај налаз примени на акционарско предузеће, може се очекивати да ће тражња за акцијама предузећа које нуди сигурнији принос бити већа (четири пута већа) од тражње за акцијама предузећа које нуди мање сигуран принос, чак и када је очекивани принос другог улагања већи.³⁴⁸

Под утицајем измењених теоријских ставова у вези са улогом финансијске политике у процесу стварања вредности и односа инвеститора према ризику, као и измењених економских околности након нафтних криза почетком 1970-их, развијена је савремена парадигма финансијског управљања. У основи ове парадигме се налази тврдња Модилјанија и Милера да предузећа стварају вредност инвестиционим одлукама које повећавају пословни новчани ток. Ова тврдња је допуњена ставом да је финансијска политика критични фактор који омогућава предузећу да предузима инвестиције које стварају вредност (нпр. омогућава приступ повољнијим изворима финансирања). Улога програма управљања ризиком, као сегмента финансијске политике, је да прати и контролише утицај промена тржишних цена (цене роба и услуга, каматне стопе, девизни курсеви) и других фактора на новчане токове предузећа и обезбеди стабилно финансирање инвестиција.³⁴⁹ Циљ управљања ризиком се често дефинише као минимизирање, отклањање или избегавање ризика, али и као одржавање изложености свих делова предузећа на оптималном нивоу који обезбеђује остварење циљева и максимизирање вредности предузећа.³⁵⁰ Појединачни инвеститори не могу да буду једнако успешни у управљању ризиком као предузећа, јер поседују мање информација (информациона асиметрија), морају да плате релативно више трошкове хецинга и не могу да смање ризик и трошкове стечаја предузећа.³⁵¹

Иако управљање ризиком на нивоу предузећа може бити оправдано, то не мора бити случај са управљањем девизним ризиком. Ако основни међународни паритети важе, тада

³⁴⁸ Stephens, J.J. (2001), *Managing Currency Risk Using Financial Derivatives*, John Wiley and Sons, pp. 38-39. О другим критикама теорије очекиване корисности видети Lo, A.W. (1999), "The Three P's of Total Risk Management", *Financial Analysts Journal* 55(1): 13-26.

³⁴⁹ Froot, K.A., Scharfstein, D.S., Stein, J.C. (1994), "A Framework for Risk Management", *Harvard Business Review* 72(6): 91-102.

³⁵⁰ *Ibid.*; Goldberg, S.R., Godwin, J.H. (1996), "A Six-Step Program for Managing Foreign Exchange Risk", *Journal of Corporate Accounting and Finance* 7(4): 103-121; Nocco, B.W., Stulz, R.M. (2006), "Enterprise Risk Management: Theory and Practice", *Journal of Applied Corporate Finance* 18(4): 8-20; Goldberg, S.R., Drogot, E.L. (2008), "Managing Foreign Exchange Risk", *Journal of Corporate Accounting and Finance* 19(2): 49-57.

³⁵¹ Moosa (2003), op. cit., p. 109.

девизни ризик не постоји, предузеће није изложено девизном ризику, па нема смисла управљати економском изложеношћу.³⁵² Ако важи паритет куповних снага, очекивана промена девизног курса је позната и једнака промени у односу домаће и стране стопе инфлације (нема реалне депресијације, нити апресијације домаће валуте). Раније је истакнуто да паритет куповних снага важи у дугом року, док одступања од овог паритета у кратком року могу бити јако велика. Чак и када би овај паритет увек важио, предузеће би могло да буде изложено девизном ризику због тога што је мало вероватно да ће промене цена појединачних сировина (трошкови) и готових производа (приходи) бити једнаке.³⁵³ Ако важи непокривени паритет каматних стопа, тада је непокривена (без форвард уговора), очекивана промена девизног курса позната и једнака промени разлике домаће и стране каматне стопе. Емпиријска истраживања углавном указују на то да овај паритет не важи, тако да је домаћа вредност страног приноса од камате непозната, а предузеће изложено девизном ризику. Ако се прихвати став да ова два паритета важе у дугом року, онда коришћење форварда за управљање ризику у дугом року није оправдано. Ако је у дугом року форвард једнак будућем спот девизном курсу, онда ће предузеће бити индиферентно према управљању девизним ризику. Како дуги рок има смисла разматрати само ако предузеће опстане у кратком, а промене девизних курсева у неким периодима могу бити јако неповољне, онда управљање девизним ризику може бити фактор који одређује опстанак и успех предузећа у кратком и дугом року.

1.2. Користи и трошкови од управљања ризику

Ако одлучи да управља ризику, менаџер треба да разуме начине на које неизвесност у погледу будућих новчаних токова утиче на садашњу вредност предузећа. Односно, да би проценио у којој мери треба да управља ризику, менаџер треба да разуме начине на које управљање ризику утиче на вредност предузећа.³⁵⁴ Теоријама оптималног хеџинга се указује на то да несавршености тржишта капитала, као и особине економског и правног окружења, стварају подстицаје за хеџинг коришћењем финансијских деривата и интерних инструмената управљања ризику (нпр. диверсификација). Истиче се, међутим, да је коначна одлука предузећа у вези са хеџингом одређена степеном изложености ризицима, што је у складу са резултатима емпиријских истраживања која показују да већа предузећа чешће користе хеџинг зато што су више изложена ризицима него мала предузећа.³⁵⁵ Као разлози за управљање ризику се најчешће наводе: а) смањење трошкова финансијских тешкоћа (укључујући трошкове стечаја), б) смањење

³⁵² Dufey, G., Srinivasulu, S.L. (1983), "The Case for Corporate Management of Foreign Exchange Risk", *Financial Management* 12(4): 54-62; Moosa (2003), op. cit., p. 108.

³⁵³ Dufey, Srinivasulu (1983), op. cit.

³⁵⁴ Meulbroek (2002), op. cit.

³⁵⁵ Bodnar, G.M., Hayt, G.S., Marston, R.C., Smithson, C.W. (1995), "Wharton Survey of Derivatives Usage by U.S. Non-Financial Firms", *Financial Management* 24(2): 104-114; Bodnar, G.M., Hayt, G.S., Marston, R.C. (1998), "1998 Survey of Financial Risk Management by U.S. Non-Financial Firms", *Financial Management* 27(4): 70-91; Geczy et al. (1997), op. cit.; Aretz, K., Bartram, S.M. (2010), "Corporate Hedging and Shareholder Value", *Journal of Financial Research* 33(4): 317-371.

агенцијских трошкова и захтеване стопе приноса и в) смањење пореских обавеза.³⁵⁶ Поред наведених разлога одређених особинама предузећа, наводе се разлози одређени особинама земље у којој предузеће послује, мада им се у литератури посвећује мања пажња. Мотивација предузећа да управљају ризиком расте уколико послују у малим земљама са развијеним и ликвидним тржиштем финансијских деривата, развијеним правним системом (нижи трансакциони трошкови), бољом заштитом права акционара (расте мотивација менаџера да више воде рачуна о перформансама предузећа), нестабилним политичким и економским условима.³⁵⁷

Инвеститори не морају да буду забринути због честих и интензивних промена у вредности новчаних токова предузећа, изазваних променама у девизним курсевима и каматним стопама, све док оне значајно не повећају вероватноћу наступања *финансијских тешкоћа*. Нагле промене тржишних цена могу изазвати финансијске тешкоће за предузећа са високим учешћем дугова у финансијској структури, ниском профитабилношћу и ниском ликвидношћу. Ако услове покретање стечајног поступка, финансијске тешкоће изазивају директне трошкове судских такси и накнада трећим лицима (адвокати, вештаци и сл.) у вези са различитим споровима, укључујући директне трошкове стечајног поступка, али и индиректне трошкове сукоба између власника позајмљеног и сопственог капитала, одбојности купаца и добављача према сарадњи са предузећем у тешкоћама, поскупљења екстерних извора финансирања (што изазива раст трошкова пропуштених приноса, због немогућности финансирања намераваних улагања) и незадовољства запослених и менаџера (они губе мотивацију, захтевају више накнаде, напуштају предузеће и сл.).

Ефикасно управљање ризиком може смањити или отклонити трошкове финансијских тешкоћа и повећати вредност предузећа, ако смањи варијабилност очекиваних новчаних токова и вредности предузећа. Ако управљање ризиком отклони могућност наступања тешкоћа, онда ће вредност предузећа порасти за износ једнак производу трошкова финансијских тешкоћа и вероватноће њиховог наступања под претпоставком да предузеће не управља ризиком.³⁵⁸ Управљање ризиком може додатно повећати вредност предузећа повећањем капацитета задуживања, што предузећу омогућава да се задужује под повољнијим условима, да финансира улагања која стварају вредност и да оствари пореске уштеде.³⁵⁹ Према томе, управљање ризиком може истовремено условити повећање степена задужености и смањење вероватноће наступања тешкоћа. Повећање капацитета задуживања условљава и смањење пондерисане просечне цене капитала, која се користи за процену исплативости намераваних улагања, што је још један канал за повећање вредности предузећа.

³⁵⁶ Nance et al. (1993), op. cit.; Stulz, R.M. (1996), "Rethinking Risk Management", *Journal of Applied Corporate Finance* 9(3): 8-24; Geczy et al. (1997), op. cit.; Aretz, Bartram (2010), op. cit.

³⁵⁷ Aretz, Bartram (2010), op. cit.

³⁵⁸ Nance et al. (1993), op. cit.; Stulz (1996), op. cit.

³⁵⁹ Froot, K.A., Scharfstein, D.S., Stein, J.C. (1993), "Risk Management: Coordinating Corporate Investment and Financing Policies", *Journal of Finance* 48(5): 1629-1658; Damodaran (2008), op. cit., pp. 325-326; Aretz, Bartram (2010), op. cit.

Агенцијски трошкови могу настати у вези са два проблема: а) недовољно и ризично улагање, као израз сукоба између акционара и кредитора и б) високе менаџерске накнаде и аверзија менаџера према ризику, као израз сукоба између акционара и менаџера.³⁶⁰ Проблем недовољног улагања (енг. *underinvestment*) настаје када менаџери и акционари одустају од улагања са позитивном нето садашњом вредношћу, ако велики део користи од улагања остварују власници обвезница, док се вредност за акционаре смањује.³⁶¹ Овај проблем је својствен веома задуженим предузећима са ниском тржишном вредношћу, за чије акционаре остаје мало слободног новчаног тока након измирења фиксних обавеза према повериоцима. Будући да реаранжирање уговорених кредита и смањење степена задужености може бити скупо (додатне уговорне клаузуле, губитак пореских уштеда и сл.), управљање ризиком може бити јефтиније решење овог проблема. Управљање ризиком смањује променљивост вредности предузећа и вероватноћу да ће се она смањити испод нивоа који ће подстаћи акционаре да одустану од пројеката са позитивном нето садашњом вредношћу. Оно смањује нестабилност интерних извора финансирања и вероватноћу да они неће бити на располагању за финансирање улагања са позитивном нето садашњом вредношћу, али и пондерисану просечну цену капитала, јер су интерни извори финансирања предузећа изложеног високим трошковима финансијских тешкоћа и агенцијским трошковима јефтинији од екстерних извора.³⁶²

Сукоб интереса акционара и кредитора може настати ако акционари предност дају веома ризичним пројектима у односу на мање ризичне пројекте, чак и када је њихова нето садашња вредност негативна (енг. *asset substitution*).³⁶³ Резидуално право акционара на новчане токове предузећа (акционари имају право на новчани ток предузећа, пошто оно измири обавезе према осталим интересним групама) има особине куповне опције на имовину предузећа, чија је цена реализације једнака вредности укупног позајмљеног капитала. Будући да се вредност опције повећава са повећањем ризичности имовине у њеној основи, вредност за акционаре ће се повећати ако они мање ризична, замене веома ризичним улагањима. Ако кредитори очекују овакво понашање акционара, они могу захтевати више приносе на капитал који уступају предузећу или уговарање заштитних клаузула, што повећава агенцијске трошкове и смањује вредност предузећа. Управљање ризиком смањује променљивост вредности предузећа и вероватноћу да ће акционари бити склони предузимању ризичних подухвата (мања је вероватноћа да ће вредност дугова бити већа од вредности предузећа), па ће кредитори бити спремни да предузећу понуде боље услове позајмице. Како не постоји гаранција да ће предузеће које тренутно управља ризиком и у будућности управљати ризиком, кредитори могу условити нижу каматну стопу истовременим уговарањем позајмице и програма управљања ризиком.³⁶⁴

³⁶⁰ Aretz, Bartram (2010), op. cit.

³⁶¹ Myers (1977), op. cit.

³⁶² Nance et al. (1993), op. cit.; Froot et al. (1993), op. cit.; Aretz, Bartram (2010), op. cit.

³⁶³ Myers (1977), op. cit.

³⁶⁴ Aretz, Bartram (2010), op. cit.

Сукоб између менаџера и акционара може наступити уколико менаџери, како би максимизирали сопствено благостање, захтевају исплате високих бонуса и настоје да ниво ризика прихватљивог за предузеће ускладе са својим преференцијама, које не морају бити у складу са преференцијама акционара, нити циљем максимизирања вредности за акционаре.³⁶⁵ Овај сукоб може бити нарочито изражен ако менаџер има висок удео у власништву, јер је тада његово благостање значајно условљено перформансама предузећа. Наступањем финансијских тешкоћа, менаџер може изгубити све – текућа и будућа примања (плата, дивиденда и продајна цена акција), углед и могућност напредовања. Менаџер изложен тако високом ризику ће бити мотивисан да успостави програм управљања ризиком, како би снизио ниво ризика којем је изложено предузеће, нарочито ако процењује да је то јефтиније него да сам управља ризиком своје позиције.³⁶⁶ Смањењем ризика улагања у предузеће, акционари ће бити спремни да увећају своје учешће у власништву (концентрација власништва), што ће повећати ефективност њиховог надзора над радом менаџера, а захтеваће и ниже стопе приноса, што ће се одразити на повећање вредности предузећа. Са друге стране, менаџери ће захтевати ниже накнаде и бити мање склони да предузимају скупе стратегије диверсификације, са циљем смањења ризика предузећа.³⁶⁷

Када је *порез на добитак* конвексна функција опорезивог добитка (пореска обавеза расте брже него што расте добитак, а смањује се спорије него што се смањује добитак), тада је вредност предузећа конкавна функција опорезивог добитка (вредност предузећа расте спорије него што расте добитак, а смањује се брже него што се смањује добитак). Конвексност пореске обавезе може бити непосредно условљена прогресивном пореском стопом, јер се пореска обавеза више него пропорционално повећава са растом добитка изнад одређене границе за коју важи виша стопа пореза. Она може бити посредно условљена временским ограничењима за пренос губитака утврђених пореским билансом и/или пореског кредита (по основу улагања или плаћеног пореза у иностранству) на наредне периоде.³⁶⁸ Како у периодима губитка или ниског добитка предузеће не може уопште или у потпуности искористити ове пореске погодности, пореска обавеза се не може уопште или у довољно кратком року смањити (садашња вредност неискоришћених пореских погодности се смањује са протоком времена, тиме и ефекти њиховог коришћења).³⁶⁹ Када је функција пореза конвексна, променљиви добитак ће за последицу имати већу просечну пореску обавезу него стабилни добитак, јер јако високи добици подразумевају плаћање високог пореза, а јако ниски добици ограничавају коришћење пореских погодности. Ако успе да ограничи промене добитка на одређени оптимални опсег без екстремних вредности, управљање ризиком може смањити пореску

³⁶⁵ Aretz, Bartram (2010), op. cit.

³⁶⁶ Geczy et al. (1997), op. cit.

³⁶⁷ Aretz, Bartram (2010), op. cit.

³⁶⁸ Geczy et al. (1997), op. cit.

³⁶⁹ *Ibid.*

обавезу предузећа.³⁷⁰ Упросечавањем опорезивог добитка, уштеде због мање плаћеног пореза у периодима високог добитка ће бити веће од губитака због већег пореза у годинама нижег добитка. Управљање ризиком може смањити пореску обавезу предузећа и повећањем капацитета задуживања, што је објашњено као ефекат смањења трошкова финансијских тешкоћа.

Управљање ризиком може донети користи, али увек подразумева експлицитне и/или имплицитне трошкове. Дамодаран, као типични експлицитни трошак, наводи премију осигурања, коју предузећа плаћају како би се осигурала од различитих ризика.³⁷¹ Предузећа која користе финансијске или робне опције плаћају експлицитни трошак премије (цена опције). Предузећа не плаћају експлицитни, али се суочавају са могућим имплицитним трошком коришћења форварда и фјучерса. Ако предузеће купи фјучерс како би се заштитило од пада цена својих производа, пропустиће да оствари виши добитак (имплицитни трошак) ако цена порасте. У рачуноводственом смислу, експлицитни трошкови се обухватају у периоду у којем је инструмент управљања ризиком прибављен (нпр. када је купљена опција), док се имплицитни трошак посредно одражава на будући добитак предузећа.³⁷² Бартрам истиче да трансакциони трошкови (нпр. банкарске провизије) настају без обзира на инструмент управљања ризиком који предузеће користи, мада ни на неефикасним финансијским тржиштима они не представљају значајну ставку.³⁷³ У складу са још једним приступом, трошкови управљања ризиком настају у вези са иницирањем и одржавањем програма управљања ризиком (нпр. избор и обука кадрова, прибављање опреме и софтвера) и коришћењем изабраног инструмента управљања ризиком (нпр. трансакциони трошкови, трошкови ликвидности, трошкови ризика основе и ризика неплаћања).³⁷⁴

1.3. Управљање економском изложеношћу девизном ризику и вредност предузећа

С обзиром на наведене користи и трошкове (енг. *Cost-benefit analysis*) управљања ризиком, могло би се закључити да управљање ризиком на нивоу предузећа има смисла само ако су користи веће од трошкова управљања ризиком и ако већу разлику користи и трошкова не могу да остваре сами инвеститори.³⁷⁵ Ипак, ради бољег разумевања циљева управљања економском изложеношћу девизном ризику и услова који треба да буду испуњени како би оно било оправдано, на слици III–1 су дате основне релације између процентуалних промена девизног курса (s) и вредности предузећа (V) (или очекиваног приноса (r)), изражене у домаћој валути.³⁷⁶

³⁷⁰ Froot et al. (1993), op. cit.; Stulz (1996), op. cit.

³⁷¹ Damodaran (2008), op. cit., p. 320.

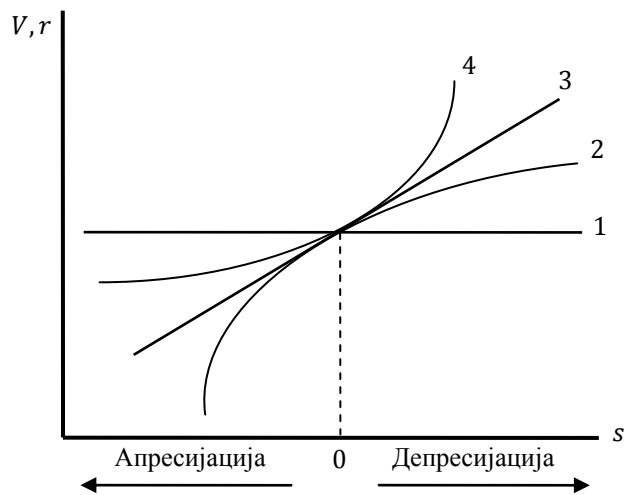
³⁷² *Ibid.*, p. 321.

³⁷³ Bartram, S.M. (2000), "Corporate Risk Management as a Lever for Shareholder Value Creation", *Financial Markets, Institutions and Instruments* 9(5): 279-324.

³⁷⁴ Geczy et al. (1997), op. cit.

³⁷⁵ Bartram (2000), op. cit.; Damodaran (2008), op. cit., pp. 331-333.

³⁷⁶ Иако су овде објашњене основне релације вредности и промена девизног курса под претпоставком њихове позитивне статистичке везе (слика III–1), готово исти закључци се односе на ситуацију њихове негативне везе.



Слика III-1 Основне релације између девизног курса и вредности предузећа

Линијом 3 је приказана линеарна веза промена девизног курса и вредности предузећа (видети слику II-3), која указује на то да се вредност повећава са депресијацијом домаће валуте у истом степену у којем се смањује са апресијацијом домаће валуте истог интензитета (предузеће у повољним добија исто што губи у неповољним околностима). Вредност предузећа (оčekивани принос) је иста, без обзира на то да ли се девизни курс стално мења или остаје непромењен (изложеност једнака јединици), па управљање ризиком не утиче на вредност предузећа.³⁷⁷ Линијом 2 је приказана конкавна веза вредности предузећа и промена девизног курса, која је најчешће резултат тржишних несавршености (трошкови финансијских тешкоћа, агенцијски трошкови и трошкови пореза), али и фактора попут опадајуће корисности технологије или растућих маргиналних трошкова производње.³⁷⁸ Конкавна веза указује на то да се вредност предузећа повећава са депресијацијом домаће валуте у мањем степену него што се смањује са апресијацијом домаће валуте истог интензитета. То значи да се вредност смањује са повећањем променљивости девизног курса, па управљање ризиком може условити повећање вредности предузећа, ако смањи степен економске изложености.³⁷⁹

Бартрам истиче да је конкавна веза неопходан услов који треба да буде испуњен како би управљање ризиком допринело повећању вредности предузећа.³⁸⁰ Фриберг, међутим, сматра да у анализу треба увести однос инвеститора према ризику.³⁸¹ Уколико предузеће има једног власника, који је индиферентан према ризику (нулта аверзија према ризику), управљање ризиком неће допринети повећању вредности предузећа ако је изложеност линеарна. Ако власник има аверзију према ризику, онда ће он бити мање задовољан повољним, него што је незадовољан неповољним околностима, па ће његова функција корисности богатства (вредности) бити конкавна. Ако треба да бира између сигурног и

³⁷⁷ Friberg (1999), op. cit., pp. 24-25.

³⁷⁸ *Ibid.*, pp. 26-28; Bartram (2000), op. cit.

³⁷⁹ Friberg (1999), op. cit., pp. 25-26.

³⁸⁰ Bartram (2000), op. cit.

³⁸¹ Friberg (1999), op. cit., pp. 28-29.

неизвесног (очекиваног) богатства исте вредности, власник са аверзијом према ризику бира сигурно богатство, тако да управљање ризиком може допринети стварању вредности, чак и када је изложеност линеарна. Ако предузеће има велики број власника, од којих сваки може сам формирати свој диверсификовани портфолио, управљање ризиком опет има оправдања зато што предузећа имају много више информација о изложености девизном ризику него инвеститори (асиметричне информације). Фриберг закључује да предузећа треба да управљају ризиком, осим ако је њихова вредност веома велика у односу на њихову изложеност.³⁸²

Хоризонтална линија 1 означава ситуацију нулте изложености предузећа, што значи да промене девизног курса немају никакав утицај на вредност предузећа. Предузеће може остварити нулту изложеност уколико успе да цене својих производа на иностраном тржишту увек формира тако да вредност предузећа изражена у домаћој валути остане непромењена.³⁸³ Линијом 4 је представљена конвексна веза вредности предузећа и промена девизног курса, која указује на то да се принос повећава са депресијацијом домаће валуте у већем степену него што се смањује са апресијацијом домаће валуте истог интензитета. Оваква веза ограничава негативни утицај неповољних промена девизног курса, тако да вредност предузећа расте са повећањем променљивости девизног курса (слично као код финансијских опција). Конвексна веза може бити резултат деловања различитих фактора, мада је то најчешће управљачка флексибилност (нпр. реална опција проширења капацитета), која омогућава кориговање раније донетих одлука или изабраних стратегија у складу са новим околностима. С тим у вези се може закључити да је циљ управљања ризиком да стабилизује вредност предузећа изражену у домаћој валути како би изложеност постала хоризонтална, односно да, повећањем управљачке флексибилности, оствари конвексну изложеност.³⁸⁴

Вредност предузећа се најчешће дефинише као садашња вредност очекиваних слободних новчаних токова (*FCF*) које ће предузеће створити у веку свог трајања (*n*):³⁸⁵

$$V = \sum_{t=0}^n \frac{E(FCF_t)}{(1+r)^t} \quad (3.1)$$

где је *E* фактор очекивања, а *r* дисконтна стопа. Ако се у виду има формула (3.1), управљање ризиком може допринети повећању вредности предузећа ако услови смањење *r* и/или повећање *FCF*. Будући да се *r* обично дефинише као жељена стопа приноса на улагања која припадају одређеној класи ризика, изложеност предузећа девизном ризику се непосредно одражава на висину дисконтне стопе – што је предузеће

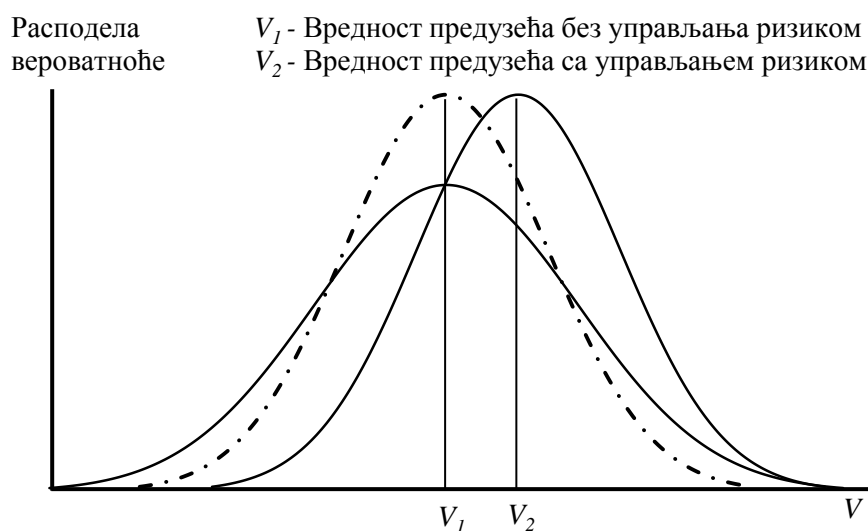
³⁸² Friberg (1999), op. cit., p. 29.

³⁸³ Moosa (2003), op. cit., p. 75.

³⁸⁴ Friberg (1999), op. cit., pp. 58-59.

³⁸⁵ Слободни новчани ток представља разлику нето новчаног тока из пословне активности (пословног добитка после пореза) и неопходних улагања у сталну имовину и стално потребну обртну имовину. Може се слободно расподелити акционарима (исплата дивиденди, откуп акција и сл.) и кредиторима (отплата главнице, плаћање камате и сл.), без нарушавања уобичајеног тока пословне активности предузећа.

мање изложено ризику, то је дисконтна стопа нижа. Ипак, утицај управљања ризиком на вредност предузећа се чешће сагледава преко утицаја на очекиване FCF , због једноставније и прецизније процене утицаја.³⁸⁶ У теоријским и емпиријским истраживањима се указује на то да управљање ризиком смањује променљивост очекиваних FCF , што утиче на смањење променљивости вредности предузећа и вероватноће да ће вредност предузећа бити јако ниска (расподела вероватноћа постаје издуженија). Ако управљање ризиком стабилизује вредност предузећа и смањи трошкове тржишних несавршености, очекивана вредност предузећа ће се повећати (расподела вероватноћа се помера удесно).³⁸⁷ На слици III–2 је приказан утицај управљања ризиком на повећање вредности предузећа од V_1 на V_2 .



Слика III-2 Утицај управљања ризиком на вредност предузећа

Полазећи од формула (2.37) и (3.1), утицај девизног ризика и управљања ризиком на FCF може да буде представљен следећом једноставном формулом:³⁸⁸

$$FCF_t = \sum_{i=1}^m (p^i q^i (p^{ic}, p^{ik}, \theta_i) - C(q^i)) + \sum_{k=1}^s h_{t-k} \quad (3.2)$$

У формули (3.2), FCF је преваходно одређен разликом прихода ($p^i q^i$) које предузеће остварује на свим тржиштима (означеним са i) и релевантних трошкова производње (C). Додатно је одређен новчаним током у вези са хеџинг трансакцијама (h) уговореним у ранијим периодима ($t - k$), при чему је занемарен новчани ток у вези са трансакцијама уговореним у текућем периоду (t), које за циљ имају стабилизацију будућег FCF . Тражња за производима предузећа (q^i) зависи од цене коју потрошачи на иностраном тржишту i треба да плате за производе предузећа (p^{ic}), цена конкурентских производа (p^{ik}) и осталих фактора (θ_i). Цена p^{ic} представља однос цене производа предузећа

³⁸⁶ Станчић, П. (2006), *Савремено управљање финансијама предузећа*, Економски факултет Универзитета у Крагујевцу, стр. 192; Bartram (2000), op. cit.

³⁸⁷ Bartram (2000), op. cit.; Smithson, Simkins (2005), op. cit.

³⁸⁸ Формула је развијена полазећи од модела представљеног у Friberg (1999), op. cit., p. 59.

изражених у домаћој валути (p^i) и девизног курса (s) ($p^{ic} = p^i/s$). Трошак C зависи од произведене количине производа (q^i). Поред текућег FCF , приликом процене вредности предузећа је у обзир потребно узети новчане токове, који ће бити остварени у будућим периодима ($t = 1, 2, \dots, n$), дисконтоване стопом r . Промене девизног курса утичу на све факторе формуле (3.2), а нарочито на цене које потрошачи плаћају и новчани прилив који предузеће очекује да ће остварити. Хеџинг девизног ризика може допринети повећању вредности предузећа ако новчани ток који изазива није негативан. Неки аутори истичу да је управљање ризиком улагање са нето садашњом вредношћу једнаком нули – оно не ствара вредност непосредно, већ посредно, тако што омогућава неометано предузимање активности (пословних, инвестиционих и/или финансијских) којима се ствара вредност предузећа.³⁸⁹

2. Принципи хеџинга

С обзиром на резултате емпиријских истраживања на узорцима предузећа из развијених тржишних економија, може се закључити да предузећа углавном управљају ризиком, при чему највећу пажњу посвећују девизном и каматном ризику.³⁹⁰ Тако је истраживање на узорку 530 нефинансијских предузећа из САД показало да 35% предузећа користи финансијске деривате у циљу управљања ризиком. Исто истраживање је показало да 65% великих и само 13% малих предузећа управља ризиком, што се објашњава високим почетним улагањима у кадрове, обуку и софтвере, високим фиксним трошковима у вези са коришћењем деривата и чињеницом да су велика предузећа више изложена ризику него мала предузећа.³⁹¹ Истраживање које су спровели Боднар и Гебхарт је показало да 78% немачких и 57% америчких предузећа користи финансијске деривате за управљање ризиком, при чему се проценат предузећа који користи деривате повећава са повећањем годишњих прихода предузећа. Они су открили да предузећа најчешће користе валутне и каматне, а ретко робне деривате.³⁹² Истраживања откривају да предузећа највећу пажњу посвећују ризицима у вези са текућим и трансакцијама које ће предузети у релативно кратком року (мање пажње посвећују онима које ће предузети у дугом року), као и да ризицима не управљају систематски, већ од случаја до случаја.³⁹³ Истраживања о примени и ефектима примене интерних (пословних) инструмената за управљање ризиком су ретка, што није необично, с обзиром на то да их предузећа ређе користе.³⁹⁴

Управљање ризиком често није питање избора, будући да се од предузећа, нарочито оних чијим се акцијама тргује на берзи, очекује да примењују политике и правила у вези

³⁸⁹ Froot et al. (1994), op. cit.

³⁹⁰ Aretz, Bartram (2010), op. cit.

³⁹¹ Bodnar et al. (1995), op. cit.

³⁹² Bodnar, Gebhardt (1999), op. cit.

³⁹³ Stulz (1996), op. cit.

³⁹⁴ Joseph, N.L. (2000), "The choice of hedging techniques and the characteristics of UK industrial firms", *Journal of Multinational Financial Management* 10(2): 161-184.

са ризиком. Принципима корпоративног управљања Организације за економску сарадњу и безбедност (ОЕЦД) се истиче да одбор директора треба да осигура примену одговарајућих система контроле, а посебно система управљања ризиком, финансијске и оперативне контроле и контроле усаглашености са законима и стандардима, као и да прати примену политике ризика, којом се одређују ниво и врста ризика које предузеће може да прихвати и смернице за управљање ризиком.³⁹⁵ Упутством за листирана предузећа Њујоршке берзе се указује на то да, иако извршни директори треба да процењују изложеност предузећа ризику и да њоме управљају, комитет за ревизију одбора директора треба да размотри смернице и политике за ове активности.³⁹⁶ Правилима корпоративног управљања британског Савета за финансијско извештавање се од листираних предузећа захтева да управљају ризиком или да својим акционарима у извештају о пословању објасне зашто не управљају ризиком (енг. *apply or explain*). Одбор директора треба да одреди врсте и нивое прихватљивих ризика и да одржава системе управљања ризиком и интерне контроле.³⁹⁷

Најдетаљније смернице за управљање ризиком у Србији пружа Кодекс корпоративног управљања Привредне коморе Србије (Службени гласник РС, бр. 99/2012), који је намењен свим друштвима капитала. Кодексом се од одбора директора захтева да, приликом управљања развојем и стратегијом предузећа, утврде степен и врсте ризика које је предузеће спремно да поднесе остварујући своје циљеве. Принцип 21 Кодекса гласи: "Друштво треба да успостави ефикасни процес управљања ризиком". Из овог принципа следе препоруке да одбор директора треба да систематизује и повеже ризике са кључним циљевима предузећа, одреди склоност предузећа ризику, успостави и систематично води регистар за праћење ризика и ефикасно управља ризицима. Принцип 22 Кодекса гласи: "Друштво треба да интегрише оквир за управљање ризиком и активности у овом процесу".

Кодексом корпоративног управљања Београдске берзе се истиче да одбор директора предузећа чијим се акцијама јавно тргује треба да прати и оцењује ризике којима је предузеће изложено, непосредно или преко комисије за стратешко планирање, финансије и управљање ризиком.³⁹⁸ Оба кодекса се заснивају на правилу "примени или објасни" и принципу добровољности, а чине допуну обавезних законских решења. Према Закону о привредним друштвима (Службени гласник РС, бр. 36/2011 и 99/2011), надзорни и одбор директора су одговорни за установљивање, а комисија за ревизију за припрему, предлагање и проверу спровођења политике управљања ризицима. Према Закону о рачуноводству (Службени гласник РС, бр. 62/2013), велика предузећа су обавезна да саставе годишњи извештај о пословању, који треба да садржи информације о изложености предузећа ризицима и стратегијама за управљање ризицима.

³⁹⁵ Organization for Economic Cooperation and Development (2004), *OECD Principles of Corporate Governance*.

³⁹⁶ New York Stock Exchange (2013), *NYSE Listed Company Manual: Corporate Governance Standards s303.A.07(D)*.

³⁹⁷ Financial Reporting Council, *The UK Corporate Governance Code*, 2012.

³⁹⁸ Београдска берза, *Кодекс корпоративног управљања*, 2008.

2.1. Интегрисани приступ управљању ризиком

Интегрисано управљање ризиком обухвата активности усмерене на откривање и процену ризика који утичу на вредност предузећа и примену свеобухватних стратегија за управљање тим ризицима у циљу минимизирања или достизања оптималне изложености ризицима (излагање једном, а отклањање или минимизирање другог ризика) и максимизирања вредности предузећа.³⁹⁹ У процесу интегрисаног управљања ризиком се од менаџера очекује да напусте праксу праћења и управљања само једним ризиком и замене је праксом сагледавања укупне изложености предузећа и међузависности различитих ризика. Сваки ризик треба посматрати у ширем контексту, јер политика управљања једним ризиком може имати утицаја на ниво неког другог ризика. Мада се као инструменти управљања ризиком најчешће помињу финансијски деривати, предузећа могу да следе три основна приступа управљању ризиком: а) прилагођавање пословних активности, б) прилагођавање финансијске структуре и в) употреба одговарајућих финансијских инструмената, укључујући финансијске деривате.⁴⁰⁰ За разлику од тактичког управљања ризиком, које је усмерено на управљање изложеношћу уговорених и других извесних будућих новчаних токова (трансакциона изложеност), интегрисано управљање ризиком је стратешког карактера и подразумева управљање свим облицима изложености предузећа (нпр. економска изложеност).

У теорији и пракси се интегрисано управљање ризиком обично означава као управљање укупним ризиком предузећа (енг. *enterprise risk management*), или скраћено ЕРМ. Са циљем да предузећима пружи смернице за развој и примену ефективног приступа ЕРМ, Комитет спонзорских организација Тредвеј комисије (енг. *Treadway Commission's Committee of Sponsoring Organizations (COSO)*)⁴⁰¹ је 2004. објавио Интегрисани оквир управљања ризиком предузећа (енг. *Enterprise Risk Management – Intergrated Framework*), познат као COSO ЕРМ оквир. Оквиром се ЕРМ означава као процес развијен са циљем да омогући откривање догађаја који могу утицати на пословање предузећа и одржавање ризика у складу са склоношћу предузећа ризику (енг. *risk appetite*), који борд директора, менаџери и запослени примењују код развоја стратегија и на свим организационим нивоима тако да омогуће остварење циљева предузећа.⁴⁰² ЕРМ треба да омогући успостављање надзора, контроле и праксе сталних унапређења капацитета предузећа за управљање ризиком у променљивом окружењу. ЕРМ треба да пружи гаранције извршним директорима и борду директора да ће циљеви

³⁹⁹ Meulbroek (2002), op. cit.

⁴⁰⁰ *Ibid.*; Shoup, G. (1998), *Currency Risk Management: A Handbook for Financial Managers, Brokers and Their Consultants*, Center for Futures Education, p. 15.

⁴⁰¹ Комитет спонзорских организација је основан 1985. са циљем спонзорисања Националне комисије за преварно финансијско извештавање, независне приватне иницијативе релевантних удружења из САД (укључујући Амерички институт овлашћених јавних рачуновођа и Америчко удружење рачуновођа), која истражује уобичајене разлоге преварног извештавања. Национална комисија је позната под називом Тредвеј комисија, будући да је први председник ове комисије био Џејмс Тредвеј (енг. *James Treadway*).

⁴⁰² Protiviti (2006), *Guide to Enterprise Risk Management: Frequently Asked Questions*.

предузећа бити остварени и да омогући усаглашавање стратегија са склоношћу предузећа ризику.

Основне компоненте COSO ERM оквира су: а) интерно окружење предузећа (ERM филозофија предузећа, склоност ризику, однос према моралним питањима, компетенције запослених, расподела одговорности и сл.); б) процес дефинисања циљева у складу са склоношћу предузећа ризику; в) откривање ризика и шанси, тј. догађаја који могу имати повољан или неповољан утицај на остварење постављених циљева и примену стратегија; г) процена ризика, тј. процена вероватноће наступања догађаја са неповољним утицајем и економског значаја тог утицаја; д) разматрање алтернативних приступа за управљање ризицима и процена трошкова и користи у вези са њиховим коришћењем; њ) примена политика и процедура које треба да осигурају ефективно и ефикасно коришћење изабраних приступа за управљање ризиком; е) пренос релевантних информација и извештаја који треба да помогну запосленима и менаџерима да остваре своје задатке; ж) стални надзор и процена успешности ERM процеса.⁴⁰³ За сваки циљ предузећа (стратешки, оперативни, извештајни или циљ усаглашености), менаџмент предузећа треба да размотри и процени свих осам компоненти ERM-а на одговарајућем организационом нивоу (предузеће, дивизија, организациона јединица, подружница).

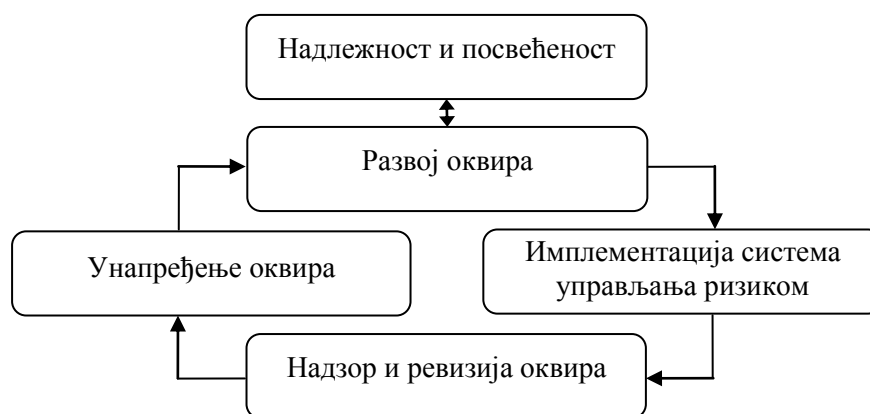
Иако велики број предузећа у САД следи COSO ERM (будући да је повезан са захтевима Сарбејнс-Окслијевог закона (енг. *Sarbanes-Oxley Act*) за предузећа чијим се акцијама јавно тргује), неки аутори истичу да је овај оквир лоше заснован, те да не пружа смернице за примену у стварном пословном окружењу. Предмет критике је посебно покушај да се оквиром одреде појмови склоности ризику и толеранције према ризику, с обзиром на то да још увек није постигнута сагласност у вези са њиховим значењем.⁴⁰⁴ Стандард Међународне организације за стандардизацију ИСО 31000:2009 Управљање ризиком – принципи и смернице⁴⁰⁵ има ширу примену у пракси, будући да пружа једноставнији оквир за управљање ризиком, развијен кроз сарадњу више стотина стручњака из 28 земаља и више специјализованих организација. Стандардом се указује на то да систем управљања ризиком може бити ефективан само ако је интегрисан у процес доношења одлука у предузећу. Свако предузеће треба да развије и редовно преиспитује компоненте управљања ризиком унутар свог управљачког система, како би их прилагодило пословним процесима, структурама, политикама и изложености предузећа различитим ризицима. У циљу повећања степена усаглашености и ефективности процеса управљања свим ризицима, стандардном је развијен јединствени речник термина у вези са ризиком и управљањем ризиком, систем мерила перформанси, јединствени процес за откривање, анализу, процену и управљање ризиком и смернице за интегрисање овог процеса у процес доношења одлука сваког предузећа.⁴⁰⁶

⁴⁰³ Protiviti (2006), op. cit.

⁴⁰⁴ Purdy, G. (2010), "ISO 31000:2009—Setting a New Standard for Risk Management", *Risk Analysis* 30(6): 881-886.

⁴⁰⁵ International Standardization Organization (2009), *ISO 31000:2009 Risk management – Principles and guidelines*.

⁴⁰⁶ Purdy (2010), op. cit.



Слика III-3 Управљање ризиком у складу са стандардом ИСО 31000

Извор: InConsult (2009), *Risk Management Update: ISO 31000 Overview and Implications for Managers*.

На слици III-3 је приказан процес управљања ризиком развијен стандардом ИСО 31000, који укључује основне кораке за увођење процеса управљања ризиком предузећа и подршке том процесу. Управљање ризиком је активност која захтева сталну посвећеност свих у предузећу, нарочито одбора директора и извршног одбора. Како би извршни одбор успешно имплементирао ЕРМ процес, неопходан је одговарајући оквир за управљање ризиком, који подразумева анализу контекста, развој политика управљања ризиком, укључивање процеса управљања ризиком у све пословне активности, расподелу ресурса, одређивање одговорности, периодично извештавање интересних група и развој ефективних механизма комуницирања. За успешну имплементацију ЕРМ је неопходно још да особе одговорне за управљање ризиком на свим организационим нивоима разумеју процес управљања ризиком и да редовно управљају ризиком. Стални надзор треба да пружи потврду да се све активности у вези са управљањем ризиком спроводе на одговарајући начин и да укаже на могућа одступања која треба отклонити. Стална унапређења треба да омогуће унапређење постојећег или развој новог ЕРМ оквира.⁴⁰⁷ Иако је једноставнији и детаљнији од COSO оквира, указује се на то да је ИСО оквир потребно додатно упростити како би постао јаснији и лакши за примену у малим предузећима. Неки аутори указују на то да ИСО 31000:2009 не користи довољно прецизну терминологију, може навести на погрешне одлуке, поставља захтеве које је тешко испунити и не разматра егзактне математичке моделе за процену ризика и управљање ризиком.⁴⁰⁸

Ло истиче да би сваки потпуни систем управљања ризиком требало да буде заснован на анализи вероватноћа, цена и преференција, фактора који чине 3П управљања укупним ризиком (енг. *3P's (probabilities, prices, preferences) of Total risk management*).⁴⁰⁹ Управљање укупним ризиком (TRM) представља потпуни и систематични приступ рационалном доношењу одлука у условима неизвесности, који је одређен ценама

⁴⁰⁷ InConsult (2009), *Risk Management Update: ISO 31000 Overview and Implications for Managers*.

⁴⁰⁸ Leitch, M. (2010), "ISO 31000:2009 - The New International Standard on Risk Management", *Risk Analysis* 30(6): 887-892.

⁴⁰⁹ Lo (1999), op. cit.

хецинга одређених врста ризика, вероватноћама наступања тих ризика и преференцијама у погледу прихватљивог нивоа ризика. Иако се у пракси највећа или искључива пажња посвећује вероватноћама, Ло заступа став да преференције суштински одређују однос према ризику и управљање ризиком. Основе за свој став налази у теорији перспективе Канемана и Тверског, Алеовом парадоксу и Елзенберговом парадоксу, односно критици теорије очекиване корисности и објашњењима преференција појединаца у условима ризика и неизвесности.⁴¹⁰ Појединци суочени са ризиком доносе одлуке које нису у складу са теоријом очекиване корисности (занемарују цене и вероватноће), показују асиметричан однос према очекиваним добицима и губицима (аверзија према губицима) и имају преференције (субјективни став) у вези са вероватноћом наступања ризика.

ТРМ подразумева успостављање система управљања ризиком кроз следеће фазе: а) анализа организационе структуре предузећа, ради процене њене осетљивости на уобичајене ризике и непредвиђене околности; б) анализа ризика, која подразумева процену вероватноћа наступања различитих догађаја и сценарија, при чему је потребно јасно разграничити субјективне од објективних вероватноћа; в) процена економских последица различитих догађаја и сценарија, коришћењем тржишних цена или израчунавањем равнотежних цена за ставке којима се не тргује или чије је тржиште недовољно ликвидно; г) свеобухватни преглед ставова према ризику свих релевантних доносиоца одлука, одређивање општих пословних циљева предузећа и успостављање система награђивања који ће ускладити преференције доносилаца одлука са циљевима које треба остварити; д) развој и увођење система праћења ризика, који може открити све значајне промене ЗП, система награђивања доносилаца одлука, организационе структуре и услова пословања.⁴¹¹ Овако развијен ТРМ систем може да буде примењен на свим организационим нивоима, укључујући појединачне доносиоце одлука, што представља његову најзначајнију предност.

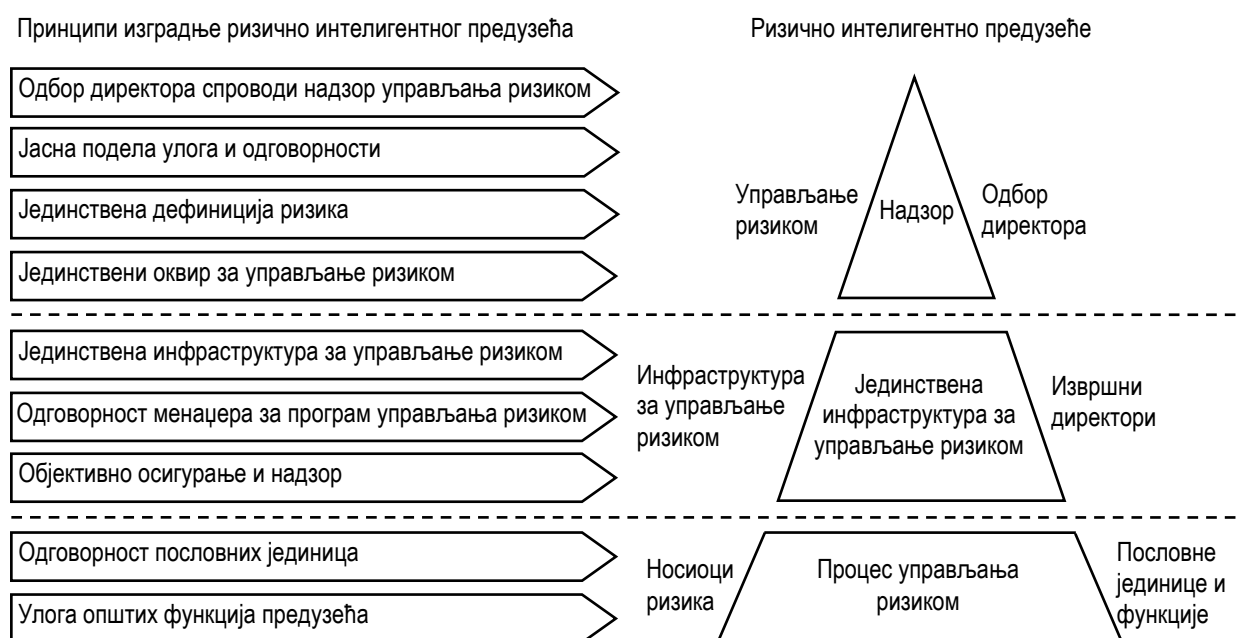
2.2. Препоруке за ефикасни хецинг

Предузећа се често ослањају на веома софистициране приступе за управљање ризиком, засноване на комплексним финансијским моделима и формализованим процедурама, које примењују одвојено од свакодневних пословних активности. Оваква предузећа имају развијену функцију управљања ризиком, али не и организациону културу која усмерава понашање свих запослених и процес доношења одлука на начин који уважава јединствени однос предузећа према ризику. С тим у вези, Плашке и сарадници истичу да предузећа треба да развију нови приступ управљању ризиком, заснован на следећим принципима: 1) управљање ризиком треба да буде иницирано и усмеравано са највишег

⁴¹⁰ Ellsberg, D. (1961), "Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms", *Quarterly Journal of Economics* 75(4): 643-669; Allais, M. (1979), "The so-called Allais paradox and rational decisions under uncertainty". In: Allais, M., Hagen, O. (eds.) *Expected Utility Hypothesis and the Allais Paradox*, Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, pp. 437-681; Kahneman, Tversky (1979), op. cit.

⁴¹¹ Lo (1999), op. cit.

нивоа управљања предузећем; 2) управљање ризиком је неодвојиво од свакодневног управљања пословањем (планирање, расподела ресурса, контрола и др.); 3) процена ризика не треба да буде искључиво или претежно заснована на математичким моделима или софтверским системима; 4) управљање ризиком треба ускладити са општом пословном стратегијом предузећа; 5) управљање ризиком није само пословна политика, већ и пословна култура; 6) организациона култура која уважава значај управљања ризиком може да буде развијена само ако се омогући слободан проток информација кроз предузеће; 7) отворена расправа о ризицима и алтернативним приступима за управљање ризицима је значајнија од редовног извештавања о ризицима; 8) неопходна су стална преиспитивања и унапређења процеса управљања ризиком, у складу са променама пословног окружења; 9) предузеће се може припремити за непознате ризике или тзв. црне лабудове (енг. *black swan events*)⁴¹² ако користи правовремене информације, стално унапређује своје пословање, активно обликује своје пословно окружење и усаглашава своје пословање са ширим друштвеним и еколошким окружењем; 10) треба избегавати лоше стране, али не заборавити добре стране ризика (ризик је претња и могућност).⁴¹³



Слика III-4 Принципи изградње ризично интелигентног предузећа

Извор: Deloitte and Touche (2011), *Risk Management: Thriving in Uncertain Times by Creating a Risk Intelligent Enterprise*.

У британском Дилојту (*Deloitte*) истичу да су предузећа која успешно примењују ЕРМ ризично интелигентна (енг. *Risk Intelligent Enterprise*) и да имају неколико заједничких особина: а) пракса управљања ризиком која прожима све пословне процесе

⁴¹² Метафору црног лабуда је у финансије увео Насим Николас Талеб како би описао јако ректе догађаје. Осмислио ју је полазећи од стихова староримског песника Јувенала који говоре о птици реткој попут црног лабуда (лат. *rara avis in terris nigroque simillima cygno*). Видети предговор у Taleb, N.N. (2010), *The Black Swan: The impact of the Highly Improbable*, Random House.

⁴¹³ Plaschke, F., Rodt, M., Pidun, U., Guenther, F. (2013), *The Art of Risk Management*, Boston Consulting Group.

предузећа и организациону културу; б) стратегије управљања ризиком које пружају одговор на све ризике којима је предузеће изложено; в) процена ризика која нагласак ставља не само на вероватноће, већ много више на изложеност ризицима; г) приступи управљању ризицима усмерени на појединачне ризике и везе између њих; д) филозофија управљања ризиком усмерена не само на избегавање ризика, већ много више на излагање ризицима који повећавају вредност предузећа.⁴¹⁴ Дилојтова филозофија ризично интелигентног предузећа је заснована на девет основних принципа представљених сликом III–4. Како би пословне стратегије предузећа увек биле у складу са изложеношћу предузећа ризицима, ризично интелигентно предузеће треба стално да предузима координисане активности на три нивоа одговорности за управљање ризиком - одбор директора, извршни директори и пословне јединице и функције.

Одбор директора је задужен за надзор над системом управљања ризиком и доношење стратешких одлука у вези са управљањем ризиком. Развојем јединственог оквира управљања ризиком, одбор директора одређује ниво прихватљивог ризика, усаглашава стратегије управљања ризиком и одређује очекивања у вези са управљањем ризиком. Посебну пажњу треба да посвети избору довољно широке дефиниције ризика, која покрива све ризике којима предузеће може бити изложено и која може бити примењена на свим организационим нивоима.⁴¹⁵ Извршни директори (нека предузећа имају извршног директора за ризик (енг. *Chief Risk Officer*)) су задужени за развој и увођење јединствене инфраструктуре за управљање ризиком засноване на људима, процесима и технологији, као и координацију активности управљања ризиком кроз развој јединствене терминологије. Јединствена инфраструктура која прожима све делове предузећа и све процесе пружа извршним директорима потпуни преглед свих ризика којима је предузеће изложено, а нарочито стратешких (ризички у вези са стратешким циљевима), пословних (ризички извршења стратешких планова), финансијских (ризички финансијског извештавања, вредновања и ликвидности, као и тржишни и кредитни ризички) и ризика усаглашености (нпр. са правним прописима). Извршни директори су задужени и за развој, увођење и праћење примене програма управљања ризиком и развој ризично интелигентне организационе културе.⁴¹⁶

Менаџери пословних јединица и функција, као носиоци или власници ризика, треба да откривају, мере и прате појединачне ризике. Принцип је да из заслуга за успех пословне јединице, произлази власништво над ризиком (енг. *risk ownership*) и одговорност за свакодневно управљање ризиком те пословне јединице. Неке пословне функције имају власништво над ризиком и пружају подршку пословним јединицама у њиховим напорима да остваре задатке утврђене програмом управљања ризиком. Тако је финансијска функција задужена за интерну контролу и развој модела за процену ризика,

⁴¹⁴ Deloitte Development (2006), *The Risk Intelligent Enterprise: ERM Done Right*.

⁴¹⁵ Deloitte Touche Tohmatsu (2009), *Take the right steps: 9 principles for building the Risk Intelligent Enterprise*.

⁴¹⁶ *Ibid.*; Deloitte and Touche (2011), *Risk Management: Thriving in Uncertain Times by Creating a Risk Intelligent Enterprise*.

функција одржавања информационог система за развој система надзора и избегавања ризика, кадровска функција за откривање могућих ризика кроз испитивање степена ангажовања запослених и ставова особа које напуштају предузеће, а правна функција за усаглашеност пословања предузећа са прописима. Неке друге пословне функције, попут интерне ревизије и функције управљања ризиком, које су обично у надлежности извршних директора, имају задатак да осигурају неометану интерну контролу и реализацију програма хеџинга.⁴¹⁷

У стандарду ИСО 31000 се указује на то да ефективно управљање ризиком треба да:

- 1) допринесе стварању и одржавању вредности предузећа,
- 2) буде неизоставни део свих пословних процеса,
- 3) буде неодвојиви део процеса доношења одлука,
- 4) пружи јасан одговор на неизвесности,
- 5) буде систематично, структурирано и правовремено,
- 6) буде засновано на најбољим расположивим информацијама,
- 7) прилагођено јединственим особинама предузећа,
- 8) одређено људским и културним факторима,
- 9) буде транспарентно и инклузивно (извештавање и укључивање свих интересних група предузећа),
- 10) буде динамично и осетљиво на промене у интерном и екстерном пословном окружењу и
- 11) омогући стално унапређење организације предузећа.⁴¹⁸

Управљање ризиком је најважнији сегмент стратегијског управљања предузећем и процес који треба да пружи стратегијски одговор на ризике којима је предузеће изложено. Оно треба да прожима редовне пословне активности, да буде усаглашено са степеном изложености предузећа различитим ризицима и да се мења у складу са променама околности.⁴¹⁹

Дамодаран издваја десет принципа које треба да следе одговорни за процену ризика и управљање ризиком:

- 1) ризик је свуда и стално се мења;
- 2) ризик је претња и могућност;
- 3) појединци често имају екстремне ставове према ризику (висок степен склоности или аверзије према ризику) и нису рационални када процењују ризик или када њиме управљају;
- 4) ризици се разликују по томе како утичу на вредност предузећа и по томе да ли је могуће управљати њима (нпр. систематски и несистематски, мали и велики, симетрични и асиметрични, краткорочни и дугорочни, трајни и повремени ризици);
- 5) ризик је увек мерљив;
- 6) прецизније мерење ризика води бољим пословним одлукама;
- 7) за успешно управљање ризиком је најважнија одлука о томе да ли ризик треба избећи, пренети (нпр. на инвеститоре), ублажити, занемарити или искористити;
- 8) основна корист од управљања ризиком треба да буде већа вредност предузећа;
- 9) сви треба да учествују у управљању ризиком;
- 10) предузеће не може случајно да буде успешно у управљању ризиком.⁴²⁰

Дамодаран посебно указује на значај сталног праћења свих ризика којима је предузеће изложено, прецизног мерења ризика и разматрања различитих перспектива ризика (претња и прилике). Он истиче да је за успешно

⁴¹⁷ Deloitte Touche Tohmatsu (2009), op. cit.

⁴¹⁸ Purdy (2010), op. cit.

⁴¹⁹ InConsult (2009), op. cit.

⁴²⁰ Damodaran (2008), op. cit., pp. 367-378.

управљање ризиком неопходно одредити став предузећа према сваком ризику (искористити, избећи или смањити ризик) и укључити све запослене у предузећу у процес управљања ризиком.

Аутори и организације које се баве теоријским и практичним аспектима хеџинга дају сличне препоруке за успешан хеџинг. Углавном наводе десетак принципа којима истичу примарну одговорност одбора директора за развој јединственог оквира управљања ризиком, неопходност развоја организационе културе која подстиче све запослене на управљање ризиком, значај процене свих релевантних ризика и неопходност сталног унапређења система управљања ризиком у складу са променама пословног окружења. Студијом Харвардске пословне ревије се истиче да је за успешно управљање ризиком најзначајније одредити једну особу која ће имати индивидуалну одговорност за управљање ризиком предузећа. Препоручљиво је да то буде извршни директор за ризик, који кроз блиску сарадњу са председником извршног одбора и менаџерима пословних јединица треба да усмерава активности управљања ризиком.⁴²¹ Даље се истиче да је за успешан хеџинг неопходно: развити организациону културу која ће управљање ризиком укључити у стратегијско планирање и пословно одлучивање; редовном комуникацијом и коришћењем софистицираних процедура мерења ризика, открити релевантне ризике пре него што остваре утицај на пословање предузећа; преусмерити пажњу са догађаја који тренутно имају јак утицај на пословање предузећа и/или малу вероватноћу поновног јављања, на догађаје који у дугом року могу условити наступање озбиљне пословне кризе; успостављањем боље комуникације између пословних јединица, отклонити препреке за заједнички, правовремени одговор на нове претње.

3. Програм за хеџинг девизног ризика

Многа предузећа управљају економском изложеношћу девизном ризику онда када уговоре новчане токове у страном валути. Тада се најчешће обраћају својим брокерима и/или банкарима како би коришћењем финансијских деривата отклонили изложеност. Када изложеност девизном ризику престане, зато што је предузеће остварило прилив или одлив у страном валути, управљање ризиком престаје до поновног излагања девизном ризику.⁴²² Односно, ако управљају изложеношћу девизном ризику, предузећа имају у виду само трансакциону изложеност у вези са уговореним новчаним токовима, коју настоје да оптимизирају коришћењем финансијских деривата. Нека предузећа управљају економском изложеношћу тек када постане јасно да се она може негативно одразити на вредност предузећа. Предузећа се тада, иако је најчешће касно за управљање економском изложеношћу, обраћају својим брокерима како би коришћењем финансијских деривата оптимизирали изложеност.⁴²³ Стратегијски приступ управљању

⁴²¹ Harvard Business Review (2011), *Risk Management in a Time of Global Uncertainty*.

⁴²² Shoup (1998), *op. cit.*, p. 121.

⁴²³ *Ibid.*

економском изложеношћу подразумева развој одговарајућег програма, који треба да омогући систематско и редовно управљање економском изложеношћу у складу са дефинисаним оквиром управљања ризиком предузећа (нпр. COSO или ИСО оквир) и под надзором одбора директора.

3.1. Развој програма и процес хеџинга девизног ризика

Програм (политика) хеџинга девизног ризика је саставни део програма хеџинга укупног ризика предузећа, најчешће је у надлежности финансијског директора или директора за ризик, а треба да пружи смернице за активности запослених у домену управљања изложеношћу предузећа девизном ризику. Повећање степена укључености предузећа у међународно пословање подстиче напоре за развој програма хеџинга девизног ризика, заснованог на дисциплинованој примени стратегија управљања девизним ризиком и развијеној методологији процене финансијских последица међународног пословања. Успостављање програма хеџинга девизног ризика подразумева реализацију следећих активности: а) одређивање и саопштавање циљева управљања девизним ризиком, б) успостављање процедура управљања девизним ризиком, г) избор прихватљивих инструмената управљања девизним ризиком, д) одређивање одговорних за доношење и реализацију одлука о управљању изложеношћу девизном ризику, њ) успостављање и одржавање система интерне контроле, е) процена успешности програма управљања девизним ризиком.⁴²⁴

Иако се најчешће истиче да управљање ризиком треба за циљ да има максимизирање вредности предузећа, циљ програма хеџинга девизног ризика треба да буде прецизније утврђен и јасно саопштен, тако да пружи смернице одговорнима за примену програма и за процес управљања девизним ризиком. Циљем треба утврдити прихватљиви ниво изложености (обично минимизирање или оптимизирање изложености за све валуте и појединачне валуте), позиције чију изложеност треба пратити (нпр. нето добитак, новчани токови) и период за његово остварење.⁴²⁵ Посебну пажњу захтева дефинисање прихватљивог нивоа изложености девизном ризику, имајући у виду изложеност другим ризицима (нпр. кредитни, пословни) и капацитет предузећа да покрије могуће губитке. Прихватљиви ниво изложености се обично изражава као максимално прихватљив однос величине нето позиције у страном валути и неке друге позиције (нето добитак, сопствени капитал), максимално прихватљив однос ВаР и неке друге позиције, део нето позиције у страном валути који није покривен неким инструментом управљања ризиком, максимална вредност промета или број трансакција у одређеној страном валути и сл.

Аутори су чешће на становишту да изложеност треба оптимизирати, тј. да ризик не треба у потпуности отклонити.⁴²⁶ Важан разлог за ово становиште је Зигелов парадокс

⁴²⁴ Goldberg, Drogт (2008), op. cit.; J.P. Morgan Chase (2012), *Best Practices: Foreign Exchange Risk Management*.

⁴²⁵ Crouhy, M., Galai, D., Mark, R. (2006), *The Essentials of Risk Management*, McGraw Hill, pp. 46-47.

⁴²⁶ Black, F. (1989), "Universal hedging: optimizing currency risk and reward in international equity portfolios", *Financial Analysts Journal* 45(4): 16-22; Froot et al. (1993), op. cit.; Meulbroek (2002), op. cit.; Nocco, Stulz (2006), op. cit.

(енг. *Siegel's paradox*), који објашњава математичку чињеницу, утврђену Јенсеновом неједнакошћу (енг. *Jensen's inequality*)), да је очекивана вредност реципрочне вредности девизног курса, увек већа од реципрочне вредности очекиваног девизног курса – $E(1/s) > 1/(E(s))$.⁴²⁷ Следи да форвард девизни курс не даје објективну процену будућег девизног курса, чиме се отвара простор за покривену каматну арбитражу (формула (1.5)) и остварење зараде ако је предузеће изложено ризику.⁴²⁸ Капелова указује на то да, из раније наведених разлога за управљање ризиком, произлази да менаџери немају аверзију према девизном ризику уопште, схваћеном као променљивост новчаних токова услед промена девизних курсева, већ само према ризику од губитака, схваћеном као могућност смањења новчаних токова услед неповољних промена девизних курсева. То значи да циљ управљања економском изложеношћу може да буде утврђен као коришћење повољних промена девизних курсева ради максимизирања вредности предузећа, уз минимизирање ризика од неповољних промена девизних курсева.⁴²⁹

Процедуре за управљање ризиком дају смернице за праћење и процену очекиваних промена девизног курса, ризика у вези са променама девизног курса, позиција изражених у страниј валути (појединачно за сваку валуту и укупно за све валуте) и очекиваних добитака или губитака у вези са изложеношћу девизном ризику. Оне, такође, дају смернице за: контролу процеса уговарања и спровођења трансакција са страним валутама; избор, примену и контролу примене инструмената управљања ризиком; процену последица примене изабраних инструмената управљања ризиком. Као основни инструменти за хеџинг ризика на располагању су финансијски деривати и реалне опције (управљачка флексибилност) у вези са пословним, инвестиционим и финансијским активностима. Програмом треба да буду утврђени инструменти који могу да буду употребљени за управљање ризиком у дугом и кратком року, као и прилике када се они могу употребити. Програмом, на пример, може да буде утврђен захтев да се трансакционом изложеношћу управља коришћењем форвард уговора, осим у ситуацијама високог степена неизвесности у вези са кретањем девизног курса и/или непредвидивог утицаја разлике у каматним стопама на резултате хеџинга, када треба применити флексибилнији опциони уговор.⁴³⁰

⁴²⁷ Ако је $USD/EUR = 1$, а једнако је вероватно да ће за месец дана бити 1,25 или 0,75, онда је очекивана вредност реципрочне вредности девизног курса ($E(1/s)$) 1,067 ($0,5 \times (1/1,25) + 0,5 \times (1/0,75)$). Реципрочна вредност очекиване вредности девизног курса ($1/(E(s))$) је 1,000 ($1/(0,5 \times 1,25 + 0,5 \times 0,75)$). Видети Siegel, J. (1975), "Reply - risk, interest rates, and the forward exchange", *Quarterly Journal of Economics* 89(1): 173-175; Kritzman, M.P. (2000), *Puzzles of finance: six practical problems and their remarkable solutions*, John Wiley and Sons, pp. 3-4.

⁴²⁸ С обзиром на Зигелов парадокс, чак и када би форвард девизни курс пружао прецизну процену очекиваног девизног курса из перспективе једног инвеститора, процена ће бити непрецизна из угла другог инвеститора ($E(1/s) > 1/(E(s))$). Тада ће зарада из покривене арбитраже бити већа када су девизни курсеви променљивији (девизни ризик већи). Видети Siegel (1975), op. cit.; Black (1989), op. cit.; Kritzman (2000), op. cit., pp. 4-22.

⁴²⁹ Capel, J. (1997), "A Real Options Approach to Economic Exposure Management", *Journal of International Financial Management and Accounting* 8(2): 87-113.

⁴³⁰ Голдберг и Годвин су представили једноставни преглед којим су инструменте за управљање девизним ризиком повезали са одговарајућим облицима изложености. Goldberg, Godwin (1996), op. cit.

Јасно утврђене надлежности и одговорности за управљање девизним ризиком су важан предуслов за остварење циљева програма хеџинга девизног ризика, будући да пружају сигурност да прихватљиви ниво изложености неће бити прекорачен. Одговорности менаџера, запослених и пословних јединица, услови за њихово преношење (делегирање) и ограничења њиховог коришћења треба да буду уговором или неким другим документом утврђени. Одговорност за управљање девизним ризиком може да буде централизована у једном сегменту предузећа (нпр. одељење за управљање девизним ризиком под непосредном контролом финансијског директора) или расподељена одговорним лицима у свим пословним јединицама (под непосредном контролом оперативних менаџера, уз надзор финансијског директора).⁴³¹ Без обзира на начин расподеле одговорности, неопходни су стални надзор и контрола примене програма, као и интерна контрола процеса вредновања и употребе инструмената управљања ризиком, нарочито финансијских деривата. Надзор и интерна контрола треба да омогуће процену степена усаглашености остварених и очекиваних ефеката примене програма, прецизности модела за процену ризика и изложености, адекватности изабраних инструмената за управљање ризиком итд.

Применом одговарајућих мерила и поступака, неопходно је периодично оценити рад одговорних за примену програма, односно оценити степен остварења циљева програма. Израз успешности примене програма може да буде однос висине новчаних токова са и без примене инструмената управљања ризиком, однос стварног и планираног распона продајне и куповне цене форвард уговора, степен остварења утврђеног буџета за управљање ризиком, кретање стварне у односу на прихватљиву изложеност девизном ризику (однос стварне и прихватљиве нето позиције у страниј валути) и сл.⁴³² Ако је за примену програма одговорно једно одељење, онда оно може да буде организовано као центар профита или центар трошкова, у зависности од тога како је утврђен циљ програма.⁴³³ Често се истиче да израз успешности примене програма не треба да буде висина оствареног профита, јер ће тада одговорни бити мотивисани да предузимају спекулативне активности (које могу условити повећање степена изложености ризику), уместо активности минимизирања променљивости новчаних токова предузећа.⁴³⁴ Одговорни за управљање ризиком треба да буду оцењени према томе колико успешно контролишу трансакционе трошкове (укључујући трошкове пореза) у вези са коришћењем инструмената хеџинга и да ли остају у границама утврђеног буџета.

Активности процеса хеџинга девизног ризика треба да буду усаглашене са успостављеним програмом хеџинга девизног ризика. Уобичајене активности процеса хеџинга девизног ризика су: а) предвиђање девизних курсева и откривање ризика, б) прикупљање потребних информација и процена ризика, в) примена одговарајућих

⁴³¹ Goldberg, Drog (2008), op. cit.

⁴³² Crouhy et al. (2006), op. cit., p. 54.

⁴³³ Goldberg, Godwin (1996), op. cit.

⁴³⁴ Goldberg, Drog (2008), op. cit.; J.P. Morgan Chase (2012), op. cit.

инструментата хединга, д) контрола примене и резултата примене инструментата хединга.⁴³⁵ Иако ове активности следе једна другу, повратно кретање није искључено (резултати контроле могу кориговати примену инструмента хединга). Осим типичних облика изложености девизном ризику, у фази откривања ризика не треба заборавити ризике предвиђања девизних курсева и поновне процене монетарних ставки, који могу значајно утицати на процес уговарања и реализације трансакција у страниј валути. Процена ризика треба да буде заснована на централизованом информационом систему, будући да то омогућава проналажење прилика за природни хединг (нпр. уколико су приходи и трошкови изражени у истој валути), надзор активности процене и управљања ризицима у издвојеним пословним јединицама и смањење трансакционих трошкова. За поједине ризике, друга фаза може бити последња ако је њихов утицај занемарљив или су користи мање од трошкова њиховог отклањања.

3.2. Организација процеса хединга девизног ризика

Код успостављања програма хединга девизног ризика, предузећа имају могућност избора између најмање два приступа организацији (подели одговорности) процеса хединга девизног ризика: а) децентрализовани хединг, чију примену подстичу притисак времена, физичка удаљеност, тржишно и диференцирање производа, разлике у пословном и правном окружењу; б) централизовани хединг, који се у многим моделима препоручује као прави одговор на веома променљиве девизне курсеве, разлике у пореском законодавству, ограничења на пренос девизних средстава и разлике између финансијских тржишта.⁴³⁶ Степен централизације процеса хединга девизног ризика одређује и однос управе предузећа према девизном ризику. Ако управа предузећа жели да избегне излагање девизном ризику на свим нивоима, степен централизације ће бити мањи, а ако је девизни ризик једна од променљивих коју управа предузећа треба да узме у обзир приликом одлучивања, степен централизације ће бити већи.⁴³⁷ Централизација омогућава ефикасније управљање економском изложеношћу са мање запослених, проналажење најјефтинијих инструмената управљања ризиком и остваривање пореских уштеда кроз процену степена економске изложености и трошкова управљања економском изложеношћу за све пословне јединице. Високим степеном централизације, међутим, предузеће пропушта могућност да искористи специфична знања менаџера пословних јединица и прилике које само они могу да уоче.⁴³⁸

Процес управљања девизним ризиком не мора да буде искључиво централизован или децентрализован. Ако се укупна економска изложеност предузећа девизном ризику

⁴³⁵ Purdy (2010), op. cit.; J.P. Morgan Chase (2012), op. cit.

⁴³⁶ Lessard, D.R., Lorange, P. (1977), "Currency Changes and Management Control: Resolving the Centralization/Decentralization Dilemma", *Accounting Review* 52(3): 628-637.

⁴³⁷ Rodriguez, R.M. (1974), "Management of foreign exchange risk in the U.S. multinationals", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 9(5): 849-857.

⁴³⁸ Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 243.

рашчлани на трансакциону и пословну, процес управљања девизним ризиком може да буде организован на најмање четири начина: а) централизовано управљање укупном изложеношћу, б) децентрализовано управљање пословном, а централизовано управљање трансакционом изложеношћу, в) децентрализовано управљање трансакционом изложеношћу, а централизовано управљање пословном и г) децентрализовано управљање укупном изложеношћу. Слично могу да буду подељене одговорности за активности процеса управљања девизним ризиком, тако да откривање и процена ризика буду одговорност пословних јединица, а избор и примена инструмената управљања ризиком у надлежности управе предузећа (финансијског или директора за ризик) и обрнуто. Уобичајено је и да управа предузећа утврђује програм и разматра стратегијске аспекте управљања девизним ризиком, док пословне јединице доносе свакодневне одлуке неопходне за примену програма управљања девизним ризиком (реализација активности процеса управљања девизним ризиком).

Централизација је израз напора управе предузећа да активности менаџера пословних јединица усклади са интересима читавог предузећа. Менаџери пословних јединица теже оптимизирању изложености средства у својој надлежности, без обзира на изложеност других пословних јединица. За предузеће је, међутим, релевантна укупна изложеност свих пословних јединица произашла из трансакција са другим пословним јединицама или странама изван предузећа.⁴³⁹ Предузеће може смањити трошкове управљања девизним ризиком ако успе да компензира међусобна потраживања и обавезе пословних јединица (енг. *netting*) или њихова потраживања и обавезе према странама изван предузећа (енг. *settlements*). Ефикасан начин за реализацију ових могућности је организација центра задуженог за све компензације и нето плаћања (енг. *re invoicing center*). Поред компензација, основни задатак центра је да омогући пословним јединицама да међусобна плаћања изврше у својим локалним валутама. На пример, ако пословна јединица из САД купује од пословне јединице у Швајцарској, роба ће бити испоручена директно, али ће плаћање бити извршено преко центра, тако што ће центар примити америчке доларе, а исплатити швајцарске франке. Центар се обично налази у седишту предузећа, али може имати регионалне канцеларије задужене за одређене групе земаља (регионе). Регионалне канцеларије треба да одржавају редовну комуникацију са центром и да обављају редовне активности у регионима за које су задужене.⁴⁴⁰

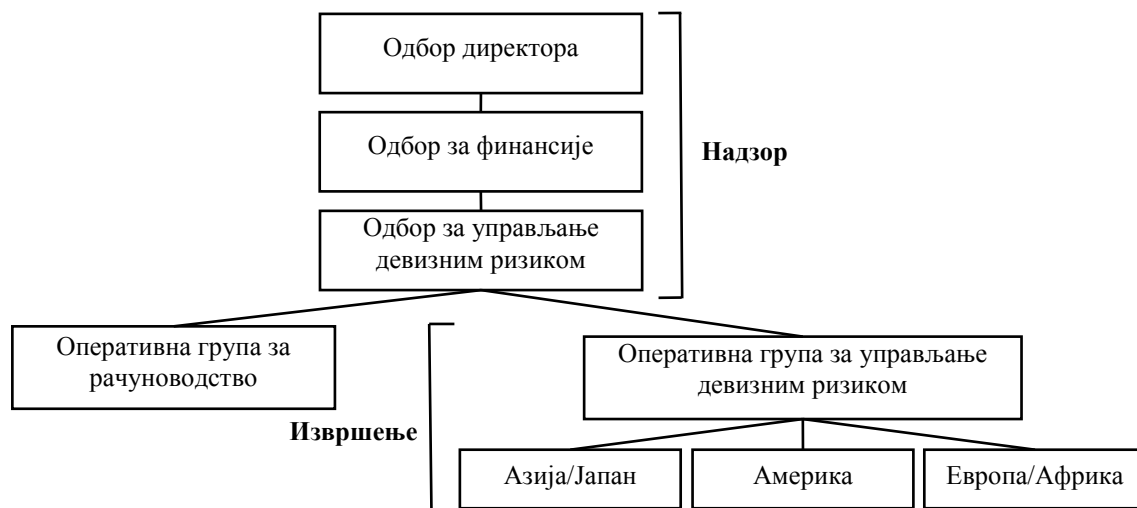
Финансијски директор (или директор за ризик) има примарну одговорност за успостављање програма и реализацију процеса хеџинга девизног ризика, коју обично испуњава кроз сарадњу са одбором за управљање девизним ризиком.⁴⁴¹ Одбор је саветодавно тело које чине стручњаци за процену девизног ризика и ефеката различитих приступа управљању девизним ризиком, као и менаџери који треба да изаберу приступ управљању у одређеним ситуацијама. Редовни састанци одбора треба да укажу

⁴³⁹ Shapiro, Sarin (2009), op. cit., pp. 242-243.

⁴⁴⁰ Ankrum, R.K. (1974), "Top-level approach to the foreign exchange problem", *Harvard Business Review* 52(4): 79-90.

⁴⁴¹ *Ibid.*

доносиоцима одлука на свим нивоима у предузећу на последице утицаја промена девизних курсева на активности и средства у њиховој надлежности, као и на њихову одговорност у процесу управљања ризиком. Одбор не учествује непосредно у процесу управљања девизним ризиком (не учествује у свакодневном одлучивању), већ само разматра значајна и сложена питања у вези са управљањем девизним ризиком и даје смернице за успостављање програма и доношење оперативних одлука. Учесници на састанцима одбора могу разменити своја искуства и знања у вези са процедурама процене ризика и избором инструмената управљања ризиком, рачуноводственим обухватањем и пореским третманом одређених трансакција, утицајем промена каматних стопа и девизних курсева на поједине позиције, најновијим макроекономским показатељима и предвиђањима, тржишном и техничком анализом и сл. Ако на састанцима одбора учествују представници свих пословних јединица задужени за управљање ризиком, то може помоћи бољем разумевању њихових појединачних и заједничких проблема, лакшем превазилажењу потенцијално конфликтних ситуација и смањењу непотребних трошкова управљања девизним ризиком.⁴⁴²



Слика III-5 Организациона шема управљања девизним ризиком

Извор: Brown, G.W. (2001), "Managing foreign exchange risk with derivatives", *Journal of Financial Economics* 60(2-3): 401-448.

На основу анализе интерног упутства за финансијско управљање и програма хеџинга девизног ризика у једном мултинационалном предузећу за производњу трајних добара са седиштем у САД, Браун је представио сажету организациону шему управљања девизним ризиком (слика III-5).⁴⁴³ Активности управљања девизним ризиком су у овом предузећу подељене у три групе: а) надзор, б) рачуноводство и контрола и в) извршење. Одбор директора одобрава програм хеџинга девизног ризика, док одбор за финансије одобрава ревизије програма и прати квартална и годишња остварења у вези са хеџингом

⁴⁴² *Ibid.*

⁴⁴³ Brown, G.W. (2001), "Managing foreign exchange risk with derivatives", *Journal of Financial Economics* 60(2-3): 401-448.

девизног ризика. Ипак, одбор за управљање девизним ризиком спроводи највећи део активности надзора. Његови чланови су финансијски директор, директор контролинга, потпредседници за регионе (Азија/Јапан, Европа/Африка и Америка), као и особа непосредно одговорна за управљање девизним ризиком (нпр. директор девизног пословања). Одбор саставља кварталне извештаје о управљању девизним ризиком, примењеним стратегијама и рачуноводственим аспектима управљања девизним ризиком, годишње извештаје о остварењима и извештаје о контроли процеса управљања девизним ризиком. Обично се састаје месечно са циљем анализе тренутне позиције у страним валутама и одобравања стратегије управљања девизним ризиком.

Одговорност за спровођење активности рачуноводног обухватања и контроле управљања девизним ризиком има Оперативна група за рачуноводство. Она одобрава све девизне трансакције (укључујући трансакције са финансијским дериватима), одређује њихов рачуноводствени третман и проверава усаглашеност предузетих активности са смерницама за управљање девизним ризиком садржаним у политици финансијског управљања предузећа и рачуноводственим стандардима. Запослени у овој групи не смеју да учествују у девизним трансакцијама предузећа, чиме се јасно разграничавају функције извршења и контроле, односно спречавају преваре. Непосредну одговорност за извршавање активности управљања девизним ризиком има оперативна група за управљање девизним ризиком. Чланови ове групе (три аналитичара која покривају три региона и директор групе) свакодневно извршавају стратегије које је одобрио одбор за управљање девизним ризиком, што укључује прикупљање података о изложености предузећа, разматрање алтернативних инструмената управљања девизним ризиком, реализацију одобрених трансакција и праћење промена у изложености предузећа и позиција у страниој валути.⁴⁴⁴

Хеџинг девизног ризика треба да буде координиран и организован у интересу читавог предузећа и појединачних пословних јединица и тако да омогући адекватну контролу и процену учинка пословних јединица.⁴⁴⁵ Како би систем контроле над процесом управљања економском изложеношћу девизном ризику био ефикасан, неопходно је да менаџери пословних јединица имају високи степен контроле над факторима који утичу на финансијске перформансе на основу којих се процењује њихов учинак. Иако промене девизних курса утичу на финансијске перформансе пословних јединица, хеџинг девизног ризика није увек под непосредном контролом менаџера пословних јединица. Ако је управљање ризиком централизовано, а утицај промена девизних курса није искључен из резултата пословних јединица, контрола учинка и стимулације за рад менаџера пословних јединица неће бити ефикасни. Ако је управљање ризиком децентрализовано, постоји могућност да ће менаџери пословних јединица управљати девизним ризиком на начин који није у најбољем интересу

⁴⁴⁴ Brown (2001), op. cit.

⁴⁴⁵ Jacque, L.J. (1981), "Management of Foreign Exchange Risk: A Review Article", *Journal of International Business Studies* 12(1): 81-101.

предузећа или прекомерно одреаговати на промене девизних курсева које из њихове ограничене перспективе могу бити оцењене као веома значајне.⁴⁴⁶

4. Стратегије за хеџинг девизног ризика

Будући да промене девизних курсева могу значајно одредити конкурентност, новчане токове и стратегијску оријентацију предузећа, Глаум истиче да је економска изложеност предузећа девизном ризику стратегијски проблем који захтева стратегијски одговор.⁴⁴⁷ При томе је општи стратегијски одговор предузећа одређен обликом економске изложености којом се жели управљати. Трансакциона изложеност захтева одговор у кратком року (рок трајања уговора израженог у страниј валути), обично је у надлежности финансија, продаје или набавке и подразумева примену линеарних финансијских деривата. Пословна изложеност захтева сталну пажњу (нарочито праћење дугорочних ефеката промена девизног курса), у надлежности је свих пословних јединица и функција и подразумева примену стратегијског планирања, реалних опција и нелинеарних финансијски инструмената.⁴⁴⁸ Избор конкретног стратегијског одговора на изложеност једне позиције променама вредности једне валуте је под додатним утицајем следећих фактора: а) конкурентска позиција предузећа, б) дугорочни циљеви предузећа, в) величина и учесталост стварних и очекиваних промена девизног курса и г) очекивано трајање неке неравнотеже (тржишна, финансијска и сл.), ако она постоји (нпр. предузеће може припремити контингентне (ситуационе) планове за прилагођавање пословања у циљу коришћења неравнотежа на тржишту сировина или неком другом тржишту).⁴⁴⁹

4.1. Основне стратегије за хеџинг девизног ризика

Основне стратегије за хеџинг девизног ризика се могу означити као финансијске и пословне. Обе групе стратегија имају за циљ да минимизирају степен изложености предузећа девизном ризику, али пословне стратегије, за разлику од финансијских, истовремено изазивају промене у начину пословања предузећа. Финансијске стратегије се ослањају на примену финансијских деривата и подразумевају заузимање позиције која омогућава покриће губитака или добитака на основној позицији изложеној девизном ризику. Финансијски деривати отклањају утицај промена девизног курса на позицију изложену девизном ризику и фиксирају њену вредност изражену у домаћој валути. Тако се вредност дуге позиције (нпр. потраживање, очекивани новчани прилив) изражене у домаћој валути смањује услед ап्रेसијације домаће валуте, а финансијски деривати омогућавају избегавање овог губитка тако што фиксирају девизни курс по којем ће трансакција бити извршена. Вредност дуге позиције изражене у домаћој валути

⁴⁴⁶ Lessard, Lorange (1977), op. cit.

⁴⁴⁷ Glaum, M. (1990), "Strategic Management of Exchange Rate Risk", *Long Range Planning* 23(4): 65-72.

⁴⁴⁸ Srinivasulu, S.L (1981), "Strategic response to foreign exchange risk", *Columbia Journal of World Business* 16(1): 13-23.

⁴⁴⁹ Glaum (1990), op. cit.

се повећава са депресијацијом домаће валуте, па тада није исплативо користити финансијске деривате, будући да они онемогућавају реализацију позитивних промена вредности позиције. С тим у вези се може закључити да је примена финансијских деривата за управљање изложеношћу дуге (кратке) позиције исплатива када се очекује апресијација (депресијација) домаће валуте. Муса истиче да је, за процену исплативости примене финансијских деривата, од апсолутне прецизности предвиђања, важнија релативна прецизност предвиђања будућег девизног курса оцењена у односу на девизни курс из уговора о куповини или продаји финансијског деривата.⁴⁵⁰

Финансијски деривати се најчешће користе за управљање краткорочном и дугорочном трансакционом изложеношћу девизном ризику. За управљање краткорочном трансакционом изложеношћу се могу користити: а) инструменти тржишта новца (трезорски и благајнички записи, сертификати о депозиту и сл.), б) валутни форварди и фјучерси и в) валутне опције.⁴⁵¹ Док валутни форварди и фјучерси, као и инструменти тржишта новца, прецизно одређују девизни курс по којем ће новчани токови у вези са потраживањима и обавезама према иностранству бити конвертовани, дотле овај курс није познат унапред када се користе валутне опције. Власник опције има право да реализује или не реализује опцију, а одлуку о томе доноси на основу кретања текућег девизног курса у односу на цену реализације опције. Валутне опције треба да ограниче повећање домаће вредности обавеза у иностранству изнад одређене вредности и смањење домаће вредности потраживања у иностранству испод одређене вредности.⁴⁵²

Управљање девизним ризиком, коришћењем инструмената тржишта новца, подразумева истовремено прибављање и уступање финансијских средстава у две валуте (домаћа и страна) како би се фиксирала домаћа вредност очекиваних новчаних прилива или одлива у иностранству. Ако предузеће треба да измири обавезу исплатом K јединица стране валуте у тренутку $t + 1$, у циљу управљања девизним ризиком у периоду од t до $t + 1$, предузеће треба да:

- [1] узме кредит у износу од $Ks_t/(1 + i^*)$ јединица домаће валуте у тренутку t ;
- [2] конвертује овај износ домаће валуте у $K/(1 + i^*)$ јединица стране валуте по спот девизном курсу s_t у тренутку t (овај износ представља садашњу вредност очекиваног новчаног одлива);
- [3] уложи прибављени износ стране валуте по иностранској каматној стопи i^* , како би у тренутку $t + 1$ располагало са K јединица стране валуте за исплату обавеза;
- [4] отплати кредит исплатом износа од $Ks_t(1 + i)/(1 + i^*)$ јединица домаће валуте.

Захваљујући овој трансакцији, предузеће ће у тренутку $t + 1$ морати да врати дуг у домаћој валути (тачка 4), а на располагању ће имати страну валуту за измирење обавезе. Када не би ушло у ову трансакцију, предузећу би било потребно Ks_{t+1} јединица домаће

⁴⁵⁰ Moosa (2003), op. cit., pp. 115-118.

⁴⁵¹ Ibid., pp. 118-137.

⁴⁵² Будући да ће валутни деривати бити предмет детаљне анализе у наредном делу рада, овде ће бити објашњено само коришћење инструмената тржишта новца.

валуте за измирење обавеза у иностраној валути, чиме би било изложено девизном ризику због неизвесности у вези са девизним курсом у тренутку $t + 1$. Ова трансакција отклања неизвесност, јер је износ домаће валуте ($Ks_t(1 + i)/(1 + i^*)$) неопходан за измирење обавеза у иностраној валути познат у тренутку t . Курс размене валута је $s_t(1 + i)/(1 + i^*)$, а одговара форвард девизном курсу f_t у покривеном каматном паритету представљеном формулом (1.5).⁴⁵³ Иако има сличне ефекте као примена валутних форварда, примена инструмената тржишта новца је комплекснија и скупља јер укључује три трансакције уместо једне, а може бити ограничена способношћу предузећа да прибави или уступи финансијска средства у различитим валутама.

За управљање дугорочном трансакционом изложеношћу девизном ризику се могу користити: а) дугорочни валутни форварди, б) валутни свопови и в) паралелни зајмови.⁴⁵⁴ Иако је рок доспећа валутних форварда обично кратак (неколико месеци), комерцијалне банке нуде валутне форварде са дугим роком доспећа (неколико година). С обзиром на висок ризик у вези са овим дериватима, банке их обично нуде само поузданим клијентима. Валутни свопови су погодни за управљање изложеношћу која се стално обнавља, јер настаје у вези са серијом потраживања или обавеза у иностраној валути. Аналогни су портфолиу валутних форварда, јер две стране пристају да размене очекиване новчане приливе (одливе) изражене у две валуте по унапред утврђеном девизном курсу и у низу утврђених рокова, како би оствариле приливе (одливе) у жељеној (домаћој) валути. Паралелни зајмови су слични валутним своповима, јер се заснивају на уговорном односу два предузећа о размени зајмова – оба предузећа се истовремено задужују у својој домаћој валути, а прибављена средства уступају другом предузећу којем је то потребан износ стране валуте.⁴⁵⁵

С обзиром на то да девизни ризик утиче на различите аспекте пословања предузећа, за управљање девизним ризиком не може бити одговоран само финансијски директор. Задатак менаџера пословних јединица је да развојем стратегија у домену маркетинга и производње осигурају профитабилност предузећа у дугом року, као и да развојем стратегијских одговора на могуће промене у пословном окружењу допринесу јачању конкурентске позиције предузећа на међународном тржишту. Пословне стратегије омогућавају предузећу да одговори на стварне економске ефекте промена девизних курсева (промене реалног девизног курса и конкурентности предузећа) и заштити профитабилност изражену у домаћој валути. За разлику од финансијских, пословне стратегије су увек дугорочног карактера, тако да имају мали непосредни утицај на трансакциону изложеност. Оне омогућавају стратегијско прилагођавање пословања и финансијске структуре предузећа у дугом року, са циљем непосредног утицаја на пословну изложеност девизном ризику. Све пословне стратегије се могу сврстати у две

⁴⁵³ Примена инструмената тржишта новца за управљање девизним ризиком у вези са потраживањима у иностраној валути је аналогна њиховој примени код обавеза у иностраној валути.

⁴⁵⁴ Moosa (2003), op. cit., pp. 137-138.

⁴⁵⁵ Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 505.

групе: а) маркетиншке и б) производне.⁴⁵⁶ Маркетиншке стратегије се односе на избор тржишне, ценовне, промотивне и стратегије производа, а производне стратегије на избор извора снабдевања, локације производње, као и на стратегије повећања продуктивности и подстицања активности истраживања и развоја.

4.2. Остале стратегије управљања девизним ризиком

Раније је истакнуто да тржишне несавршености чине неопходним управљање девизним ризиком, мада не треба изгубити из вида да оне истовремено отежавају примену основних инструмената управљања ризиком. Ако је тржиште финансијски деривата неразвијено, а могућности за стратегијско прилагођавање пословања ограничене, предузеће може изабрати стратегије које нису засноване на активном управљању ризиком, већ на релативно спонтаном прилагођавању пословања, компензацијама и допуни уговорних односа. Тако је избегавање девизног ризика стратегијски одговор на економску изложеност који предузеће увек може да изабере. Ако се пође од схватања да предузеће треба да тежи минимизирању девизног ризика, онда предузеће треба да у потпуности избегне девизни ризик. Предузеће може избећи трансакциону изложеност девизном ризику уколико нема уговорених новчаних токова у иностраној валути. Ако има јаку преговарачку позицију, оно може од својих пословних партнера (купаца, добављача и др.) захтевати уговарање свих новчаних токова у валути земље у којој оно има седиште (или некој другој валути), чиме избегава девизни ризик тако што га преноси (енг. *risk shifting*). Без обзира на своју преговарачку позицију, предузеће не може стално користити ову стратегију, јер пословни партнери неће желети да стално трпе губитке због излагања прекомерном девизном ризику или трошкове због управљања девизним ризиком. Зато се истиче да стратегија избегавања девизног ризика може бити ефективна, али је предузеће не сме користити често, нити као једину стратегију хеџинга, нарочито зато што предузеће тешко може избећи пословну изложеност девизном ризику.⁴⁵⁷

Уколико управљање девизним ризиком изазива веће трошкове од користи, предузеће може донети одлуку о прихватању девизног ризика. Будући да су трошкови управљања девизним ризиком релативно ниски, онда утицај промена девизног курса треба да буде занемарљив, како би управљање девизним ризиком било оцењено као неисплативо.⁴⁵⁸ Уколико је девизни ризик тако безначајан, онда се предузећу више исплати да унапред прибави одређени износ стране валуте (да се изложи девизном ризику), него да прибави форвард уговор (трошкови ове две могућности могу да буду приближно исти због укључивања утицаја каматне стопе у форвард девизни курс). Предузеће може донети одлуку о прихватању девизног ризика ако има потраживање (обавезу) у иностраној валути, а на основу кредибилних финансијских информација или предвиђања, очекује да ће се

⁴⁵⁶ Moosa (2003), op. cit., pp. 147-149; Shapiro, Sarin (2009), op. cit., pp. 294-309.

⁴⁵⁷ Stephens (2001), op. cit., p. 27.

⁴⁵⁸ *Ibid.*

вредност домаће валуте смањити (повећати) у односу на страну валуту. Без обзира на разлоге за прихватање ризика, оно се означава као шпекулативна стратегија која захтева пажљиву проверу информација и предвиђања пре њеног избора, као и стално праћење након избора како би, у случају да се ситуација не развија како је очекивано, била предузета корективна акција.⁴⁵⁹ Стратегији прихватања девизног ризика је слична стратегија убрзавања и успоравања реализације трансакција (енг. *leading and lagging*). Уколико предузеће очекује депресијацију домаће валуте, оно може убрзати исплату обавеза (енг. *lead*), а успорити (енг. *lag*) наплату потраживања у иностраној валути.⁴⁶⁰

Природни хеџинг (енг. *natural hedging*) представља израз спонтаног прилагођавања новчаних токова на промене девизних курсева (раније су разматрани облици природног хеџинга преко центра за компензације). Ако предузеће има приливе и одливе, односно приходе и трошкове, исказане у истој валути, степен изложености може да буде умањен. Тада је за управљање девизним ризиком релевантна само нето изложеност предузећа (нето новчани ток или нето добитак), утврђена сучељавањем прилива и одлива исказаних у истој валути. Уколико позиције које се сучељавају имају исту вредност и исти век трајања, тада је нето изложеност једнака нули, па није потребно управљати девизним ризиком. Оваква ситуација се означава као савршени природни хеџинг. Природни хеџинг је могућ и када су приливи и одливи исказани у различитим валутама са високом позитивном корелацијом промена вредности (вредности валута се мењају у истом смеру и готово истом износу). Уколико између две валуте постоји висока негативна корелација промена вредности (вредности валута се мењају у различитом смеру и готово истим износима), тада је природни хеџинг могућ за приливе (одливе) исказане у тим валутама (једна кратка (дуга) позиција се користи за поравнање друге кратке (дуге) позиције). Предузеће са пословним новчаним токовима у иностраној валути може остварити природни хеџинг ако има дугове изражене у истој валути, (нека истраживања указују на то да се они могу користити као замена за финансијске деривате), под условом да између одлива у вези са дугом и прилива у вези са пословањем постоји јака позитивна корелација.⁴⁶¹

Могућности за коришћење природног хеџинга су значајно одређене ценама сировина и услуга које предузеће користи и производа и услуга које продаје.⁴⁶² Под претпоставком да су цене свих добара и услуга утврђене на глобалном или домаћем (локалном) тржишту, могуће је уочити четири екстремне ситуације: а) када предузеће плаћа сировине и продаје производе по глобално утврђеним ценама, тада је степен изложености девизном ризику јако низак, односно делује природни хеџинг; б) када предузеће плаћа сировине и продаје производе по ценама утврђеним на домаћем

⁴⁵⁹ *Ibid.*

⁴⁶⁰ Moosa (2003), *op. cit.*, p. 138.

⁴⁶¹ Geczy et al. (1997), *op. cit.*

⁴⁶² Hekman, C.R. (1986), "Don't Blame Currency Values for Strategic Errors", *Midland Corporate Finance Journal* 4(3): 45-55.

тржишту, промене у стопи инфлације и девизним курсевима се непосредно и на сличан начин одражавају на цене сировина и цене производа, тако да опет делује природни хеџинг; в) када предузеће користи сировине чије су цене утврђене на домаћем тржишту, а продаје своје производе по глобално утврђеним ценама, домаћа инфлација праћена смањењем вредности домаће валуте ће условити бржи раст трошкова у односу на приходе, тако да су могућности за природни хеџинг мале, а изложеност висока; г) када предузеће плаћа сировине по глобално утврђеним ценама, а продаје производе по ценама утврђеним на домаћем тржишту, тада је изложеност девизном ризику висока, а могућности за природни хеџинг мале.

Предузеће може смањити своју економску изложеност девизном ризику уговарањем одредби о подели ризика или валутном распону са другом страном у пословној трансакцији.⁴⁶³ Подела ризика (енг. *risk sharing*) подразумева допуну основног уговора, додавањем одредбе о прилагођавању уговорене цене у ситуацијама када промене девизног курса превазиђу одређени распон (неутрална зона) у односу на базни (уговорени) девизни курс. Све док се девизни курс креће у неутралној зони, примењује се базни девизни курс, тј. нема поделе ризика. Када спот девизни курс падне испод (порасте изнад) утврђеног распона, девизни курс по којем ће трансакција бити извршена треба да буде утврђен као разлика (збир) базног девизног курса и половине разлике спот девизног курса и доње (горње) границе утврђеног распона. То значи да ће предузеће, ако има потраживање према иностранству, поделити са другом уговорном страном свој губитак услед апресијације, али и добитак услед депресијације домаће валуте. У складу са одредбом о валутном распону (енг. *currency collars*), трансакција ће бити извршена по спот девизном курсу све док се креће у одређеном распону. Када девизни курс падне испод (порасте изнад) овог распона, трансакција ће бити извршена по девизном курсу који одговара доњој (горњој) граници распона. То значи да ће предузеће, ако има потраживање према иностранству, ограничити свој губитак услед апресијације, али и добитак услед депресијације домаће валуте.

4.3. Хеџинг девизног ризика у Србији

Народна банка Србије (НБС) последњих неколико година води кампању за промоцију хеџинга девизног ризика међу предузећима у Србији - издала је брошуру "Финансијски деривати" и проспекат "Заштита од ризика промене девизног курса", а 2010. је организовала конференцију "Заштита од девизног ризика".⁴⁶⁴ На интернет презентацији НБС су доступне основне информације о валутним дериватима, калкулатори за рачунање терминског (форвард) курса и поређење цена терминских уговора о куповини девиза, као и одговори на најчешће постављана питања у вези са хеџингом девизног ризика. Као најбољи и најјефтинији начин заштите од девизног ризика, НБС

⁴⁶³ Moosa (2003), op. cit., pp 142-146; Shapiro, Sarin (2009), op. cit., pp. 255-257.

⁴⁶⁴ http://www.nbs.rs/internet/cirilica/33/33_3/publikacije/index.html (преузето дана 25.09.2014.)

препоручује природни хеџинг, усклађивањем валутне структуре плаћања и прихода (нпр. задуживање у валути очекиваних прихода). Хеџинг валутним форвардима препоручује само ако природни хеџинг не може у потпуности да отклони утицај девизног ризика на пословање предузећа. Као остале инструменте заштите наводи терминску куповину девиза са покрићем (тзв. покривени форвард – предузеће банци одмах (приликом уговарања) плаћа одређени износ једне валуте, а одговарајући износ друге валуте, утврђен коришћењем форвард девизног курса, добија по истеку уговора⁴⁶⁵) и валутни своп.

На конференцији "Заштита од девизног ризика", своја искуства са хеџингом девизног ризика, поделили су представници ОМВ-а. У ОМВ-у користе три инструмента за хеџинг девизног ризика – обичне и покривене валутне форварде и динарске депозите са девизном клаузулом. Динарски депозит са валутном (девизном) клаузулом омогућава предузећу да орачи одређени износ RSD, неопходан за будуће плаћање уговорне обавезе у иностраној валути, уз заштиту вредности депозита од депресијације RSD у односу на валуту из клаузуле (валута уговорне обавезе). Приликом склапања (истека) уговора, динарска противвредност депозита се обично утврђује применом средњег курса НБС на дан уплате (исплате), чиме вредност депозита у иностраној валути остаје непромењена, док се камата обрачунава по каматној стопи за валуту из клаузуле. То значи да предузеће може остварити губитак ако вредност RSD порасте, јер је потребан износ стране валуте могло да купи под повољнијим условима (већи износ стране валуте за исти износ RSD) без уговора о депозиту са валутном клаузулом. У ОМВ-у следе неколико принципа за хеџинг девизног ризика: а) хеџинг гарантује дугорочну стабилност, б) потребно је утврдити границу за изложеност девизном ризику, којом се не мора управљати, в) не треба шпекулисати девизним курсом, г) покривени валутни форвард треба користити увек када су слободна новчана средства расположива, а обични валутни форвард само ако нису расположива, г) покрити све позиције у иностраној валути, које су отворене на крају године.⁴⁶⁶

Недовољно развијен финансијски систем је једно од основних ограничења за развој хеџинга девизног ризика у Србији. Предузећа могу да користе ограничени број финансијских инструмената, пре свега, обични и покривени валутни форвард, валутни своп и депозите са валутном клаузулом, док НБС препоручује само један облик оперативног (пословног) хеџинга – природни хеџинг. Ипак, с обзиром на податке НБС, предузећа уговарају валутне деривате у веома малој укупној вредности.⁴⁶⁷ Прегледом напомена уз финансијске извештаје предузећа у Србији не може се сазнати много, али би се могао извући погрешан закључак, који противречи подацима НБС, да предузећа уопште не користе валутне деривате. Неке од уобичајених реченица из финансијских извештаја су:

⁴⁶⁵ Покривени форварди ће бити предмет детаљније анализе у наредном делу овог рада.

⁴⁶⁶ http://www.nbs.rs/internet/cirilica/33/33_3/publikacije/index.html (преузето дана 25.09.2014.)

⁴⁶⁷ Видети Народна банка Србије, *Извештај о динаризаџи финансијског система Србије*, септембар, 2013.

"Друштво је изложено ризику од промене курса страних валута приликом пословања у земљи и иностранству, а који проистиче из пословања са различитим валутама, првенствено евром... У мери у којој је то могуће, друштво минимизира девизни ризик кроз минимизирање отворене девизне позиције... Друштво не користи посебне финансијске инструменте као заштиту од ризика, с обзиром на то да у Републици Србији такви инструменти нису уобичајени."

Затим, обично следи преглед укупних динарских износа (ретко, рашчлањених позиција) имовине и обавеза у валутама којима је предузеће изложено (често, збирно за све валуте), као и анализа осетљивости предузећа на десетопоцентно повећање и смањење курса RSD у односу на стране валуте. При томе се имплицитно претпоставља да ће се вредност нето позиције предузећа у домаћој валути променити за 10%, када се девизни курс промени за 10%, што одговара линеарној, трансакционој изложености предузећа. То значи да се занемарује пословна и нелинеарна изложеност девизном ризику, као и чињеница да се девизни курсеви готово никад не крећу савршено пропорционално једни у односу на друге, што је веома поједностављен приступ анализи изложености.

Са циљем стицања реалнијег увида (у односу на увид који се може стећи из финансијских извештаја), у праксу хецинга девизног ризика предузећа у Србији, кроз разговор са финансијским директорима, анализирани су случајеви два велика предузећа регистрована за обављање делатности у Србији, која ће бити означена псеудонимима, као предузеће АБЦ и предузеће МНО. Предузеће АБЦ је део већег пословног система из иностранства, док је предузеће МНО сложени пословни систем, у претежном власништву домаћих правних и физичких лица. Оба предузећа користе валутне деривате, мада у својим финансијским извештајима наводе да их не користе. С тим у вези се може закључити да предузећа у Србији не поштују у потпуности професионалну рачуноводствену, нити законску регулативу, којом се захтева извештавање о валутним дериватима.⁴⁶⁸ На тај начин, предузећа у Србији доводе у заблуду своје стејкхолдере, јер их не извештавају о информацијама релевантним за одлучивање.

4.3.1. Хецинг девизног ризика у предузећу АБЦ

Предузеће АБЦ се бави производњом у области хемијске индустрије. Процесом приватизације је постало део глобалног предузећа АБ са седиштем у земљи А, а организационо припада регионалном центру предузећа АБ у земљи Б, који покрива још тридесетак земаља Централне и Источне Европе. Предузеће АБЦ своје производе продаје у 25 земаља, укључујући земље бивше Југославије, Румунију, Бугарску, Албанију, Мађарску, Аустрију, Украјину и Русију. Тржишта продаје припадају региону Централне и Источне Европе, чиме се спречава преклапање са другим регионима предузећа АБ и смањују трошкови транспорта. Око 40-50% укупних набавки потиче из

⁴⁶⁸ Видети Међународни рачуноводствени стандард 39 – Финансијски инструменти: признавање и одмеравање, Службени гласник РС, бр. 77/2010.

иностранства, док се око 40% прибавља интерно. Иако се земље продаје и земље набавке разликују, предузеће има делимично валутно усклађене новчане токове, јер се већина трансакција са иностранством (приливи и одливи) реализује у еврима. Просечно учешће прихода остварених од продаје у иностранству у укупним приходима је 40-45%.

На нивоу предузећа АБ се девизним ризиком управља релативно централизовано. Информације о изложености прикупљају пословне јединице предузећа АБ у појединачним земљама (укључујући предузеће АБЦ у Србији), уз саветодавну помоћ регионалних центара (нпр. у земљи Б). Информације анализирају финансијски директори пословних јединица и шаљу Комитету за усаглашеност и ризик, управном одбору и различитим надзорним одборима. За координацију овог процеса и анализу процењених изложености је задужена функција корпоративног рачуноводства. Пословне јединице редовно састављају извештаје и подnose их путем интернет базе података, што омогућава отворенију комуникацију унутар читавог предузећа АБ. За надзор квалитета и деловања управљања ризиком је задужена Интерна ревизија. Пословне јединице увек морају да добију претходно одобрење регионалног центра и централе предузећа за трансакције са валутним дериватима.

Што се организације хеџинга у предузећу АБЦ тиче, пуна одговорност за све активности је на финансијском директору, који сарађује са само једним асистентом на свим пословима у вези са проценом изложености, избором инструмента хеџинга и извршењем хеџинга. Управни одбор предузећа АБЦ ни на који начин није укључен у активности управљања девизним ризиком. Финансијски директор истиче да у предузећу АБЦ не постоји политика управљања девизним ризиком, мада су процедуре јасне и унапред познате. Циљ хеџинга девизног ризика дефинише на следећи начин: "минимизирати промене новчаних токова и максимизирати укупну вредност предузећа." Финансијски директор не користи посебан софтвер за анализе, већ програм Ексел и функцију "шта-ако" анализе (енг. *What-if Analysis*). Нема утврђени буџет за управљање ризиком, нити постоји утврђени број валутних деривата који може да уговори током одређеног периода. Ефекте хеџинга процењује израчунавањем укупних трансакционих трошкова и поређењем нето новчаног тока са и без хеџинга.

Процес хеџинга девизног ризика се, у предузећу АБЦ, спроводи кроз следеће кораке: а) прикупљање информација о девизним курсевима и процена изложености (извештавање регионалног центра и централе предузећа АБ о процењеној изложености је периодично), б) ако је ризик од губитака висок, банкама се шаљу захтеви да изађу са понудом за уговарање валутног деривата (девизни курс, каматне стопе и сл.), в) након избора понуде, све информације о изложености и изабраној понуди се шаљу регионалном центру и централу предузећа АБ на одобрење, г) након одобрења, уговара се валутни дериват. Предузеће АБЦ редовно тражи процене банака о будућим променама девизних курсева, иако их финансијски директор описује као релативно непоуздане. Полазећи од ових процена, предузеће може оквирно да процени степен своје

изложености будућим променама девизних курсева. Ако се очекују високи губици на отвореним позицијама у страним валутама, у предузећу најчешће користе покривене форварде, а ако немају слободна новчана средства, користе обични форвард. Обични форвард избегавају, јер га сматрају веома скупим. Будући да најчешће желе да смање ризик у вези са динарском вредношћу обавезе према иностранству, форварде користе када очекују депресијацију RSD. С тим у вези финансијски директор предузећа АБЦ истиче следеће: "Форварде користимо када очекујемо да ће динар изгубити 2-3% вредности у односу на евро у наредна два или три месеца. Током 2012. смо уговорили неколико форварда, на којима смо остварили велике губитке јер је вредност динара порасла (са око 117 у августу 2012., на око 111 динара за евро у јануару 2013., прим. М.Ч.). Зато смо одустали од њиховог коришћења. Сада (током 2014., прим М.Ч.), када се вредност динара интензивније мења и пада, коришћење форварда се поново исплати."

У предузећу АБЦ не користе пословне стратегије (оперативни хеџинг) због ограничења централе. Наиме, на нивоу предузећа АБ, производња је организована по регионима, док су са снабдевачима утврђени трајни уговори на глобалном нивоу (велики део сировина се прибавља интерно), тако да пословне јединице не могу доносити одлуке у вези са тим. Тако је у Србији организована производња за један производ којим се снабдева читав регион, док у предузећу АБЦ не могу утицати на промену тржишта продаје и извора снабдевања. Предузеће АБЦ може једино договарати начин реализације појединачних трансакција, па је тако могуће убрзати исплату обавезе, ако се очекује депресијација динара, а предузеће има слободна новчана средства. То значи да је управљање пословном потпуно централизовано, а управљање трансакционом изложеношћу делимично децентрализовано на нивоу предузећа АБ. Финансијски директор предузећа АБЦ истиче да нема овлашћења да уговара форфетинг, а никада није уговорио ни валутни своп.

4.3.2. Хеџинг девизног ризика у предузећу МНО

Предузеће МНО је сложени пословни систем, у претежном власништву домаћих правних и физичких лица. Чини га 14 зависних друштава (производних и трговинских), од којих се пет налази у иностранству. Учешће сталне имовине у иностранству у укупној сталној имовини је свега око 1,5%, при чему се највећи део налази у Русији. Приходи од продаје у иностранству учествују у укупним приходима са око 40-45%. Предузеће МНО своје производе продаје у око 25 земаља, а највећи део прихода од продаје у иностранству остварује у земљама бивше Југославије (око 45%), Русији (око 40%) и земљама ЕУ (осим Словеније и Хрватске, око 10%). Око 70% сировина, предузеће прибавља у Србији, док остатак прибавља из око 10 земаља. Финансијски директор предузећа МНО, изложеност ризицима дефинише "као факторе директног утицаја на пословање и профитабилност", а као најважније факторе који условљавају изложеност издваја "политичке, економске (светске) и друштвене". Што се девизног ризика тиче, предузеће је највише изложено променама курсева EUR/RSD, USD/RSD и GBP/RSD.

Иако је највећи део новчаних токова из иностранства изражен у EUR, предузеће има подједнако велике нето позиције у EUR и USD.

Предузеће МНО нема утврђену политику управљања ризиком, нити је оквирна политика управљања девизним ризицима дефинисана другим интерним документима предузећа. На питање да ли постоје утврђене процедуре за хеџинг девизног ризика, финансијски директор је истакао следеће: "Нема утврђених процедура јер се промене на девизном тржишту не дешавају по правилу већ зависе од великог броја фактора на које је немогуће утицати. Углавном се ради на усклађивању укупног девизног подбиланса друштва појединачно, али и консолидованог подбиланса." Управљање девизним ризиком за читав пословни систем је потпуно централизовано и у надлежности финансијског сектора. Финансијски сектор, на челу са финансијским директором, спроводи тржишне анализе, на основу којих процењује изложеност предузећа и утврђује могуће приступе за отклањање изложености. Када је вредност трансакције у вези са хеџингом веома велика, финансијски сектор припрема детаљни извештај, на основу којег надзорни одбор доноси коначну одлуку о даљим активностима. Пословне јединице предузећа се баве искључиво активностима производње и продаје, тако да ни на који начин нису укључене у хеџинг девизног ризика (не баве се финансијским активностима).

Финансијски директор је циљ хеџинга девизног ризика дефинисао на следећи начин: "Минимизирати промене новчаних токова и утицај курсних разлика на пословни добитак." Када процењује изложеност, финансијски директор највише пажње посвећује праћењу потраживања и обавеза у иностраној валути, задужењима са валутном клаузулом и девизним депозитима. Не постоји утврђен минимум, нити максимум изложености за покретање хеџинга девизног ризика, већ се позиције стално прате, како би хеџинг био инициран када се за то створе услови. Финансијски сектор сваког месеца подноси извештај о активностима и ефектима хеџинга. С обзиром на описане процедуре и објашњења финансијског директора, може се закључити да у предузећу МНО највише пажње посвећују транслационој и трансакционој изложености. За хеџинг девизног ризика, у предузећу МНО најчешће користе покривене форварде, којима "покривају утицај осцилација девизног курса на вишак домаће валуте у једном периоду и обезбеђују потребе за иностраном валутом у другом периоду". Покривеним форвардима за куповину стране валуте "обезбеђују измирење обавезе према иностранству, без курсних разлика".

Као остале инструменте за хеџинг девизног ризика, у предузећу МНО користе уговоре о ороченом динарском индексираном депозиту (тј. динарски депозит са валутном клаузулом), уговор о краткорочном ороченом девизном депозиту и уговор о купопродаји обвезница старе девизне штедње. Слично као покривеним форвардом, краткорочним ороченим девизним депозитом, предузеће МНО настоји да смањи утицај промена девизних курсева на слободна новчана средства, до тренутка када ће бити употребљена за исплату обавеза према иностранству. Предузеће конвертује слободне динаре у страну валуту и орочава их, што му омогућава да оствари одређену камату, која

се на годишњем нивоу креће од 2,80% (за орочење од месец дана) до 3,05% (за орочење од шест месеци) (годишња камата се смањује за 0,50% за месец краћег орочења). Куповином обвезница старе девизне штедње, предузеће МНО може употребити одређени износ слободних новчаних средстава, који представља противвредност износу стране валуте неопходном за плаћање уговорених обавеза према иностранству. На овај начин се предузеће, међутим, излаже каматном ризику, јер није извесно како ће се вредност обвезница мењати у будућности.

IV ДЕО

ФИНАНСИЈСКИ ХЕЏИНГ ЕКОНОМСКЕ ИЗЛОЖЕНОСТИ ДЕВИЗНОМ РИЗИКУ

1. Валутни деривати и тржиште валутних деривата

Финансијски деривати су изведени финансијски инструменти који се често дефинишу као билатерални уговори чија је вредност изведена из вредности основног инструмента (имовине (акције, обвезнице и сл.), стопе (каматне стопе, девизни курсеви и сл.) или индекса) у њиховој основи. Ова дефиниција је веома широка и недовољно прецизна, тако да се може применити и на основне финансијске инструменте. На пример, акције могу да буду схваћене као врста деривата (куповне опције) у чијој основи се налази укупна имовина предузећа. Зато је потребно истаћи да деривати имају нето понуду једнаку нули (енг. *zero net supply*), што значи да за сваког купца деривата постоји продавац, при чему не постоји граница у погледу величине тржишта деривата.⁴⁶⁹ За основне финансијске инструменте, попут акција и обвезница, нето понуда је позитивна, док је величина тржишта ограничена количином инструмената коју су емитенти продали (имовином у основи инструмената). Нето понуда једнака нули значи и да је збир тржишних вредности позиција свих уговорних страна на тржишту једнака нули, тако да тржишни ризик не постоји ако се посматра цело тржиште, али постоји за појединачне уговорне стране.⁴⁷⁰

Финансијски деривати су уговори којима се две уговорне стране обавезују једна према другој (билатералност) у погледу плаћања у вези са основним инструментом. То значи да вредност деривата зависи, не само од вредности основног инструмента, већ и од способности и спремности уговорних страна да изврше своје уговорне обавезе (уговор нема вредност ако једна страна банкротира). Основни инструмент може, мада не мора, да буде стварно (физички) испоручен у року доспећа деривата. Реализација деривата најчешће подразумева новчано поравнање између уговорних страна (исплата губитака и наплата добитака). Ово поравнање може бити симетрично, што је својствено фјучерсима, форвардима и своповима јер је губитак једне једнак добитку друге уговорне стране, или асиметрично, што је својствено опцијама јер је губитак власника опције ограничен на висину премије опције, док добитак може бити неограничено висок. Поравнање може бити и контингентно, односно условљено променама вредности неког другог инструмента, као у случају контингентних опција (нпр. опција на тржишни индекс, са поравнањем условљеним висином девизног курса).⁴⁷¹

Валутни деривати, као посебна врста финансијских деривата, представљају билатералне уговоре којима се уговорне стране договарају о размени новчаних токова

⁴⁶⁹ Culp (2002), op. cit., p. 264.

⁴⁷⁰ Поред деривата, банкарски зајмови имају нето понуду једнаку нули. Банкарски зајам настаје уговором којим банка привремено преноси своја средства зајмоотпорици. Будући да је обвезница облик зајма, онда прецизнија дефиниција деривата није довољно прецизна јер се може применити на обвезнице. Због тешкоћа у вези са довољно прецизним дефинисањем деривата, у пракси се често користи аналогија са тумачењем америчког судије Потера Стјуарта (енг. *U.S. Justice Potter Stewart*), који је истакао да не зна како да дефинише порнографију, али може да је препозна када је види. Видети Culp (2002), op. cit., pp. 264-265.

⁴⁷¹ Hill, J.M. (2010), "The Uses and Risks of Derivatives". In: Walter, V. (ed.) *Risk Management: Foundations for a Changing Financial World*, vol. 4, New Jersey: John Wiley and Sons., pp. 459-473.

изражених у две различите валуте, на одређени дан у будућности. Гери Шуп дефинише валутни дериват као а) финансијски уговор о размени две валуте по унапред утврђеном девизном курсу или б) финансијски уговор чија је вредност изведена из спот девизног курса (цена основног инструмента, тј. валуте).⁴⁷² Он додаје да се валутним дериватима тргује на тржишту које је паралелно са спот девизним тржиштем, па се валутни деривати могу користити за управљање изложеношћу спот девизном курсу. Будући да су сва тржишта деривата у чијој се основи налази једна валута исто паралелна, предузеће на располагању има велики број могућности за управљање економском изложеношћу. Типични валутни деривати су форварди, фјучерси, опције и свопови, а две основне групе корисника валутних деривата су хедери, који желе да смање степен своје изложености девизном ризику, и шпекуланти, који покушавају да остваре зараду излажући се ризику. Иако су валутни деривати (као и остали деривати) у основи инструменти који стварају девизни ризик, они доприносе минимизирању ризика, јер се управљање ризиком често своди на преузимање ризика који је јако негативно повезан (корелисан) са ризиком који се жели минимизирати.

1.1. Тржиште валутних деривата

Валутним дериватима се може трговати берзански (преко организоване берзе) и ванберзански (преко неорганизованог ОТЦ тржишта). Док ванберзанско трговање подразумева непосредно преговарање заинтересованих страна о одредбама уговора примерених њиховим потребама, дотле је берзанско трговање организовано у складу са прецизним правилима и омогућено само члановима берзе. Иако организовано трговање све више добија на значају, као резултат доминантне улоге банака у спот и терминском трговању валутама, ОТЦ тржиште валутних деривата је увек било ликвидније.⁴⁷³ Развој берзанског трговања је био одређен напретком у домену стандардизације терминских уговора, будући да услови уговора треба да буду унапред познати (пре испостављања налога за куповину или продају) и прихватљиви што већем броју тржишних учесника. Мада поједностављује трговање, стандардизација ограничава употребљивост валутних деривата у домену управљања изложеношћу девизном ризику, јер је изложеност сваког предузећа другачија и захтева уговарање посебних услова за терминску размену валута.

Учесници на ОТЦ тржишту су дилери и крајњи корисници деривата.⁴⁷⁴ Слично као на спот девизном тржишту, дилери (најчешће комерцијалне и инвестиционе банке) имају улогу посредника између крајњих корисника валутних деривата и увек су спремни да заузму кратку или дугу позицију (да продају или купе). Њихова нето позиција је увек близу нуле, било као резултат спонтаног изједначавања кратких и дугих позиција, било зато што дилери сами улазе у трансакције са дериватима како би отклонили резидуални

⁴⁷² Shoup (1998), op. cit., p. 203.

⁴⁷³ Stephens (2001), op. cit., p. 14.

⁴⁷⁴ Culp (2002), op. cit., p. 266.

ризик нето позиције. Како би се заштитили од ризика да друга страна неће извршити своје обавезе (ризик поравнања), дилери треба да имају добар кредитни бонитет, висок степен капитализације, поуздане информације о крајњим корисницима и ниске трошкове управљања резидуалним ризиком. Крајњи корисници (сва финансијска и нефинансијска предузећа) учествују на ОТЦ тржишту као шпекуланти или хедери, а углавном заузимају само кратку или само дугу позицију у ОТЦ дериватима (форварди, свопови и др.) како би утицали на степен и облик своје изложености девизном ризику.

На берзанском тржишту валутних деривата учествују берза, клириншке куће⁴⁷⁵ и овлашћени трговци.⁴⁷⁶ Берза обезбеђује опште услове за трговину ЕТ (енг. *Exchange-traded derivatives*) дериватима, од којих су најзначајнији фјучерси и опције. Чикашка трговачка берза (енг. *Chicago Mercantile Exchange*) је најзначајнија берза валутних фјучерса, која је 1972. (после бретонвудског споразума), преко свог Међународног монетарног тржишта, прва увела валутне фјучерсе. Значајније берзе фјучерса се налазе још у Лондону, Филадельфији, Франкфурту, Хонг Конгу и Сингапуру. Филадельфијска берза (енг. *Philadelphia Stock Exchange*)⁴⁷⁷ је 1982. прва увела ЕТ валутне опције, а 1994. је покренула Заједничко тржиште валутних опција (енг. *United Currency Options Market*). Поред Филадельфије, значајна тржишта валутних опција су у Чикагу (ЦМЕ Група⁴⁷⁸), Амстердаму и Монреалу. Овлашћени трговци (хедери и шпекуланти) могу трговати за свој рачун, за рачун другог овлашћеног трговца или за рачун стране изван тржишта (нпр. комисиони трговац фјучерса – енг. *futures commission merchants*). Да би стекли право да учествују у берзанском трговању, трговци треба да испуне одређене законске услове и берзанске прописе, нарочито у вези са финансијским извештавањем.

Како је раније истакнуто, тријенална истраживања БИС-а указују на високо учешће трговине валутним дериватима, апсолутно и релативно у односу на спот девизне трансакције. Године 1995. трансакције са девизним своповима су, од спот трансакција, преузеле доминантно учешће у укупном промету на ОТЦ девизном тржишту, које су задржале до данас (до 2013.). Ипак, треба приметити да се заједничко учешће спот и своп девизних трансакција стабилно и линеарно смањује по стопи од око 0,09% годишње (са 94,94% у 1989. на 79,96% у 2013.), док се учешће осталих трансакција са ОТЦ дериватима (валутни свопови, девизни форварди, ОТЦ опције и др.) стабилно и линеарно повећава по стопи од око 0,90% годишње (видети слику IV-1). Према екстерним подацима које користи БИС, дневни промет ОТЦ деривата је у априлу 2013. био 3,30 трилиона, а ЕТ деривата свега 160 милијарди USD, што потврђује доминацију ОТЦ у односу на берзанско трговање валутним дериватима.⁴⁷⁹ Берзанско трговање има

⁴⁷⁵ Улога клириншке куће ће бити детаљније објашњења у наставку овог дела рада.

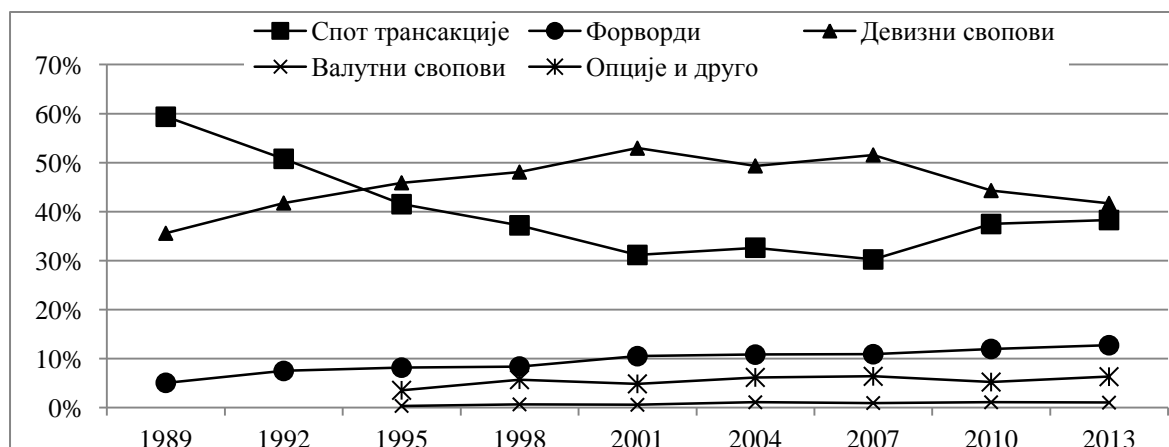
⁴⁷⁶ Culp (2002), op. cit., pp. 267-269.

⁴⁷⁷ Филадельфијска берза је од 2008. део Насдака (енг. NASDAQ).

⁴⁷⁸ Чикашка берза (енг. *Chicago Board of Trade*), као најстарија берза фјучерса и опција (основана 1848. као робна берза), удружила се 2007. са Чикашком трговачком берзом, чиме је настала ЦМЕ Група (енг. *CME Group*). ЦМЕ Група је 2008. преузела холдинг компанију која контролише Њујоршку трговачку берзу (енг. *New York Mercantile Exchange*), значајну берзу валутних фјучерса.

⁴⁷⁹ Bank for International Settlements (2014), op. cit.

већи значај у развијеним земљама, него у земљама у развоју, мада је значај ЕТ валутних деривата у развијеним земљама релативно мали у односу на ЕТ каматне деривате, који учествују са око 77% у укупном берзанском промету финансијских деривата.⁴⁸⁰ Бразил и Јужна Кореја чине око 90% промета ЕТ валутним дериватима у земљама у развоју.⁴⁸¹



Слика IV-1 Учешће валутних инструмената у укупном промету ОTC девизног тржишта⁴⁸²

Извор: Подаци су преузети из Bank for International Settlements (2002), Triennial Central Bank Survey: Foreign exchange and derivatives market activity in 2001; Bank for International Settlements (2014), op. cit.

Одлуком Народне банке Србије о условима и начину рада девизног тржишта (Службени гласник РС, бр. 50/2007, 60/2007 и 63/2008), на девизном тржишту су дозвољене спот, терминске (форвард) и своп трансакције, али се готово целокупни промет обавља путем спот трансакција. У евиденцији НБС се октобра 2014. налазило 17 банака (од укупно 29) које у понуди имају валутне деривате.⁴⁸³ Поред обичних валутних форварда и девизних свопова, банке нуде покривене ("квази") и парцијалне форварде, посебне уговоре о терминској куповини стране валуте са плаћањем унапред. Клијенти са банкама чешће закључују уговоре о терминској куповини, него о терминској продаји страних валута. Тако је током 2013. учешће терминске куповине (просечне пондерисане рочности 24 дана) у укупној куповини страних валута износило свега 5,0% (укупно 533,8 милиона евра), док је учешће терминске продаје (просечне пондерисане рочности 39 дана) у укупној продаји страних валута било занемарљиво мало (укупно 1,4 милиона евра).⁴⁸⁴ У последњем кварталу 2013., термински се највише трговало америчким доларом (85,3%), евром (13,3%) и швајцарским франком (1,5%), док је само 28 предузећа учествовало у закључивању уговора. Током истог квартала је просечна пондерисана рочност своп трансакција банака са клијентима износила 43 дана, док је просечна

⁴⁸⁰ Mihaljek, D., Packer, F. (2010), "Derivatives in emerging markets", *BIS Quarterly Review*, December 2013: 43-58.

⁴⁸¹ *Ibid.*

⁴⁸² Валутни свопови и валутне опције су укључени у истраживања БИС-а тек од 1995., тако да подаци о промету ових ОTC деривата не постоје за период од 1989-1992. Иако је БИС у почетку прикупљала податке о ЕТД дериватима, од 1995. ови деривати су искључени из истраживања. Уместо тога, БИС користи податке комерцијалних агенција, попут Фоу Трејд Дејта (енг. *FOW TRADEdata*) или Удружења овлашћених трговаца фјучерсима (енг. *Futures Industry Association*), као и берзи фјучерса и опција.

⁴⁸³ Преузето са http://nbs.rs/internet/cirilica/33/33_3/kotacije.html, дана 31.01.2014.

⁴⁸⁴ Народна банка Србије, *Статистички билтен*, децембар 2013.

вредност уговора била 0,9 милиона евра (НБС не наводи податке о укупној вредности уговорених свопова).⁴⁸⁵ У циљу подстицања своп трговине на међубанкарском тржишту, развоја тржишта валутних деривата и обезбеђења динарске и девизне ликвидности, НБС једном недељно организује тромесечне и двонедељне своп аукције (EUR/RSD). Током 2013. организовала је 104 тромесечне аукције на којима је продала и купила по 42,0 милиона евра, као и 80 двонедељних аукција на којима је продала и купила по 82 милиона евра.⁴⁸⁶

1.2. Оквир за трговање валутним дериватима

Прописе у вези са валутним, као и свим осталим финансијским дериватима, тешко је у потпуности обухватити, с обзиром на то да се њима може трговати на ОТЦ и берзанском тржишту, ради арбитраже, шпекулисања и хеџинга. Дилери и корисници деривата су углавном веома информисани и оспособљени за њихово коришћење, тако да могу предузимати активности у своју корист, али на штету других. Ситуацију додатно компликује преклапање надлежности различитих институција, као и прописа утврђених на различитим нивоима (национални и међународни, законски и професионални и сл.). Уколико се као основа за анализу регулаторног оквира за трговање валутним дериватима узме извор права, онда је могуће уочити прописе међународних професионалних организација, од којих је посебно значајан Општи ИСДА уговор, и националне законске прописе, од којих су за трговање у Србији посебно значајни Закон о тржишту капитала, Закон о девизном пословању и одлуке НБС.

Међународно удружење за свопове и деривате (енг. *International Swaps and Derivatives Association*), или скраћено ИСДА, је највећа међународна организација учесника на тржиштима ОТЦ деривата, која се бави развојем прописа и правила у домену трговања ОТЦ дериватима. Основана је 1985. у Њујорку⁴⁸⁷, а крајем 2013. је имала преко 840 чланица (финансијска и нефинансијска предузећа, берзе, клириншке куће, адвокатске канцеларије, рачуноводствене агенције, државне и међународне институције и др.) из 60 земаља.⁴⁸⁸ Ово удружење је 1987. развило, а 1992. и 2002. ревидирало Општи ИСДА уговор (енг. *ISDA Master Agreement*) који омогућава потпуно и флексибилно уговарање активности у вези са ОТЦ дериватима између две уговорне стране. Општи ИСДА уговор обухвата, осим основног уговора, амандмане који омогућавају прилагођавање уговора захтевима уговорних страна, форму сагласности о трансакцији (обично садржи само датум, количину и стопе), брошуре са дефиницијама и анекс кредитне подршке (нпр. трећа страна гарантује за обавезе уговорне стране ако она није у стању да их изврши). Уговарају га две стране како би утврдиле стандардне услове

⁴⁸⁵ Ибид.

⁴⁸⁶ Народна банка Србије, *Годишњи извештај*, 2013.

⁴⁸⁷ Основана је под називом Међународно удружење трговаца своповима (енг. *International Swap Dealers Association*), а од 1993. носи име Међународно удружење за свопове и деривате.

⁴⁸⁸ International Swaps and Derivatives Association (2013), *Global Derivatives: More Change Ahead*.

за све међусобне трансакције са дериватима. Веома је детаљан, па процес преговарања о његовим одредбама може бити јако дуг, али након његовог потписивања више није потребно склапање посебних уговора за сваку трансакцију, већ је довољно дефинисање елемената сагласности о трансакцији.⁴⁸⁹

Општи ИСДА уговор значајно смањује кредитни и правни ризик уговорних страна, пре свега одредбама у вези са поравнањем. Поравнање је могуће јер све трансакције у вези са истим Општим ИСДА уговором имају третман једне правне целине са јединственом нето вредношћу. Појединачне трансакције немају карактер посебних уговора, већ су део истог уговора на који се позивају. Могуће су две основне врсте поравнања: а) поравнање уговорених плаћања у нормалном току пословања, када су обе стране солвентне (енг. *payment netting*) и б) поравнање у случају стечаја или кредитне неспособности једне уговорне стране (енг. *close-out netting*), када та уговорна страна не може да настави да измирује своје обавезе (прекид уговора), па се комбиновањем позитивних и негативних вредности замене појединачних трансакција утврђује нето обавеза једне стране према другој.⁴⁹⁰ Поравнање у случају стечаја је значајно јер штити страну која је солвентна, у случају када је она нето кредитор несолвентне стране. Без поравнања, солвентна страна би морала да измири обавезе према несолвентној страни, а затим да чека да се створе услови да несолвентна страна испуни све обавезе или део својих обавеза. Тако се бруто изложеност кредитном ризику, своди на нето изложеност. Солвентна страна је додатно заштићена одредбама о колатералу, који може употребити у циљу намирења својих нето потраживања према несолвентној страни.⁴⁹¹

Општи ИСДА уговор се не примењује у Србији, а у недостатку друге професионалне (приватне) регулативе, на значају добијају законски и други прописи у вези са финансијским дериватима. Законом о тржишту капитала (Службени гласник РС, бр. 31/2011) је регулисано трговање финансијским опцијама, фјучерсима, своповима и осталим изведеним финансијским инструментима које је могуће намирити физички или у новцу. У Закону о девизном пословању (Службени гласник РС, бр. 62/2006, 31/2011 и 119/2012), који се наслања на Закон о тржишту капитала, су послови са финансијским дериватима означени као капитални послови између резидената и нерезидената, чиме су сврстани у исту категорију са директним улагањима, кредитним, депозитним и другим пословима преноса капитала из иностранства и према иностранству. Овим Законом је предвиђено да НБС прописује услове за плаћање, наплату, пренос пребијање и извештавање по пословима са финансијским дериватима. С тим у вези је НБС донела Одлуку о обављању послова са финансијским дериватима (Службени гласник РС, бр. 85/2011 и 62/2013), којом су регулисани послови са финансијским дериватима, које могу обављати банке, резиденти и нерезиденти, услови за обављање послова са ОТЦ и ЕТ

⁴⁸⁹ Flanagan, S.M. (2001), "Rise of a Trade Association: Group Interactions within the International Swaps and Derivatives Association", *Harvard Negotiation Law Review* 6: 211-264.

⁴⁹⁰ Mengle, D. (2010), "The Importance of Close-Out Netting", ISDA Research Notes 2010 (1).

⁴⁹¹ *Ibid.*

финансијским дериватима и извештаји које су банке дужне да достављају НБС. У Одлуци се истиче да се послови са ОЦ дериватима обављају у складу са стандардизованим оквирним уговором којим су утврђене могућности за поравнања између уговорних страна (што је слично као код Општег ИСДА уговора).

Своп трансакције између НБС и банака су регулисане Одлуком о условима и начину обављања своп куповине и своп продаје девиза између Народне банке Србије и банака (Службени гласник РС, бр. 10/2011 и 18/2012), као и Упутством за обављање аукцијске спот/своп куповине/продаје девиза између Народне банке Србије и банака (Службени гласник РС, бр. 11/2011 и 18/2012). Одлуком је предвиђено да НБС закључује с банком Оквирни уговор о своп куповини/продаји девиза, којим се утврђују односи НБС и банке у вези са закључивањем појединачних своп трансакција и извршавањем обавеза уговорних страна. НБС може трговати девизним своповима аукцијски, када банке достављају понуде за своп трансакције, и билатерално, на основу појединачне понуде банке за своп куповину/продају девиза, као и на основу понуде НБС. Упутством се утврђују ближи услови и начин примене Одлуке у домену организовања аукцијске своп куповине или продаје стране валуте, тачније евра. Утврђен је и изглед обрасца са подацима који се односе на Интернет протокол, адресу банке и лица која су овлашћена да у име и за рачун банке обављају послове у вези са куповином/продајом девиза.

На девизном тржишту Србије су посебно значајне две врсте терминских уговора – покривени и парцијални форвард. Покривени форварди (слични су динарском депозиту са валутном клаузулом) су инструменти за терминску куповину стране валуте уз покриће, где купац стране валуте (клијент банке) одмах уступа потребан износ RSD, а страну валуту од банке добија одређеног дана у будућности. Они омогућавају банци да се заштити од високог кредитног ризика, која је онда спремна да клијентима понуди повољније услове (нижи куповни или виши продајни форвард курс) него за уговарање обичног форварда. Обични форварди су скупи и због велике разлике између домаће и страних каматних стопа, које очекивања у погледу будућних девизних курсева померају нагоре (видети формулу (1.5)). Парцијални форварди клијентима банке омогућавају да термински купе страну валуту, тако што парцијално, у складу са својом динамиком новчаних прилива, банци уплаћују потребан износ RSD до дана исплате стране валуте. Клијент је обавезан да у тренутку уговарања уплати одређени износ RSD (око 10% динарске противвредности стране валуте). За клијента је трошак парцијалног форварда мањи него код обичног, али виши него код покривеног форварда.

1.3. Процена оптималног улагања у валутне деривате

Раније је истакнуто да је утицај промена девизног курса на кратке и дуге позиције супротан – док се вредност дуге позиције повећава, вредност кратке позиције се смањује са растом девизног курса. Зато се хедџинг често своди на заузимање кратке (дуге) позиције у валутном деривату ради минимизирања изложености дуге (кратке) основне

(нехециране) позиције, јер ће тако губитак на једној позицији бити умањен или отклоњен добитком на другој. При томе је неопходно да корелациони коефицијент очекиваних новчаних токова од позиција буде што ближи вредности од -1, јер се тада вредности позиција мењају у супротном смеру и сличним или истим интензитетом (супротно реагују на промене девизног курса).⁴⁹² Међутим, иако две позиције могу имати корелациони коефицијент од -1 (савршени хеџинг) у једном тренутку (губитак на једној позицији је једнак добитку на другој), са протоком времена он може почети да расте и умањити ефективност хеџинга. Иако се ефекти хеџинга смањују са порастом вредности корелационог коефицијента, предузеће може умањити своју изложеност девизном ризику све док је корелациони коефицијент негативан. Основна предност ОТЦ у односу на ЕТ деривате произлази из чињенице да се њихов профил ризика може уговорити тако да чини супротност профилу позиције изложене ризику.

У теорији се често полази од претпоставке да предузећа увек желе да у потпуности отклоне своју изложеност девизном ризику, што одговара ставу да предузећа имају јако висок степен аверзије према ризику (аверзија тежи бесконачности). Овакав приступ није оптималан, јер предузеће вероватно неће моћи да у потпуности отклони своју изложеност без обзира на напоре које улаже, при чему је могуће да би веће финансијске ефекте постигло када не би тежило неутралисању изложености. Како би утврдило оптимални део своје изложености (стране позиције) који треба покрити валутним дериватом, предузеће треба да процени оптимални хеџинг рацио. Хеџинг рацио (h) је израз дела основне позиције у иностраној валути који треба да буде покривен позицијом у валутном деривату. Када предузеће у потпуности покрије основну позицију, тада је $h = 1$, а када предузеће не користи валутне деривате, тада је $h = 0$. Када предузеће користи хеџинг ($0 < h < 1$), тада принос хеџиране позиције (r_h) зависи од приноса основне позиције (r_u) и приноса на валутни дериват (r_d):⁴⁹³

$$r_h = r_u - hr_d \quad (4.1)$$

У периоду трајања хеџинга (од уласка у уговор о валутном деривату (тренутак t) до ликвидације позиције у иностраној валути (тренутак $t + 1$)) је $r_u = (S_{t+1}/S_t) - 1 = s$, (где је S спот девизни курс, а s процентуална промена спот девизног курса), док је $r_d = (S_t/F_t) - 1$ (где је F форвард девизни курс из уговора о валутном деривату, што не мора да буде валутни форвард), јер предузеће валуту купује по уговореном форвард девизном курсу F_t , а може да прода по будућем спот девизном курсу S_{t+1} . Хеџинг је савршен када је добитак (губитак) основне позиције покривен губитком (добитком) валутног деривата, тако да је $r_h = 0$, а $h = r_u/r_d$. Савршени хеџинг је могуће постићи са $h = 1$, само када је $r_u = r_d$. Када је $r_u > r_d$, тада је савршени хеџинг могућ само ако је $h > 1$, а када је $r_u < r_d$, тада је савршени хеџинг могућ само ако је $h < 1$.

⁴⁹² Да би то било могуће, неопходно је да коефицијент корелације цене основне позиције (спот девизни курс) и цене валутног деривата (нпр. форварда) буде што ближи вредности од +1.

⁴⁹³ Moosa (2003), op. cit., p. 156.

Без обзира на то да ли предузеће има дугу основну позицију у страниј валути и кратку позицију у валутном деривату или обрнуто, варијанса приноса (израз ризика) хеџиране позиције је:⁴⁹⁴

$$\sigma_h^2 = \sigma_u^2 + h^2 \sigma_d^2 - 2h\rho_{ud}\sigma_u\sigma_d \quad (4.2)$$

где је σ_u^2 варијанса приноса основне позиције, σ_d^2 варијанса приноса валутног деривата, а ρ_{ud} коефицијент корелације приноса основне позиције и приноса валутног деривата. Први извод формуле (4.2) у односу на h је:

$$\frac{\partial \sigma_h^2}{\partial h} = 2h\sigma_d^2 - 2\rho_{ud} \quad (4.3)$$

Изједначавањем формуле (4.3) са нулом и имајући у виду да је $\partial^2 \sigma_h^2 / \partial h^2 > 0$, следи да је оптимални хеџинг рацио (h^*) или хеџинг рацио који минимизира изложеност предузећа девизном ризику:⁴⁹⁵

$$h^* = \rho_{ud} \frac{\sigma_u}{\sigma_d} \quad (4.4)$$

Када је $\rho_{ud} = 1$, а $\sigma_u = \sigma_d$, тада је $h^* = 1$, јер промене цене (ризиčnost) валутног деривата (F) савршено одражавају промене цене (ризиčnost) основне позиције (S). Када је $\rho_{ud} = 1$, а $2\sigma_u = \sigma_d$, тада је $h^* = 0,5$, јер су промене F двоструко веће од промена S . Формула (4.4) јасно указује на то да је h^* одређен односом ризиčnosti основне позиције и валутног деривата. Муса користи формулу, која је формално другачија, мада суштински идентична формули (4.4). Будући да је $\sigma(r_u, r_d) = \rho_{ud}\sigma_u\sigma_d$, тада је:⁴⁹⁶

$$h^* = \frac{\sigma(r_u, r_d)}{\sigma_d^2} \quad (4.5)$$

где је $\sigma(r_u, r_d)$ коваријанса приноса на хеџирану позицију и приноса валутног деривата.

Ако се не мења са протоком времена, оптимални хеџинг рацио је могуће проценити на основу историјских података и применом следећег ОЛС регресионог модела:⁴⁹⁷

$$r_{ut} = \alpha + h^* r_{dt} + \varepsilon_t \quad (4.6)$$

Будући да се фактори који одређују h^* мењају са протоком времена, док ОЛС регресиони модели не узимају у обзир ове промене, потребно је користити моделе условне хетероскедастичности за процену динамичког (условљеног временом) h^* . Ако се у анализу укључе условне варијансе (σ_t^2) и коваријанса ($\sigma_t(\cdot, \cdot)$) или корелација (ρ_t), тада формула (4.2) добија следећи облик:

$$\sigma_{th}^2 = \sigma_{tu}^2 + h_t^2 \sigma_{td}^2 - 2h_t \sigma_t(r_u, r_d) \quad (4.7)$$

⁴⁹⁴ Hull (2000), op cit., p. 39.

⁴⁹⁵ Ibid.

⁴⁹⁶ Moosa (2003), op. cit., p. 159.

⁴⁹⁷ Ibid.

Тада је, по аналогiji са формулама (4.4) и (4.5), динамички оптимални хеџинг рацио (h_t^*) могуће утврдити применом следећих формула:

$$h_t^* = \rho_{tud} \frac{\sigma_{tu}}{\sigma_{td}} = \frac{\sigma_t(r_u, r_d)}{\sigma_{td}^2} \quad (4.8)$$

Условне варијансе и коваријанса могу да буду утврђене применом модела имплицитне волатилности или модела условне хетероскедастичности, укључујући EWMA, једноваријантне GARCH моделе (GARCH, EGARCH, TGARCH) и вишеваријантне GARCH (енг. *multivariate GARCH*), или скраћено MGARCH моделе (VECH, BEKK и сл.).⁴⁹⁸ Тако, EWMA модел омогућава израчунавање условне варијансе применом формула (2.15) и (2.16), а условне коваријансе применом следеће формуле:

$$\sigma_t(r_u, r_d) = (1 - \lambda) \sum_{i=1}^n \lambda^{i-1} r_{ut-i} r_{dt-i} + \lambda^n \sigma_{t-n}(r_u, r_d) \quad (4.9)$$

где је $0 < \lambda < 1$ фактор опадања, као у формулама (2.15) и (2.16).

Гарднер и Стоун заступају став да је хеџинг рацио оптималан ако омогућава максимизирање приноса укупног међународног портфолија улагања.⁴⁹⁹ Портфолио улагања могу чинити домаћа и страна имовинска позиција (дуге позиције), као и уговор о валутном форварду (кратка позиција) који треба да минимизира ризик стране позиције. Укупни принос портфолија може да буде утврђен на следећи начин:

$$r_p = w_h r_h + w_f r_f - w_f h s_s \quad (4.10)$$

где је w_h учешће богатства уложеног у домаћу имовину, w_f учешће богатства уложеног у страну имовину, r_h стопа приноса на домаћу имовину, а r_f стопа приноса на страну имовину. Хеџинг рацио h је тада:

$$h = \frac{S_t H}{W_f} \quad (4.11)$$

где је S_t спот девизни курс на почетку периода хеџинга, H величина позиције у валутном деривату, а W_f величина стране имовинске позиције. Принос на страном валути, скалиран спот девизним курсом са почетка периода хеџинга може да буде утврђен на следећи начин:

$$s_s = \frac{S_{t+1} - F_t}{S_t} \quad (4.12)$$

где је F_t форвард девизни курс на почетку хеџинга (индиректна котација). Оптимални хеџинг рацио је хеџинг рацио који максимизира следећу функцију корисности:

⁴⁹⁸ Moosa (2003), op. cit., pp. 160-166; Brooks (2008), op. cit., pp. 431-448.

⁴⁹⁹ Gardner, G.W., Stone, D. (1995), "Estimating Currency Hedge Ratio for International Portfolios", *Financial Analysts Journal* 51(6): 58-64. Проблемом процене оптималног хеџинг рација су се бавили и следећи аутори: Adler, M., Prasad, B. (1992), "On Universal Currency Hedges", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 27(1): 19-38; Glen, J., Jorion, P. (1993), "Currency Hedging for International Portfolios", *Journal of Finance* 48(5): 1865-1886; Solnik, B. (1998), "Global Asset Management", *Journal of Portfolio Management* 24(4): 43-51.

$$U = E(r_p) - \frac{1}{2} A \sigma_p^2 \quad (4.13)$$

где је $E(r_p)$ очекивана вредност укупног приноса портфолија, σ_p^2 варијанса приноса портфолија, а A ниво инвеститорове аверзије према ризику (узима вредности од нула до бесконачности). Проценом првог извода формуле (4.13) у односу на h и његовим изједначавањем са нулом, добија се следећа формула за оптимални хеџинг рацио h^* :

$$h^* = \frac{1}{w_f} \left[\frac{\sigma_u}{\sigma_s} \rho_{us} - \frac{E(s_s)}{A \sigma_s^2} \right] \quad (4.14)$$

где је $E(s_s)$ очекивана вредност s_s , σ_s стандардна девијација s_s , σ_u стандардна девијација приноса портфолија под претпоставком да није коришћен хеџинг, а ρ_{us} коефицијент корелације приноса портфолија под претпоставком да није коришћен хеџинг и приноса на иностраној валути (s_s). За процену стандардних девијација из формуле (4.14) се могу користити ОЛС регресија или бутстрап (енг. *bootstrap*) метода⁵⁰⁰ на узорку прошлих опсервација. Када је оптимални хеџинг рацио негативан, инвеститор треба да повећа своју изложеност девизном ризику, а када је већи од један инвеститор треба да структурира портфолио тако да заузме нето кратку позицију у иностраној имовини. Већина инвеститора одржава хеџинг рацио у распону од 0 (инвеститор који толерише ризик, тј. има нулту аверзију према ризику) до 1 (инвеститор са аверзијом према ризику која тежи бесконачности), односно искључује вредности хеџинг рација мање од нуле (изједначава их са нулом) и веће од јединице (изједначава их са јединицом).⁵⁰¹

Полазећи од претпоставки да свако може употребити деривате за управљање изложеношћу девизном ризику и да не постоје ограничења међународним улагањима, Фишер Блек је утврдио универзални хеџинг рацио, односно оптимални хеџинг рацио који је идентичан за све инвеститоре са улагањима у иностране хартије од вредности.⁵⁰² Блек полази од модела међународне равнотеже, који се заснива на претпоставци да просечни инвеститори у свим земљама конзумирају једно добро или корпу добара. Циљ инвеститора је да максимизира принос и минимизира ризик својих улагања, при чему очекивани принос и ризик мери добрима која конзумира. Како би остварили овај циљ, инвеститори ће желети да држе диверсификовани портфолио улагања у хартије од вредности из различитих земаља. У одсуству ограничења међународним улагањима, сваки инвеститор ће имати учешће у потпуно диверсификованом портфолију светских хартија од вредности. При томе ће неки инвеститори бити кредитори, а неки дужници, неки ће држати кратку, а неки дугу позицију у иностраној валути. У условима међународне равнотеже, цене се прилагођавају све док инвеститори не буду спремни да држе све акције (или обвезнице) и док свака девизна трансакција не добије другу страну.

⁵⁰⁰ Бутстрап метода је детаљно објашњена у Brooks (2008), op. cit., pp. 553-557.

⁵⁰¹ Gardner, Stone (1995), op. cit.

⁵⁰² Black (1989), op. cit.

Инвеститор A са улагањима у некој страниј земљи може желети да смањи своју изложеност девизном ризику. То може урадити тако што ће платити инвеститору B у тој земљи да заузме другу страну у трансакцији са валутним дериватима. У условима равнотеже, инвеститори ће ући у трансакцију са дериватима, с тим што ће инвеститор A то урадити да би смањио своју изложеност ризику, а инвеститор B како би повећао свој очекивани принос. Ако се ова ситуација прошири на инвеститоре у свим паровима земаља, може се закључити да хеџинг рацио сваког инвеститора (универзални хеџинг рацио) зависи од три просека: а) просечне вредности очекиваног вишка приноса (светски принос у свакој валути изнад безризичног приноса у свакој земљи) на портфолио светског тржишта (портфолио акција свих значајних земаља у сразмери са капитализацијом тржишта капитала у свакој земљи) остварен у свакој појединачној земљи (r_m); б) просечне волатилности приноса овог портфолија у појединачним земљама (σ_m) и в) просечне волатилности девизног курса за све парове валута (σ_s).⁵⁰³ Универзални хеџинг рацио је:

$$h_u = \frac{r_m - \sigma_m^2}{r_m - \frac{1}{2} \sigma_s^2} \quad (4.15)$$

У формулу (4.7) нису укључене очекиване промене девизног курса и корелација између промена девизног курса и тржишних приноса или промена других девизних курсева, зато што се у условима тржишне равнотеже ови фактори међусобно искључују. Ова формула је корисна инвеститорима са потпуно диверсификованим портфолиом улагања у акције (исто важи за обвезнице) на иностраним тржиштима. Ако инвеститор нема тако диверсификовани портфолио, онда су могуће следеће ситуације које објашњавају разлоге за нижи степен диверсификације и начин корекције универзалног хеџинг рација: а) уколико има изражену аверзију према девизном ризику, инвеститор треба да управља изложеношћу у мери већој од оне коју налаже рацио; б) уколико има изражену аверзију према ризику улагања у иностране акције, а оптимално је заштићен од девизног ризика, инвеститор треба да управља изложеношћу у мери мањој од оне коју налаже рацио и в) уколико инвеститор има подједнаку аверзију према оба ризика, онда треба применити непромењени рацио. Инвеститор треба да оптимизира формулу (4.7) уколико има посебан став према очекиваним променама вредности неке валуте или сматра да неко тржиште деривата није довољно ликвидно. На основу универзалног хеџинг рација, Блек је утврдио три правила: а) треба управљати изложеношћу страних позиција, б) треба управљати изложеношћу улагања у свим земљама подједнако и в) не треба у потпуности отклонити изложеност (због раније поменутог Зигеловог парадокса).⁵⁰⁴

⁵⁰³ *Ibid.*

⁵⁰⁴ *Ibid.*

2. Валутни форварди

Док је већина валутних деривата развијена као одговор на пораст девизног ризика након преласка на флукутирајуће девизне курсеве почетком 1970-их, форварди су у употреби много дуже и често се означавају као традиционални или валутни деривати прве генерације. Значај валутних форварда није само историјски, већ много више произлази из њихове широке распрострањености у пракси управљања девизним ризиком. Тако је истраживање о употреби валутних деривата, спроведено 1995., показало да валутне форварде користи 93%, валутне свопове 53%, а ОПЦ валутне опције 49% предузећа са листе 500 најуспешнијих у САД.⁵⁰⁵ Сличан је налаз истраживања спроведеног 2000. и 2001. са циљем испитивања ставова нефинансијских предузећа према коришћењу финансијских деривата у процесу управљања ризиком. Од 7.319 испитаних предузећа из 50 земаља, 45% користи валутне деривате за управљање девизним ризиком, а највише форварде (37%) свопове (11%) и опције (10%).⁵⁰⁶ Разлоге за широку примену валутних форварда треба тражити у њиховој једноставности и флексибилности, јер предузеће може са банком приватно уговорити (нпр. телефонски) посебне одредбе форварда (девизни курс, рок), примерене особинама изложености девизном ризику.

2.1. Одредбе и ефекти држања форвард уговора

Валутни форвард је уговор о куповини или продаји одређене количине стране валуте, по одређеној цени, одређеног дана у будућности. Предузеће које има дугу (кратку) форвард позицију, преузима обавезу да купи (прода) утврђени износ стране валуте под уговореним условима. Форвард може бити уговорен на било који износ стране валуте и за било који рок доспећа, све док постоји банка спремна да заузме другу страну. Рок доспећа форвард уговора (енг. *forward value date*), тј. период до дана када ће бити извршена форвард трансакција, обично се мери недељама или месецима чији низ није дужи од годину дана, мада за значајне светске валуте овај период може бити дужи (5 или 10 година). Ако имају веома дуг рок доспећа, могу се уговорити форварди са прекидом (енг. *break forward contract*) или форварди са опцијом изласка (енг. *forward with optional exit - FOX*), који могу да буду раскинути у одређеном року, како би предузеће избегло утицај нежељених промена девизног курса.⁵⁰⁷ Иако је рок трајања форвард уговора обично цели број недеља или месеци (енг. *round (straight) date forward*), банке нуде и форварде са другачије утврђеним роком (енг. *broken (odd) date forward*), који се мери данима чији збир не одговара целом броју недеља или месеци.

⁵⁰⁵ Jesswein, K.R., Kwok, C.C.Y., Folks, W.R. (1995), "Corporate Use of Innovative Foreign Exchange Risk Management Products", *Columbia Journal of World Business* 30(3): 70-82. Видети још Bodnar, Gebhardt (1999), *op. cit.*

⁵⁰⁶ Bartram, S.M., Brown, G.W., Fehle, F.R. (2003), "International Evidence on Financial Derivatives Usage", *EconWPA* 0307003.

⁵⁰⁷ Moosa (2010), *op. cit.*, p. 59.

Рок доспећа се мери почевши од датума извршења претпостављене спот трансакције (енг. *spot value date*) уговорене за исте валуте истог дана (обично су потребна два радна дана за извршење спот трансакције), а не од датума склапања форвард уговора.⁵⁰⁸ Тако, ако је тромесечни форвард уговорен 16. марта, а датум извршења спот трансакције уговорене истог дана за исте валуте је 18. март, датум извршења форварда ће бити 18. јун. Датум извршења форвард трансакције се не утврђује избором одређеног датума у будућности, већ одређеног периода (рок доспећа форвард уговора) који се додаје на датум извршења претпостављене спот трансакције. Ако је утврђени датум извршења форвард трансакције нерадни, онда се извршење помера на први наредни радни дан. Ако примена овог правила услови прелазак датума извршења у наредни календарски месец, треба изабрати први претходни радни дан. У складу са правилом "од краја до краја" (енг. *end/end rule*), ако је датум извршења претпостављене спот трансакције последњи радни дан у месецу, тада је датум извршења форвард трансакције последњи радни дан одговарајућег календарског месеца.⁵⁰⁹

Цена испоруке (енг. *delivery price*) је уговорени форвард девизни курс по којем ће уговорне стране разменити две валуте, односно цена коју ће једна страна платити другој за сваку јединицу стране валуте. Котација форвард девизног курса може да буде директна (енг. *outright rate*) када банка својим клијентима на малопродајном девизном тржишту саопштава пуни износ куповног и продајног форвард девизног курса. На међубанкарском тржишту се користи куповна и продајна своп котација (енг. *swap rate*), која подразумева саопштавање поена своп или форвард распона (енг. *swap spread, forward spread*) у виду премије или дисконта у односу на спот девизни курс. Страном валутом се тргује са форвард дисконтом (премијом) када је форвард нижи (виши) од спот девизног курса (ако се користи директна котација). Распон (R) може да буде утврђен као проценат годишњег одступања форвард од спот девизног курса:⁵¹⁰

$$R = \frac{F - S}{S} \times \frac{360}{n} \quad (4.16)$$

где је F форвард девизни курс, S текући спот девизни курс (у оба случаја се користи директна котација), а n уговорени период трајања форвард уговора у данима. Процена процента годишњег одступања омогућава поређење форвард распона за различите рокове доспећа, као и проверу испуњености услова покривеног паритета каматних стопа (имајући у виду формулу (1.5), услови паритета су испуњени ако је $R = i - i^*$).

Своп котација може бити конвертована у директну, додавањем поена премије или одузимањем поена дисконта од спот девизног курса. Будући да своп котација нема предзнак, трговци могу разликовати премију од дисконта користећи следеће правило: ако је распон за куповни мањи (већи) од распона за продајни курс, форвард је виши

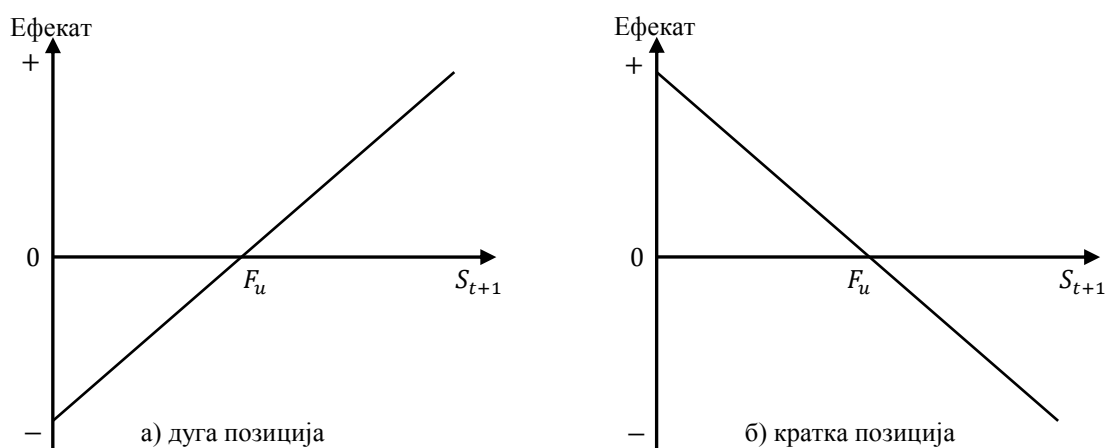
⁵⁰⁸ Eun, Resnik (2004), op. cit., p. 90.

⁵⁰⁹ Moosa (2010), op. cit., p. 60.

⁵¹⁰ Kim, Kim (2006), op. cit., p. 133.

(нижи) од спот девизног курса, па за поене распона треба увећати (умањити) спот девизни курс. Ово правило се заснива на две чињенице: а) куповни је увек мањи од продајног курса, б) распон куповног и продајног курса је увек већи за форвард, него спот трансакције.⁵¹¹ Распон куповног и продајног курса се увек повећава за дуже рокове доспећа (извршења), па је и форвард девизни курс већи за форварде са дужим, него за форварде са краћим роком доспећа. Наиме, због малог обима трговања инструментима девизног тржишта са дужим роком извршења, расте ризик да банка неће моћи да пронађе форвард уговор којим би покрила своју позицију.⁵¹²

У тренутку доспећа форварда, уговорне стране имају обавезу да размене валуте, по уговореном форвард девизном курсу (F_u), без обзира на висину будућег спот девизног курса у истом тренутку (S_{t+1}). Ефекат (добитак или губитак) држања дуге или кратке форвард позиције за јединицу стране валуте, зависи од S_{t+1} у тренутку доспећа форварда. Тако, ефекат заузимања дуге позиције може да буде утврђен као $S_{t+1} - F_u$ јер предузеће остварује добитак са порастом S_{t+1} у односу на F_u , а заузимања кратке позиције као $F_u - S_{t+1}$ јер предузеће остварује губитак са порастом S_{t+1} у односу на F_u . Ефекти форварда за две уговорне стране које заузимају супротне позиције су представљени графички на слици IV-2.⁵¹³



Слика IV-2 Ефекти дуге и кратке позиције у валутном форварду

За исти ниво S_{t+1} , једна уговорна страна ће пропустити да оствари добитак, док ће друга избећи губитак, што значи да форвард отклања ризик губитка на рачун потенцијалног добитка. То значи да предузеће треба да уђе у форвард уговор ако предност даје

⁵¹¹ Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 176.

⁵¹² Moosa (2010), op. cit., p. 63.

⁵¹³ Форвард без испоруке или неиспоручиви форвард (енг. *Non-deliverable forward (NDF)*) је посебна врста форварда који подразумева исплату (обично у USD) само разлике (губитка) између форвард и спот девизног курса у тренутку његовог доспећа (нема размене валута по форвард девизном курсу). Овим форвардима се, по правилу, тргује на међународном тржишту, тако да не подлежу ограничењима која могу бити присутна на националним тржиштима, што је нарочито погодно, ако једна или обе валуте обухваћене уговором немају развијено тржиште (нпр. потичу из неразвијених земаља). Видети McCauley, R., Shu, C., Ma, G. (2014), "Non-deliverable forwards: 2013 and beyond", *BIS Quarterly Review*, December 2013: 75-88. Одлуком о обављању послова са финансијским дериватима НБС (Службени гласник РС, бр. 85/2011 и 62/2013) није дозвољено обављање послова с неиспоручивим дериватима.

извесном новчаном току (због високе аверзије према ризику или губитку) у односу на потенцијалне користи од повољног спот девизног курса.

2.2. Цена и вредност валутног форварда

Уговорени форвард девизни курс може бити схваћен као цена форварда (енг. *forward price*) у тренутку склапања форвард уговора. Цена форварда се дефинише као форвард девизни курс који вредност форварда у било којем тренутку до његовог доспећа (укључујући уговарање и доспеће форварда) своди на нулу.⁵¹⁴ Утврђује се коришћењем формуле покривеног паритета каматних стопа под претпоставком непрекидног капиталисања, што је аналогно претпоставци да је капиталисање дневно.⁵¹⁵

$$F_e = Se^{(i-i^*)T} \quad (4.17)$$

где су F_e цена форварда, S тренутни спот девизни курс, e основа природног логаритма, i и i^* домаћа и страна годишња каматна стопа (безризична стопа приноса), а T преостали период до доспећа форвард уговора (период капиталисања) изражен у годинама. Период T се утврђује дељењем преосталог броја дана до доспећа и броја дана у години, при чему се обично претпоставља да година има 360 дана (енг. *actual/360 day count convention*).⁵¹⁶ Нпр. ако форвард доспева за 158 дана, онда је $T = 158/360 = 0,4389$.

Када је $F_e \neq Se^{(i-i^*)T}$, вредност форварда је различита од нуле, јер власник форварда може остварити принос из безризичне арбитраже. Формула (4.17) показује да F_e представља спот девизни курс прилагођен за трошак којем се предузеће излаже ако валуте не размени одмах (енг. *cost of carry*), утврђен као разлика приноса који остварује на домаћем и приноса који пропушта да оствари на страном тржишту новца. Односно, F_e може бити схваћена као будућа вредност спот девизног курса у тренутку доспећа форварда, где је стопа капитализације једнака производу разлике каматних стопа и рока до доспећа. То значи да се утицај разлике каматних стопа на F_e смањује са скраћењем рока до доспећа, док се у тренутку доспећа форварда ($T = 0$) F_e и S изједначавају (форвард распон је једнак нули).⁵¹⁷ Коефицијент корелације између F_e и S је позитиван, али не може да буде једнак јединици због слабљења утицаја разлике каматних стопа.⁵¹⁸

Промене F_e су пропорционалне променама S и омогућавају непрекидно одржавање вредности форварда на нули (није могућ принос од покривене арбитраже). Уговорени форвард девизни курс остаје непромењен због обавезе да уговорне стране размене валуте по одређеном курсу саопштеном у форварду. Због очекиваних промена спот

⁵¹⁴ Gupta, S.L. (2006), *Financial Derivatives: Theory, Concepts and Problems*, Prentice Hall of India, p. 74.

⁵¹⁵ Износ од K новчаних јединица ће, уз стопу i и период од n година, ако се примени непрекидно камаћење вредети Ke^{in} , а ако се примени непрекидно дисконтовање Ke^{-in} . Видети Hull (2000), *op cit.*, pp. 51-53.

⁵¹⁶ *Ibid.*, pp. 98-99.

⁵¹⁷ Инвеститор који заузме позицију у форварду у тренутку његовог доспећа, истовремено ће морати да купи или прода страну валуту. Будући да је таква трансакција идентична куповини или продаји на спот тржишту, форвард мора да буде једнак спот девизном курсу. Видети Chance, D.M., Brooks, R. (2010), *Introduction to Derivatives and Risk Management*, South-Western Cengage Learning, p. 289.

⁵¹⁸ Stephens (2001), *op. cit.*, p. 82.

девизног курса, вредност форварда је једнака нули само у тренутку уговарања ($F_u = F_e$ само у тренутку закључења уговора), док је у периоду до његовог доспећа најчешће различита од нуле – позитивна или негативна.⁵¹⁹ За страну која је заузела дугу позицију, вредност форварда, изражена у домаћој валути, у било којем тренутку до његовог доспећа може бити утврђена полазећи од формуле (4.17).⁵²⁰

$$V_f = Se^{-i^*T} - F_u e^{-iT} \quad (4.18)$$

Формула (4.18) показује да се вредност дуге форвард позиције, као разлике садашње вредности S (израз вредности имовине која је предмет форварда) и садашње вредности F_u (израз вредности уговорне обавезе), повећава са повећањем S , што је у складу са објашњеним ефектима форвард уговора. У тренутку доспећа форварда, вредност дуге позиције је $S - F_u$ (аналогно коначном ефекту дуге форвард позиције). Са друге стране, вредност форварда за држаоца кратке позиције је:⁵²¹

$$V_f = F_u e^{-iT} - Se^{-i^*T} \quad (4.19)$$

Вредност кратке форвард позиције ће бити позитивна (негативна) ако се S смањи (повећа) у односу на F_u . У тренутку доспећа, вредност кратке позиције је $F_u - S$ (аналогно коначном ефекту кратке позиције). Прилика за арбитражу постоји када је V_f различита од разлике $F_u e^{-iT}$ и Se^{-i^*T} .

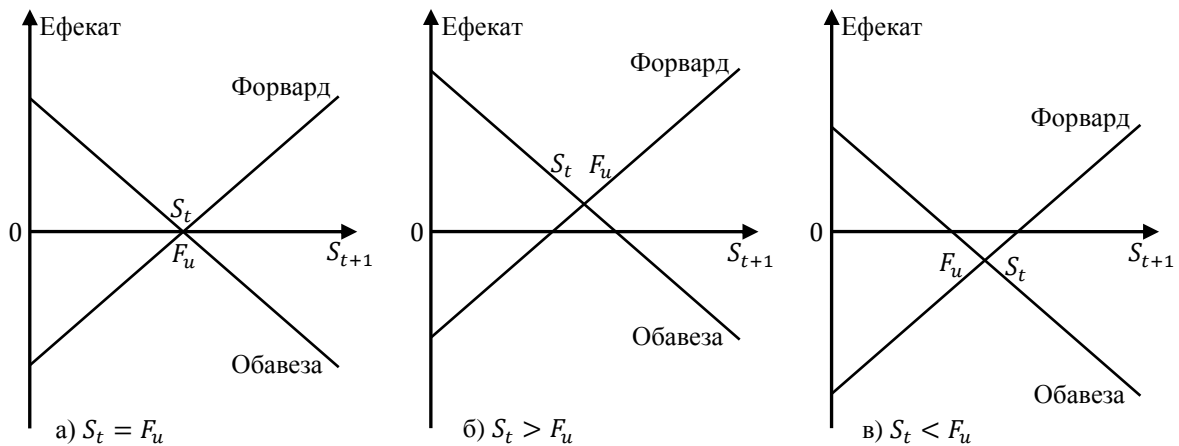
2.3. Хеџинг девизног ризика применом валутног форварда

Хеџинг девизног ризика подразумева заузимање позиције у форвард уговору, са циљем смањења или потпуног поравнања губитка (добитка) основне (нехеџиране) позиције, добитком (губитком) форвард позиције. Ако предузеће треба да у тренутку $t + 1$ изврши плаћање у страниј валути (кратка основна позиција), оно може у тренутку t заузети дугу позицију у форвард уговору (дуги хеџинг) како би се заштитило од промена спот девизног курса. Ако спот девизни курс порасте, предузеће ће остварити губитак од $S_t - S_{t+1}$, док ће на дугој форвард позицији остварити добитак у износу од $S_{t+1} - F_u$ по јединици основне позиције. Нето резултат ове трансакције, утврђен сабирањем губитка на основној и добитка на форвард позицији, једнак је форвард распону у тренутку t ($S_t - F_u$). Нето резултат кратког хеџинга (кратка форвард позиција ради хеџинга очекиваног прилива стране валуте) је $F_u - S_t$ по јединици основне позиције. То значи да S_{t+1} нема утицај на нето резултат хеџинга, односно нето резултат остаје непромењен без обзира на промене спот девизног курса између тренутака $t + 1$ и t .

⁵¹⁹ У тренутку закључења уговора не постоји основ за признавање форварда у финансијским извештајима (осим у фуснотама), јер има вредност једнаку нули. Како се његова вредност мења у периоду до доспећа, форвард треба да буде обухваћен по фер вредности као имовина (ако има позитивну вредност) или обавеза (ако има негативну вредност). Видети Chance, Brooks (2010), op. cit., pp. 289-290; Међународни рачуноводствени стандард 39 – Финансијски инструменти: признавање и одмеравање, Службени гласник РС, бр. 77/2010.

⁵²⁰ Hull (2000), op. cit., pp. 68-69.

⁵²¹ *Ibid.*



Слика IV-3 Утицај промена спот девизног курса на нето резултат дугог хеџинга⁵²²

Као што се са слике IV-3 може видети, нето резултат хеџинга ће бити једнак нули, када је форвард распон у тренутку склапања форвард уговора и започињања хеџинга (t) једнак нули ($S_t = F_u$). Ако се форвард распон разликује од нуле, нето резултат ће бити различит од нуле. Предузеће које примењује дуги (кратки) хеџинг ће остварити нето губитак (добитак) ако се страном валутом тргује уз форвард премију ($S_t < F_u$), а добитак (губитак) ако се страном валутом тргује уз форвард дисконт ($S_t > F_u$).⁵²³ Формулом (4.17) је указано на то да је F_u , као F_e у тренутку уговарања форварда, одређен разликом каматних стопа. Наиме, хеџинг форвардима је скуп ако извозник (увозник) жели да минимизира изложеност у вези са страном валутом којом се тргује уз форвард дисконт (премију). Тада, извозник (увозник) плаћа разлику између више вредности стране (домаће) у односу на вредност домаће (стране) валуте, кроз нижи (виши) форвард девизни курс. Једнакост $S_t = F_u$, представља одступање од покривеног паритета (осим у тренутку доспећа форвард уговора) и оставља простор за покривену арбитражу. То значи да нето резултат хеџинга никада не би требало да буде једнак нули, осим ако се вредност форварда не разликује од вредности основне позиције (хеџинг рацио различит од јединице).⁵²⁴

Раније је истакнуто да коришћење инструмената тржишта новца има сличне ефекте као коришћење валутних форварда. Муса истиче да примена инструмената тржишта новца има смисла само ако је у тренутку уговарања форварда $F_u \neq F_e$, односно ако постоји одступање од покривеног паритета каматних стопа.⁵²⁵ При томе, уместо валутних форварда, предузеће ће користити инструменте тржишта новца када управља изложеношћу својих обавеза (будућих новчаних издатака) ако је $F_u > F_e$, а када управља изложеношћу својих потраживања (будућих новчаних примитака) ако је $F_u < F_e$. Када је

⁵²² Графички приказ утицаја промена S_t на нето резултат кратког хеџинга је слика у огледалу графичког приказа на слици IV-4.

⁵²³ Moosa (2010), op. cit., pp. 374-382.

⁵²⁴ Stephens (2001), op. cit., pp. 61-62.

⁵²⁵ Moosa (2010), op. cit., pp. 383-385.

$F_u = F_e$, примена валутних форварда и инструмената тржишта новца производе исте ефекте изражене домаћом вредношћу обавеза и потраживања према иностранству (ако се занемари то да је примена инструмената тржишта новца скупља). Може се закључити да је хеџинг инструментима тржишта новца вид покривене арбитраже који подразумева конверзију стране валуте по форвард девизном курсу усклађеном са покривеним паритетом. Хеџинг валутним форвардима подразумева конверзију валуте по уговореном форвард девизном курсу, који не мора бити у складу са покривеним паритетом.⁵²⁶

2.4. Хеџинг валутним форвардима у Србији

У Србији не постоји организовано тржиште финансијских, ни валутних деривата, иако је трговање ЕТ финансијским дериватима регулисано Законом о тржишту капитала (Службени гласник РС, бр. 31/2011). У Извештајима о динаризации финансијског система Србије, НБС не наводи укупну вредност закључених девизних свопова, али редовно истиче да су девизне своп трансакције заступљене значајно мање него терминске (форвард) трансакције. То значи да, ако се занемаре основни финансијски инструменти (нпр. депозити са валутном клаузулом), предузећа у Србији готово искључиво користе валутне форварде за финансијски хеџинг девизног ризика. С обзиром на раније наведене податке НБС о укупној вредности трансакција са валутним форвардима, онда се може закључити да се предузећа у Србији не ослањају значајно на валутне деривате у процесу хеџинга девизног ризика. Предузећа готово искључиво користе валутне форварде за куповину стране валуте (дуги хеџинг), тако да их негативно погађа апresiasiја RSD, што је истакнуто на примеру предузећа АБЦ.

Ефекти примене валутних форварда у Србији могу да буду процењени анализом трансакција реализованих између банака и предузећа. Како би анализа била спроведена, захтеви за уступање анонимних података (без навођења уговорних страна) су послати на адресе седамнаест банака, које уговарају валутне форварде, са листе НБС, али ниједна банка није позитивно одговорила на захтев. Уобичајени одговор ретких банка које су на захтев одговориле гласи: "Сектор трезора, увек када је то могуће, помаже и подржава научно-истраживачки рад, међутим, подаци који су Вама потребни спадају у пословну тајну и нисмо у могућности да их издамо." Захтев је упућен и на адресу НБС, која је одговорила на следећи начин: "Народна банка Србије нема праксу достављања, нити објављивања података о појединачним трансакцијама банака, већ се овакви подаци објављују најчешће у виду збирних или просечних података на нивоу банкарског система." Ипак, захваљујући доброј вољи банкарског службеника једне банке, који је пристао да незванично уступи податке о закљученим уговорима, анализа је спроведена, мада у виду треба имати ограничење закључака који се изводе на основу уговора у којима је једна страна увек иста.

⁵²⁶ Moosa (2003), op. cit., p. 128.

Ефекти примене валутних форварда у Србији су процењени анализом 34 форварда за куповину стране валуте, уговорена у периоду од јуна 2013. до фебруара 2014. Само 10 уговора се односи на куповину EUR, укупне вредности 842.833,79 EUR, док се 24 односи на куповину USD, укупне вредности 26.367.000,00 USD. Прерачунао по средњем курсу EUR/USD на дане склапања уговора, укупна вредност 34 уговора је 20.244.278,45 EUR. Вредност анализираних уговора чини свега 5,2% укупне вредности форварда уговорених у Србији, у другом и трећем кварталу 2013., као и првом кварталу 2014., чија је укупна вредност била 389,30 милиона EUR.⁵²⁷ Просечна рочност анализираних уговора, пондерисана процентуалним учешћем вредности појединачних уговора у укупној вредности анализираних уговора, је 17,18 дана. Ако се посебно анализирају форварди за куповину EUR, њихова просечна вредност је 84.283,38 EUR, а просечни пондерисани рок доспећа 70,21 дан. Просечна вредност уговора за куповину USD је 1.098.625,00 USD или 808.393,53 EUR, док је њихова просечна пондерисана рочност 14,88 дана.

Просечни форвард је уговорен са форвард премијом, с обзиром на то да је форвард девизни курс просечно за 0,0347 RSD по јединици стране валуте виши од спот девизног курса у тренутку уговарања. То није необично с обзиром на то да је домаћа каматна (безризична) стопа виша од каматне стопе у евро зони и САД, тако да се RSD продаје уз форвард дисконт (у складу са покривеним паритетом). Међутим, док је просечни USD форвард уговорен са форвард премијом за USD, од 0,1833 RSD по USD, просечни евро форвард је уговорен са форвард дисконтом, од 0,3220 RSD по EUR, што упућује на закључак да је банка очекивала ап्रेसијацију RSD у односу на EUR. Ипак, детаљнијом анализом се уочава непосредна веза између рочности форварда и форвард премије, при чему је негативна корелација ове две величине готово савршена и износи $-0,9910$, што значи да банка повољније услове одобрава предузећима која уговарају дугорочније форварде. Форварди за куповину USD имају знатно краћи рок доспећа и знатно већу вредност, али само шест форварда има рок доспећа дужи од месец дана и вредност мању од милион USD. Ако се занемари ових шест форварда, за остале је утврђена јака негативна корелација рока доспећа и форвард премије, која износи $-0,9199$, па се може претпоставити да је рок доспећа чиниоц који значајно одређује висину форвард девизног курса.

Спот девизни курс на дан уговарања форварда, банка утврђује у односу на средњи курс НБС, који просечно увећава за 0,0739 RSD по јединици стране валуте, 0,0027 RSD по EUR и 0,01036 RSD по USD. Ови спот девизни курсеви су повољнији од продајног курса банке на дан уговарања форварда, што значи да банка вероватно има трајне односе са предузећима која су уговорила форварде. Под претпоставком да би банка за исти уговор, истом предузећу одобрила сличне услове на дан доспећа форварда, спот девизни

⁵²⁷ Према подацима у Народна банка Србије, *Извештај о динаризацији финансијског система Србије*, март, 2014.

курс на дан доспећа форварда је утврђен кориговањем средњег курса НБС на дан доспећа форварда разликом између спот девизног курса и средњег курса НБС на дан уговарања форварда. Поређењем форвард девизних курсева са овако утврђеним спот девизним курсевима на дан доспећа форварда, утврђен је просечни губитак од $-0,0636$ RSD по јединици стране валуте. На уговорима за куповину EUR, предузећа су остварила просечни добитак од $1,1137$ RSD по EUR, а на уговорима за куповину USD остварила губитак од $-0,5541$ RSD по USD. Највећи добитак од $2,8682$ RSD по јединици стране валуте је остварен на уговору за куповину 100.000 EUR, са роком доспећа од 195 радних дана или око 9 месеци (уговорен јуна 2013.), док је највећи губитак од $-3,1198$ RSD по јединици стране валуте остварен на уговору за куповину 100.000 USD са роком доспећа од 57 радних дана или око 2 месеца (уговорен фебруара 2014.). При томе су сва предузећа, која су уговорила форварде за куповину EUR, остварила добитак, док је само 7 предузећа остварило добитак на форвардима за куповину USD.

Према томе, може се закључити да се форвард куповина EUR, по правилу, исплати, док форвард куповина USD може да буде веома неисплатива. Међутим, за процену нето ефеката хеџинга је потребно упоредити губитак или добитак на форвард позицији са губитком или добитком на основној позицији. Губитак или добитак на основној позицији је утврђен поређењем спот девизних курсева на дан доспећа и дан уговарања форварда. На основној позицији је остварен просечни добитак од $-0,0289$ RSD по јединици стране валуте. На уговорима за куповину EUR, предузећа су остварила просечни губитак од $-0,7917$ RSD по EUR, док су на уговорима за куповину USD остварила просечни добитак од $0,3708$ RSD по USD. Највећи добитак од $1,6581$ RSD по јединици стране валуте је остварен на уговору за куповину $1.000.000$ USD, са роком доспећа од 14 радних дана или око 3 недеље (уговорен фебруара 2014.), док је највећи губитак од $-2,0805$ RSD по јединици стране валуте остварен на уговору за куповину 67.000 USD са роком доспећа од 82 радна дана или нешто мање од 4 месеца (уговорен октобра 2013.).

Резултати основних позиција су потпуно очекивани и супротни су резултатима форвард позиција. Очекиван је и нето ефекат хеџинга, који је једнак форвард распону. Наиме, предузећа су остварила просечни губитак од $-0,0347$ RSD по јединици стране валуте, што одговара висини форвард премије. На форвардима за куповину EUR, предузећа су остварила просечни добитак од $0,3220$ RSD по јединици EUR, а на форвардима за куповину USD, губитак од $-0,1833$ RSD по јединици USD. То значи да се хеџинг основне позиције у USD није исплатио, јер је губитак на форвард позицијама био виши од добитака на основним позицијама, што је било очекивано с обзиром на то да се USD форвардима у просеку трговало са премијом која условљава губитак дугог хеџинга. Банкарски службеник који је, за потребе овог истраживања, уступио податке о уговореним форвардима, истиче: "У Србији, обичне форварде уговарају углавном велика предузећа (монополисти) која губитке на форвардима могу да пренесу, кроз цену,

на своје купце. Она се тако штите од девизног ризика, јер уговорени форвард девизни курс могу да уграде у прорачун цене за наредних неколико месеци. Њима губици не сметају. Мала предузећа ретко користе ове инструменте, јер им се не исплати, а губитке не могу да пренесу на купце. Форварди се углавном користе за плаћање увоза, јер је плаћање извесно и зна се када ће одлив настати. Мање се извози, наплата није тако предвидива, тако да су продајни форварди ређи."

Исти банкарски службеник је истакао и следеће: "Мања предузећа, којима је банка ређе спремна да уговори обични, користе покривене форварде. Тада је форвард куповни курс за неколико процентних поена нижи од текућег спот курса, јер предузеће банци унапред даје новац, за валуту коју ће добити на дан плаћања увоза. Нижи курс је последица нижег ризика за банку и чињенице да банка добијени новац може да употреби и оствари камату у периоду до исплате стране валуте предузећу. То може да буде исплативо за предузеће ако брзо остварује прилив, а одлив за плаћање увоза настаје знатно касније - нпр. ако увози банане. Банане се брзо кваре и мораће да их прода за највише месец дана. Од динарских прихода, предузеће може да уговори покривени форвард и да добије страну валуту за плаћање обавеза за набављене банане након три месеца." Покривене форварде уговарају и велика предузећа, нпр. раније анализирано предузеће МНО. Финансијски директор предузећа МНО је, за потребе овог истраживања, омогућио увид у три покривена форварда, уговорена истог дана (марта 2013.) са банком чији су обични форварди анализирани.

Уговорима о покривеним форвардима између предузећа МНО и банке није била предвиђена камата на средства која је предузеће МНО морало у тренутку уговарања да уступи банци. Међутим, банка је одобрила релативно повољан форвард девизни курс, који је подразумевао форвард дисконт од 0,12 за уговор са доспећем од 17 радних дана, 0,62 за уговор са доспећем од 82 радна дана и 1,07 за уговор са доспећем за 148 радна дана. Будући да су сви покривени форварди уговорени истог дана, а форвард дисконт се повећава са продужењем рока доспећа, може се закључити да је банка имплицитно у прорачун форвард девизног курса укључила камату на уступљене RSD, чији је износ утврђен дељењем износа потребне стране валуте и форвард девизног курса. Предузеће је губитак остварило једино на уговору са најкраћим доспећем, у износу од -0,0467 RSD по EUR или укупно -15.878 RSD. На уговор са нешто дужим роком је остварило добитак од 2,7851 RSD по EUR или укупно 593.226,30 RSD, док је на уговору са најдужим доспећем остварило добитак од 3,6236 RSD по EUR или укупно 760.956 RSD.⁵²⁸ На основној позицији, предузеће је остварило просечни губитак од -1,5173 RSD по EUR или укупно -313.581 RSD. Односно, захваљујући хеџингу, предузеће је избегло губитак и остварило просечни добитак од 0,6033 RSD по EUR (што је једнако просечном форвард дисконту) или укупно 132.520,00 RSD.

⁵²⁸ У Прилогу овог рада се налази табела са основним условима анализираних обичних и покривених форварда.

Иако покривеним форвардима, у односу на обичне форварде, предузеће добија повољније услове за куповину или продају стране валуте, не треба занемарити опортунитетни трошак средстава унапред уступљених банци, који је виши од камате коју банка експлицитно или имплицитно плаћа. С тим у вези, координатор за плаћања и наплату једног предузећа истиче: "Предузеће добија повољније услове ако уговори покривене форварде, али су му средства блокирана – средства које оно може да употреби много боље него банка." Представници НБС су на конференцији "Заштита од девизног ризика", одржаној 2010. указали на то да, приликом избора покривеног форварда треба обратити пажњу на: форвард девизни курс, висину покрића (унапред уступљена динарска средства) и каматну стопу на покриће. При томе, ако банка нуди вишу каматну стопу на покриће, виши износ покрића не мора да буде непожељна карактеристика покривеног форварда.⁵²⁹

3. Валутни фјучерси

У општем смислу, валутни фјучерси се могу описати као уговори о куповини или продаји одређене количине стране валуте, по тачно одређеној цени, одређеног дана у будућности. Иако су слични валутним форвардима, развијени су као одговор на неколико њихових недостатака, од којих су посебно значајна три. Као прво, предузеће се може суочити са проблемом проналажења банке, спремне да, без високе провизије, заузме супротну позицију у форварду специфичном у погледу рока или вредности (због високог ризика покривања позиције). Друго, једна уговорна страна (најчешће банка) је увек изложена ризику да друга уговорна страна, због јако неповољног спот девизног курса у тренутку доспећа форварда, неће испунити своје уговорне обавезе.⁵³⁰ Треће, ако предузеће, из било којег разлога (нпр. изостанак очекиване трансакције у иностраној валути), пожели да изађе из форварда, може се суочити са високим провизијама у вези са следећим основним могућностима изласка: а) уступање позиције страни изван уговора, уз сагласност банке; б) споразумни раскид уговора и в) уговарање још једног форварда са супротном позицијом.⁵³¹

За разлику од приватно уговорених форварда, фјучерси су стандардизовани у погледу вредности, рока доспећа и других одредби. Тако, евро фјучерси на Чикашкој трговачкој берзи (ЦМЕ) имају стандардизовану вредност од 125.000 EUR изражену у USD (америчка котација евра), а могу бити са испоруком у марту, јуну, септембру и децембру, при чему се трговање завршава (доспеће фјучерса) два радна дана пре треће

⁵²⁹ http://www.nbs.rs/internet/cirilica/33/33_3/publikacije/index.html (преузето дана 25.09.2014.)

⁵³⁰ Обавеза извршења одредби форварда не искључује могућност наступања кредитног ризика да друга страна, намерно (због веома повољног будућег спот девизног курса) или због трајне неспособности плаћања, неће извршити своје обавезе из форвард уговора. Овом ризику су најчешће изложене банке, а могу га смањити тако што ће од предузећа захтевати уплату колатерала (нпр. 5% вредности уговора) или уговарање кредитне линије која може бити умањена за вредност уговора. Hopper, G.P. (1995), "A primer on currency derivatives", *Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review*, May/June: 3-12.

⁵³¹ Moosa (2010), op. cit., pp. 258-262.

среде у месецу испоруке (најчешће понедељак) у 9:16 часова по централноамеричком времену.⁵³² Овако стандардизованим уговорима се може трговати на берзи фјучерса, а проналажење друге уговорне стране и излазак из уговора су олакшани. С обзиром на то да се на берзи тргује ограниченим бројем стандардних врста уговора, ликвидност фјучерса је висока, промене цена мале, а трансакциони трошкови ниски. Будући да стране укључене у фјучерс не познају једна другу (нема приватног преговарања познатих страна као код форварда), берза фјучерса, преко клириншке куће, гарантује поштовање одредби уговора, чиме отклања кредитни ризик својствен форвардима.

3.1. Основне уговорне одредбе валутног фјучерса

Када берза у понуду укључује нови фјучерс, она мора прецизно и детаљно дефинисати (стандардизовати) његове одредбе и поднети предлог одговарајућем регулаторном телу (у САД је то Комисија за трговање робним фјучерсима (*Commodity Futures Trading Commission*)). Иако се валутни фјучерси могу значајно међусобно разликовати, сви укључују следеће основне одредбе: основна имовина (енг. *underlying asset*), величина уговора, правило за котирање цене фјучерса (енг. *price quote convention*) и услови испоруке основне имовине (енг. *delivery terms*). Када су у питању валутни фјучерси, основна имовина је, по правилу, основна валута девизног пара, односно, ако је котација америчка, онда је основна имовина валута која није USD. Вредност фјучерса у основној валути остаје непромењена, али се његова вредност у валути котације (у случају америчке котације је то USD) мења са променама на тржишту (фјучерс изражава промене вредности основне валуте изражене у валути котације).⁵³³

Величина уговора (вредност основне имовине) се односи на одређени број јединица валуте у основи фјучерса, која треба да буде испоручена након његовог доспећа (као у случају форварда). Величина уговора треба да буде пажљиво одмерена, јер може значајно одредити ликвидност фјучерса. Ако је уговор превише велик, многи инвеститори који желе да отклоне малу изложеност или да заузму малу шпекулативну позицију, неће бити заинтересовани за трговање фјучерсима. Ако је уговор превише мали, трговање фјучерсима може постати скупо, због трансакционих трошкова у вези са сваким појединачним уговором.⁵³⁴ За разлику од форварда, који омогућавају уговарање вредности примерене величини изложености, величина фјучерс уговора је стандардизована тако да одговара највећем броју инвеститора. Сигурно је да овако утврђена величина неће одговарати свима, тј. многи инвеститори ће бити принуђени да прибаве фјучерсе који су мањи или већи од њихове изложености. На пример, ако је изложеност 200.000 EUR, инвеститор који тргује на ЦМЕ може купити, или један, или два фјучерса појединачне стандардизоване величине 125.000 EUR.

⁵³² Видети CME Group, www.cmegroup.com.

⁵³³ Stephens (2001), *op. cit.*, pp. 74-75.

⁵³⁴ Hull (2000), *op. cit.*, p. 21.

Вредност фјучерса се утврђује множењем цене фјучерса са величином фјучерс уговора. Будући да држалац фјучерса треба вредност основне валуте (основна имовина) да прими у валути котације, онда цена фјучерса (фјучерс девизни курс) треба да буде котирана навођењем износа валуте котације која ће бити исплаћена по јединици основне валуте. Најмања јединица цене фјучерса је тик (енг. *tick, quotation unit*), а она уједно представља најмањи износ за који се цена фјучерса може променити. Тик треба да буде довољно мали да омогући исказивање малих промена цене фјучерса, али довољно велик да омогући јасно саопштавање нивоа и промене цене. Вредност тика на ЦМЕ је 0,0001 USD по једном EUR, а пошто је величина евро фјучерса 125.000 EUR, промена цене фјучерса за један тик, значи промену вредности фјучерса за 12,50 USD ($125.000 \times 0,0001$).⁵³⁵ Како би спречила превише велике промене цена фјучерса током једног дана, берза може утврдити дневне лимите промене цена фјучерса. Ако цена током одређеног дана падне испод доњег лимита (енг. *limit down*) или порасте изнад горњег лимита (енг. *limit up*), трговање фјучерсом се прекида.⁵³⁶ Берза може утврдити лимите само за период од неколико минута након отварања трговања, променити лимите ако их цена редовно достиже (енг. *limit move*) или уклонити лимите у месецу испоруке.

Месец доспећа фјучерса или месец испоруке основне имовине (енг. *delivery month, contract month*) је месец током којег ће уговорне стране испунити своје уговорне обавезе (разменити валуте по уговореном девизном курсу). Берзе најчешће утврђују четири месеца доспећа (март, јун, септембар и децембар) за све валутне фјучерсе, без обзира на рок њиховог трајања (најчешће једна до две године). Берза одређује тренутак почетка и тренутак завршетка трговања фјучерсима са доспећем у одређеном месецу. Последњи дан трговања наступа неколико дана (обично два) пре последњег дана за испоруку.⁵³⁷ Испорука може бити реализована било којег или одређеног трговачког (радног) дана у месецу испоруке (нпр. трећа среда или трећи петак), а уговором су одређени место, време и поступак испоруке. Правило је да страна која држи кратку позицију у форварду има право одлуке да ли ће извршити испоруку. Уколико жели да изврши испоруку, ималац кратке позиције шаље обавештење берзи (енг. *notice of intention to deliver*), која издаје налог имаоцу дуге позиције да прими испоруку (ималац дуге позиције нема право избора).⁵³⁸ Будући да размена валута није неопходна, нити пожељна у контексту управљања ризиком, предузеће треба да прода фјучерс пре последњег дана трговања.

3.2. Трговање валутним фјучерсима – систем јемстава и дневног прилагођавања

Фјучерсима се може трговати аукцијски, у просторијама берзе фјучерса (енг. *open outcry, regular trading, floor trading*), или електронски (енг. *electronic trading*) преко одговарајуће платформе, као што је ЦМЕ Глобекс платформа (*CME Globex*). Трговање у

⁵³⁵ Видети CME Group, www.cmegroup.com

⁵³⁶ Hull (2000), op. cit., p. 23.

⁵³⁷ Chance, Brooks (2010), op. cit., p. 262.

⁵³⁸ Hull (2000), op. cit., p. 33.

просторијама берзе обично траје пет до седам сати дневно (енг. *regular trading hours, RTH*), док је електронско трговање готово непрекидно (енг. *electronic trading hours, ETH*). На ЦМЕ се трговање у просторијама берзе одвија сваког дана од 7:20-14:00 часова по централноамеричком времену, док електронско трговање преко Глобекс платформе траје од 17:00 часова једног дана до 16:00 часова наредног дана (по централноамеричком времену), од недеље до петка. Трговање се прекида у петак у 16:00 часова и поново започиње у недељу у 17:00 часова.⁵³⁹ Електронско трговање је у почетку било ограничено само на време када су просторије берзе затворене, што је за циљ требало да има одржање довољног промета у просторијама берзе. Временом су, међутим, развијене берзе преко којих се трговање обавља искључиво електронски, као што је Еурекс (енг. *EUREX*), немачка берза деривата основана 1998. Најпознатији електронски трговачки системи су Ројтерс (енг. *Reuters*) и НБС (енг. *NBS*).

Да би могао да учествује на берзи фјучерса, инвеститор (предузеће) мора да: а) отвори рачун (енг. *margin account*) код регистрованог брокера фјучерса (енг. *futures commission merchant*), који одржава тај рачун и гарантује за трансакције инвеститора, и б) потпише Изјаву о ризицима трговања фјучерсима (енг. *Risk disclosure statement*), којом потврђује да су му познати ризици у вези са трговањем.⁵⁴⁰ Већина брокера захтева од инвеститора да на рачун уплате минимални депозит, као покриће за кредитни ризик инвеститора (зависи од кредитне способности инвеститора). Инвеститор може издати неколико трговачких налога, од којих су најпознатији: тржишни, стоп, лимитирани, ГТЦ и дневни налог. Тржишни налог је захтев за реализацију фјучерса по текућој тржишној цени. Стоп налог је захтев за реализацију фјучерса пошто достигне одређену цену, а са циљем ограничења могућег губитка (нпр. налог за продају фјучерса када његова цена падне на одређени ниво). Лимитирани налог је захтев за реализацију фјучерса пошто достигне одређену цену, али са циљем остварења жељеног добитка (нпр. налог за продају фјучерса када његова цена порасте до одређеног нивоа). ГТЦ (енг. *good-till-canceled, GTC*) налог је активан све док га инвеститор не повуче или трансакција не буде реализована по одређеној цени. Дневни налог (енг. *good-for-day, GFD*) остаје активан до реализације трансакције или завршетка трговања на дан када је издат.

За трговање великим налозима је значајно правило "све или ништа", или скраћено АОН правило (енг. *all-or-none rule*), у складу са којим налог за куповину или продају одређеног броја фјучерса мора да буде реализован (енг. *fill*) у целости по једној цени.⁵⁴¹ За његову примену је неопходно да налог буде означен као велики, при чему берза одређује критеријуме за велики налог, који не морају да буду и најчешће нису исти за све валутне парове. Реализација великих налога без АОН инструкције може условити његово цепање и реализацију од стране више инвеститора и по различитим ценама, што повећава неизвесност у погледу исхода целе трансакције. АОН правилом предузеће

⁵³⁹ Видети CME Group, www.cmegroup.com.

⁵⁴⁰ Chance, Brooks (2010), op. cit., p. 267.

⁵⁴¹ Stephens (2001), op. cit., pp. 78-79.

отклања ову неизвесност, будући да поставља захтев да један инвеститор мора реализовати цели налог по једној цени. Вредност тика за налоге са АОН инструкцијом се разликује од његове вредности за обичне налоге. Тако је вредност тика за налоге са АОН инструкцијом за евро фјучерсе на ЦМЕ 0,00005 USD по EUR.⁵⁴² Слично је правило "испуни или откажи", или скраћено ФОК правило (енг. *fill-or-kill*), које захтева реализацију налога у целости, али у веома кратком року (неколико секунди).

Након реализације налога и заузимања позиције у фјучерсу, инвеститор мора на свој рачун код брокера уплатити почетно јемство (енг. *initial performance bond*) или почетну маржу (енг. *initial margin*).⁵⁴³ Висину почетног јемства за одређену врсту фјучерса утврђује берза, мада брокер од инвеститора може захтевати виши, никако нижи, износ јемства. Оно обично представља 3-12% укупне вредности фјучерса, а одређује се у зависности од променљивости цене фјучерса.⁵⁴⁴ Дакле, инвеститор не мора уплатити укупну вредност фјучерса када заузме дугу позицију, нити ће добити уплату вредности фјучерса када заузме кратку позицију (слично форвардима, валуте се размењују тек у месецу испоруке), већ обе стране уплаћују само почетно јемство, као потврду своје озбиљне намере да испуне одредбе уговора (енг. *good-faith security deposit*). Брокери често омогућавају великим и активним инвеститорима да, уместо новчаних средстава, уплате хартије од вредности као почетно јемство. Тако се трезорски записи обично признају у висини од око 90%, а акције у висини од око 50% своје номиналне вредности.⁵⁴⁵ Салдо рачуна инвеститора (укључујући почетно јемство) најчешће доноси принос у виду камате коју плаћа брокер, тако да не треба да буде схваћен само као облик блокираних средстава или чист опортунитетни трошак.⁵⁴⁶

Салдо почетног јемства на рачуну инвеститора се прилагођава најмање једном дневно (енг. *marking to market, daily settlement*) у складу са променама цене фјучерса. Тако, ако је инвеститор заузео дугу позицију у фјучерсу, када се цена фјучерса смањи (повећа), салдо јемства треба смањити (повећати) за производ промене цене фјучерса и величине уговора. Смањење (повећање) цене фјучерса за инвеститора са дугом позицијом представља губитак (добитак), јер сада основну имовину може продати по цени нижој (вишој) од почетне. Инвеститор има право да са свог рачуна повуче вишак средстава изнад почетног јемства, а брокер може дозволити смањење јемства на ниво јемства за одржавање (енг. *maintenance performance bond, maintenance margin*). Јемство за одржавање је минимални салдо који инвеститор мора да одржава на свом рачуну како би задржао своју позицију, а обично представља око 75% вредности почетног

⁵⁴² Видети CME Group, www.cmegroup.com.

⁵⁴³ У теорији и пракси је дуго било уобичајено коришћење појма почетна или иницијална маргина (маржа). Будући да се овај појам превасходно везује за износ који инвеститор мора да уплати из сопствених средстава када акције купује коришћењем дуга, код трговања фјучерсима се све чешће користи термин почетно јемство, чиме се жели отклонити могућност погрешног поистовећивања почетне марже код трговања акцијама и трговања фјучерсима. Видети Chance, Brooks (2010), *op. cit.*, pp. 270-271.

⁵⁴⁴ CME Group (2013), *A Trader's Guide to Futures: Thought Leadership with a Global Perspective*.

⁵⁴⁵ Hull (2000), *op. cit.*, p. 25.

⁵⁴⁶ Moosa (2010), *op. cit.*, p. 263.

јемства.⁵⁴⁷ Ако се салдо рачуна инвеститора смањи испод нивоа јемства за одржавање, брокер ће инвеститору испоставити захтев (енг. *performance bond call, margine call*) да у веома кратком року салдо рачуна повећа на ниво почетног јемства. Износ повећања до нивоа почетног јемства је познат као допунско јемство (енг. *aditional margin, variation margin*). Ако инвеститор не уплати допунско јемство у веома кратком року, брокер ће ликвидирати (затворити) позицију инвеститора по текућој тржишној цени.⁵⁴⁸

Јемства у вези са фјучерсом омогућавају остварење значајних ефеката леверица, јер инвеститор може са релативно малим улагањем контролисати велику суму стране валуте и остварити висок принос (мале процентуалне промене цене фјучерса изазивају велике добитке или губитке).⁵⁴⁹ Тако, инвеститор може остварити контролу над 125.000 EUR у ЦМЕ евро фјучерсу, јемством за одржавање од свега 2.250 USD. Ако је инвеститор купио фјучерс по цени од 1,3000 USD за један EUR (што значи да јемство представља око 1,4% вредности фјучерса у USD), повећање цене фјучерса за 1% на 1,3130 USD (промена за 130 тикова) инвеститору доноси добитак од 1.625 USD ($0,0130 \times 125.000$), односно принос од 72,22% у односу на јемство ($1.625/2.250$). Наравно, леверица делује једнако снажно када цена фјучерса опада, па губитак инвеститора може веома брзо истопити његово улагање у виду јемства. Са циљем ограничења и додатне заштите од могућих великих губитак (добитак једне је увек губитак друге уговорне стране), берза може утврдити дневне ценовне лимите, док клириншка кућа може захтевати да инвеститор уплати допунско јемство одмах, а не до краја дана.

Клириншка кућа је део берзе фјучерса, а делује као посредник у трансакцијама на берзи и гарант њиховог извршења. Она заузима другу страну у свим трансакцијама и преузима на себе кредитни ризик свих берзанских учесника.⁵⁵⁰ Да би могли да извршавају трансакције на берзи, брокери морају да буду регистровани чланови клириншке куће (брокери који нису чланови клириншке куће, трансакције обављају преко брокера који то јесу), код које имају отворен рачун са уплаћеним клириншким јемством (енг. *clearing margin*), којим потврђују своју искрену намеру да испуне своје уговорне обавезе. Јемство за сваког регистрованог брокера израчунава клириншка кућа, множењем броја фјучерса уговорених преко брокера, утврђеним на нето или бруто основи, са износом који мора бити уплаћен за одређену врсту уговора (процент вредности уговора, обично не већи од 15%). Број фјучерса на бруто основи обухвата све куповне и продајне фјучерсе, а на нето основи представља разлику бројева куповних и продајних фјучерса уговорених преко брокера (чешће се користи нето основа).⁵⁵¹ Клириншка кућа свакодневно прилагођава салда рачуна брокера, тако што их умањује за губитке услед неповољних и увећава за добитке услед повољних промена цене фјучерса.

⁵⁴⁷ Hull (2000), op. cit., p. 26.

⁵⁴⁸ National Futures Association (2013), *NFA Manual/Rules*.

⁵⁴⁹ CME Group (2013), op. cit.

⁵⁵⁰ Moosa (2010), op. cit., p. 262.

⁵⁵¹ Hull (2000), op. cit., p. 27.

Тако, ако брокер заступа предузеће са дугом позицијом, а цена фјучерса се смањи, за инвеститора настаје губитак, па клириншка кућа умањује клириншко јемство брокера. На крају сваког дана, брокери морају надоместили недостајућа средства до висине клириншког јемства (ако су губици већи од добитака) или могу повући средства ако постоји вишак на њиховом рачуну (ако су добици већи од губитака).

Заједно са системом јемстава, дневно прилагођавање (рачуна код клириншке куће и регистрованих брокера) пружа важну системску заштиту свих учесника на берзи од високих губитака и кредитног ризика. Када инвеститор оствари губитак услед неповољног кретања цене фјучерса, салдо његовог рачуна мора бити смањен, јер брокер мора уплатити тај износ на свој рачун код клириншке куће, која га преноси на рачун брокера код кога се налази рачун друге уговорне стране. Инвеститор који није способан или спреман да покрије губитке своје позиције, одмах губи право учешћа у трансакцији, чиме се избегавају високи губици и кредитни ризик који могу наступити приликом доспећа форвард уговора. Дневним прилагођавањем се вредност фјучерса сваког дана изједначава са нулом, односно фјучерс се ефективно (не фактички) сваког дана закључује (као на дан испоруке) и поново уговара по новој цени.⁵⁵² Дневно прилагођавање се показало као веома ефикасан начин заштите интереса учесника у трговању фјучерсима, о чему сведоче занемарљиви губици услед наступања кредитног ризика на најзначајнијим берзама фјучерса.⁵⁵³

3.3. Хеџинг девизног ризика применом валутних фјучерса

Предузеће које очекује прилив (одлив) стране валуте, може смањити своју изложеност девизном ризику заузимањем кратке (дуге) фјучерс позиције. Иако ће предузеће тако смањити своју изложеност, нето ефекат хеџинга зависи од предзнака и вредности основе фјучерса (енг. *basis*). Основа (b_t) се обично израчунава као разлика спот девизног курса (S_t) и цене фјучерса (F_t), а само понекад као разлика F_t и S_t (слично форвард распону).⁵⁵⁴ Може бити позитивна ($F_t < S_t$), када се означава као технички јака, или негативна ($F_t > S_t$), када се означава као технички слаба основа. Када S_t расте брже од F_t , b_t се повећава или јача, а када F_t расте брже од S_t , b_t се смањује или слаби.⁵⁵⁵ У теорији се често претпоставља да су промене каматних стопа предвидиве, па F_t може бити процењена као цена форварда, тј. применом формуле (4.17).⁵⁵⁶ Тада се може очекивати да је $b_t = 0$ у тренутку доспећа фјучерса, јер би иначе била могућа покривена арбитража. Извесно је и да ће се b_t постепено смањивати до доспећа фјучерса, због опадајућег значаја разлике између каматних стопа. С обзиром на то да су промене каматних стопа у стварности непредвидиве, може се појавити одступање F_t од цене

⁵⁵² *Ibid.*, p. 25. Фјучерс може бити схваћен као серија форвард уговора. Видети Nopper (1995), op. cit.

⁵⁵³ Hull (2000), op. cit., p. 27.

⁵⁵⁴ *Ibid.*, p. 36; Labuszewski, J.W. (2010), *Managing Currency Risks with Futures* (CME Group).

⁵⁵⁵ Stephens (2001), op. cit., p. 82.

⁵⁵⁶ Видети Hull (2000), op. cit., pp. 60-61, pp. 85-86.

форварда.⁵⁵⁷ Ако се S_t и каматне стопе мењају у истом смеру, F_t ће бити већа од цене форварда. Наиме, ако се S_t повећава, принос од држања дуге фјучерс позиције може бити одмах (захваљујући дневном прилагођавању) уложен по вишој каматној стопи, а ако се S_t смањује, губитак од држања фјучерса може бити финансиран по нижој каматној стопи. Ако се S_t и каматне стопе мењују у супротном смеру, F_t ће бити нижа од цене форварда. Будући да је степен корелације F_t и каматних стопа у стварности релативно мали, може се прихватити претпоставка да су цене фјучерса и форварда приближно исте.

Како је у тренутку t познато b_t , предузеће може проценити нето ефекат хеџинга који се окончава у тренутку доспећа фјучерса. Ако предузеће започне дуги (кратки) хеџинг када је $b_t < 0$, оствариће нето губитак (добитак) по јединици основне позиције у висини b_t , без обзира на смер промене спот девизног курса.⁵⁵⁸ Може се уочити да је нето ефекат хеџинга применом фјучерса сличан као у случају форварда (форвард распон у тренутку уговарања форварда). Због стандардизације, међутим, нето ефекат хеџинга валутним фјучерсима може бити под утицајем ризика основе (енг. *basis risk*) условљеног следећим околностима: а) будући да фјучерси доспевају у ограниченом броју месеци, тренутак окончања хеџинга и доспећа фјучерса се често не поклапају и б) предузеће користи унакрсни хеџинг (енг. *cross hedging*), тј. валутни пар у основи фјучерса није исти као валутни пар основне позиције.⁵⁵⁹ У оба случаја ће се појавити неизвесност у погледу будуће вредности основе, што ће онемогућити тачну процену нето ефекта хеџинга. Извесно је само да ће дуги (кратки) хеџинг, када се очекује јачање b_t , резултирати нето губитком (добитком) по јединици основне позиције једнаким промени b_t .

Ако предузеће у тренутку t започне, а у тренутку $t + 1$ оконча кратки хеџинг, основна позиција ће бити реализована по S_{t+1} , док ће резултат држања фјучерс позиције бити $F_t - F_{t+1}$. Следи да ће ефективна цена јединице основне позиције са хеџингом бити $S_{t+1} + F_t - F_{t+1} = F_t + b_{t+1}$. Ефективна цена јединице основне позиције са другим хеџингом је идентична. Када се $t + 1$ поклапа са доспећем фјучерса, ефективна цена је F_t , јер је $b_{t+1} = 0$, а када овог поклапања нема, постоји неизвесност у погледу b_{t+1} и износа домаће валуте који ће предузеће добити након окончања хеџинга. У случају унакрсног хеџинга, ефективна цена јединице основне позиције је иста, али може бити записана као: $F_t + (S_{t+1}^* - F_{t+1}) + (S_{t+1} - S_{t+1}^*)$, где је S_{t+1}^* спот девизни курс валутног пара у основи фјучерса. Могу се уочити две компоненте основе: а) исказ $S_{t+1}^* - F_{t+1}$ је основа која би била остварена да су валутни пар основне позиције и фјучерса били идентични и б) исказ $S_{t+1} - S_{t+1}^*$ изражава део основе одређен чињеницом да предузеће користи унакрсни хеџинг.⁵⁶⁰

⁵⁵⁷ Cox, J.C., Ingersoll, J.E., Ross, S.A. (1981), "The relation between forward prices and futures prices", *Journal of Financial Economics* 9(4): 321-346; Hopper (1995), op. cit.; Hull (2000), op. cit., pp. 60-61, pp. 85-86.

⁵⁵⁸ Stephens (2001), op. cit., pp. 85-99.

⁵⁵⁹ Hull (2000), op. cit., p. 35.

⁵⁶⁰ *Ibid.*, p. 37.

Ако не може да пронађе фјучерс са доспећем у месецу окончања хеџинга, предузеће треба да изабере фјучерс који доспева после окончања хеџинга. Таквим избором, предузеће избегава висок степен неизвесности у вези са променама цене фјучерса у месецу испоруке, као и могућност да ће добити захтев да прихвати физичку испоруку стране валуте у основи фјучерса (ако је заузело дугу фјучерс позицију). Ако на тржишту не постоји фјучерс са испоруком након окончања хеџинга, предузеће треба да помери хеџинг унапред (енг. *roll the hedge forward*) уговарањем новог фјучерса са испоруком након доспећа претходног. Овај поступак може поновити n пута до реализације основне позиције и окончања хеџинга. Тада се предузеће излаже деловању n ризика основе, при чему, у тренутку окончања хеџинга постоји неизвесност у вези са разликом цене n -тог фјучерса и спот девизног курса основне имовине, док за све претходне фјучерсе постоји ризик основе померања (енг. *rollover basis risk*), тј. неизвесност у вези са разликом између цене фјучерса који је доспео и цене новоуговореног фјучерса.⁵⁶¹

Због стандардизације фјучерса у погледу величине уговора, предузеће не може увек покрити само пуни износ основне позиције. С тим у вези, Стивенсон указује на то да укупну хеџинг основу (енг. *hedge basis*) чине ценовна основа (енг. *price basis*), схваћена као разлика S_t и F_t , и количинска основа (енг. *quantitative basis*), схваћена као разлика укупне вредности основне позиције и вредности основне позиције покривене валутним фјучерсима.⁵⁶² Ако је вредност основне позиције тачно једнака вредности једног или више фјучерс уговора, предузеће ће бити изложено само ризику ценовне основе, док ће у супротном предузеће бити изложено додатном ризику количинске основе. У ситуацији деловања ризика количинске основе, нето ефекат хеџинга је одређен избором предузећа између следећих алтернатива: а) део основне позиције оставити непокривеним (енг. *under-hedging*) или б) закључити фјучерс уговор(е) у вредности већој од вредности основне позиције (енг. *over-hedging*).⁵⁶³

Ако S_t порасте када предузеће фјучерсима покрива део своје кратке (дуге) основне позиције, нето ефекат хеџинга ће чинити пун износ губитка (добитка) на непокривеном делу основне позиције и промена b_t . Односно, у случају неповољне (повољне) промене S_t , предузеће ће остварити већи губитак (добитак) по јединици основне позиције, него што би остварило да је покрило целу основну позицију. Ако S_t порасте када предузеће закључи фјучерс уговоре у вредности већој од вредности кратке (дуге) основне позиције, губитак (добитак) основне позиције ће бити више него компензиран повољном (неповољном) променом ценовне основе. У случају неповољне (повољне) промене S_t , предузеће ће остварити већи (мањи) нето ефекат по јединици основне позиције, него што би остварило да је покрило само основну позицију. Ако жели да минимизира ризик количинске основе, предузеће треба да количинску основу сведе на износ мањи од

⁵⁶¹ *Ibid.*, p. 41.

⁵⁶² Stephens (2001), op. cit., p. 83.

⁵⁶³ *Ibid.*, p. 84.

вредности једног фјучерса. Према томе, дејство ризика количинске основе представља потврду става да оптимални хедџинг рацио не мора да буде једнак јединици.

4. Валутне опције

Валутне опције су развијене у периоду веома снажних промена девизних курсева почетком 1980-их, нарочито у односу на USD (вредност USD је расла од 1983-1985 и опадала од 1985-1987), које су узроковале високе губитке предузећима чији менаџери нису успели да донесу праве одлуке у вези са управљањем девизним ризиком. У односу на форварде и друге сличне валутне деривате, валутне опције предузећима дају више флексибилности потребне за управљање непредвидивом и променљивом изложеношћу. Оне свог власника штите од могућих губитака, али га не ускраћују за могуће добитке, могу да буду уговорене са различитим ценама реализације и роковима до доспећа, у обзир узимају, не само смер очекиваних промена, већ и степен променљивости девизних курсева. Тржиште валутних опција је данас једно од највећих тржишта финансијских опција, пре свега, захваљујући великом обиму промета на тржишту ОТП валутних опција, које је део глобалног девизног тржишта.

4.1. Основни елементи уговора о валутној опцији

Валутна опција је уговор којим једна страна (продавац или давалац опције) даје другој страни (власник или држалац опције) право, без обавезе, да купи или прода страну валуту по одређеној цени, на дан или пре доспећа опције. Основни елементи уговора о валутној опцији су основна имовина, рок доспећа, цена реализације и премија опције. Основна имовина валутне опције је страна валута, коју власник опције има право да купи или прода плаћањем одређеног износа неке друге валуте. Износ основне имовине који власник опције има право да купи или прода представља номиналну вредност опције. Ако свом власнику даје право да купи страну валуту (основну имовину), опција је куповна (енг. *call option*), а ако даје право да прода страну валуту, опција је продајна (енг. *put option*). Ако власник куповне (продајне) опције одлучи да искористи право, продавац опције ће валуту морати да прода (купи), што значи да продавац опције има потенцијалну обавезу, која постаје стварна ако власник опције одлучи да искористи своје право. Очигледно је да куповна (продајна) опција на једну представља продајну (куповну) опцију на неку другу валуту (нпр. инвеститор има право да прода одређени износ GBP, плаћањем одговарајућег износа USD (енг. *GBP Put/USD Call*)),⁵⁶⁴ при чему је основна валута валутног пара, основна имовина валутне опције.

Датум доспећа валутне опције се утврђује слично као за форварде – уговарањем периода, а не тачног дана доспећа. Тачан тренутак доспећа (енг. *cutoff time*) може да буде утврђен на различите начине, мада се најчешће користи правило доспећа у 10 часова по

⁵⁶⁴ Видети DeRosa, D.F. (2011), *Options on Foreign Exchange*, John Wiley and Sons, pp. 31-33.

њујоршком времену (енг. *New York cut*) (што је најчешће 15 часова по лондонском времену) или 15 часова по токијском времену (енг. *Tokyo cut*).⁵⁶⁵ Валутна опција може да буде уговорена тако да омогући реализацију (извршење) права било којег дана до њеног доспећа, укључујући дан доспећа, када се означава као америчка (енг. *American option*), или тако да омогући реализацију права само на дан њеног доспећа, када се означава као европска (енг. *European option*). Ако може да буде реализована тачно одређених дана до доспећа (нпр. почетком сваког месеца) и на дан доспећа (мешавина европске и америчке опције), онда је валутна опција бермудска (енг. *Bermudan option*). Када власник опције одлучи да искористи своје право, продавац опције има обавезу да у року од два дана реализује трансакцију (као на спот девизном тржишту) по цени реализације.

Цена реализације или извршења (енг. *strike price, exercise price*) је цена по којој власник опције може да реализује право (купи (прода) страну валуту), тј. девизни курс по којем ће две валуте бити размењене. Обично се уговара на нивоу приближном текућем спот девизном курсу, мада стране могу уговорити било коју цену, у зависности од њихових очекивања у погледу будућих промена спот девизног курса. Цена реализације опције се обично пореди са форвард девизним курсом за исти валутни пар и рок до доспећа.⁵⁶⁶ Ако је цена реализације куповне (продајне) валутне опције виша (нижа) од форвард девизног курса, инвеститор ће зарадити више ако заузме позицију у валутном форварду (има могућност да купи (прода) страну валуту по нижој (вишој) цени). Међутим, ако има висок степен аверзије према ризику, инвеститор може дати предност могућности остварења нижег добитка, ако ће тако избећи могуће губитке (велика је вероватноћа да ће инвеститор остварити висок добитак заузимањем позиције у форварду, али то не искључује могућност остварења губитака).

Власник валутне опције поседује право, које му омогућава да оствари принос од повољних, без излагања неповољним променама девизног курса. Продавац опције је изложен високом потенцијалном губитку услед неповољних промена девизног курса, јер мора поступити по захтеву власника опције, без обзира на текући спот девизни курс, и опортунитетном трошку, јер мора да резервише средства у вези са потенцијалним обавезама. Будући да је право које опција даје сувише вредно да би њен продавац био спреман да га бесплатно уступи, опција има цену која се означава као премија опције (енг. *option premium*).⁵⁶⁷ Премија може да буде уговорена као цена по јединици или проценат номиналне вредности (изражене у основној или котираној валути), а плаћа се у премијској валути (енг. *premium currency*). Премијска валута је обично ликвиднија валута валутног пара, осим у случају ЈПЈ, који је ретко премијска валута.⁵⁶⁸ Будући да

⁵⁶⁵ *Ibid.*, p. 33; Clark (2011), op. cit., pp. 10-11.

⁵⁶⁶ Stephens (2001), op. cit., p. 147.

⁵⁶⁷ Валутна опција је слична полиси осигурања, а премија опције премији осигурања, при чему је осигурани догађај неповољна промена девизног курса за власника опције.

⁵⁶⁸ Код утврђивања премијских валута важи следећа хијерархија валута: USD, EUR, GBP, AUD, NZD, CAD, CHF, (NOK, SEK, DKK), (CZK, PLN, TRY, MXN), JPY (Clark (2011), op. cit., pp. 47-48). За валутне опције се најчешће користи америчка котација, чак и када се за исте валутне парове на спот девизном тржишту користи европска котација (Видети DeRosa (2011), op. cit., p. 14).

власнику дају већи број могућности за реализацију права, а продавца излажу већој неизвесности, америчке опције су скупље од европских. Иако се често поистовећује са вредношћу опције, премију одређују многи тржишни фактори који се укључују у моделе за њену процену (опција може бити потцењена или прецењена).⁵⁶⁹

Према начину уговарања, разликују се ОТЦ валутне опције, као нестандардизовани уговори (имају одредбе прилагођене потребама уговорних страна) који се склапају непосредно између продавца и купца опције (слично форвардима), и ЕТ валутне опције, као стандардизовани уговори којима се тргује на берзи преко регистрованих брокера (слично фјучерсима). ОТЦ валутне опције имају већу вредност промета, јер се уговарају на стално отвореном глобалном девизном тржишту, док је трговање ЕТ валутним опцијама ограничено на берзу која их котира и одвија се само у радно време те берзе.⁵⁷⁰ Тако се валутним опцијама на Филадельфијској берзи (део Насдака) тргује од понедељка до петка, од 9:30-16:00 часова по источноамеричком времену.⁵⁷¹ Док је купац ОТЦ валутне опције изложен кредитном ризику да ће продавац опције постати платежно неспособан, друга уговорна страна свих трансакција са ЕТ валутним опцијама је клириншка кућа, која системом јемстава гарантује да ће продавац опције испунити своје обавезе. Систем јемстава функционише слично као на тржишту фјучерса, с тим што обавезу одржавања јемства код регистрованог брокера има само продавац опције (сви регистровани брокери одржавају јемство код клириншке куће). Купац опције брокеру не уплаћује јемство, већ само премију, коју он преноси продавцу опције.⁵⁷²

Све одредбе ЕТ валутних опција, осим премије, су стандардизоване и прописује их берза. Обично је утврђено шест месеци доспећа, као и тачан дан и тренутак доспећа. На Филадельфијској берзи, европске валутне опције доспевају у 11:59 часова по источноамеричком времену, прве суботе након трећег петка у месецу доспећа,⁵⁷³ при чему се трговање завршава трећег петка у месецу доспећа. Дospelе опције треба да буду реализоване имајући у виду спот девизни курс последњег дана трговања у 12 часова по источноамеричком времену. Величина (номинална вредност) свих опционих уговора је 10.000 јединица стране валуте, осим за JPY за који је вредност уговора милион JPY. Цена реализације се изражава у виду одређеног броја USD центи по јединици стране валуте (тј. у виду 0,01 USD центи по јединици JPY), а берза је утврђује за сваку нову серију одређене класе опција, као ценовни интервал (енг. *strike price interval*) у односу на текући спот девизни курс, при чему је размак између два интервала обично 0,50 USD центи (0,005 USD) по јединици стране валуте (тј. 0,005

⁵⁶⁹ Stephens (2001), op. cit., pp. 135-136.

⁵⁷⁰ На берзи се тргује и опциом на валутни фјучерс (која није предмет овог рада), чијом реализацијом власник и продавац заузимају супротне позиције у валутном фјучерсу. *Ibid.*, pp. 151-155.

⁵⁷¹ DeRosa (2011), op. cit., p. 39.

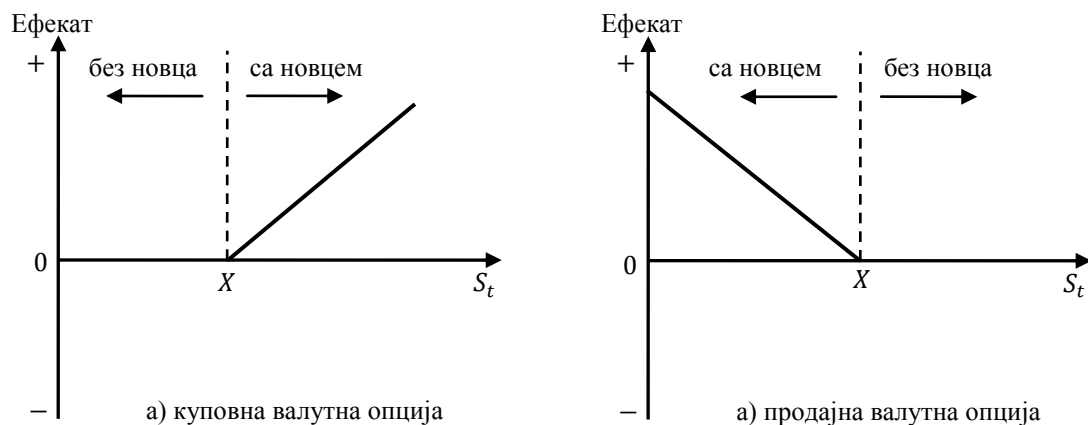
⁵⁷² Kim, Kim (2006), op. cit., p. 161; Gupta (2006), op. cit., pp. 442-443.

⁵⁷³ Месеци доспећа на Филадельфијској берзи су март, јун, септембар, децембар (мартовски циклус) и два месеца најближа текућем месецу (заправо, берза котира опције са доспећем у три наредна месеца (енг. *near-term months*) и три каснија квартална месеца доспећа (енг. *further-term months*)). Тако ће почетком јула актуелни бити следећи месеци доспећа: јул, август, септембар, децембар, март и јун.

USD центи за JPY).⁵⁷⁴ Цена или премија опције се изражава поенима чија је вредност сто долара (ако је премија котирана као 2,13 USD, онда она износи 213 USD). Најмања промена котиране премије је 0,01 USD, што представља промену премије за 1 USD.⁵⁷⁵

4.2. Вредност валутних опција

Укупна вредност валутне опције представља збир њене суштинске и временске вредности.⁵⁷⁶ Суштинска вредност (енг. *intrinsic value*) је део укупне вредности опције који је непосредно одређен вредношћу основне имовине, тј. односом цене реализације и текућег спот девизног курса под претпоставком реализације. У зависности од односа цене реализације (X) и текућег спот девизног курса (S), опција може бити: а) са новцем (енг. *in the money*) ако би свом власнику донела позитивни новчани ток када би је он одмах реализовао, б) на граници новца (енг. *at the money*) ако би свом власнику донела нулти новчани ток када би је он одмах реализовао и в) без новца (енг. *out of the money*) ако би свом власнику донела негативни новчани ток када би је он одмах реализовао. Куповна валутна опција је са новцем када је $S > X$ (ако би реализовао опцију, инвеститор би купио валуту по курсу нижем од текућег спот девизног курса), на граници новца када је $S = X$ и без новца када је $S < X$. Продајна валутна опција је са новцем када је $S < X$ (ако би реализовао опцију, инвеститор би продао валуту по курсу вишем од текућег спот девизног курса), на граници новца када је $S = X$ и без новца када је $S > X$. Са слике IV-4 се може видети да се новчани ток власника куповне опције повећава са повећањем S , док се новчани ток власника продајне опције повећава са смањењем S .



Слика IV-4 Новчани токови за власника куповне и продајне валутне опције⁵⁷⁷

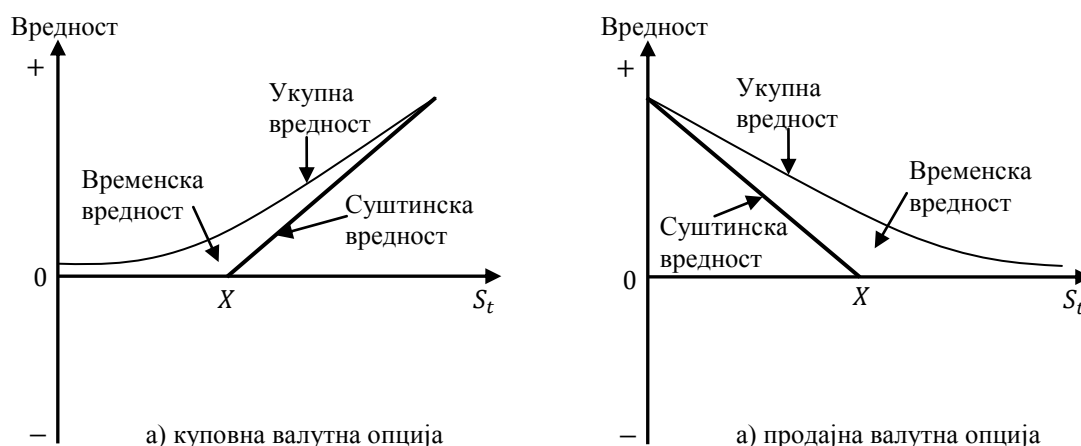
⁵⁷⁴ Ако је текући спот девизни курс 150 USD центи по јединици EUR, берза може објавити цене реализације у распону од укупно 10% око спот девизног курса (142,5-157,5 USD центи по јединици EUR) за нову серију опција одређене класе (класа опција се односи на све куповне или све продајне опције на одређену валуту, док се серија односи на све опције одређене класе са истим доспећем и ценом реализације), при чему је интервал између две цене реализације (за две серије) 0,50 USD центи по јединици EUR. То значи да берза може објавити укупно 31 нову цену реализације (укључујући једну једнаку спот девизном курсу). Са довољно великим померањем спот девизног курса, берза може емитовати нову серију опција са новом ценом реализације у укупном распону од 10% око новог спот девизног курса (NASDAQ OMX PHXL Rules, <http://nasdaqomxphlx.cchwallstreet.com>).

⁵⁷⁵ NASDAQ OMX, www.nasdaqtrader.com; NASDAQ OMX PHXL Rules, <http://nasdaqomxphlx.cchwallstreet.com>.

⁵⁷⁶ Hull (2000), op. cit., p. 154; Stephens (2001), op. cit., pp. 135-141; Gupta (2006), op. cit., pp. 450-451.

⁵⁷⁷ Новчани токови продавца куповне и продајне валутне опције су супротни.

Суштинска вредност опције не може бити мања од нуле, нити већа од новчаног тока који би власник остварио њеном претпостављеном реализацијом. Власник ће опцију реализовати само ако је са новцем, а никада неће реализовати опцију без новца. Тако је суштинска вредност куповне опције $\max(S - X, 0)$, а продајне опције $\max(X - S, 0)$. Односно, када је опција без новца, њена суштинска вредност је једнака нули, а када је са новцем, једнака је новчаном току који би њен власник остварио претпостављеном реализацијом. Временска вредност (вредност времена) опције је израз очекивања да ће се S до доспећа опције мењати у корист њеног власника. Зато је вредност опције до доспећа обично већа од њене суштинске вредности, тако да ће опција имати вредност већу од нуле, када је њена суштинска вредност једнака нули. Временска вредност се постепено и све брже смањује са скраћењем рока до доспећа и изједначава се са нулом на дан доспећа опције (вредност опције је једнака њеној суштинској вредности). Она је највећа када је валутна опција на граници новца, а постепено се смањује (смањују се очекивања) са повећањем њене суштинске вредности (видети слику IV-5).



Слика IV-5 Укупна, суштинска и временска вредност куповне и продајне валутне опције

У теорији је развијено више модела за процену вредности валутних опција, а могу се поделити у две групе према томе да ли се односе на процену вредности европских или америчких опција. Најпознатији модел за процену вредности европских опција на обичне акције су 1973. развили Блек и Шолс, док га је исте године допунио Мертон како би омогућио процену опција на обичне акције које власнику непрекидно плаћају дивиденду.⁵⁷⁸ Будући да се валутне опције разликују од опција на обичне акције, пре свега зато што валуте не доносе принос у виду дивиденде, већ безризичне стопе приноса, развијено је неколико прилагођених Блек-Шолсових модела, од којих је најпознатији модел који су 1983. развили Гарман и Колхаген.⁵⁷⁹ Процену америчких опција отежава чињеница да оне могу да буду реализоване било када до њиховог

⁵⁷⁸ Black, F., Scholes, M. (1973), "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", *Journal of Political Economy*, 81(3): 637-654; Merton, R. (1973), "Theory of Rational Option Pricing", *Bell Journal of Economics and Management Science* 4(1): 141-183.

⁵⁷⁹ Garman, M.B., Kohlhagen, S.W. (1983), "Foreign Currency Option Values", *Journal of International Money and Finance* 2(3): 231-237.

доспећа. Блек-Шолсов модел није погодан за процену америчких опција, па су Кокс, Рос и Рубинштајн 1979. развили биномни модел за процену европских и америчких опција на обичне акције.⁵⁸⁰ Биномни модел за процену вредности валутних опција су 1987. развили Бодурта и Куртадон.⁵⁸¹

4.2.1. Детерминанте вредности валутних опција

Вредност валутне опције одређује следећих шест основних фактора (видети табелу IV-1): а) спот девизни курс, б) цена реализације, в) рок до доспећа (T), г) променљивост спот девизног курса (σ_S), д) домаћа безризична стопа приноса (i) и е) страна безризична стопа приноса (i^*).⁵⁸² Утицај X и S на вредност је раније објашњен – вредност куповне (продајне) опције се повећава са повећањем (смањењем) S и смањењем (повећањем) X . При томе, X се не може променити након уговарања, али се уговарањем ниже или више X може утицати на вредност опције. Вредност америчке валутне опције се повећава са продужењем T , јер то значи већи број могућих повољних исхода за њеног власника. Будући да власник европске валутне опције своје право може реализовати само на дан доспећа, њему на располагању не стоји више могућности за реализацију права. Њему продужење T може ићи на штету, нарочито за веома мало T – нпр. ако куповна опција са новцем доспева за два месеца, при чему се за месец дана очекује значајно повећање i^* у односу на i , власник опције пропушта да оствари принос од држања стране валуте.⁵⁸³

Табела IV-1 Утицај повећања релевантних фактора на вредност валутних опција

Фактор	Европска куповна	Европска продајна	Америчка куповна	Америчка продајна
X	–	+	–	+
S	+	–	+	–
T	+/-	+/-	+	+
σ_S	+	+	+	+
i	+	–	+	–
i^*	–	+	–	+

Коментар: Знак + значи да се вредност валутне опције повећава, а знак – да се вредност валутне опције смањује са повећањем вредности посматраног фактора, под претпоставком да остали фактори остају непромењени.

Мера променљивости спот девизног курса је стандардна девијација (σ_S) у периоду до доспећа опције, која треба да буде утврђена применом формуле (2.5) или (2.8). Ако се σ_S повећава, повећава се вероватноћа да ће промене S бити веома повољне или веома неповољне. Будући да ће опција бити реализована само у случају повољних промена S (повећање S за власника куповне опције), док је у случају неповољних промена S губитак власника опције ограничен (неће реализовати опцију), повећање σ_S увек утиче

⁵⁸⁰ Cox, J.C., Ross, S.A., Rubinstein, M. (1979), "Option Pricing: A Simplified Approach", *Journal of Financial Economics* 7(3): 229-263.

⁵⁸¹ Bodurtha, J.N., Courtadon, G.R. (1987), "Tests of an American Option Pricing Model on the Currency Option Market", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 22(2): 153-167.

⁵⁸² Garman, Kohlhagen (1983), op. cit.; Gupta (2006), op. cit., pp. 451-453.

⁵⁸³ Garman, Kohlhagen (1983), op. cit.

на повећање вредности валутне опције. Вредност куповне (продајне) валутне опције се повећава са повећањем (смањењем) i и смањењем (повећањем) i^* , тј. вредност куповне (продајне) валутне опције се повећава са повећањем (смањењем) разлике каматних стопа ($i - i^*$). Као што је већ истакнуто, власник куповне валутне опције остварује стопу приноса i , а пропушта да оствари стопу приноса i^* , све док не реализује своје право. Са повећањем $i - i^*$ треба очекивати повећање S , што додатно утиче на повећање (смањење) вредности куповне (продајне) валутне опције. С обзиром на утицај времена до доспећа, вредност америчке ће увек бити већа од вредности европске валутне опције, јер може да буде реализована пре неповољних промена разлике каматних стопа.⁵⁸⁴

4.2.2. Процена вредности европске валутне опције

У основи модела за процену вредности европских валутних опција се налазе следећа четири ограничења, заснована на претпоставци да прилике за арбитражу не постоје (трајне прилике за зараду по основу погрешне процене (потцењивање или прецењивање) инструмента не постоје, а када се повремене прилике појаве, арбитражом буду веома брзо отклоњене) (видети слику слику IV-6):⁵⁸⁵

[1] приликом доспећа, вредност куповне је $C_T = \max(0, S_T - X)$, док је вредност продајне опције $P_T = \max(0, X - S_T)$;

[2] вредност опције мора бити ненегативна, тј. $C \geq 0$ и $P \geq 0$;

[3] максимална вредност куповне опције је једнака спот девизном курсу ($C \leq S$), јер би у ситуацији $C > S$ постојала прилика за арбитражу (власник опције би могао да је прода по C и на тржишту купи страну валуту по S); максимална вредност продајне опције је једнака цени реализације ($P \leq X$), јер би у ситуацији $P > X$ власник опције могао да је одмах прода и стекне потребна средства;⁵⁸⁶

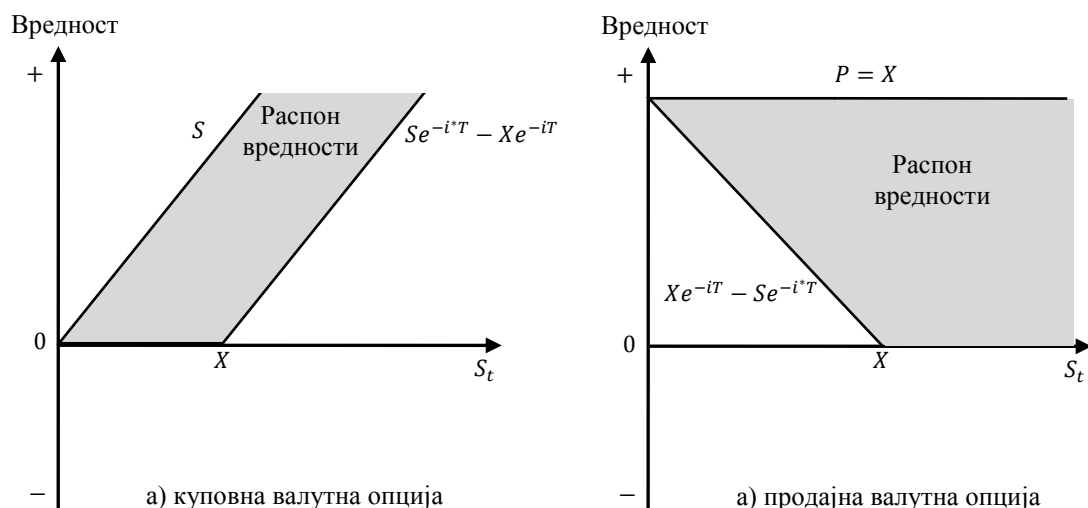
[4] вредност куповне опције не може да буде мања од садашње вредности њене суштинске вредности при доспећу ($C \geq Se^{-iT} - Xe^{-iT}$), јер би у супротном инвеститор одмах купио опцију по C и бескупонску обвезницу А која доноси новчани ток X у T , а продао бескупонску обвезницу Б која доноси новчани ток од јединице стране валуте у T (садашња вредност новчаног тока од обвезнице А је Xe^{-iT} , а обвезнице Б Se^{-iT}). Ако би у T опција била без новца, инвеститор је не би реализовао, док би од обвезнице А остварио већи прилив, него што је одлив у вези са обвезницом Б, јер је $X \geq S_T$. Ако би опција била са новцем, инвеститор би остварио додатни новчани ток $S_T - X$, па би коначни резултат био једнак нули ($X - S_T$ од обвезница и $S_T - X$ од реализације опције). То значи да би инвеститор

⁵⁸⁴ Grabbe, J.O. (1983), "The Pricing of Call and Put Options on Foreign Exchange", *Journal of International Money and Finance* 2(3): 239-253.

⁵⁸⁵ DeRosa (2011), op. cit., pp. 48-50; Grabbe (1983), op. cit. Да би претпоставка о одсуству прилика за арбитражу важила, неопходно је да постоје тржишни учесници који тргују без трансакционих трошкова, чији се сви добити опорезују по истој стопи и који се задужују по безризичној стопи приноса.

⁵⁸⁶ Једнакост $C = S$ је могућа када је $X = 0$, а $P = X$ када је $S = 0$ (видети слику IV-6).

остварио добитак најмање једнак нули. За продајну опцију важи неједнакост $P \geq Xe^{-iT} - Se^{-i^*T}$, која може да буде доказана слично као за куповну опцију.



Слика IV-6 Доња и горња граница вредности куповне и продајне европске валутне опције

Везу између C и P објашњава продајно-куповни паритет (енг. *put-call parity*), који указује на то да разлика између вредности куповне и продајне европске опције, са истом ценом реализације и истим роком до доспећа, мора да буде једнака разлици између садашње вредности плаћања (наплата или исплата) стране валуте и садашње вредности плаћања домаће валуте (цена извршења опције), односно: $C - P = Se^{-i^*T} - Xe^{-iT}$ или $C + Xe^{-iT} = P + Se^{-i^*T}$.⁵⁸⁷ Треба приметити да ће инвеститор, ако купи продајну и прода куповну опцију ($C - P$) са истим X и T , без обзира на S на дан њиховог доспећа, имати дугу позицију у домаћој и кратку позицију у иностраној валути ($Xe^{-iT} - Se^{-i^*T}$). Наиме, у случају $S_T < X$, инвеститор ће реализовати продајну опцију, тј. продаће страну, а добити домаћу валуту. У случају $S_T > X$, власник куповне опције ће реализовати опцију, па ће инвеститор морати да прода страну у замену за домаћу валуту. У случају одступања од паритета зато што је $C + Xe^{-iT} > P + Se^{-i^*T}$, инвеститор би остварио безризични добитак тако што би купио јефтинији портфолио који укључује продајну опцију и бескупонску обвезницу са новчаним током од јединице стране валуте у року доспећа T ($P + Se^{-i^*T}$), а продао скупљи портфолио који укључује куповну опцију и бескупонску обвезницу са новчаним током X у року доспећа T ($C + Xe^{-iT}$).

Раније је истакнуто да се X често утврђује с обзиром на форвард девизни курс (F). Ако је X уговорена тако да буде једнака F (на граници форвард новца (енг. *at the money forward*)), онда се укључивањем формуле (4.17) у продајно-куповни паритет добија: $C - P = Se^{-i^*T} - (Se^{(i-i^*)T})e^{-iT} = 0$. То значи да вредности куповне и продајне европске опције са истим T и X , за које важи $X = F$, треба да буду једнаке. Будући да је $Se^{-i^*T} = Fe^{-iT}$, продајно-куповни паритет је $C - P = (F - X)e^{-iT}$, где је $(F - X)e^{-iT}$

⁵⁸⁷ Grabbe (1983), op. cit.; DeRosa (2011), op. cit., pp. 50-52.

новчани ток који би инвеститор остварио да је заузео позицију у форварду са доспећем T , како би стекао право да купи страну валуту по уговореном форвард девизном курсу X , док је цена форварда F . Тако је вредност куповне опције $C = P + (F - X)e^{-iT}$, а вредност продајне $P = C + (X - F)e^{-iT}$.⁵⁸⁸ Дакле, дуга позиција у куповној опцији је истоветна дугој позицији у портфолију који укључује продајну опцију и форвард уговор са форвард девизним курсом једнаким цени реализације куповне и продајне опције.⁵⁸⁹

За процену вредности европских валутних опција се користе следећи модели:⁵⁹⁰

$$C = Se^{-i^*T}N(d_1) - Xe^{-iT}N(d_2) \quad (4.20)$$

$$P = Xe^{-iT}N(-d_2) - Se^{-i^*T}N(-d_1) \quad (4.21)$$

где је $N(\cdot)$ функција стандардне нормалне кумулативне расподеле вероватноће, док d_1 и d_2 треба да буду утврђени на следећи начин:

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (i - i^* + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (4.22)$$

$$d_2 = \frac{\ln(S/X) + (i - i^* - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (4.23)$$

У основи модела (4.20) и (4.21) се налазе следеће претпоставке: а) S је стохастички процес који следи геометријско Брауново кретање (енг. *Geometric Brownian motion*), па диференцијал кретања S има облик $dS = \mu Sdt + \sigma SdW$ или $dS/S = \mu dt + \sigma dW$, где је W Винеров процес или Брауново кретање (нормално расподељен стохастички процес са средњом вредношћу 0 и стандардном девијацијом \sqrt{dt}), dt је тренутак времена, μ је константа за процентуални дрифт процеса S (очекивана стопа раста) која је у безризичном свету једнака разлици каматних стопа ($i - i^*$), σ је процентуална волатилност процеса S , μSdt је израз тренда кретања, а σSdW израз случајног шума кретања S ; б) вредност опција је одређена искључиво вредношћу стохастичке променљиве S ; в) тржиште је савршено (нема опорезивања, трансакционих трошкова и других тржишних ограничења), г) безризичне стопе приноса i и i^* су непроменљиве у периоду до доспећа опције и исказане су тако да омогуће непрекидно капиталисање.⁵⁹¹

Заменом формуле (4.17) за форвард са истим роком до доспећа као валутна опција, у формуле (4.20) и (4.21), добија се.⁵⁹²

$$C = e^{-iT}[FN(d_1) - XN(d_2)] \quad (4.24)$$

⁵⁸⁸ Grabbe (1983), op. cit.

⁵⁸⁹ Видети Shamah, S. (2004), *Currency Options Primer*, John Wiley and Sons, pp. 106-108; Moosa (2010), op. cit., pp. 299-305.

⁵⁹⁰ Видети Garman, Kohlhagen (1983), op. cit. Модел (4.27) се заснива на копирању портфолија који укључује прибављање $e^{-i^*T}N(d_1)$ јединица стране и узимање позајмице од $e^{-iT}N(d_2)$ јединица домаће валуте.

⁵⁹¹ *Ibid.*; DeRosa (2011), op. cit., pp. 52-54.

⁵⁹² Garman, Kohlhagen (1983), op. cit.; Grabbe (1983), op. cit.; DeRosa (2011), op. cit., p. 57.

$$P = e^{-iT} [XN(-d_2) - FN(-d_1)] \quad (4.25)$$

где су:

$$d_1 = \frac{\ln(F/X) + \sigma^2 T/2}{\sigma\sqrt{T}} \quad (4.26)$$

$$d_2 = \frac{\ln(F/X) - \sigma^2 T/2}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (4.27)$$

У складу са формулама (4.24) и (4.25), C и P зависе само од F и i , што је могуће јер су информације у вези са S и i^* садржане у F .

4.2.3. Процена вредности америчке валутне опције

Слично као за европске, утврђена су ограничења у вези са вредношћу америчких валутних опција, која су условљена процесом арбитраже:⁵⁹³

[1] минимална вредност америчке валутне опције са новцем је у сваком тренутку до њеног доспећа једнака њеној суштинској вредности, па за вредност куповне опције важи $C^* \geq S - X$, а за вредност продајне опције $P^* \geq X - S$;

[2] вредност америчке валутне опције је позитивна функција рока до доспећа, па је $C^*(T_1) \geq C^*(T_2)$ и $P^*(T_1) \geq P^*(T_2)$, ако је $T_1 > T_2$;

[3] минимална вредност америчке валутне опције је једнака вредности европске опције истих осталих особина (која не може да буде раније реализована), па је $C^* \geq C$ и $P^* \geq P$;⁵⁹⁴ комбиновањем првог ограничења за америчке опције и доње границе вредности европских опција, утврђена је цела доња граница вредности за америчке опције, која је за куповне опције $C^* \geq \max(0, S - X, Se^{-iT} - Xe^{-iT})$, а за продајне опције $P^* \geq \max(0, X - S, Xe^{-iT} - Se^{-iT})$.

Продајно-куповни паритет важи за европске опције, а за америчке важи неједнакост $C^* + X - Se^{-iT} \geq P^* \geq C^* + Xe^{-iT} - S$.⁵⁹⁵ Израз $C^* + X - Se^{-iT} \geq P^*$ мора важити зато што портфолио А који укључује дугу позицију у америчкој куповној опцији са доспећем T , дугу позицију у домаћој бескупонској обвезници са доспећем T и садашњом вредношћу X (очекивани прилив је Xe^{iT}) и кратку позицију у иностраној бескупонској обвезници са доспећем T и садашњом вредношћу Se^{-iT} (очекивани одлив је S), мора имати вредност већу од вредности продајне опције на истеку њеног доспећа T за износ $Xe^{iT} - X \geq 0$, без обзира на однос S и X . У случају $S > X$, инвеститор ће остварити

⁵⁹³ Grabbe (1983), op. cit.; DeRosa (2011), op. cit., pp. 127-128.

⁵⁹⁴ Пошто укупна вредност америчке опције може бити једнака њеној суштинској вредности, укупна вредност одговарајуће европске опције може бити мања од њене суштинске вредности. Ово је могуће у случају европске продајне валутне опције на валуту са ниском каматном стопом, или европске куповне валутне опције на валуту са високом каматном стопом. При доспећу опције, њен власник ће разменити валуту са ниском за валуту са високом каматном стопом, тако да одлагање реализације утиче негативно на вредност опције, тј. време има негативну вредност.

⁵⁹⁵ DeRosa (2011), op. cit., pp. 128-131.

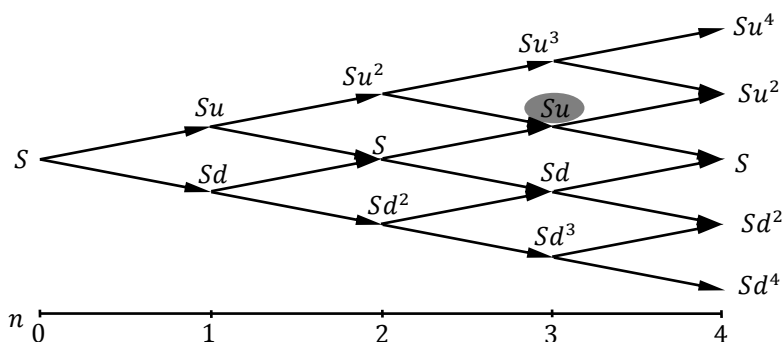
прилив $S - X$ од реализације куповне опције, прилив Xe^{iT} на домаћој обвезници, одлив S од стране обвезнице и нулти новчани ток од продајне опције, коју њен власник неће реализовати. Укупни новчани ток инвеститора ће бити $S - X + Xe^{iT} - S + 0 = Xe^{iT} - X$. У случају $C^* + X - Se^{-iT} \leq P^*$, инвеститор би остварио позитивни новчани ток од продаје продајне опције, већи од износа који му је потребан да формира портфолио А. Тако би инвеститор остварио безризични добитак, чак и у случају реализације пре доспећа, а арбитража би се наставила до отклањања могућности за безризичну зараду.

Неједнакост $P^* \geq C^* + Xe^{-iT} - S$ мора да важи зато што портфолио Б који укључује дугу позицију у америчкој куповној опцији са доспећем T , дугу позицију у домаћој бескупонској обвезници са доспећем T и садашњом вредношћу Xe^{-iT} (очекивани прилив је X) и кратку позицију у страниј бескупонској обвезници са доспећем T и садашњом вредношћу S (очекивани одлив је Se^{iT}), мора имати вредност мању од вредности продајне опције на истеку њеног рока до доспећа T за износ $Se^{iT} - S \geq 0$, без обзира на однос S и X . У случају $P^* \leq C^* + Xe^{-iT} - S$, инвеститор би остварио зараду заузимањем дуге позиције у продајној опцији и кратке позиције у портфолију Ц који укључује кратку позицију у америчкој куповној опцији са роком до доспећа T , кратку позицију у домаћој бескупонској обвезници са роком до доспећа T и садашњом вредношћу Xe^{-iT} (очекивани одлив је X) и дугу позицију у страниј бескупонској обвезници са роком до доспећа T и садашњом вредношћу S (очекивани прилив је Se^{iT}). У случају реализације куповне опције пре доспећа, инвеститор би остварио одлив $S - X$. На домаћој обвезници би остварио добитак због исплате износа мањег од X , док би на страниј остварио прилив већи од S а мањи од Se^{iT} . Инвеститор не би реализовао своју продајну опцију, па би остварио нулти новчани ток. Укупни резултат арбитраже би био позитиван.⁵⁹⁶

Процена вредности америчких валутних опција је суштински одређена чињеницом да оне могу да буду реализоване пре њиховог доспећа. Неопходан услов ране реализације америчке валутне опције је веома ниско учешће временске вредности у укупној вредности опције са новцем. Док је учешће временске вредности у укупној вредности опције високо, реализацијом ће се добити мање, него продајом опције. Одлука о раној реализацији валутне опције зависи од односа i^* и i , па ће одлука о раној реализацији куповне опције вероватно бити донета ако је $i^* > i$ јер је тада $S(1 - e^{i^*T}) > X(1 - e^{-iT})$, док ће одлука о раној реализацији продајне опције вероватно бити донета ако је $i^* < i$ јер је тада $X(1 - e^{-iT}) > S(1 - e^{i^*T})$. Наиме, власник куповне опције треба да упореди опортунитетни трошак ране реализације, тј. пропуштену камату коју је могао остварити улагањем садашње вредности цене реализације у остатку року до доспећа ($X(1 - e^{-iT})$), са опортунитетним трошком одустајања од ране реализације, тј. пропуштеном каматом коју је могао да оствари улагањем садашње вредности јединице стране валуте у преосталом року до доспећа ($S(1 - e^{i^*T})$). Ипак, вероватноћа ране

⁵⁹⁶ Могућности за арбитражу су детаљно објашњене у DeRosa (2011), op. cit., pp. 128-131.

реализације је мања за валутне опције са дугим роком до доспећа и веома променљиве спот девизне курсеве, јер тада расте вероватноћа да ће опција постати вреднија.⁵⁹⁷



Слика IV-7 Биномно стабло

Вредновање америчких опција се заснива на истим претпоставкама као вредновање европских опција, али подразумева примену биномног модела који разматра само две могуће вредности текућег спот девизни курс S у сваком временском интервалу – једне више Su и једне ниже Sd ($u > 1$, $d > 1$). Период до доспећа опције треба да буде подељен на N кратких интервала Δt (недељни, месечни и сл., где је t потребно утврдити као време у годинама – нпр. ако су периоди месечни, онда је $\Delta t = 30/365 = 0,0822$). Вероватноћа да ће S у наредном Δt имати вредност Su је p , а вероватноћа да ће имати вредност Sd је $1 - p$ (видети слику IV-7). Параметри u , d и p треба да буду процењени на основу података о i^* , i , σ_s и изабраном Δt . Очекивана вредност S на крају Δt је $Se^{(i-i^*)\Delta t} = pSu + (1 - p)Sd$, па је фактор раста спот девизног курса S :⁵⁹⁸

$$e^{(i-i^*)\Delta t} = pu + (1 - p)d \quad (4.28)$$

Следи да је варијанса очекиване промене S (фактора раста) у Δt :⁵⁹⁹

$$\sigma^2 \Delta t = e^{(i-i^*)\Delta t}(u + d) - ud - e^{2(i-i^*)\Delta t} \quad (4.29)$$

Формуле (4.28) и (4.29) представљају два услова за u , d и p , а трећи је:⁶⁰⁰

$$u = 1/d \quad (4.30)$$

Из ових услова произлазе формуле за u , d и p :⁶⁰¹

$$p = \frac{e^{(i-i^*)\Delta t} - d}{u - d} \quad (4.31)$$

$$u = e^{(i-i^*)\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t}} \quad (4.32)$$

$$d = e^{(i-i^*)\Delta t - \sigma\sqrt{\Delta t}} \quad (4.33)$$

⁵⁹⁷ Видети Poitras, G., Veld, C., Zabolotnyuk, Y. (2009), "European Put-Call Parity and the Early Exercise Premium for American Currency Options", *Multinational Finance Journal* 13(1/2): 39-54.

⁵⁹⁸ Wang (2005), op. cit., p. 249.

⁵⁹⁹ Видети Cox et al. (1979), op. cit.; Hull (2000), op. cit., pp. 388-389.

⁶⁰⁰ *Ibid.*

⁶⁰¹ Wang (2005), op. cit., p. 249; DeRosa (2011), op. cit., p. 137.

На слици IV-7 је представљено биномно стабло, које се користи за процену вредности опција. Спот девизни курс у тренутку 0 је познат и износи S . На крају првог интервала или $1\Delta t$, могућа су два спот девизна курса и то Su и Sd . На крају $2\Delta t$, могућа су три спот девизна курса - Su^2 , S и Sd^2 . На крају $n\Delta t$ ће бити могућа $n + 1$ спот девизна курса $Su^j d^{n-j}$, где је $n = 0, 1, \dots, N$, а $j = 0, 1, \dots, n$ место девизног курса посматрано од дна биномног стабла у $n\Delta t$. Тако, осенчени девизни курс Su на слици IV-7, тј. спот девизни курс на трећем месту одоздо ($j = 2$) на крају трећег Δt треба утврдити као $Su^2 d^{3-2}$.

Вредност опције се процењује од краја биномног стабла (доспеће валутне опције) уназад. На дан доспећа опције (крај интервала $N\Delta t$), вредност куповне опције за $Su^j d^{N-j}$ (j -ти S у интервалу $N\Delta t$) је $C_{N,j}^* = \max(Su^j d^{N-j} - X, 0)$, а вредност продајне $P_{N,j}^* = \max(X - Su^j d^{N-j}, 0)$ (на слици IV-7, $Su^j d^{N-j}$ је један од пет могућих девизних курсева). Пошто се у основи биномног модела налази претпоставка да су инвеститори неутрални према ризику (од улагања очекују безризичну стопу приноса),⁶⁰² вредност опције у тренутку $T - \Delta t$ може бити процењена као очекивана садашња вредност биномног пара вредности опције при доспећу, тј. дисконтовањем две очекиване вредности опције при доспећу, применом дисконтне стопе i , за период Δt , уз уважавање вероватноће остварења вредности при доспећу. Вредност опције која одговара осенченом девизном курсу Su на слици IV-7 треба да буде утврђена полазећи од познатих вредности опције за курсеве Su^2 (тј. $Su^3 d^{4-3}$) и S (тј. $Su^2 d^{4-2}$). Ако су те вредности $C_{Su^2}^*$ и C_S^* , при чему вероватноћа да ће се девизни курс након Su повећати износи p , а вероватноћа да ће се смањити $1 - p$, онда вредност опције која одговара курсу Su може да буде утврђена као $C_{Su}^* = e^{-i\Delta t} [pC_{Su^2}^* + (1 - p)C_S^*]$. Вредност опције у тренутку $T - 2\Delta t$ може бити процењена дисконтовањем очекиваних вредности опције у тренутку $T - \Delta t$, уз уважавање вероватноће остварења вредности при доспећу. Поступак се наставља до процене вредности опције за текући девизни курс S и $n = 0$.⁶⁰³

Будући да америчка опција може да буде рано реализована, потребно је за сваки могући девизни курс проверити да ли је рана реализација исплативија од држања опције још један Δt . Односно, за сваки $Su^j d^{n-j}$ треба проценити суштинску вредност опције на крају $n\Delta t$, поређењем $Su^j d^{n-j}$ са X . Тако ће суштинска вредност опције за девизни курс Su бити процењена поређењем Su са X . Ако је она већа од раније утврђене C_{Su}^* , онда је рана реализација опције исплатива, јер ће власник остварити повољнији новчани ток, него ако се одлучи да опцију држи још један Δt . Зато, када је суштинска вредност опције за одређени девизни курс већа од дисконтоване вредности опције за наредна два девизна курса, у биномно стабло, као вредност опције треба укључити суштинску вредност. Вредност опције за претходни девизни курс (ближе текућем тренутку) се онда процењује коришћењем суштинске вредности.⁶⁰⁴

⁶⁰² Cox et al. (1979), op. cit.

⁶⁰³ *Ibid.*; Hull (2000), op. cit., pp. 390-393; DeRosa (2011), op. cit., pp. 137-142.

⁶⁰⁴ Развоја биномног стабла су објаснили: Hull (2000), op. cit., pp. 390-393; DeRosa (2011), op. cit., p. 137-142.

Правило за процену вредности валутне опције за одређени девизни курс на биномном стаблу може да буде исказано у математичком облику.⁶⁰⁵ Вредност куповне опције при њеном доспећу је $C_{N,j}^* = \max(Su^j d^{N-j} - X, 0)$. Вероватноћа да ће j девизни курс S у интервалу $n\Delta t$ ($Su^j d^{n-j}$) постати $j + 1$ девизни курс S у интервалу $(n + 1)\Delta t$ је p , а вероватноћа да ће j девизни курс S у интервалу $n\Delta t$ постати j девизни курс S у интервалу $(n + 1)\Delta t$ је $1 - p$. Ако не постоји могућност ране реализације опције, онда је $C_{n,j}^* = e^{-i\Delta t} [pC_{n+1,j+1} + (1 - p)C_{n+1,j}]$. Ако је рана реализација опције могућа, онда $C_{n,j}^*$ треба да буде упоређена са суштинском вредношћу, па је $C_{n,j}^* = \max\{Su^j d^{n-j} - X, e^{-i\Delta t} [pC_{n+1,j+1} + (1 - p)C_{n+1,j}]\}$. Пошто се вредност опције израчунава уназад, почевши од T , вредност опције у $n\Delta t$ не узима у обзир исплативост ране реализације опције само у $n\Delta t$, већ и ефекте ране реализације опције у каснијим интервалима.⁶⁰⁶

4.2.4. Процена утицаја релевантних фактора на вредност опције

Парцијални изводи, који омогућавају сагледавање ризичности валутне опције, тј. утицаја занемарљиво мале промене (до 100 процентних поена) неког од релевантних фактора из табеле IV-1 (уз задржавање непромењене вредности осталих фактора) на вредност валутне опције утврђене Блек-Шолсовим моделом, се обично означавају као грчка слова или грци (енг. *Greeks, Greek letters*). То није необично ако се зна да су њихови називи делта, гама, тета, вега и ро.⁶⁰⁷ Делта је парцијални извод вредности опције у односу на спот девизни курс. Делта куповне опције је $\Delta_C = \partial C / \partial S$, а има вредност $0 \leq \Delta_C \leq 1$, док је делта продајне опције $\Delta_P = \partial C / \partial P$, а има вредност $-1 \leq \Delta_P \leq 0$. Делте куповне и продајне европске валутне опције са истим X и T су повезане на следећи начин: $\Delta_C - \Delta_P = e^{-i^*T}$ (исто се може утврдити парцијалним изводом продајно-куповног паритета у односу на S).⁶⁰⁸ Делта за опције на граници новца је $+/-0,50$, за опције са новцем је ближе $+/-1$, а за опције без новца је ближе нули.⁶⁰⁹

Ако је $\Delta_P = -0,50$ или -50% , са повећањем S за 1% , вредност опције ће се смањити за $0,5\%$. Множењем номиналне вредности опције са делтом, утврђује се изложеност продавца или власника опције делти. Тако, ако је номинална вредност продајне опције 10.000 USD, а $\Delta_P = -0,50$, са повећањем S за 100 процентних поена, власник опције ће изгубити 5.000 USD. Власник опције може отклонити изложеност делти опције делта хеџингом, тј. заузимањем дуге спот позиције од 5.000 USD. Тако ће губитак на опцији покрити добитак на спот позицији, па ће укупна делта власника опције бити једнака

⁶⁰⁵ Cox et al. (1979), op. cit.; Bodurtha, Courtadon (1987), op. cit.; Hull (2000), op. cit., p. 393.

⁶⁰⁶ Hull (2000), op. cit., p. 393. Хал истиче да је, за прецизну процену вредности америчке опције, рок до доспећа опције пожељно поделити на 30 интервала Δt . Будући да са повећањем броја интервала процена вредности опције постаје захтевнија, биномни модел се користи у комбинацији са неким софтвером. Тако је Хал развио софтвер Деривагем (енг. *DerivaGem*) за Ексел (Hull (2000), op. cit., pp. 672-675). Поступак процене вредности опција у Екселу детаљно објашњава Бенинга (Benigna, S. (2000), *Financial Modelling*, Cambridge: MIT Press., pp. 253-276).

⁶⁰⁷ Дероса наводи низ изведених парцијалних извода, који омогућавају детаљнију анализу ризика у вези са валутним опцијама. Видети DeRosa (2011), op. cit., pp. 76-77.

⁶⁰⁸ *Ibid.*, pp. 69-70.

⁶⁰⁹ Stephens (2001), op. cit., p. 141; Shamah (2004), op. cit., p. 86-88.

нули, што се означава као делта неутрална (енг. *delta neutral*) позиција.⁶¹⁰ Другачије посматрано, предузеће може отклонити изложеност девизном ризику у вези са очекиваним приливом од 5.000 USD, заузимањем дуге позиције у продајној опцији чија је номинална вредност 10.000 USD, а $\Delta_P = -0,50$. Зато се делта опције означава као хеџинг рацио, јер даје смернице за отклањање изложености предузећа ризику у вези са опционом или основном позицијом у иностраној валути.

Делта се стално мења, па предузеће које жели да задржи делта неутралну позицију, мора стално прилагођавати своју спот или опциону позицију. Тако се Δ_P смањује са повећањем S , а повећава са смањењем S , па власник опције сваким прилагођавањем спот позиције остварује добитак јер купује USD по ниском, а продаје по високом S . Продавац истовремено остварује губитак на својој спот позицији, па је важно да премија, као покриће губитака продавца опције, буде што прецизније процењена.⁶¹¹ Делта опције може бити процењена у односу на форвард девизни курс, што је корисно јер се за отклањање изложености у вези са делтом опције може користити валутни форвард. Тако је форвард делта парцијални извод вредности опције у односу на цену форварда са истим роком до доспећа: $\Delta_C^f = \partial C / \partial F$. Гарман и Колхаген истичу да се F , за разлику од X (која се често процењује полазећи од F), стално прилагођава како би вредност форварда стално била једнака нули, тако да F треба дисконтовати фактором $e^{-(i-i^*)\Delta t}$. Тако ће F и X бити упоредиви, па ће бити могућа тачна процена хеџинг рација када се изложеност делти опције жели отклонити валутним форвардима.⁶¹²

Гама мери величину промене делте са променом S , а утврђује се као парцијални извод другог реда вредности опције у односу на S (парцијални извод првог реда делте у односу на S). Иста је за куповне и продајне валутне опције, тако да је $\Gamma_C = \Gamma_P = \partial^2 C / \partial S^2$. Иако је гама увек позитивна, каже се да је гама за власнике опције позитивна, а за продавца негативна, јер већа гама (неопходна су чешћа прилагођавања ради одржавања делта неутралности) значи већи потенцијални губитак за продавца и већи потенцијални добитак за власника опције.⁶¹³ Ако се делта брзо мења, гама ће бити велика, па ће власник или продавац опције морати релативно често да прилагођавају своју спот позицију како би смањили изложеност делти (делта хеџинг је нестабилан). Ако је за куповну опцију $\Gamma = 3$, смањење S за 0,01 (или 1%) ће условити смањење делте опције за 0,03 јединице (са 0,50 на 0,47). Множењем гаме са номиналном вредношћу

⁶¹⁰ Проблем са проценом делте се може појавити ако је валута премије страна, тако да премија може бити додатни фактор девизног ризика за власника или продавца опције. Тада је потребно прилагодити делту за премију, што може значити смањење или повећање делте у зависности од тога како плаћање премије утиче на спот позицију делта хеџинга. Видети Clark (2011), op. cit., pp. 41-49.

⁶¹¹ Продавац продајне опције може покрити очекивану кратку позицију у USD (због очекиване реализације опције), дугом спот позицијом у USD. Са променама S , продавац опције који жели да задржи делта неутралну позицију, мора стално да прилагођава спот позицију. За разлику од власника, продавац опције ће USD продавати по ниском, а куповати по високом S . Зато је важно да премија опције буде процењена тако да обезбеди покриће могућих губитака са којима се продавац може суочити, а који расту са повећањем променљивости S и продужењем рока до доспећа опције. Видети Shamah (2004), op. cit., pp. 86-87.

⁶¹² Garman, Kohlhagen (1983), op. cit.

⁶¹³ Shamah (2004), op. cit., pp. 88-90.

валутне опције и стопом промене S (у претходном примеру 0,01), утврђује се апсолутни износ промене делта позиције власника или продавца опције (производ делте и номиналне вредности опције). Највећу гаму имају опције на граници новца и опције са веома кратким роком до доспећа. Тако ће, захваљујући све бржем расту делте, власник продајне опције на USD остваривати све већи добитак са смањењем S . Са повећањем S , делта ће се смањивати све брже, тако да ће губитак власника опције бити ограничен.⁶¹⁴

Тета је парцијални извод вредности опције у односу на преостали рок до доспећа опције, а представља израз пропадања вредности опције са протоком времена (енг. *time decay of the option*). За куповне опције је $\Theta = \partial C / \partial T$, а за продајне $\Theta = \partial P / \partial T$, при чему су обе најчешће негативне, тј. вредност опције се смањује са протоком времена. Стопа пропадања вредности опције се утврђује множењем $\Theta / 365$ са номиналном вредношћу опције, а мери промену вредности опције током једног дана. Тета се мења са протоком времена, а највећу тету имају опције са веома кратким роком до доспећа. Иако европске опције могу имати позитивну, оне најчешће имају негативну тету.⁶¹⁵ Америчке опције увек имају негативну тету, јер могу да буду реализоване било када до њиховог доспећа. Тета је непосредно повезана са делтом и гамом, па за одређени ниво делте, опције са великом позитивном тетом имају велику негативну гаму. Делта утиче на тету, јер опције на граници новца имају највећу тету (пропадање вредности је изражено код опција које имају високу временску вредност), која се смањује са повећањем или смањењем делте.

Вега је парцијални извод вредности опције у односу на променљивост спот девизног курса (σ_s).⁶¹⁶ Иста је за куповне и продајне опције са истим T и X , а утврђује се као $V_c = V_p = \partial C / \partial \sigma$. Што је утицај σ_s на вредност опције мањи, вега ће бити мања. Вега се мења чак и када се S не мења, будући да је σ_s израз очекиване променљивости S . Ако је $V_c = 0,05$, повећање σ_s за 1% (са 10 на 11%) ће условити повећање вредности опције за 0,05%. Множењем $V_c / 100$ са номиналном вредношћу опције, добија се апсолутни износ промене вредности опције са променом σ_s . Вега је највећа када је опција на граници новца, а за разлику од гаме и тете, растућа је функција преосталог времена до доспећа опције. Може се довести у питање смисао процене веге полазећи од Блек-Шолсовог модела, који претпоставља да је σ_s непорменљива током читавог века трајања опције. Истраживања, међутим, показују да је вега утврђена из модела стохастичке волатилности слична веги из Блек-Шолсовог модела.⁶¹⁷

⁶¹⁴ Предузеће може успоставити гама неутралну позицију, заузимањем позиције у некој другој опцији (спот и форвард позиције су гама неутралне), мада се тако нарушава делта укупне позиције предузећа. С тим у вези се истиче да делта неутрална позиција предузећа у вези са опцијама не може стално да се одржава. Делта неутралност штити предузеће од релативно малих промена S , а гама неутралност од релативно великих промена S између два прилагођавања укупне делта позиције. Hull (2000), op. cit., pp. 323-324.

⁶¹⁵ DeRosa (2011), op. cit., p. 73.

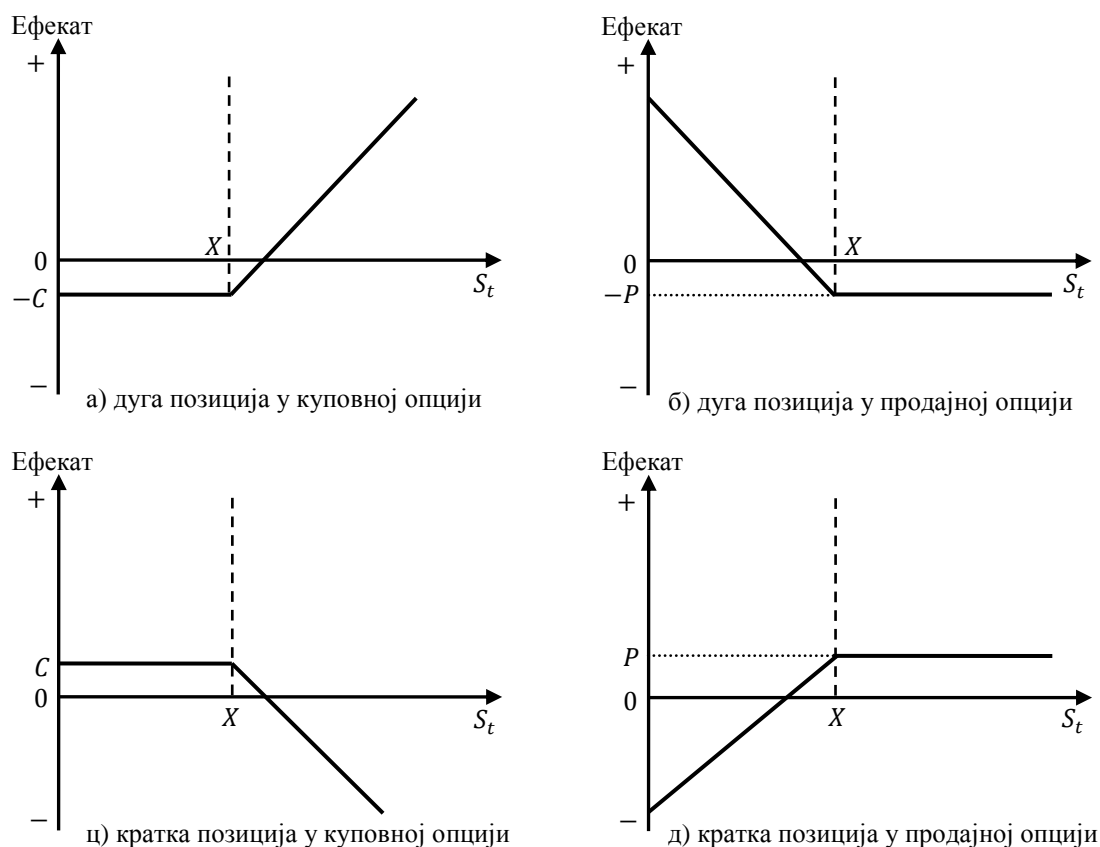
⁶¹⁶ Занимљиво је да вега није слово грчког алфабета. Као назив овог парцијалног извода се понекад користи слово грчког алфабета капа.

⁶¹⁷ Hull (2000), op. cit., p. 328. У складу са моделима стохастичке волатилности, будућа расподела вероватноће S не мора да буде логнормална (видети табелу II-2). С тим у вези је развијен појам "осмеха волатилности", који указује на то да се σ_s мења са променама суштинске вредности опције - σ_s је најмања за опције на граници новца, може бити јако висока за опције са новцем или без новца. Видети Hull (2000), op. cit., pp. 435-450.

По мери утицај безризичних стопа приноса на вредност опције. У складу са претпоставком да су инвеститори неутрални према ризику, вредност опције је функција садашње вредности X (домаћа валута) и садашње вредности S (страна валута). Када се повећава i^* , смањује се садашња вредност S , а повећава (смањује) вредност продајне (куповне) опције. Када се повећава i , смањује се садашња вредност X , а повећава (смањује) вредност куповне (продајне) опције. То значи да је потребно утврдити четири парцијална извода у вези са безризичним стопама приноса, и то: $\rho_{Ci} = \partial C / \partial i$, $\rho_{Pi} = \partial P / \partial i$, $\rho_{Ci^*} = \partial C / \partial i^*$ и $\rho_{Pi^*} = \partial P / \partial i^*$. По се користи као општи израз ризика каматних стопа, мада се понекад односи само на i , док се слово ϕ односи на i^* .⁶¹⁸ По је најмање значајно грчко слово, нарочито за европске ОТЦ опције, зато што је цена опције под утицајем форвард девизног курса, чиме је утицај каматних стопа већ узет у обзир.

4.3. Хеџинг валутним опцијама

Сликом IV-4 су приказани новчани токови које могу да очекују власници куповних и продајних валутних опција њиховом реализацијом на дан доспећа. Ако се у обзир узме премија, нето новчани токови (новчани ток од реализације опције коригован за плаћену премију) од реализације опције при доспећу, за власника (дуга позиција) и продавца (кратка позиција) валутне опције, изгледају као на слици IV-8.



Слика IV-8 Нето новчани токови за власника куповне и продајне валутне опције

⁶¹⁸ Shamah (2004), op. cit., p. 93.

Ако је при доспећу опције S мање од X , предузеће са дугом позицијом у куповној опцији неће искористити своје право, па ће нето новчани ток предузећа бити негативан и једнак плаћеној премији. Ако је при доспећу опције S веће од X , предузеће са дугом позицијом у куповној опцији ће искористити своје право, а нето новчани ток предузећа може да буде: а) негативан, ако позитивни новчани ток од реализације опције није довољан да покрије почетно плаћање премије; б) нулти, ако је позитивни новчани ток од реализације опције једнак почетном плаћању премије; в) позитиван, ако је позитивни новчани ток од реализације опције већи од почетног плаћања премије. Нето новчани токови за инвеститоре са дугом и кратком позицијом у куповним и продајним валутним опцијама су дати у табели IV-2.

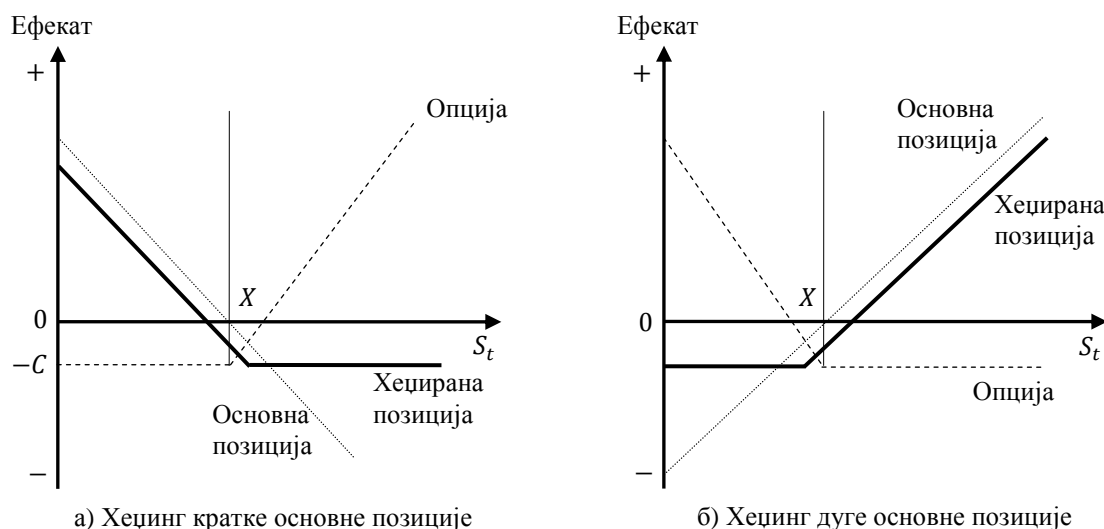
Табела IV-2 Нето новчани ток при доспећу валутне опције

	$S < X$	$S > X$
Дуга позиција у куповној опцији	$-C$	$(S - X) - C$
Дуга позиција у продајној опцији	$(X - S) - P$	$-P$
Кратка позиција у куповној опцији	C	$C - (S - X)$
Кратка позиција у продајној опцији	$P - (X - S)$	P

Очигледно је да валутне опције производе нелинеарне нето новчане токове са израженом позитивно асиметричном расподелом вероватноће. Будући да, за разлику од валутних форварда и фјучерса, не морају да буду реализоване, ефекти њихове примене у процесу управљања економском изложеношћу нису извесни, а условљени су будућим девизним курсом. Оне штите предузеће од повећања домаће вредности будуће кратке позиције у иностраној валути (плаћање обавезе према иностранству) и смањења домаће вредности будуће дуге позиције у иностраној валути (наплата потраживања према иностранству), али предузеће не ускраћују за добитак од повољних промена девизног курса. Што је променљивост девизног курса већа, то су потенцијалне користи од употребе валутних опција веће. Ипак, за разлику од форварда и фјучерса, валутне опције имају цену, која треба да буде упоређена са користима од њиховог коришћења.

Предузеће са кратком основном позицијом може смањити своју изложеност девизном ризику заузимањем дуге позиције у куповној валутној опцији. Ако предузеће користи ОТЦ опцију, она може бити уговорена тако да има рок доспећа и номиналну вредност идентичне основној позицији. Цена реализације (X) може бити уговорена на нивоу спот девизног курса у тренутку уговарања (S_t). У случају $S_T < S_t$, где је S_T спот девизни курс при доспећу опције, предузеће неће реализовати опцију, јер страну валуту може под повољнијим условима купити на спот девизном тржишту. Тада ће укупни трошак хединга валутном опцијом бити $-S_T - C$ по јединици основне позиције, јер предузеће плаћа премију опције на почетку хединга и купује страну валуту на спот девизном тржишту на крају хединга. У случају $S_T > S_t$, предузеће ће реализовати опцију и купити страну валуту по X . Укупни трошак хединга ће бити $-X - C$, а укључује премију и трошак куповине стране валуте реализацијом опције. Предузеће са дугом

основном позицијом може смањити своју изложеност девизном ризику заузимањем дуге позиције у продајној опцији.



Слика IV-9 Ефекти хеџинга валутном опцијом

Са слике IV-9 се може уочити да хеџинг валутним опцијама (представљен пуном линијом) ограничава висину могућих губитака због неповољних промена девизног курса на износ плаћене премије, док су могућности за остварење добитка неограничене. Такође се може уочити да комбинација кратке (дуге) основне позиције и дуге позиције у куповној (продајној) опцији, резултира дугом позицијом у продајној (куповној) опцији. Зато се хеџинг симетричне изложености инструментом са асиметричним новчаним током може означити као шпекулација.⁶¹⁹ У релевантној литератури се указује на то да су, у односу на валутне форварде и фјучерсе, валутне опције релативно неефикасан и скуп инструмент заштите предузеће од познате или предвидиве, линеране и симетричне изложености девизном ризику, каква је трансакциона изложеност.⁶²⁰ Коришћење валутних опција се обично препоручује када се жели управљати контингентном изложеношћу, тј. изложеношћу која наступа ако се испуне одређени услови.

Пример контингентне изложености је прилив стране валуте који ће предузеће имати ако добије уговор на тендеру. Ако заузме кратку позицију у валутном форварду како би управљало овом изложеношћу, предузеће ће морати да прода страну валуту у року доспећа форварда, без обзира на исход тендера. Ако не добије уговор, када је $S > F$, предузеће ће остварити губитак који може да буде неограничено велики, јер ће на спот девизном тржишту морати да купи страну валуту по S , како би је продало по F . Ако купи продајну опцију, предузеће ће моћи да искористи право да прода страну валуту ако

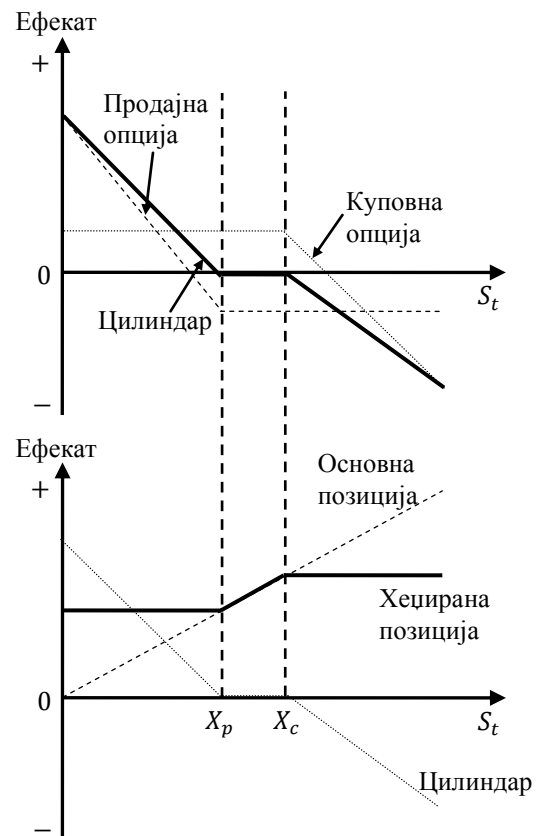
⁶¹⁹ Giddy, Dufey (1995), op. cit. Ситуација је још озбиљнија када предузеће комбинује дугу (кратку) основну позицију и кратку позицију у куповној (продајној) опцији. Таква трансакција резултира кратком позицијом у продајној (куповној) опцији, па је потенцијални губитак за предузеће неограничен.

⁶²⁰ Ibid.; Steil, B. (1993), "Currency Options and the Optimal Hedging of Contingent Foreign Exchange Exposure", *Economica* 60(240): 413-431; Bartram (2004), op. cit.; Bartram, S.M., Dufey, G., Frenkel, M.R. (2005), "A primer on the exposure of non-financial corporations to foreign exchange rate risk", *Journal of Multinational Financial Management* 15(4-5): 394-413.

добиле уговор и ако опција буде са новцем.⁶²¹ Иако може деловати да је валутна опција боље решење од валутног форварда, треба приметити да одлука о реализацији опције не зависи од исхода тендера, већ од смера и интензитета промена спот девизног курса (предузеће нема разлога да не реализује опцију са новцем, ако не добије уговор), што значи да примена валутних опција није одређена изложеношћу (у основи опције није исход уговора). При томе, неки аутори указују на то да валутне опције готово уопште не доприносе смањењу контингентне изложености девизном ризику, те да валутни форварди омогућавају остварење оптималних ефеката хеџинга.⁶²²

Исплативост примене валутних опција умањује њихова цена, тако да су развијене стратегије које смањују трошкове хеџинга валутним опцијама. "Крагна" (енг. *collar*) је стратегија хеџинга применом "цилиндра" (енг. *cylinder*) састављеног од купљене и продате валутне опције. Тако ће предузеће са дугом основном позицијом купити продајну опцију како би отклонило своју изложеност. Како би отклонило трошак у вези са ценом опције, предузеће ће продати куповну опцију на исту валуту по истој цени.⁶²³ Цена реализације куповне (X_c) треба да буде виша од цене реализације продајне опције (X_p), при чему обе опције треба да буду без новца у односу на форвард девизни курс. У горњем делу слике IV-10 је приказан начин изградње "цилиндра", а у доњем делу исте слике ефекат хеџинга дуге основне позиције коришћењем "цилиндра". Може се уочити да хеџинг "цилиндром" смањује трошак хеџинга на рачун могућег добитка, јер утврђује доњу и горњу границу домаће вредности основне позиције. У случају $S < X_p$, предузеће ће продати страну валуту по X_p , тако да X_p одређује доњу границу вредности основне позиције. У случају $S > X_c$, предузеће ће продати страну валуту по X_c , тако да је X_c горња граница вредности. У случају $X_p > S > X_c$, предузеће ће продати валуту по S , па ће вредност основне позиције расти са растом S , али само до $S = X_c$.⁶²⁴

Вер и Винтер су још 1988. истакли да валутне опције, за разлику од валутних форварда, омогућавају ефикасно управљање нелинеарном пословном изложеношћу



Слика IV-10 Ефекти хеџинга "цилиндром"

⁶²¹ Moosa (2010), op. cit., pp. 131-135.

⁶²² Ware, Winter (1988), op. cit.; Steil (1993), op. cit.

⁶²³ Обично се комбинују куповна и продајна опција са делтом од 0,25, јер су њихове цене сличне.

⁶²⁴ Moosa (2010), op. cit., pp. 144-146; DeRosa (2011), op. cit., p. 87.

предузећа, нарочито када оно нема утицај на тржишне цене производа (енг. *price taker*), а флексибилно је у погледу своје производње, набавке и продаје (има реалне опције).⁶²⁵ Раније је истакнуто да је пословна изложеност израз способности предузећа да се прилагоди измењеним околностима на тржишту. Она је нелинеарна зато што промене спот девизног курса не условљавају јединичну промену нето новчаног тока предузећа. С обзиром на то да је нето новчани ток од валутне опције исто нелинеаран и одређен смером и интензитетом промена девизног курса, може се рећи да валутна опција пружа ефикасну заштиту од пословне изложености.⁶²⁶

Предузеће се суочава са нелинеарном изложеношћу ако фиксира цене на домаћем и иностраном тржишту, чиме купцима ефективно даје опцију, коју могу да искористе ако промена девизног курса буду повољне за њих. Наиме, ако девизни курс порасте, купци у иностранству ће наставити да купују непромењене количине производа предузећа, али ће се домаћа вредност прихода предузећа смањити. Ако се девизни курс смањи, купци ће куповати производе предузећа на његовом домаћем тржишту, па ће домаћа вредност прихода предузећа остати непромењена. Такву изложеност, сличну краткој позицији у куповној валутној опцији (предузеће губи када се девизни курс повећава) предузеће може минимизирати коришћењем продајне валутне опције. Ако предвиђа да ће његови конкуренти на иностраном тржишту донети одлуку о повећању производње са циљем повећања тржишног учешћа, када девизни курс падне испод просека у одређеном периоду, предузеће се суочава са контингентном изложеношћу због могућег смањења иностраних прихода изражених у домаћој валути. Тада, предузеће може купити азијску опцију, чији нето новчани ток зависи од просечног девизног курса у истом периоду.⁶²⁷

5. Валутни своп

Валутни свопови су на значају добили крајем 1970-их, када су мере девизне контроле британске владе, праћене снажним флукуацијама каматних стопа и девизних курсева, отежавале и поскупљивале трансфере финансијских средстава у вези са међународним активностима британских предузећа.⁶²⁸ Њиховој појави су претходили паралелни и узајамни зајмови, које су инвестиционе банке развиле како би предузећима омогућиле заобилажење девизне контроле. Паралелни зајам обухвата два посебна, али повезана

⁶²⁵ Ware, Winter (1988), *op. cit.*

⁶²⁶ Giddy, Dufey (1995), *op. cit.* Тада, валутна опција омогућава ефикасно управљање контингентном изложеношћу, јер су валутна опција и нелинеарна пословна изложеност контингентне у односу на исти фактор (девизни курс).

⁶²⁷ *Ibid.* Азијске опције су врста егзотичних опција, код којих се уместо спот девизног курса при доспећу, за процену њиховог нето новчаног тока, користи просечни спот девизни курс у одређеном периоду. Видети Chance, Brooks (2010), *op. cit.*, pp. 506-507.

⁶²⁸ Британска влада је у периоду од 1939-1979. спроводила мере девизне контроле у виду високог пореза (доларске премије) на девизне трансакције које укључују GBP и USD, са циљем да спречи одлив капитала и подстакне домаће инвестиције. Видети Pouncy, C.R.P. (1998), "Contemporary Financial Innovation: Orthodoxy and Alternatives", *SMU Law Review* 51(3): 505-590; Wallace, C.D. (2002), *The Multinational Enterprise and Legal Control – Host State Sovereignty in an Era of Economic Globalization*, Kluwer Law International, p. 433; Das, S. (2006a), *Traders, Guns and Money: Knowns and Unknowns in the Dazzling World of Derivatives*, Financial Times Prentice Hall, p. 35.

зајма изражена у различитим валутама, које уговарају четири стране из две земље. Тако, британско предузеће које жели да уплати одређени износ USD својој филијали у САД, треба да пронађе америчко предузеће спремно да то уради уместо њега под условом да британско предузеће уступи одређени износ GBP филијали америчког предузећа у Великој Британији. Зајмови су са истим роком доспећа, размењују се по текућем спот девизном курсу и филијалама стварају обавезу периодичног плаћања камате и враћања главнице дуга. Уговорене каматне стопе су обично фиксне, али различите јер треба да буду у висини преовлађујуће тржишне каматне стопе за кредите у одређеној валути.

Паралелни зајам прати висок правни и кредитни ризик, јер подразумева склапање два посебна уговора у два правна система. Ако једна страна више није у стању да измирује своје обавезе по једном уговору (нпр. зато што је банкротирала), друга страна је обавезна да настави да измирује своје обавезе по другом уговору.⁶²⁹ Посебним уговором се може предвидети поравнање (неплаћање друге стране је покривено сопственим неплаћањем), али проблем може остати нерешен ако законска решења правног система друге стране онемогућавају испуњење уговора.⁶³⁰ Узајамни зајмови (енг. *back-to-back loans*) подразумевају склапање једног уговора о два зајма између две стране из две земље, па имплицитно садрже право поравнања (енг. *right of offset*).⁶³¹ Тако, британско и америчко предузеће непосредно размењују зајмове изражене у различитим валутама и добијена средства уступају својим филијалама.⁶³² Ако једно предузеће престане да измирује своје обавезе, исто ће учинити друго.

5.1. Структура валутног свопа

Аутори се углавном слажу да су први свопови били валутни, али не постоји сагласност у погледу времена њиховог настанка. Док неки аутори сматрају да су свопови настали крајем 1950-их или почетком 1960-их,⁶³³ готово истовремено са паралелним и узајамним зајмовима, већина аутора сматра да су настали крајем 1970-их.⁶³⁴ Као један од првих правих свопова се наводи валутни своп уговорен 1981. између Светске банке и ИБМ-а, уз посредовање инвестиционе банке Саломон Брадерс (енг. *Salomon Brothers*). Светска банка је 1970-их имала политику да се задужује у немачкој марки и CHF, због њихове ниске каматне стопе. Како је достигла лимит позајмица према швајцарским и немачким

⁶²⁹ Walmsley, J. (1988), *The New Financial Instruments: An Investor's Guide*, John Wiley and Sons, pp. 141-142; Eun, Resnik (2004), op. cit., p. 234.

⁶³⁰ Pouncy (1998), op. cit.; Kim, Kim (2006), op. cit., p. 180; Flavell, R. (2011), *Swaps and Other Derivatives*, John Wiley and Sons, p. 1.

⁶³¹ Das, S. (2006), *Derivative Products and Pricing*, John Wiley and Sons., p. 138.

⁶³² Новчани токови у вези са паралелним зајмовима остају у оквирима једне земље (правног система), док узајамним зајмови подразумевају прекограничне трансфере новчаних средства, па могу бити предмет двоструког опорезивања (питање опорезивања може бити укључено у уговор о зајму). Das (2006), op. cit., p. 138.

⁶³³ Dufey, G., Giddy, I.H. (1981), "Innovation in the International Financial Markets", *Journal of International Business Studies* 12(2): 33-51; Walmsley (1988), op. cit., p. 125; Stephens (2001), op. cit., p. 107.

⁶³⁴ Das (2006a), op. cit., p. 36; Kim, Kim (2006), op. cit., p. 180; Flavell (2011), op. cit., pp. 5-6. Поунси истиче да је тешко утврдити време настанка свопа због могућности да његови рани творци нису желели да објаве своје идејно решење, како би спречили реакцију државе или имитирање конкурената. (Pouncy (1998), op. cit.).

законима, Светска банка је морала да почне да користи скупље кредите у USD. ИБМ је имао задужења у немачкој марки и CHF, која је конвертовао у USD и пребацивао у америчку централу. Будући да је требало да конвертује USD у немачку марку и CHF ради измирења камата, а вредност USD је у међувремену порасла, ИБМ је желео да се заштити од могућег пада вредности USD. Постигнут је договор о размени обавеза – Светска банка ће измирити ИБМ-ова задужења, а ИБМ задужења Светске банке. Тако је Светска банка могла да се задужује у USD, а да плаћа немачке и швајцарске камате, док је ИБМ могао да заштити своје добитке од промена девизних курсева.⁶³⁵

Као што се може закључити, валутни своп је ОТЦ валутни дериват који има исту структуру као узајамни зајам, а дефинише се као уговор о размени главнице и камате у једној, главницом и каматом у другој валути. Главнице се размењују у два тренутка – на почетку и крају века трајања свопа, по спот девизном курсу са почетка трајања свопа (стране враћају износ који је номинално исти као онај који су добиле).⁶³⁶ Током трајања свопа, стране периодично једна другој плаћају камате, обрачунате на добијени износ стране валуте, по уговореној фиксној каматној стопи (енг. *"fixed against fixed" currency swap*). С обзиром на то да су изражена у различитим валутама, плаћања камате се обично не нетирају на начин да само једна страна извршава плаћање у висини разлике сопственог и плаћања друге стране.⁶³⁷ Уговорена каматна стопа може бити утврђена додавањем одређеног броја процентних поена на каматну стопу на трезорске записе (безриична стопа приноса) или на неки други начин, у складу са договором уговорних страна.

Када желе да уговоре валутни своп, предузећа се обично обраћају финансијском посреднику, који олакшава процес проналажења одговарајуће супротне позиције и представља страну са којом предузећа непосредно преговарају. Финансијски посредник за уговарање валутног свопа је своп банка (енг. *swap bank*), која може имати улогу брокера или дилера.⁶³⁸ Своп брокер помаже предузећима да пронађу друго предузеће са супротном позицијом, али не заузима позицију у валутном свопу. Своп дилер или маркет мејкер непосредно учествује у своп трансакцији, тако што заузима позицију и преузима ризик. Своп дилери пристају да уговоре валутни своп иако не постоји друго предузеће које жели да заузме супротну позицију (своп банка је друга уговорна страна све док не пронађе друго предузеће), што се може означити као складиштење свопова (енг. *warehousing swaps*).⁶³⁹ Док су у раним фазама развоја тржишта свопова своп банке

⁶³⁵ Pounsey (1998), op. cit.; Das (2006a), op. cit., p. 36; Flavell (2011), op. cit., pp. 5-6.

⁶³⁶ Финансијски деривати су инструменти чија је цена одређена имовином у њиховој основи, при чему та имовина не мора да буде купљена или продата. С тим у вези, Стивенс истиче да валутни свопови нису прави деривати, јер стварају обавезу стварне размене валута. Видети Stephens (2001), op. cit., p. 107. Код каматних свопова нема размене главница дугова, већ само каматних плаћања, при чему се једно каматно плаћање утврђује по фиксној, а друго по променљивој каматној стопи.

⁶³⁷ Chance, Brooks (2010), op. cit., p. 423. Нетирање је својствено каматним своповима, јер су оба плаћања изражена у истој валути.

⁶³⁸ Kim, Kim (2006), op. cit., p. 183.

⁶³⁹ Hull (2000), op. cit., p. 128.

имале улогу брокера, на развијеним тржиштима обично имају улогу дилера.⁶⁴⁰ Своп банка остварује зараду по основу разлике између каматних стопа које плаћа и наплаћује (енг. *bid-ask spread on swap coupon*). Каматна стопа коју банка наплаћује од једног предузећа је обично за 3-4 процентна поена (на неразвијеним тржиштима више од 100 процентних поена) већа од каматне стопе коју плаћа (преноси) другом предузећу.⁶⁴¹

Иако се обично описује као замена два зајма (по аналогiji са узајамним зајмовима и у одсуству бољих термина), валутни своп ефективно подразумева размену више узастопних новчаних токова изражених у две валуте. Валутним свопом, стране не размењују зајмове, већ купују и продају валуте у два тренутка (спот и форвард). Међусобна периодична плаћања нису плаћања камате, већ условљене купопродаје валута, где је једно плаћање условљено другим (у складу са правом поравнања, ако једна страна не плати, неће ни друга). Будући да валутни своп није облик дуга, већ финансијски дериват, обично се обухвата као потенцијална обавеза или средство у ванбилансним ставкама.⁶⁴² Односно, уговарањем свопа предузеће не нарушава свој капацитет задуживања као када користи паралелне и узајамне зајмове, који се обухватају као обавезе у билансима стања обе уговорне стране. Будући да периодична међусобна плаћања у вези са валутним свопом нису камате, јер не настају у вези са дуговима, у пореском законодавству се обично не признају као умањење пореске основице.⁶⁴³

Валутни форвард може бити схваћен као прост облик валутног свопа, јер предузеће које заузме дугу форвард позицију, по доспећу форварда може одмах продати стечену валуту по спот девизном курсу. Односно, предузеће плаћа одређени износ домаће валуте по форвард девизном курсу, а стиче други износ домаће валуте по спот девизном курсу. За разлику од форварда, свопови подразумевају размену валута у више тренутака, па валутни своп може бити схваћен као портфолио форвард уговора, где две стране размењују две валуте у низу будућих тренутака. Одатле произлази разлика у начину процене будућег девизног курса по којем ће валуте бити размењене уговарањем форварда и свопова. Док форвард девизни курс мора бити различит од спот девизног курса у тренутку уговарања форварда, како би била спречена покривена арбитража због разлика у каматним стопама, дотле се код валутног свопа обе размене остварују по истом девизном курсу без опасности да ће доћи до покривене арбитраже. Арбитража је онемогућена редовним каматним плаћањима, чија разлика треба да одражава разлику безризичних стопа приноса за улагања у валутама које се размењују.

Предузеће које има позицију у валутном свопу уговореном преко своп дилера, изложено је само девизном ризику (дилер преузима ризик друге уговорне стране).⁶⁴⁴ Девизни ризик не постоји у вези са разменом валута у тренутку доспећа свопа, јер је

⁶⁴⁰ Флавел је описао процес развоја тржишта свопова. Flavell (2011), *op. cit.*, pp. 8-10.

⁶⁴¹ Wang (2005), *op. cit.*, pp. 265-266; Kim, Kim (2006), *op. cit.*, p. 183.

⁶⁴² Das (2006), *op. cit.*, p. 138.

⁶⁴³ *Ibid.*

⁶⁴⁴ Своп дилер може банкротирати, али је то мање вероватно, па је ризик друге уговорне стране (дилера) за предузеће занемарљив.

девизни курс те размене тачно утврђен. Неизвесно је само која страна ће пропустити да оствари добитак, а која избећи губитак (као код форварда и фјучерса). Будући да су промене девизног курса у периоду до доспећа свопа неизвесне, девизни ризик постоји у вези са разликом периодичних каматних плаћања израженом у једној од валута.⁶⁴⁵ Америчко предузеће зна колико јединица GBP мора периодично да плаћа и колико јединица USD ће периодично наплаћивати, али не зна колико ће јединица GBP моћи да купи наплаћеним USD. Ако након уговарања свопа дође до ап्रेसијације GBP у односу на USD, разлика плаћања ће се променити на штету америчког предузећа, које сада може да купи мањи износ GBP добијеним USD.

Валутни своп може бити схваћен као мешавина девизног и каматног свопа. Девизни своп (енг. *foreign exchange swap*) подразумева размену одређеног износа две валуте по спот девизном курсу, уз истовремено уговарање форвард размене истог износа истих валута по форвард девизном курсу. Између спот и форвард размене, предузећа не размењују друге новчане токове, тако да предузећа нису изложена девизном ризику. Каматни своп (енг. *interest rate swap*) подразумева размену каматних плаћања изражених у једној валути, где се каматна плаћања једне стране утврђују коришћењем фиксне, а каматна плаћања друге стране коришћењем променљиве каматне стопе. Предузеће које држи позицију у каматном свопу је изложено каматном ризику, јер су неизвесне будуће промене променљиве каматне стопе. За разлику од девизног, валутни своп подразумева размену обе главнице по истом девизном курсу, а за разлику од каматног, размену каматних плаћања утврђених искључиво коришћењем фиксне каматне стопе.

Поред обичних или правих валутних свопова који подразумевају плаћање камата утврђених коришћењем фиксне каматне стопе, у пракси се често користе унакрсни валутни свопови (енг. *cross currency swap*, *currency coupon swap*). Они комбинују особине валутних и каматних свопова, јер се уговарају тако да једна страна плаћа камату утврђену коришћењем фиксне, а друга камату утврђену коришћењем променљиве каматне стопе. Фиксна каматна стопа може бити утврђена као за обични валутни своп, а променљива као шестомесечни ЕУРИБОР увећан за неколико процентних поена. Унакрсни валутни свопови уговорне стране излажу девизном и каматном ризику у вези са периодичним плаћањима камате. Унакрсни валутни своп основе (енг. *cross currency basis swap*) омогућава размену валута у два тренутка, уз периодичну размену камата обрачунатих коришћењем променљиве каматне стопе. Променљиве каматне стопе треба да буду у висини тржишних каматних стопа за одговарајуће валуте, при чему се њихова разлика означава као основа. Каматни ризик ових свопова је израз ризика основе, а не чистог каматног ризика, јер ће се позиције страна мењати, не услед промена каматних стопа, већ услед промена основе.⁶⁴⁶ Тако се повећање (смањење) основе неповољно одражава на страну која плаћа већи (мањи) износ камате. Коктел своп (енг. *coctail swap*)

⁶⁴⁵ Stephens (2001), op. cit., p. 110; Kim, Kim (2006), op. cit., pp. 185-186.

⁶⁴⁶ Stephens (2001), op. cit., p. 112.

није посебна врста свопа, а настаје комбиновањем различитих врста свопова, ради постизања циља који не може да буде постигнут једном врстом свопа.

5.2. Вредност валутног свопа

Под претпоставком одсуства кредитног ризика, вредност валутног свопа може да буде утврђена као вредност: а) комбинације дуге позиције у једној и кратке позиције у другој обвезници или б) портфолија форвард уговора. Вредност валутног свопа може да буде утврђена за домаће предузеће које је разменило домаћу за страну валуту. Након размене валута, предузеће периодично наплаћује камату у домаћој, а плаћа камату у иностраној валути. Позиција предузећа је аналогна комбинацији кратке позиције у домаћој и дуге позиције у иностраној обвезници.⁶⁴⁷ Вредност свопа изражена у домаћој валути, у неком тренутку након првобитне размене валута, може да буде утврђена на следећи начин:

$$V_s = S_0 O_f - O_d \quad (4.34)$$

где је O_f вредност стране обвезнице, изражена у иностраној валути, а O_d вредност домаће обвезнице, изражена у домаћој валути. Вредност свопа за супротну позицију, тј. страну која размењује страну за домаћу валуту, може да буде утврђена на следећи начин:

$$V_s = O_d - S_0 O_f \quad (4.35)$$

Вредност валутног свопа треба да буде једнака нули (вредности домаће и стране обвезнице изражене у домаћој валути су једнаке) приликом његовог уговарања, како би уговорне стране биле индиферентне према томе коју позицију држе. Она ће се мењати до доспећа, са променама спот девизног курса и вредности обвезница. Вредности обвезница су примарно одређене структуром каматних плаћања (фиксна или променљива) и променама дисконтне стопе за различите рокове до доспећа.

Вредност обвезнице са фиксном каматном стопом је:

$$O = \sum_{i=1}^n k e^{-r_i t_i} + L e^{-r_n t_n} \quad (4.36)$$

где је t_i стварно време до i -тог плаћања камате и/или главнице ($0 \leq i \leq n$) изражено у годинама, k је плаћање камате утврђено множењем вредности главнице са фиксном каматном стопом, подељеном учесталашћу укамаћења, L је плаћање главнице, r_i је годишња бескупонска ЕУРИБОР стопа⁶⁴⁸ (енг. *EURIBOR zero-coupon interest rate*) за непрекидно капиталисање и доспеће које одговара своп плаћању са доспећем t_i , (нпр. за плаћање које се очекује за 6 месеци, треба користити шестомесечни бескупонски

⁶⁴⁷ Поступак процене вредности свопа овим приступом је објашњен у Gay, G., Venkateswaran, A. (2010), "The pricing and valuation of swaps". In: Kolb, R.W., Overdahl, J.A. (eds.) *Financial Derivatives: Pricing and Risk Management*, John Wiley and Sons, pp. 405-422.

⁶⁴⁸ Иако су сва објашњења у тексту који следи заснована на коришћењу ЕУРИБОР стопе, она се односе и на ситуацију да се користи нека друга референтна каматна стопа, нпр. ЛИБОР и БЕЛИБОР.

ЕУРИБОР),⁶⁴⁹ док је n рок до доспећа свопа. Фиксне каматне стопе треба да буду процењене тако да изједначе садашњу вредност будућих плаћања камате и главнице са вредношћу средстава добијених приликом уговарања свопа.

Вредност обвезнице са променљивом каматном стопом је:

$$O = (L + k^*)e^{-r_1 t_1} \quad (4.37)$$

Будући да је ЕУРИБОР основа за уговарање каматне стопе на обвезнице са променљивом каматном стопом (ако нема кредитног ризика, променљива каматна стопа је једнака ЕУРИБОР стопи) и стопа по којој се дисконтују новчани токови за процену O , непосредно након сваког периодичног плаћања, O је једнака вредности главнице.⁶⁵⁰ Непосредно пре првог наредног плаћања, O ће бити $L + k^*$, где је k^* наредно каматно плаћање. Плаћање k^* може да буде утврђено на следећи начин: $k^* = (L \times r_f / m) / 360$, где је m учесталост плаћања камате свопа, а r_k је годишња ЕУРИБОР каматна стопа за наредно плаћање и учесталост капиталисања m (ова стопа је објављена у тренутку претходног плаћања).⁶⁵¹ Формула (4.37) показује да је вредност обвезнице (свопа) са променљивом каматном стопом једнака њеној вредности непосредно пре првог наредног плаћања, при чему се као дисконтна стопа користи r_1 (бескупонска ЕУРИБОР стопа за непрекидно капиталисање и доспеће t_1).⁶⁵²

Раније је истакнуто да своп може бити схваћен као портфолио форвард уговора, где свака размена плаћања камата и главнице представља форвард уговор. Полазећи од познате вредности спот девизног курса, домаће и стране каматне стопе уговорене свопом (могу бити фиксне и променљиве⁶⁵³) и формуле (4.17), могу да буду процењене вредности форвард девизног курса у сваком тренутку размене плаћања. Вредности претпостављених форвард уговора за страну која држи дугу позицију у форварду (перспектива домаћег предузећа) може да буде утврђена коришћењем следеће формуле:

$$V_s = (S - F_u)e^{-r_i t_i} \quad (4.38)$$

Формула (4.38) је аналогна формули (4.18), с тим што се каматна плаћања дисконтују годишњом бескупонском ЕУРИБОР стопом за непрекидно капиталисање, за одговарајући рок до доспећа плаћања свопа (као у формули (4.36)). Вредност S треба да буде утврђена множењем процењених форвард девизних курсева и исплаћених камата (коришћењем фиксне или променљиве каматне стопе) и главнице у сваком тренутку размене, док F_u представља вредност наплаћених камата и главнице у сваком тренутку размене. Вредност свопа одговара збиру вредности претпостављених форвард уговора у

⁶⁴⁹ Поступак процене бескупонских стопа је детаљно објашњен у Hull (2000), op. cit., pp. 90-92, pp. 131-132; Gay, Venkateswaran (2010), op. cit.

⁶⁵⁰ Видети објашњење у Chance, Brooks (2010), op. cit., pp. 412-413.

⁶⁵¹ Треба водити рачуна о учесталости обрачунавања камате, јер r_f треба да буде исказана за учесталост обрачунавања која одговара учесталости плаћања камате свопа.

⁶⁵² Chance, Brooks (2010), op. cit., p. 413.

⁶⁵³ Форвард каматне стопе (r_f) могу бити процењене применом бутстрап методе и утврђених бескупонских стопа: $r_f = (r_{i+1}t_{i+1} - r_i t_i) / (t_{i+1} - t_i)$. Hull (2000), op. cit., pp. 133-134; Gay, Venkateswaran (2010), op. cit.

свим тренуцима размене, а треба да буде једнака вредности утврђеној коришћењем аналогиче са обвезницама у свим тренуцима до доспећа свопа.

Иако збир вредности свих форвард уговора у основи свопа треба да буде једнак нули приликом уговарања свопа (јер је вредност свопа једнака нули), сви форварди не морају имати вредност једнаку нули. Вредности форварда ће бити позитивне или негативне у различитим тренуцима размене камата, у зависности од очекиваних промена девизног курса и променљивих каматних стопа. Ако су обе уговорене каматне стопе фиксне и веома различите, онда ће форвард уговори стране која плаћа нижу (вишу) каматну стопу имати позитивну (негативну) вредност за ранија, а негативну за каснија плаћања камате, због очекиваног смањења (повећања) форвард девизног курса. За страну која плаћа нижу каматну стопу, своп ће тежити да има негативну вредност у већем делу свог трајања.⁶⁵⁴ Ако је у тренутку уговарања једна каматна стопа променљива и растућа (енг. *upward sloping*), за ранија плаћања ће променљиве камате бити мање од фиксних камата. Тада ће, ако се занемаре промене девизног курса, форвард уговори за ранија плаћања стране која плаћа променљиву камату имати позитивну вредност.⁶⁵⁵

Будући да се уговара између две стране (два предузећа или предузеће и своп дилер), своп са собом носи кредитни ризик, којем су најчешће изложени своп дилери. Ако је заузео супротне позиције у два свопа, а оба предузећа редовно измирују своје обавезе, своп дилер има покривене позиције (свако смањење вредности на једној, покрива повећањем вредности на другој позицији). Ако једно предузеће престане да измирује своје обавезе, своп дилер ће бити изложен кредитном ризику само ако је вредност свопа уговореног са тим предузећем позитивна. Наиме, своп дилер може изгубити сав добитак у вези са свопом, јер ће треће предузеће бити спремно да преузме позицију само ако му своп дилер исплати вредност свопа. Ако је вредност свопа за своп дилера негативна, а предузеће престане да измирује своје обавезе, позиција своп дилера се неће променити. Наиме, предузеће ће покушати да пронађе страну спремну да преузме његову позицију, како би сачувало део позитивне вредности.⁶⁵⁶ То значи да изложеност кредитном ризику у вези са валутним свопом може бити исказана као $\max(V_s, 0)$, јер своп дилер неће изгубити ништа ако је вредност његове позиције негативна, а изгубиће целу позитивну вредност позиције, у случају да друга страна престане да измирује своје обавезе.⁶⁵⁷ Своп дилер може да процени своју изложеност кредитном ризику, ако предвиди која ће од две супротне позиције имати позитивну вредност (ако своп банка наплаћује валуту са

⁶⁵⁴ Hull (2000), op. cit., p. 141.

⁶⁵⁵ Gay, Venkateswaran (2010), op. cit.

⁶⁵⁶ Hull (2000), op. cit., pp. 143-144. Утицај кредитног ризика на позицију уговорне стране валутног свопа је објашњен из угла своп дилера, мада кредитни ризик може утицати и на позиције предузећа.

⁶⁵⁷ Може се уочити да је позиција у валутном свопу стране изложене кредитном ризику, аналогна позицији у опционом уговору. Објашњење утицаја кредитног ризика на вредност свопа видети у Solnik, B. (1990), "Swap pricing and default risk: a note", *Journal of International Financial Management and Accounting* 2(1): 79-91; Cooper, I., Mello, A. (1991), "The default risk of swaps", *Journal of Finance* 46(2): 597-620; Brigo, D., Masetti, M. (2005), "Risk Neutral Pricing of Counterparty Risk". In: Pykhtin, M. (ed.) *Counterparty Credit Risk Modelling: Risk Management, Pricing and Regulation*, Risk Books, pp. 285-336.

нижом, а плаћа валуту са вишом каматном стопом, може се очекивати депресијација валуте коју плаћа и повећање вредности позиције банке).

Вредност валутног свопа изложеног кредитном ризику (V_s^D) је:⁶⁵⁸

$$V_s^D = V_s - \sum_{i=1}^n u_i v_i \quad (4.39)$$

где је u_i део вредности валутног свопа без кредитног ризика који може бити изгубљен ако кредитни ризик наступи у t_i , уз претпоставку да друга страна може постати платежно неспособна само непосредно пре наступања тренутка размене плаћања (t_i). Означава се и као вероватноћа да ће друга страна постати платежно неспособна између t_{i-1} и t_i . Утврђује се на следећи начин:⁶⁵⁹

$$u_i = e^{-(q_{i-1}^D - q_{i-1})t_{i-1}} - e^{-(q_i^D - q_i)t_i} \quad (4.40)$$

где је q_i^D стопа приноса на бескупонску обвезницу коју је емитовала друга страна, а рангирана је исто као валутни своп (обвезница и валутни своп ће бити ранжирани исто у случају неспособности плаћања друге стране), док је q_i стопа приноса бескупонске државне обвезнице (без кредитног ризика). Доспеће обе обвезнице треба да буде исто и да одговара сукцесивним тренуцима размене плаћања свопа. Будући да су обвезница предузећа и валутни своп ранжирани исто, губитак вредности обвезнице услед наступања кредитног ризика, изражен у односу на вредност државне обвезнице, треба да буде једнак губитку вредности валутног свопа услед наступања кредитног ризика, израженом у односу на вредност валутног свопа без кредитног ризика. У формули (4.39), v_i је вредност валутног свопа који подразумева исплату $\max(V_s, 0)$ у t_i , сведена на садашњу вредност у тренутку нула (садашња вредност изложености кредитном ризику у t_i). Она може да буде утврђена по аналогији са вредношћу европске куповне валутне опције која доспева у t_i (ако се v_i процењује из угла страног предузећа, користи се аналогија са продајном опцијом). Формула (4.39) показује да је V_s^D једнака разлици V_s и укупних губитака које једна уговорна страна може претрпети у свим тренуцима размене плаћања до доспећа валутног свопа.

5.3. Хеџинг валутним свопом

Један од основних разлога популарности валутних свопова је могућност коришћења компаративне предности на домаћем тржишту, условљене тржишним несавршеностима (нпр. опорезивање, асиметричне информације) и претпостављеним разликама у степену ризика (обично се претпоставља да су страни зајмотражиоци ризичнији од домаћих).⁶⁶⁰ Тако је вероватно да британско предузеће може позајмити одређени износ GBP од

⁶⁵⁸ Hull (2000), op. cit., p. 637; Brigo, Masetti (2005), op. cit.

⁶⁵⁹ Hull (2000), op. cit., pp. 624-627; Brigo, Masetti (2005), op. cit.

⁶⁶⁰ Hull (2000), op. cit., pp. 137-139; Kim, Kim (2006), op. cit., pp. 188-189.

британске банке под релативно повољнијим условима него америчко предузеће. Домаће предузеће може, у односу на страном предузеће, имати компаративну предност на домаћем тржишту, иако има мањи кредитни рејтинг на домаћем и страном тржишту. Америчко предузеће може, у односу на британско предузеће, имати виши кредитни рејтинг и приступ јефтинијим изворима финансирања на америчком и британском тржишту. Међутим, ако је разлика између каматних стопа које плаћају америчко и британско предузеће мања на британском него на америчком тржишту, британско предузеће има компаративну предност на британском тржишту, што може бити основа за прибављање извора под повољнијим условима за оба предузећа.⁶⁶¹

Иако је сличан узајамном зајму, валутни своп пружа већи степен флексибилности уговорним странама, јер омогућава, не само замену обавеза, већ и замену имовина. Тако, предузеће може заменити улагања (имовине) са другим предузећем, тј. улагати у једној, а приливе од периодичних приноса и продаје улагања остваривати у другој валути (номинално улаже у једној, а ефективно у другој валути). Замена обавеза и имовина (означавају се као валутни своп обавеза (енг. *currency liability swap*) и валутни своп имовина (енг. *currency asset swap*)) омогућавају предузећу да се заштити од неповољних промена девизног курса. Ако очекује ап्रेसијацију домаће валуте у односу на страну, предузеће може заштити своје приносе заменом стране имовине за домаћу (фиксирањем њихове вредности у домаћој валути) и смањити трошкове финансирања заменом домаћих обавеза за стране (због компаративних предности страног предузећа и опадајуће вредности обавеза у домаћој валути).

Валутни форвард смањује изложеност предузећа девизном ризику у вези са једном будућом трансакцијом, која ће бити реализована у релативно кратком року. Валутни своп може бити схваћен као серија форварда, тј. сложени инструмент за хеџинг девизног ризика у вези са серијом будућих трансакција у релативно дугом року (више од десет година), тако да је погодан за управљање пословном изложеношћу дугорочних страних улагања и обавеза.⁶⁶² Тако, Госвани и сарадници истичу да валутне свопове највише користе глобална нефинансијска предузећа (предузећа која послују у страним земљама и имају нето новчане токове изражене у страном валути), што доводи у везу са њиховим циљевима и стратегијама дугорочног хеџинга и финансирања. Они додају да валутни свопови омогућавају ефективну заштиту предузећа од изложености девизном ризику у дугом року, а нарочито пословне изложености новчаних токова.⁶⁶³ Ворзала и сарадници

⁶⁶¹ Америчко предузеће плаћа више мање на америчком тржишту; британско предузеће плаћа мање више на британском тржишту". Видети фусноту у Hull (2000), op. cit., p. 129.

⁶⁶² Gelber, D. (1986), "How currency swaps can help reduce risks – Mechanics and case studies", *European Management Journal* 4(3): 211-214; Melnik, A.L., Plaut, S.E. (1992), "Currency swaps, hedging, and the exchange of collateral", *Journal of International Money and Finance* 11(5): 446-461; Worzala, E.M., Johnson, R.D., Lizieri, C.M. (1997), "Currency swaps as a hedging technique for an international real estate investment", *Journal of Property Finance* 8(2): 134-151; Shoup (1998), op. cit., pp. 111-116; Goswami, G., Nam, J., Shrikhande, M.M. (2004), "Why do global firms use currency swaps? Theory and evidence", *Journal of Multinational Financial Management* 14(4-5): 315-334. Форвард девизни курс за свако наредно плаћање (доспеће) је различит од курса за претходно плаћање, док се периодичне камате размењују у фиксним номиналним износима.

⁶⁶³ Goswami et al. (2004), op. cit.

су утврдили да валутни свопови омогућавају успешну заштиту дугорочних страних улагања у некретнине од снажних промена девизних курсева, уз релативно ниске трансакционе трошкове.⁶⁶⁴ Они истичу да валутни свопови утичу на повећање приноса прилагођеног за ризик (енг. *risk-adjusted return*), при чему трансакциони трошкови у вези са коришћењем валутних свопова смањују очекивани принос у мањем степену него што хедџинг смањује променљивост очекиваног приноса.

Унакрсни валутни свопови су погодни за хедџинг каматног и девизног ризика у вези са страним обавезама и улагањима (нпр. обавеза плаћања камата у иностранству валути, утврђених применом променљиве каматне стопе), јер омогућавају замену променљивих плаћања у иностранству валути фиксним плаћањима у домаћој валути. Унакрсни валутни своп основе је користан предузећима изложеним ризику основе који произлази из разлике у променљивим каматним стопама од улагања у једној и обавеза у другој валути. Тако, предузеће може узети кредит код домаће банке уз обавезу плаћања променљиве каматне стопе, конвертовати домаћу валуту у иностранство по спот девизном курсу и пренети иностранству валуту својој филијали у иностранству. Истовремено, предузеће уговара своп са иностраном банком о размени стране за домаћу валуту при доспећу домаћег зајма, по истом спот девизном курсу, уз обавезу периодичне размене стране за домаћу променљиву камату. Током трајања зајма, страна филијала ће домаћем предузећу плаћати иностранству променљиву камату, коју ће домаће предузеће преносити иностранској банци, док ће од стране банке добити домаћу променљиву камату, коју ће преносити домаћој банци. При доспећу зајма, страна филијала ће домаћем предузећу вратити главницу иностраног дуга, коју ће домаће предузеће пренети иностранској банци, док ће од стране банке добити главницу домаћег дуга, коју ће пренети домаћој банци.⁶⁶⁵

Коктел своп је погодан за хедџинг девизног ризика у вези са трансакцијом између страна чије домаће валуте немају развијено тржиште или нису USD, па је потребно уговорити серију свопова. Већина коктел свопова се састоји од два валутна свопа, где један омогућава замену једне валуте за USD, а други замену USD за другу валуту. Ако жели да улаже у иностранству, предузеће може да узме страни кредит код стране банке. Камата у вези са кредитом ће бити отплаћивана из приноса иностраног улагања, а у року доспећа кредита предузеће главницу треба да врати конверзијом домаће у иностранству валуту. Ако не постоји развијено тржиште за размену домаће и стране валуте, предузеће може уговорити два свопа – један са домаћом банком ради размене домаће валуте за USD, а други са иностраном банком ради размене USD за иностранству валуту. До доспећа кредита узетог од стране банке, предузеће ће домаћој банци плаћати домаћу, а наплаћивати иностранству камату, док ће иностранској банци плаћати иностранству (у износу једнаком камати коју наплаћује од домаће банке), а наплаћивати домаћу камату (коју прослеђује домаћој банци).⁶⁶⁶

⁶⁶⁴ Worzala et al. (1997), op. cit.

⁶⁶⁵ Видети студије случаја у Stephens (2001), op. cit., pp. 112-122.

⁶⁶⁶ Видети студију случаја у *Ibid.*, pp. 123-126.

V ДЕО

ОПЕРАТИВНИ ХЕЏИНГ ЕКОНОМСКЕ ИЗЛОЖЕНОСТИ ДЕВИЗНОМ РИЗИКУ

1. Анализа реалних опција

Дима истиче да је трансакциона изложеност у вези са познатом вредношћу плаћања у иностраној валути одређена *променама* девизног курса у кратком року, док је пословна изложеност у вези са непознатом и променљивом вредношћу будућих новчаних токова одређена *нивоом* девизног курса у одређеном, дугом периоду.⁶⁶⁷ Наиме, промене номиналног девизног курса могу условити промену домаће вредности уговорених плаћања у иностраној валути, док ниво (распон промена) номиналног девизног курса у одређеном периоду и промене у тренду кретања реалног девизног курса утичу на конкурентску позицију и дугорочне новчане токове предузећа у иностраној и домаћој валути. Применом валутних деривата, предузеће може смањити утицај краткорочних промена девизног курса, али ће остати под утицајем дугорочних промена у нивоу девизног курса. Валутне опције са дугим роком до доспећа омогућавају заштиту предузећа од непредвидивих промена новчаних токова изражених у домаћој и иностраној валути, али уз јако високу премију.

С обзиром на то да су фиксна, уговорена плаћања у иностраној валути су аналогна новчаним токовима у вези са валутним дериватима, па валутни хеџинг уговорених новчаних токова може бити контрапродуктиван. Ако треба да измири обавезу у иностраној валути у одређеном будућем тренутку, предузеће може заузети дугу позицију у валутном форварду, како би отклонило трансакциону изложеност девизном ризику. Основни разлог валутног хеџинга је ризик да ће се вредност стране валуте повећати и условити повећање износа домаће валуте који треба издвојити за измирење обавезе. Међутим, превиђа се да ће повећање вредности стране валуте вероватно условити повећање тражње за производима предузећа, односно повећање новчаног прилива у иностраној и домаћој валути. Може се рећи да трансакциона изложеност предузећа омогућава природни хеџинг пословне изложености, па валутни хеџинг условљава повећање изложености предузећа девизном ризику (повећава се укупна вредност дуге (већи прилив у иностраној валути и валутни дериват) у односу на кратку позицију).⁶⁶⁸

У финансијској литератури се често заборавља на два важна аспекта процеса управљања економском изложеношћу девизном ризику: а) неизвесност у вези са променама девизних курсева не мора утицати неповољно на вредност предузећа – ако брзо прилагоди своје пословање и искористи промене девизних курсева, предузеће може остварити натпросечне приносе; б) предузеће ће успешније прилагодити своје пословање, ако су трошкови прилагођавања нижи – тада ће вредност флексибилности (прилагодљивости) предузећа бити већа, ако је неизвесност у вези са девизним курсевима већа.⁶⁶⁹ Наиме, већина предузећа може променити валутну структуру својих новчаних токова, под релативно повољним условима и довољно брзо, како би

⁶⁶⁷ Dumas, B. (1994), "Short- and Long-term Hedging for the Corporation", *CERP Discussion Paper Series No. 1083*.

⁶⁶⁸ Copeland, T.E., Joshi, Y. (1996), "Why Derivatives don't Reduce FX Risk", *McKinsey Quarterly* 1996(1): 66-79.

⁶⁶⁹ Capel (1997), *op. cit.*

искористило повољне промене реалног девизног курса и повећало вредност будућих новчаних токова без претераног излагања девизном ризику. С обзиром на то да предузеће неће прилагођавати своје пословање све док су промене девизних курсева повољне, флексибилност предузећа се обично означава као реална опција (по аналогији са финансијским опцијама) да се одговори на неповољне промене девизних курсева и других тржишних околности.

1.1. Реалне опције и управљање економском изложеношћу девизном ризику

Убрзо након увођења финансијских опција у понуду берзи, Стјуарт Мајерс је указао на то да имовински делови, улагања и/или активности предузећа садрже прилике за раст, које могу бити схваћене као куповне опције на будућу имовину предузећа.⁶⁷⁰ Он је у анализу увео појам реалних опција, како би указао на то да тржишну вредност предузећа чини, не само вредност имовине коју поседује, већ и вредност реалних опција раста садржаних у тој имовини, тј. могућности за прибављање нове имовине (чиме се прибављају нове реалне опције). Мајерс је указао на то да реалне опције постоје због тржишних несавршености (нпр. ограничена конкуренција), при чему се њихова вредност смањује (приближава нули) ако их предузеће не искористи. Нешто касније, он је закључио да традиционалне методе за оцену и рангирање инвестиционих пројеката, засноване на дисконтовању новчаних токова (ДНТ методе), занемарују вредност реалних опција и потцењују вредност пројеката улагања.⁶⁷¹ ДНТ методе нису одговарајућа основа за процену исплативости улагања и стратегијско планирање, јер улагања са негативном нето садашњом вредношћу оцењују као неисплатива, чак и када стварају реалне опције раста предузећа, тј. право на будуће новчане токове.

Ослањајући се на Мајерсове ставове, Кестер је указао на то да могућности за будућа улагања треба посматрати као куповне опције на имовину предузећа, чија је цена реализације једнака износу потребног улагања. Вредност такве опције је једнака збиру садашње вредности очекиваних нето новчаних токова од улагања и вредности нових опција раста које улагање доноси, а позитивна је све док могућност за улагање постоји (рок до доспећа опције).⁶⁷² Односно, опција раста (могућност улагања) може бити вреднија од самог улагања, а већа је ако реализација улагања може да буде одложена (што оставља могућност за преиспитивање исплативости улагања) и ако могућност улагања носи висок степен неизвесности (предузеће неће реализовати улагање које доноси губитак, а може реализовати улагање које доноси добитак). Он је развио стратегијски оквир за оцену исплативости пројеката улагања, који подразумева допуну ДНТ метода, квалитативном анализом опција раста. Диксит је концепт реалних опција

⁶⁷⁰ Myers (1977), *op. cit.* Мајерс је указао на то да и акције предузећа делимично финансираног позајмљеним капиталом могу бити схваћене као куповне реалне опције на имовину предузећа. Видети сажето објашњење у првом поглављу трећег дела овог рада.

⁶⁷¹ Myers, S.C. (1984), "Finance Theory and Financial Strategy", *Interfaces* 14(1): 126-137.

⁶⁷² Kester, W.C. (1984), "Today's Options for Tomorrow's Growth", *Harvard Business Review* 62(2): 153-160.

искористио за анализу одлука предузећа о предузимању и напуштању улагања у условима неизвесности.⁶⁷³ Он истиче да имовина прибављена реализацијом опције раста садржи продајну опцију напуштања пројекта улагања (продаја имовине) и повратка на првобитно стање. Диксит упозорава да предузеће може одлучити да напусти инострано тржиште због раста, али ће морати да плати високе трошкове повратка на то тржиште након смањења девизног курса.⁶⁷⁴ Висока цена напуштања пројекта улагања, повећава вредност опције одлагања реализације улагања, што је потврда Кестеровог закључка.

Тригеоргис анализира реалне опције као израз менаџерске флексибилности, тј. способности менаџера да прилагоди своје активности измењеним тржишним околностима.⁶⁷⁵ Менаџерска флексибилност повећава вредност улагања у условима неизвесности, јер менаџер може променити пословну стратегију како би искористио повољне или избегао неповољне тржишне околности. Менаџер може да одложи, прошири, смањи, напусти или, на други начин, измени (промена сировина, производа и сл.) пројекат улагања.⁶⁷⁶ Аналогно финансијским опцијама, постоје куповне реалне опције које дају право, без обавезе, да се прибави, и продајне реалне опције које дају право, без обавезе, да се уступи имовина, по одређеној цени и у одређеном периоду. Опције одлагања, проширења (нпр. повећање обима производње) и раста (нпр. улагање у истраживање и развој) могу бити схваћене као куповне, а опције смањења и напуштања пројекта као продајне опције. Опције измене могу да буду схваћене као комбинација продајне опције напуштања (нпр. напуштање једне сировине) и куповне опције раста (прелазак на другу сировину). Опције одустајања предузећу дају могућност да одустане од пројекта, који подразумева фазна улагања (нпр. напуштање пројекта уласка на ново тржиште, ако се након ограничене дистрибуције производа испостави да је тражња недовољна), па свака фаза улагања може бити схваћена као куповна или продајна опција на вредност наредних фаза (опција).

Предузеће које послује на иностраним тржиштима је у предности у односу на предузеће које послује само на домаћем тржишту, зато што поседује реалне опције флексибилног координирања међународним активностима у јединственом систему. За разлику од међународне диверсификације, која доноси користи од смањења варијансе укупног приноса свих пословних јединица, опције произашле из диверсификације менаџерима омогућавају да одговоре на наступање неизвесних догађаја.⁶⁷⁷ При томе, теорија портфолија указује на то да инвеститори сами могу постићи ефикаснију

⁶⁷³ Dixit, A. (1989), "Entry and Exit Decisions under Uncertainty", *Journal of Political Economy* 97(3): 620-638.

⁶⁷⁴ Проблем иререверзибилности улагања детаљно анализира Пиндајк, који истиче да ДНТ методе занемарују трошак иререверзибилности улагања. Видети Pindyck, R.S. (1991), "Irreversibility, Uncertainty, and Investment", *Journal of Economic Literature* 29(3): 1110-1148.

⁶⁷⁵ Trigeorgis, L. (1993), "Real options and interactions with financial flexibility", *Financial Management* 22(3): 202-224.

⁶⁷⁶ Тригеоргис је дао преглед типичних реалних опција и аутора који су се бавили њиховом анализом. Видети *Ibid.*

⁶⁷⁷ Kogut, B., Kulatilaka, N. (1994), "Operating Flexibility, Global Manufacturing, and the Option Value of a Multinational Network", *Management Science* 40(1): 123-139; Pantzalis et al. (2001), op. cit.; Carter, D.A., Pantzalis, C., Simkins, B.J. (2003), "Asymmetric exposure to foreign exchange risk: financial and real option hedges implemented by US multinational corporations". Proceedings from the 7th Annual International Conference on Real Options: Theory Meets Practice, Washington, DC.

диверсификацију него предузећа, док теорија реалних опција указује на то да инвеститори не могу да развију реалне опције по основу диверсификације и искористе променљивост девизних курсева.⁶⁷⁸ Реалне опције (међународна флексибилност) доводе до асиметричне изложености предузећа девизном ризику, јер омогућавају смањење изложености неповољним и повећање изложености повољним променама девизних курсева. Будући да на располагању има више реалних опција, предузеће које послује на већем броју иностраних тржишта може развити ефикаснији програм управљања девизним ризиком, него предузеће које послује на мањем броју иностраних тржишта.⁶⁷⁹

Предузећа која послују на иностраним тржиштима могу да користе следећих пет основних реалних опција: а) опције раста, уласком на нова инострана тржишта или понудом нових производа на постојећим иностраним тржиштима, б) опције напуштања иностраног тржишта, в) опције замене извора снабдевања или сировина, г) опције замене локације производње или фактора производње, д) ценовне опције у вези са одређивањем степена утицаја промена девизних курсева и цена сировина на цене производа.⁶⁸⁰ Триантис указује на то да почетна улагања у стварање и реализацију реалних опција могу бити јако висока – што предност даје финансијским опцијама. Улагање у реалне опције може да буде схваћено као премија опције, која даје право на премештање пословне активности из једне у другу валуту, ако предузеће плати фиксни трошак прилагођавања (цена извршења). Улагање у реалне опције, нарочито у оперативну флексибилност производних капацитета са дугим веком трајања, ће бити исплативије ако је девизни курс веома променљив. Наиме, промене девизног курса снажније утичу на премију финансијских, него на премију реалних опција, због високог степена ликвидности секундарног тржишта финансијских опција.⁶⁸¹

Капелова указује на то да је примена реалних опција у процесу управљања економском изложеношћу девизном ризику заснована на претпоставкама у вези са очекиваним кретањем реалног девизног курса (услед одступања од паритета куповне снаге и закона једне цене), аверзијом менаџера према ризику и очекиваним утицајем промена девизних курсева на новчане токове.⁶⁸² У условима променљивих реалних девизних курсева, предузеће које може да мења земље (валуте) у којима ће пословати (набављати, продавати, производити и сл.) је у предности у односу на предузеће које нема такву флексибилност, нарочито ако су трошкови прилагођавања релативно ниски. Под претпоставком аверзије само према ризику од губитака (уместо према ризику уопште), улагањем у реалне опције флексибилности (скраћење времена и смањење трошкова прилагођавања – нпр. производни капацитети већи од тренутно потребних,

⁶⁷⁸ Carter et al. (2003), op. cit.

⁶⁷⁹ *Ibid.*

⁶⁸⁰ Aabo, T., Simkins, B.J. (2005), "Interaction between real options and financial hedging: Fact or fiction in managerial decision-making", *Review of Financial Economics* 14(3-4): 353-369; Carter et al. (2003), op. cit.

⁶⁸¹ Triantis, A.J. (2000), "Real Options and Corporate Risk Management", *Journal of Applied Corporate Finance* 13(2): 64-73.

⁶⁸² Capel (1997), op. cit.

запошљавање на одређено време), предузећа могу остварити користи од променљивих реалних девизних курсева у виду максимизирања вредности предузећа у условима повољних и минимизирања утицаја неповољних промена девизних курсева.⁶⁸³ При томе, ако је неизвесност висока, предузеће ће желети да искористи опцију одлагања, чак и када су користи веће од трошкова прилагођавања, мада ће шокови изазвани неизвесношћу приморати предузеће на прилагођавање. У условима високе неизвесности, предузеће може тежити примени пословних стратегија, које изазивају више очекиване трошкове пословања и прилагођавања, ако омогућавају виши степен флексибилности.⁶⁸⁴

1.2. Вредност реалних опција

Реалне опције имају вредност ако су испуњена три услова: а) предузеће послује у условима неизвесности (променљиви реални девизни курсев), б) вредност је условљена временом (раније донетим (прошлим) одлукама, нпр. у вези са флексибилношћу) и в) менаџери имају слободу (дискреционо право) одлучивања.⁶⁸⁵ Односно, ако предузеће послује у релативно предвидивом окружењу, где прошле одлуке не утичу значајно на текуће одлуке (нпр. конкуренција је савршена, без улазних и излазних ограничења), при чему менаџери немају слободу одлучивања (нпр. морају да поштују ограничења у вези са отпуштањем запослених), реалне опције ће бити безвредне. Њихова вредност расте ако предузеће послује у веома неизвесном окружењу, у којем раније донете одлуке утичу на текуће одлуке (нпр. за промену места производње, предузеће треба да изгради најмање два производна погона), док менаџери слободно доносе одлуке у вези са прилагођавањем (захваљујући развијеним организационим процедурама). Вредност реалних опција је максимална када предузеће оствари оптимални ниво пословне флексибилности, који подразумева максималну разлику користи (растућа коваријанса нето новчаних токова у страниј валути и девизних курсева) и трошкова растуће пословне флексибилности.⁶⁸⁶

Слично финансијским опцијама, предузеће ће реализовати куповну (продајну) реалну опцију само ако је вредност основне имовине већа (мања) од цене реализације, а оствариће губитак једнак премији реалне опције у супротном. Полазећи од Блек-Шолсовог модела за процену вредности финансијских опција на обичне акције, могуће је издвојити следеће основне факторе вредности реалних опција: а) почетни инвестициони издатак или фиксни трошкови прилагођавања у вези са имовином или пројектом улагања у основи реалне опције (X), б) садашња вредност очекиваних новчаних токова од основне имовине, тј. имовине или пројекта улагања у основи реалне опције (SV), в) рок до доспећа реалне опције (T), г) неизвесност (стандардна девијација)

⁶⁸³ Capel (1997), op. cit.

⁶⁸⁴ Capel, J. (1992), "How to service a foreign market under uncertainty: A real option approach", *European Journal of Political Economy* 8(3): 455-475.

⁶⁸⁵ Kogut, Kulatilaka (1994), op. cit.

⁶⁸⁶ Hommel, U. (2003), "Financial versus operative hedging of currency risk", *Global Finance Journal* 14(1): 1-18.

очекиваних новчаних токова (σ), d) стопа приноса на безризични инструмент са роком до доспећа реалне опције (r), h) очекивани губици или добици током трајања реалне опције, изражени у новчаним јединицама или процентуално (q).⁶⁸⁷

Фактор SV треба да буде процењен дисконтовањем очекиваног новчаног тока од реализације опције (не узимајући у обзир X), применом одговарајуће дисконтне стопе (нпр. очекивана стопа приноса на улагања изложена истом степену ризика) и очекиване стопе раста новчаних токова. Фактор σ је израз промена у окружењу (екстерном и интерном), укључујући промене реалног девизног курса, које утичу на конкурентску позицију и тржишно учешће предузећа на домаћем и иностраним тржиштима. Овај фактор утиче само на SV , а претпоставља се да ће вредност X остати непромењена (X је безризично). Зато се за дисконтовање X користи r . Вредност фактора T зависи од утицаја технолошког развоја (животни циклус производа), конкурентске позиције предузећа и уговорне заштите (патенти, лиценце и сл.). Фактор q је израз губитака или добитака предузећа током T , а односи се на принос који улагање или имовина доносе од тренутка када је опција са новцем. Тако, за предузеће са опцијом одлагања улагања (куповна опција), q је израз новчаних токова или стопа приноса пропуштених због одлагања реализације (аналогно дивиденди у моделу за процену вредности опције на обичне акције).

Вредност куповне (продајне) реалне опције се повећава са повећањем (смањењем) SV и r , као и смањењем (повећањем) X и q . Вредност куповних и продајних реалних опција се повећава са повећањем σ и T . Појединачни фактори, поред непосредног, имају и посредни утицај на вредност реалне опције. Иако је најзначајнији фактор који непосредно утиче на повећање вредности реалне опције, σ условљава повећање дисконтне стопе, смањење SV и посредно смањење (додатно повећање) вредности куповне (продајне) реалне опције. Будући да се користи за процену садашње вредности X , повећање r непосредно утиче на повећање, а посредно, преко повећања дисконтне стопе за SV , на смањење (додатно повећање) вредности куповне (продајне) реалне опције. Већина реалних опција има особине америчке финансијске опције, што значи да могу да буду извршене до истека и на дан истека T . Ако реална опција има особине европске финансијске опције (може да буде извршена само на дан истека T), треба имати у виду да утицај T зависи од очекиваних промена q . Ако је T два месеца, а имовина у основи опције доноси принос за месец дана, утицај T на вредност куповне (продајне) реалне опције ће бити негативан (позитиван).

За процену вредности реалних опција се користи неколико приступа, у чијој се основи налазе модели за процену вредности финансијских опција (најчешће опција на обичне акције). За тачну процену вредности америчких реалних опција се морају

⁶⁸⁷ Leslie, K.J., Michaels, M.P. (1997), "The Power of Real Options", *McKinsey Quarterly* 1997(3): 97-108; Luehrman, T.A. (1998), "Investment Opportunities as Real Options: Getting Started on the Numbers", *Harvard Business Review* 76(4): 51-67; Damodaran, A. (2000), "The Promise of Real Options", *Journal of Applied Corporate Finance* 13(2): 29-44.

користити приступи засновани на раније објашњеном биномном, тј. моделу стабла одлучивања за процену вредности америчких финансијских опција, с тим што S треба заменити са SV , i^* са q , а i са r .⁶⁸⁸ За процену вредности европских реалних опција су погодни приступи засновани на Блек-Шолсовом моделу, који може имати два облика, у зависности од начина изражавања q .⁶⁸⁹ Ако се q изражава у новчаним јединицама, онда се садашња вредност очекиваних q ($PV(q)$) у периоду T , утврђена применом дисконтне стопе за SV , одузима од SV . Тада су вредности куповне (C) и продајне (P) реалне опције:

$$C = SV_q N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2) \quad (5.1)$$

$$P = X e^{-rT} N(-d_2) - SV_q N(-d_1) \quad (5.2)$$

где је $SV_q = SV - PV(q)$, док d_1 и d_2 треба да буду утврђени на следећи начин:

$$d_1 = \frac{\ln(SV_q/X) + (r + \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (5.3)$$

$$d_2 = \frac{\ln(SV_q/X) + (r - \sigma^2/2)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (5.4)$$

Фактор q може да буде изражен процентуално (стопа q), дељењем q изражене у новчаним јединицама са SV . Тада се за процену C и P могу користити формуле (4.20) – (4.23), с тим што S треба заменити са SV , i^* са q , а i са r . Овај приступ је погоднији од претходног, ако је вредност T веома велика, а не очекују се промене стопе q . Њиме се обухватају два начина утицаја q на вредност реалних опција: а) вредност SV се дисконтује применом стопе q , што утиче на смањење SV и б) стопа q умањује r , чиме се смањује трошак држања SV . У крајњем ће стопа q условити смањење C и повећање P .⁶⁹⁰

		NSV _q						
		0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,96	0,98
$\sigma\sqrt{T}$	0,60	18,10	18,90	19,70	20,50	21,30	22,00	22,80
	0,65	20,10	20,90	21,70	22,50	23,20	24,00	24,70
	0,70	22,10	22,90	23,60	24,40	25,20	25,90	26,60
	0,75	24,10	24,80	25,60	26,30	27,10	27,80	28,50
	0,80	26,00	26,80	27,50	28,30	29,00	29,70	30,40
	0,85	28,00	28,70	29,40	30,20	30,90	31,60	32,20
	0,90	29,90	30,60	31,30	32,00	32,70	33,40	34,10

Слика V-1 Исечак Блек-Шолсове табеле

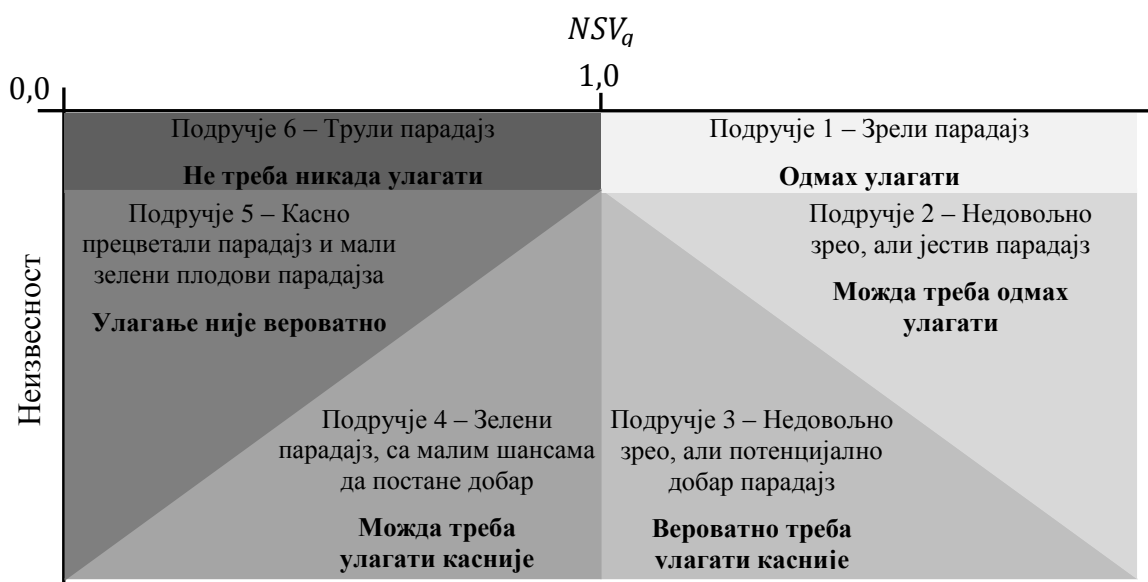
Извор: Luehrman, T.A. (1998), "Investment Opportunities as Real Options: Getting Started on the Numbers", *Harvard Business Review* 76(4): 51-67.

⁶⁸⁸ Видети Hodder, J.E., Mello, A.S., Sick, G. (2001), "Valuing Real options: Can Risk-Adjusted Discounting Be Made to Work", *Journal of Applied Corporate Finance* 14(2): 90-101; Hevert, K.T. (2001), "Real Options: A Practical Synthesis of Concepts and Valuation Approaches", *Journal of Applied Corporate Finance* 14(2): 25-40. Видети и пето поглавље, четвртог дела овог докторског рада.

⁶⁸⁹ Америчке су увек вредније од европских реалних опција истих особина (из разлога наведених за валутне опције), па се ови приступи могу користити само за процену доње границе њихове вредности.

⁶⁹⁰ Damodaran (2000), op. cit.

Блек-Шолсов модел је у основи табеларног приступа процени вредности реалних европских куповних опција, који подразумева израчунавање следећа два фактора вредности реалне опције: а) принос од улагања $NSV_q = SVe^{-qT} / Xe^{-rT}$ и б) неизвесност очекиваних новчаних токова од улагања $\sigma\sqrt{T}$.⁶⁹¹ Блек-Шолсова табела, чији је исечак представљен сликом V-1, садржи могуће вредности куповних опција, изражене у проценту од SV , које одговарају различитим вредностима NSV_q и $\sigma\sqrt{T}$. Множењем одговарајуће вредности из табеле са SV , добија се вредност европске куповне реалне опције. С обзиром на продајно-куповни паритет, вредност продајне реалне опције може да буде утврђена применом формуле $P = C - SVe^{-qT} + Xe^{-rT}$. Као што се са слике V-1 може закључити, вредност куповних реалних опција се повећава са повећањем NSV_q и $\sigma\sqrt{T}$, односно од горњег левог, ка доњем десном углу Блек-Шолсове табеле. Блек-Шолсова табела је основа за управљање портфолиом реалних опција, Лурмановим приступом "баште парадајза" (енг. *tomato garden*).⁶⁹² Метафора "баште парадајза" треба да укаже на сличност управљања портфолиом реалних опција са гајењем парадајза у непредвидивим климатским условима.



Слика V-2 "Башта парадајза"

Извор: Luehrman, T.A. (1998a), "Strategy as a Portfolio of Real Options", *Harvard Business Review* 76(5): 89-99.

Са слике V-2 се може уочити да су реалне опције у подручјима 1 и 6 под утицајем ниског степена неизвесности (зато што су релевантне информације доступне или је T веома мало), а разликују се по висини NSV_q . Њихова вредност се, због малог значаја $\sigma\sqrt{T}$, приближава вредности NSV_q . Опције у подручју 1 ($NSV_q > 1$) треба одмах реализовати, док опције у подручју 6 ($NSV_q \rightarrow 0$) неће бити реализоване. Односно, због

⁶⁹¹ Luehrman, T.A. (1998), "Investment Opportunities as Real Options: Getting Started on the Numbers", *Harvard Business Review* 76(4): 51-67.

⁶⁹² Luehrman, T.A. (1998a), "Strategy as a Portfolio of Real Options", *Harvard Business Review* 76(5): 89-99.

ниског степена неизвесности, менаџери имају мало простора за управљање реалним опцијама у подручјима 1 и 6, па одлука може бити донета без одлагања (флексибилност (реална опција) има малу вредност у предвидивим условима). Опције у подручјима 2, 3, 4 и 5 су под утицајем вишег степена неизвесности, па менаџери могу да искористе њихов могући допринос стварању вредности. Опције у подручјима 2 и 3 (доњи десни угао Блек-Шолсове табеле), имају $NSV_q > 1$ и вероватно ће бити реализоване у кратком року, при чему одлагање реализације опција у подручју 2 може бити непожељно због нижег степена неизвесности. Опције у подручјима 4 и 5 имају $NSV_q < 1$, па би њихова реализација значила уништавање вредности предузећа. Међутим, због одређеног степена неизвесности, постоји шанса да ће њихова вредност бити позитивна у дугом року. Са протоком времена, реалне опције теже да се, у "башти парадајза", крећу улево (због смањења NSV_q) и нагоре (због смањења $\sigma\sqrt{T}$), а задатак менаџера је да услови померање опција надоле и удесно, при чему више могу да утичу на NSV_q .⁶⁹³

2. Маркетиншке стратегије

Ефикасност оперативног хецинга пословне изложености је одређена степеном пословне флексибилности предузећа, нарочито величином и структуром међународне мреже пословних јединица задужених за производњу, маркетинг и друге пословне активности.⁶⁹⁴ При томе, с обзиром на то да има слабију конкурентску позицију и мање релевантних информација у односу на локална предузећа, приликом првог уласка на ново инострано тржиште, страном предузеће предузима мања улагања у промоцију и дистрибуцију својих производа, чиме ствара веома вредне реалне опције раста и флексибилности.⁶⁹⁵ Након избора и развоја иностраних тржишта на којима ће продавати производе, менаџери задужени за међународни маркетинг треба редовно да прате и процењују очекиване промене девизних курсева и прилагођавају стратегије у вези са производима и ценама на начин који ће предузећу омогућити унапређење конкурентске позиције и повећање тржишне вредности.

2.1. Тржишна диверсификација

Раније је истакнуто да емпиријска истраживања указују на то да паритет куповних снага важи у дугом, али не у кратком року. У кратком року (неколико месеци или година) су промене номиналних девизних курсева снажније од промена стопа инфлације (у складу са Дорнбушовом монетарном теоријом резистентних цена), тако да промене реалних девизних курсева (израз одступања од паритета куповних снага) изазивају промене у конкурентској позицији предузећа из различитих привреда. Тако је номинална и реална

⁶⁹³ Luehrman, T.A. (1998a), "Strategy as a Portfolio of Real Options", *Harvard Business Review* 76(5): 89-99.

⁶⁹⁴ Pantzalis et al. (2001), op. cit.

⁶⁹⁵ Hume, S. (1976), *The International Operations of National Firms: A Study of Direct Foreign Investments*, MIT Press, pp. 72-90; Kogut, Kulatilaka (1994), op. cit.

ап्रेसијација USD у првој половини 1980-их (18 квартала до првог квартала 1985.) условила значајно слабљење тржишне позиције америчких предузећа у односу на конкуренцију из Европе и Азије.⁶⁹⁶ Многа америчка предузећа су се тада повукла са мање профитабилних тржишта, што су конкурентска предузећа из других земаља (нарочито из Немачке и Јапан) искористила за повећање свог тржишног учешћа. Када је уследила номинална и реална депресијација USD у другој половини 1980-их (десет квартала почевши од првог квартала 1985.) десио се преокрет – америчка предузећа су повратила своје позиције на домаћем и иностраним тржиштима.⁶⁹⁷

У теорији се често полази од претпоставке да привремени (неколико година) шокови у тренду кретања реалних девизних курсева имају само привремени, а не трајни, утицај на реалне економске величине.⁶⁹⁸ Болдвин и Кругман, међутим, истичу да су предузета улагања у развој тржишта претежно неповратна (енг. *sunk cost*), па велики (не и мали) девизни шокови могу условити трајну промену тржишне структуре и економских величина, тј. могу имати продужени утицај (хистерезија) на количине (понуда, тражња, увоз, извоз и сл.) и цене.⁶⁹⁹ Тако је девизни шок почетком 1980-их (ап्रेसијација USD) условио структурну промену у односу између девизних курсева и цена производа увезених у САД, па инострана предузећа нису била спремна да се, након реалне депресијације USD, одрекну својих улагања и тржишних позиција. Инострана предузећа су цене својих производа одржавала на нивоу нижем од оног који би био очекиван с обзиром на номиналну депресијацију USD, чиме су зараду жртвовала ради одржавања успостављених тржишних позиција.⁷⁰⁰ Одлуком о повлачењу са тржишта, пропустила би да остваре приносе од учињених улагања, а морала би поново да улажу у развој канала дистрибуције и повећање тражње, ако би донела одлуку о повратку на тржиште након поновне реалне апресијације USD.

Одлуке о тржиштима на којима ће предузеће продавати своје производе и начину (степен и облик) подршке сваком појединачном тржишту, треба да буду засноване на предвиђањима очекиваних промена реалног девизног курса, анализи фиксних трошкова уласка на тржиште и изласка са тржишта, као и проценама вредности реалних опција раста и одустајања (премештање са једног на друго тржиште захтева процену вредности реалне опције одустајања од једног и реалних опција раста другог тржишта). Ове одлуке

⁶⁹⁶ Кругман наводи неколико примера преузимања кореанских предузећа током азијске финансијске кризе 1997. и мексичких предузећа након мексичке валутне кризе 1994. Депресијација вона и пезоса су условиле пад вредности локалних предузећа и повећано интересовање инвеститора за улазак на тржишта Јужне Кореје и Мексика. Видети Krugman, P. (2000), "Fire-Sale FDI". In: Edwards, S. (ed.) *Capital Flows and the Emerging Economies: Theory, Evidence, and Controversies*, University of Chicago Press, pp. 43-58.

⁶⁹⁷ Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 295.

⁶⁹⁸ На пример, у Дорнбушовој монетарној теорији резистентних цена се претпоставља да једнократно повећање понуде новца условљава привремену реалну депресијацију валуте, што условљава само привремену промену реалних економских величина. У дугом року је промена реалног девизног курса без утицаја. Видети први део овог докторског рада.

⁶⁹⁹ Baldwin, R. (1988), "Hysteresis in Import Prices: The Beachhead Effect", *American Economic Review* 78(4): 773-785; Baldwin, R., Krugman, P. (1989), "Persistent Trade Effects of Large Exchange Rate Shocks", *Quarterly Journal of Economics* 104(4): 635-654; Baldwin, R. (1990), "Hysteresis in Trade", *Empirical Economics* 15(2): 127-142.

⁷⁰⁰ *Ibid.*; Dixit (1989), op. cit.

утврђују ограничења и могућности за прилагођавање маркетинг микса (пре свега, канала дистрибуције и производног асортимана) предузећа у дугом року. Због трајног утицаја (хистерезија) на пословање предузећа, оне су примерене за управљање пословном изложеношћу, а будући да не могу брзо да буду промењене (иреверзибилност), нису ефикасно решење за управљање трансакционом изложеношћу девизном ризику. Фриберг упозорава на то да неизвесност у вези са реалним девизним курсевима не сме померити фокус предузећа са тржишта на којима може остварити најповољније резултате у дугом року (привремена апресијација локалне валуте не треба да буде разлог за напуштање страног тржишта). Иако премештање са једног на друго тржиште продаје може бити решење за управљање пословном изложеношћу, само присуство предузећа на више националних тржишта је већ начин за смањење ризика кроз диверсификацију (ако је корелација између различитих реалних девизних курсева негативна).⁷⁰¹

2.2. Ценовне стратегије

Објашњењима уз формуле (3.1) и (3.2) је указано на то да промене девизног курса имају посредни утицај на слободни новчани ток и вредност предузећа, пре свега, преко цена које купци плаћају. С обзиром на непосредни ефекат преношења (енг. *pass-through effect*) промена девизних курсева на цене предузећа и посредни на тражњу, током развоја ценовне стратегије, предузеће треба да сагледа могући утицај ценовне стратегије на профитабилност и тржишно учешће. Овај утицај је потребно проценити већ код избора валуте у којој ће цене производа предузећа бити фиксирани (изражене), при чему је основни избор између валуте извозника (домаћа) и увозника (страна), мада се у обзир може узети трећа валута. У кратком и средњем року су цене обично фиксирани у изабраној, али се мењају у осталим валутама, у зависности од промена девизних курсева (у дугом року се цене свакако мењају). Ако изабере валуту увозника, извозник може да релативно прецизно процени тражњу за својим производима на тржишту увозника, али не и износ који ће примити по јединици производа. Ако изабере своју валуту, извознику је познат прилив који ће остварити по јединици производа, док је тражња за његовим производима на тржишту увозника неизвесна.

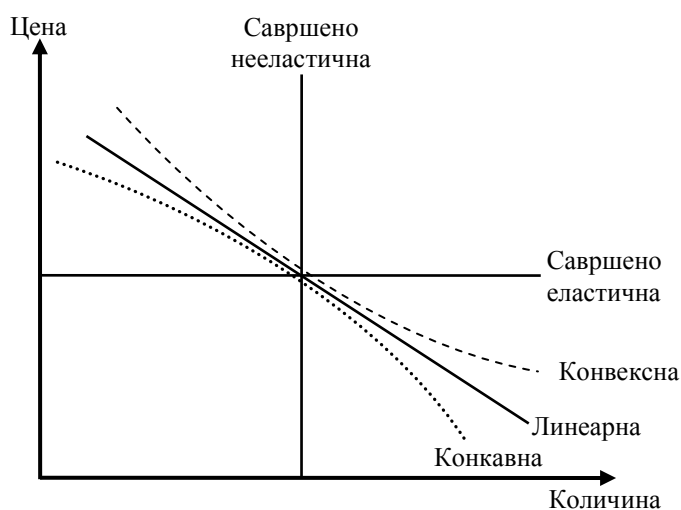
У релевантној литератури се избор валуте у којој ће цене извозника бити изражене⁷⁰² анализира у контексту особина функција тражње (однос цена и тражене количине) и трошкова (однос произведених количина и трошкова).⁷⁰³ Уколико извозник цене својих производа фиксира у валути увозника, промене девизних курсева ће условити линеарне

⁷⁰¹ Friberg (1999), op. cit., p. 94.

⁷⁰² Обично се избор валуте у којој ће цене бити изражене анализира из угла извозника. То не значи да анализа није могућа из угла увозника.

⁷⁰³ Baron, D.P. (1976), "Fluctuating exchange rates and the pricing of exports", *Economic Inquiry* 14(3): 425-438; Donnenfeld, S., Zilcha, I. (1991), "Pricing of exports and exchange rate uncertainty", *International Economic Review* 32(4): 1009-1022. Фриберг је потврдио Кнетеров став да на избор валуте у којој ће цене бити изражене и ефекат преношења промена девизних курсева на цене утичу исти чиниоци – облик функција тражње и трошкова Видети Friberg, R. (1998), "In which currency should exporters set their prices?", *Journal of International Economics* 45(1): 59-76.

промене нето новчаних токова изражених у валути извозника. Односно, цене и тражња ће на иностраном тржишту (тржиште увозника) остати непромењене, па ће извозник зарадити у периодима депресијације, колико ће изгубити у периодима апресијације своје валуте. Ако извозник цене фиксира у својој валути, нето новчани ток изражен домаћом валутом ће бити одређен променама тражње на тржишту увозника, тј. обликом криве тражње, која може да буде линеарна, конкавна или конвексна (видети слику V-3). Тако ће у периодима депресијације (апресијације), цене на иностраном тржишту опасти (порасти), што ће условити повећање (смањење) иностране тражње и нето новчаног тока. Ако је тражња на тржишту увозника конкавна (конвексна), извозник ће зарадити мање (више) у периодима депресијације, него што ће изгубити у периодима апресијације домаће валуте, односно, изложеност извозника ће бити конкавна (конвексна).⁷⁰⁴



Слика V-3 Криве тражње

Под претпоставком опадајуће криве маргиналних трошкова (маргинални трошкови се смањују са повећањем обима производње) исказаних у валути извозника, извозник са конкавном или линеарном функцијом тражње може зарадити више у периодима депресијације, него што ће изгубити у периодима апресијације своје валуте, ако се маргинални трошкови смањују брже (повећавају спорије) од цена изражених у валути увозника. Емпиријска истраживања, по правилу, указују на то да ће извозник максимизирати нето новчани ток изражен у својој валути, ако цене фиксира у валути увозника када је функција тражње линеарна или конкавна.⁷⁰⁵ Фиксирање цена у валути извозника може бити ефикасан начин за смањење изложености девизном ризику, ако је тражња на тржишту увозника веома нееластична и конвексна. Фриберг истиче да се, у крајњем, избор валуте у којој ће цене бити фиксирани, своди на избор између стабилности цена, њиховим фиксирањем у валути извозника, и стабилности продаје,

⁷⁰⁴ Friberg (1999), op. cit., pp. 69-70.

⁷⁰⁵ Baron (1976), op. cit.; Donnenfeld, Zilcha (1991), op. cit.; Friberg (1998), op. cit. Довољан услов за избор валуте увозника је да се промене девизних курсева не преносе у потпуности у цене производа извозника (еластичност цена у односу на промене девизних курсева је мања од јединице), што се дешава када је функција маргиналних трошкова растућа, а функција тражње конкавна. Видети Donnenfeld, Zilcha (1991), op. cit.; Friberg (1998), op. cit.

фиксирanjem цена у валути увозника (ако је конкуренција на тржишту увозника слаба) или фиксирanjem релативних цена (у односу на цене конкурената) изражених у валути увозника (ако је конкуренција на тржишту увозника веома јака).⁷⁰⁶

Фриберг је анализирао ефекте фиксирanja цена извозника у трећој валути, полазећи од податка магазина Економист из 1996. да се у 50% светске трговине USD користи као средство плаћања, док је учешће САД у светској трговини само 14% (према подацима из 1994.).⁷⁰⁷ Фиксирanjem цена у трећој валути, извозник се суочава са неизвесношћу у вези са ценом и тражњом. Ако је нето новчани ток конкавна функција промена девизних курсева, извозник ће максимизирати нето новчани ток ако цене својих производа фиксира у валути увозника, а не у трећој или валути извозника. При томе, ако је варијанса курса размене валуте извозника и треће валуте нижа у односу на варијансу курса размене валута извозника и увозника, извозник ће остварити виши очекивани нето новчани ток фиксирanjem цена у трећој, него у својој валути. Ако је варијанса курса размене валуте извозника и треће валуте једнака нули, фиксирanje цене у трећој валути је еквивалентно њиховом фиксирanju у валути увозника.

Бакета и ван Винкуп у анализу избора валуте у којој ће цене бити фиксиране уводе тржишну снагу свих извозника из једне земље на иностраном тржишту, мерену њиховим заједничким тржишним учешћем и степеном диференцијације производа.⁷⁰⁸ Они истичу да извозник цене треба да фиксира у својој валути, ако је функција тражње конвексна. Ако је функција тражње конкавна, избор валуте зависи од тржишне снаге извозника. Ако је тржишна снага извозника мала, они ће своје цене фиксирати у валути увозника, док ће у супротном избор валуте зависити од степена њихове аверзије према ризику и величине тржишног учешћа - што су аверзија према ризику и тржишно учешће већи, вероватније је да ће изабрати своју валуту. Наиме, Бакета и ван Винкуп су открили да извозници настоје да цене својих производа фиксирају у валути коју користи већина њихових конкурената, како би смањили променљивост тражње и обима производње. Голдбергова и Тиле овакво понашање описују ефектом стапања (енг. *coalescing effect*) и истичу да су цене фиксиране у USD за већину трансакција са САД, односно у EUR за већину трансакција са земљама евро зоне.⁷⁰⁹ Они додају да је ефекат стапања изражен за хомогена добра, при чему су цене често фиксиране у USD из следећих разлога: а) предузећа из САД имају велико учешће на светском тржишту, б) многе земље фиксирају вредност своје валуте у односу на USD и в) хомогена добра чине велики део међународне трговине.

Поред одлуке о валути у којој ће цене производа бити фиксиране, предузеће (чак и ако послује само на домаћем тржишту) треба да ценовном стратегијом одреди вредност

⁷⁰⁶ Friberg (1999), op. cit., p. 70.

⁷⁰⁷ Friberg (1998), op. cit.

⁷⁰⁸ Baccheta, P., van Wincoop, E. (2005), "A Theory of the Currency Denomination of International Trade", *Journal of International Economics* 67(2): 295-319.

⁷⁰⁹ Goldberg, L.S., Tille, C. (2008), "Vehicle currency use in international trade", *Journal of International Economics* 76(2): 177-192.

ефекта преношења, тј. степен у којем ће промене девизних курсева пренети у цене својих производа. Уобичајена теоријска претпоставка традиционалних економиста је била да ефекат преношења, с обзиром на деловање закона једне цене и паритета куповних снага, тежи јединици (нпр. депресијација домаће валуте за 1% условљава раст цена увозних производа за 1%). Емпиријска истраживања, међутим, откривају да ефекат преношења може бити, не само непотпун (као у САД током 1980-их), већ и негативан (нпр. депресијација домаће валуте условљава пад цена увозних производа). Голдбергова и Кнетер наводе пример да је, од јануара 1994 до априла 1995, вредност ЈРУ порасла у односу на USD за 34%, док је цена Тојоте Селике порасла за мање од 2%, а цена Сонијевог телевизора Тринитрон опала за 15%.⁷¹⁰

Резултати емпиријских истраживања указују на то да одлука предузећа о промени цена зависи превасходно од ценовне еластичности понуде и тражње у међународној трговини, релативне снаге конкурентских предузећа и врсте производа.⁷¹¹ Тако, ако је тражња за увозним производима савршено нееластична (нпр. због веома високих трошкова прилагођавања новом производу), а понуда увозних производа релативно еластична, ефекат преношења ће бити једнак јединици, а ако је тражња релативно еластична, а понуда савршено нееластична (нпр. због ограничених капацитета производње), ефекат преношења ће бити једнак нули.⁷¹² Ако се у анализу укључи функција маргиналних трошкова, онда ће ефекат преношења бити 50% када је функција тражње линеарна (нагиб криве маргиналног прихода је двоструко већи од нагиба криве тражње)⁷¹³, а функција маргиналних трошкова константна, а може да буде већи од јединице у случају константно еластичне тражње (еластичност тражње је иста за све цене)⁷¹⁴ и опадајуће криве маргиналних трошкова (постоје економије обима).⁷¹⁵ Уколико предузеће поседује значајне економије обима (могућности за смањење маргиналних трошкова) када је тражња еластична, предузеће ће тежити смањењу ефекта преношења у периоду апресијације домаће валуте како би повећало тражњу и профитабилност.

Као могући разлог за непотпуни ефекат преношења у периодима реалне апресијације стране валуте, Кругман прво анализира могући утицај растуће функције понуде за транспорт добара на инострано тржиште, тј. утицај растућих маргиналних трошкова

⁷¹⁰ Goldberg, P.K., Knetter, M.M. (1997), "Goods Prices and Exchange Rates: What Have We Learn", *Journal of Economic Literature* 35(3): 1243-1272.

⁷¹¹ Branson, W.H. (1972), "The Trade Effects of the 1971 Currency Realignment", *Brookings Papers of Economic Activity* 1972(1): 15-69; Magee, S.P. (1973), "Currency Contracts, Pass-Through, and devaluation", *Brookings Papers of Economic Activity* 1973(1): 303-325; Feenstra, R.C. (1989), "Symmetric pass-through of tariffs and exchange rates under imperfect competition: an empirical test", *Journal of International Economics* 27(1-2): 25-45; Menon, J. (1995), "Exchange rate pass-through", *Journal of Economic Surveys* 9(2): 197-231.

⁷¹² Видети економетријско и графичко објашњење у Branson (1972), *op. cit.* и Menon (1995), *op. cit.*

⁷¹³ Линеарна функција тражње има константан негативни нагиб, па се њена еластичност стално мења, а једнака је јединици у средишњој тачки криве тражње. Тражња је релативно или савршено еластична у тачкама изнад (мале промене цена изазивају велике промене тражње) и релативно или савршено нееластична у тачкама испод средишње тачке, тј. еластичност тражње се смањује са смањењем цена.

⁷¹⁴ Основне константно еластичне функције тражње су савршено еластична, савршено нееластична и јединично еластична тражња.

⁷¹⁵ Feenstra (1989), *op. cit.*

транспорта услед раста извоза.⁷¹⁶ Он истиче да би реална ап्रेसијација стране валуте условила раст извоза на инострано тржиште, при чему би смањење цена увозних добара било мање него очекивано, због растућих маргиналних трошкова транспорта. С обзиром на то да је ова претпоставка мало вероватна (осим у веома кратком року), Кругман даље указује на могући утицај растућих трошкова маркетинга и дистрибуције у вези са унапређењем инфраструктуре неопходне за продају већих количина добара и одржавањем репутације производа одређене ценовне класе (нарочито ако има веома диференцирани производ). Кларк и сарадници истичу да Кругман имплицитно указује на три начина утицаја трошкова дистрибуције на ефекат преношења: а) флексибилност обима дистрибуције (променљивост броја места продаје) на одређеном иностраном тржишту, б) дужина канала дистрибуције (број посредника између промене девизног курса и коначне цене извезеног производа), в) степен контроле над каналом дистрибуције.⁷¹⁷ Тако ће ефекат преношења бити потпунији ако предузеће има више флексибилности у погледу обима дистрибуције, краће канале дистрибуције и више контроле над дистрибуцијом.

Ако конкурише на иностраном тржишту хомогених производа, извозник може одустати од превеликог смањења цена својих производа током ап्रेसијације стране валуте како би избегао рат ценама или активирање државних протекционистичких мера. Међутим, ако купци теже одржавању стабилних односа са својим снабдевачима, ефекат преношења ће бити већи, мада постоји опасност да ће предузеће, ако изгуби постојеће купце због недовољног смањења цена, тешко привући нове. С тим у вези је одлука о промени цена одређена очекивањима предузећа у погледу трајности промена девизних курсева. Тако ће предузеће значајније променити цене својих производа ако предвиђа трајну промену девизног курса (под претпоставком да има поуздани модел предвиђања или извор информација), док ће их одржати непромењеним ако очекује враћање девизног курса на неки ранији ниво. Фрут и Клемперер истичу да извозник, као одговор на привремену апресацију стране валуте, неће у потпуности пренети промену девизног курса у цене својих производа.⁷¹⁸ Наиме, апресација повећава вредност текућих добитака у односу на будуће добитке изражене у страниј валути, па улагање у тржишно учешће извознику доноси мање користи од текућих добитака. Очекивана депресација стране валуте може смањити вредност будућих добитака толико да извозник може донети одлуку о повећању цена упркос текућој привременој апресацији стране валуте.

Ако предузеће извози своје производе на тржиште где већинско заједничко учешће имају локална предузећа (предузећа из његове земље), ефекат преношења ће бити мањи (већи). Односно, домаће предузеће са јаком увозном конкуренцијом, у периоду

⁷¹⁶ Krugman, P. (1986), "Pricing to market when the exchange rates changes", *NBER Working Paper No. 1926*.

⁷¹⁷ Clark, T., Kotabe, M., Rajaratnam, D. (1999), "Exchange Rate Pass-Through and International Pricing Strategy: A Conceptual Framework and Research Propositions", *Journal of International Business Studies* 30(2): 249-268.

⁷¹⁸ Froot, K.A., Klemperer, P.D. (1989), "Exchange rate pass-through when market share matters", *American Economic Review* 79(4): 637-654.

депресијације домаће валуте и повећања увозних цена, може повећати цене својих производа са циљем повећања профитабилности, или задржати непромењене цене са циљем повећања тржишног учешћа или избегавања високих фиксних трошкова уласка на или изласка са тржишта. Структурне промене у односу девизних курсева и цена аутомобила у САД током 1980-их могу бити посматране као израз разлика у ефектима преношења на цене у САД и другим земљама изазване разликама у релативној конкурентској позицији произвођача аутомобила на различитим тржиштима. Тако су се цене луксузних аутомобила европских произвођача, током апресијације USD у првој половини 1980-их, смањиле мање у САД него у Европи (у неким случајевима су цене изражене у USD порасле упркос депресијацији европских валута у односу на USD), док су се, након депресијације USD, вратиле на ниво упоредив са ценама у Европи.⁷¹⁹

Кругман је опредељење извозника да утврђују различите вредности ефекта преношења на различитим тржиштима са различитим конкурентским структурама означио као "утврђивање цена према тржишту" (енг. *pricing to market*), или скраћено ПТМ.⁷²⁰ Он истиче да ПТМ не треба схватити као универзални приступ утврђивању цена, с обзиром на то да се претежно примењује на тржиштима транспортне опреме и производних машина. Голдбергова и Кнетер су анализом ранијих истраживања дошли до закључка да је просечна вредност ефекта преношења око 60% за производе увезене у САД (40% промене девизног курса је покривено променом марже⁷²¹), а да његова вредност расте за производе увезене у мање привреде. Кампа и Голдбергова су открили да је просечни ефекат преношења за 23 земље ОЕЦД-а 46% у кратком (један квартал) и 65% у дугом року (годину дана), за САД 23% у кратком и 42% у дугом року, а за Немачку 55% у кратком и 80% у дугом року.⁷²² Они истичу да је просечни ефекат преношења већи у земљама које претежно увозе енергију и сировине, а мањи у земљама које претежно увозе произведена добра. Фенстра и сарадници су закључили да облик криве тражње (конвексан, конкаван или линеаран) одређује ефекат преношења само ако предузећа из исте земље имају мало укупно тржишно учешће, док се ефекат преношења приближава јединици ако је њихово тржишно учешће близу стопроцентног.⁷²³

Предузећа која желе да стабилизују продају на иностраном тржишту и приливе у страном валути, теже одржавању стабилних цена изражених у страном валути. Односно, фиксирање цена у валути извозника и мала вредност ефекта преношења условљавају

⁷¹⁹ *Ibid.*; Krugman (1986), *op. cit.*

⁷²⁰ Krugman (1986), *op. cit.*

⁷²¹ Ефекат преношења је непосредно повезан са прилагођавањем марже коју предузеће зарачунава код продаје својих производа – нпр. непотпуно преношење депресијације локалне валуте у повећање цена на локалном тржишту указује на то да предузеће пристаје на наплату мање марже и слабију профитабилност.

⁷²² Campa, J.M., Goldberg, L.S. (2005), "Exchange Rate Pass-through into Import Prices", *Review of Economics and Statistics* 87(4): 679-690.

⁷²³ Feenstra, R.C., Gagnon, J.E., Knetter, M.M. (1996), "Market Share and exchange rate pass through in world automobile trade", *Journal of International Economics* 40(1-2): 187-207. Фенстра и сарадници указују на то да извозници аутомобила из Немачке и САД имају највеће, а из Француске најмање вредности ефекта преношења. Истовремено су ефекти преношења у цене увезених аутомобила најмањи у САД и Норвешкој, а највећи у Израелу.

развој линеарне изложености (или конвексне, ако предузеће поседује пословну флексибилност у вези са тржиштима продаје) што олакшава управљање пословном изложеношћу. Тада је пословна изложеност претежно одређена променама девизних курсева, а мање неизвесношћу у вези са могућом реакцијом купаца на промене цена. Неопходан услов за примену овакве ценовне стратегије (имплицитни ПТМ приступ) је потпуна одвојеност националних тржишта (тржишна сегментација) на којима предузеће продаје своје производе. Ако овај услов није испуњен, разлике у ценама производа предузећа на различитим тржиштима ће покренути процес прекограничне арбитраже.⁷²⁴ Предузећа могу спречити арбитражу продајом преко ексклузивних националних заступника (нпр. за аутомобиле), варирањем назива производа на различитим тржиштима (честа пракса фармацеутских предузећа и произвођача беле технике) и развојем постпродајних услуга, а арбитража је природно ограничена за услуге (нпр. локални транспорт) и производе са кратким веком трајања (нпр. штампа).⁷²⁵

2.3. Асортиман производа

Након уласка на инострано тржиште, предузеће треба да донесе одлуке у вези са начином позиционирања својих производа, при чему, посебан проблем могу да буду трошкови замене (енг. *switching costs*) које купци треба да поднесу у вези са променом извора снабдевања. Ови трошкови су последица жеље купаца да ускладе текуће набавке са прошлим улагањима, а изазвани су: а) неусклађеностима нових производа са постојећом опремом и инсталацијама купца, б) раскидањем постојећих и уговарањем нових пословних односа са снабдевачима, в) обуком за употребу новог производа, г) неизвесношћу у погледу особина и квалитета новог производа, д) губитком стечених погодности од набавке старих производа (нпр. набавком једног производа, стиче се попуст код наредне набавке) и њ) лојалношћу познатом снабдевачу и производу. Трошкове замене могу трпети и предузећа, јер уласком на ново тржиште треба да улажу у прикупљање релевантних информација и развој пословних односа са купцима недовољно познатог кредитног квалитета.⁷²⁶ Трошкови замене могу отежати улазак иностраних предузећа на локално тржиште и условити смањење цена њихових производа у периодима апресијације локалне валуте, а обесхрабрити излазак иностраног предузећа са локалног тржишта и условити избор политике стабилних продајних цена у периодима депресијације локалне валуте.

Стратегијским одлукама о производном асортиману, предузећа (домаћа или инострана) одређују своје могућности за управљање пословном изложеношћу и конкурисање другим предузећима. Тако је увођење новог производа исплативо у

⁷²⁴ Арбитража се прецизно дефинише као коришћење прилика за остварење безризичног приноса, тако да "сиво тржиште" и кријумчарење не би требало разматрати као облик арбитраже.

⁷²⁵ Видети Friberg (1999), *op. cit.*, pp. 83-90.

⁷²⁶ Klemperer, P. (1995), "Competition when Consumers have Switching Costs: An Overview with Applications to Industrial Organization, Macroeconomics, and International Trade", *Review of Economic Studies* 62(4): 515-539.

периоду депресијације домаће валуте, када предузеће има ценовну предност у односу на инострана предузећа. У периодима растућег девизног курса, предузеће може повећати своје тржишно учешће ако у асортиман укључи јефтине производе, како би искористило растућу ценовну еластичну тражњу на домаћем и иностраним тржиштима. У периодима апресијације домаће валуте, предузеће може избећи смањење тржишног учешћа због повећања цена ако у асортиману има веома диференциране производе (квалитетне, технолошки напредне, луксузне и сл.), чија је тражња мање ценовно еластична.⁷²⁷ Тако је Фолксваген, до 1970-их, био познат као произвођач аутомобила економске класе, намењених ценовно еластичној тражњи (Буба је чинила 70% продаје). Услед неколико ревалвација немачке марке од 1969. до 1972., био је принуђен да повећа цене, због чега је изгубио велики део свог тржишног учешћа. Једно од решења за смањење губитака је било улазак у сегмент скупих аутомобила, чија је тражња мање ценовно еластична – тако је развијен Ауди. Фолксваген је, ипак, остао веран економској класи, па је развијен Голф, који је 1980. чинио 30% укупне продаје. Уравнотеженим производним програмом, Фолксваген је могао успешније да управља изложеношћу девизном ризику.⁷²⁸

У вези са развојем производног програма, Фриберг указује на то да предузећа могу да бирају између две основне могућности: а) продаја диференцираних производа уз одржање пословне стабилности или б) продаја хомогених производа уз развој оперативне (производне) флексибилности.⁷²⁹ Односно, ако жели да продаје хомогене и релативно јефтине производе, предузеће мора да улаже у оперативну флексибилност, како би снижавањем трошкова производње могло да одговори на неповољне промене девизних курсева, које не може пренети на ценовну веома еластичну тражњу. Предузећа са диференцираним производима могу мање да улажу у оперативну флексибилност јер на купце могу да пренесу повећање трошкова услед неповољних промена девизних курсева. Диференцирање производа и улагања у промоцију додатно олакшавају управљање пословном изложеношћу јер повећавају трошкове замене и смањују ценовну еластичност купаца, што предузеће штити од притисака конкуренције у периодима депресијације домаће валуте.

3. Оперативна флексибилност

Иако маркетиншке стратегије могу да буду ефикасан начин за смањење пословне изложености девизном ризику, њихов утицај је претежно ограничен на део формуле (3.2), који се односи на новчане приливе (приходе) у иностраној валути - $\sum_{i=1}^m (p^i q^i(p^{ic}, p^{ik}, \theta_i) - C(q^i))$. Њихова ефикасност се смањује у периодима снажних

⁷²⁷ Видети Campa, J.M., Goldberg, L.S. (1995), "Investment in manufacturing, exchange rates and external exposure", *Journal of International Economics* 38(3-4): 297-320. Вредност ефекта преношења је мања, а могућности за ПТМ приступ веће, ако предузеће продаје диференциране производе.

⁷²⁸ Видети Srinivasulu (1981), op. cit. Шапиро наводи примере Аутоматик Феда и Фреско Групе. Видети Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 298.

⁷²⁹ Friberg (1999), op. cit., p. 98.

промена реалних девизних курсева, јер се цене и тражња (тима и маргинални трошкови) могу толико променити да предузеће на производима не може да заради маржу. Развојем производних стратегија усмерених на смањење изложености у вези са новчаним одливима (трошковима) у страниј валути, предузеће може осигурати трајније присуство и профитабилност својих производа на домаћем и иностраним тржиштима.⁷³⁰ Као основни приступи управљања пословном изложеношћу применом производних стратегија, у теорији се наводе природни хеџинг и оперативна флексибилност.⁷³¹ Природни хеџинг (енг. *natural hedging, matching the currency footprints, counterbalancing actions*) је једноставни приступ, који подразумева снабдевање ресурсима и организовање производње у земљама у којима предузеће продаје своје производе, како би новчани приливи и одливи били исказани у истој валути.⁷³² Избором овог приступа, међутим, предузеће пропушта погодности развоја флексибилне глобалне мреже ланца снабдевања⁷³³ (предузеће сировине набавља и производњу организује тамо где је то најисплативије, без обзира на то где производе продаје), која омогућава смањење и контролу изложености неповољним променама девизних курсева (уместо минимизирања укупне пословне изложености) и максимизирање вредности предузећа.⁷³⁴

3.1. Структура извора снабдевања

С обзиром на локацију производних погона, извори снабдевања могу да буду локални (домаћи) и инострани, а с обзиром на власништво, интерни и екстерни. То значи да су четири основне врсте извора снабдевања: локални интерни, локални екстерни, инострани интерни и инострани екстерни.⁷³⁵ Предузеће са развијеном међународном флексибилном мрежом снабдевања може значајно смањити трошкове производње, заменом извора снабдевања, тј. преусмеравањем поруџбина снабдевачима који нуде повољније услове и ниже цене. Међутим, развој продајно-куповних реалних опција

⁷³⁰ *Ibid.*, pp. 91-93; Shapiro, Sarin (2009), op. cit., p. 299.

⁷³¹ Kogut, Kulatilaka (1994), op. cit.; Huchzermeier, A., Cohen, M.A. (1996), "Valuing Operational Flexibility under Exchange Rate Risk", *Operations Research* 44(1):100-113; Harris, T.S., Melumad, N.D., Shibano, T. (1996), "An Argument Against Hedging by Matching the Currencies of Costs and Revenues", *Journal of Applied Corporate Finance* 9(3): 90-97; Dasu, S., Li, L. (1997), "Optimal Operating Policies in the Presence of Exchange Rate Variability", *Management Science* 43(5): 705-722; Hommel (2003), op. cit.; Kazas, B., Dada, M., Moskowitz, H. (2005), "Global Production Planning under Exchange-Rate Uncertainty", *Management Science* 51(7): 1101-1119; Dong, L., Kouvelis, P., Su, P. (2014), "Operational hedging strategies and competitive exposure to exchange rates", *International Journal of Production Economics* 153(July): 215-229.

⁷³² На примерима предузећа Јагуар, Истман Кодак и Дајмлер Бенц Аероспјес, Херис и сарадници анализирају услове за ефикасну примену природног хеџинга. Видети Harris et al. (1996), op. cit.

⁷³³ Ланац снабдевања укључује све активности испоруке вредности потрошачима - снабдевање, производња и дистрибуција. Глобални ланац снабдевања подразумева управљање овим активностима, на свим националним тржиштима на јединствен и координисани начин. Видети Huchzermeier, Cohen (1996), op. cit.; Meixell, M.J., Gargeya, V.V. (2005), "Global supply chain design: A literature review and critique", *Transportation Research. Part E: Logistics and Transportation Review* 41(6): 531-550.

⁷³⁴ Видети Dong et al. (2014), op. cit.

⁷³⁵ Murray, J.Y. (1996), "A currency exchange rate-driven vs. strategy-driven analysis of global sourcing", *Multinational Business Review* 4(1): 40-51; Meixell, Gargeya (2005), op. cit. Тако, погон за производњу Фијата у Крагујевцу може да се снабдева ресурсима од: свог снабдевача у Србији (локални интерни), екстерног снабдевача у Србији (локални екстерни), свог снабдевача у Италији или некој другој земљи осим Србије (иностранни интерни) и екстерног снабдевача у Италији или некој другој земљи осим Србије (иностранни екстерни).

замене извора снабдевања (аналогно трошковима замене на тржишту продаје) изазива високе фиксне трошкове развоја трајних односа са снабдевачима (нпр. обавеза набавке минималне количине сировина од једног снабдевача током одређеног периода, финансирање заједничких програма развоја технологије и унапређења квалитета са снабдевачима), док њихова реализација изазива додатне трошкове губитка економија обима (нпр. попусти на количини). Трошкови развоја међународне мреже снабдевања значајно расту ако предузеће жели да користи систем контроле залиха "тачно на време" (енг. *just in time*), који захтева развој трајних односа са снабдевачима, уређених дугорочним уговорима са строгим одредбама у погледу квалитета и начина испоруке.⁷³⁶

Значај и вредност флексибилне међународне мреже снабдевања расте ако предузеће, у условима променљивих реалних девизних курсева, послује (производи и/или продаје своје производе) на више иностраних тржишта. Како Фриберг наводи, међународно енергетско предузеће АББ је, у свом годишњем извештају за 1996., објаснило да кроз глобално усклађивање снабдевања настоји да што више ресурса прибави из земаља са депресираним валутом и ниским трошковима.⁷³⁷ Сличну стратегију следи амерички Катерпилар, који је почетком 1980-их, када је вредност USD значајно порасла, део производње клипова преместио у Мексико, док данас преко 50% клипова увози из Бразила.⁷³⁸ Односно, избором локалног снабдевача (локалне (домаће) цене су мање изложене променама девизног курса него иностране цене) и развојем трајних односа са снабдевачима из различитих земаља (јача своју преговарачку позицију), предузеће смањује изложеност девизном ризику, тј. смањује степен корелације девизних курсева и цена ресурса. Флексибилно снабдевање је нарочито значајно за добра (ресурсе) чије су цене фиксирани у валути страног извозника (нпр. радна снага), али су променљиве у домаћој валути предузећа, као и за диференцирана добра, која имају релативно стабилне цене без обзира на валуту у којој су исказане (за разлику од добара са глобалним тржиштем продаје, за која најчешће важи закон једне цене (нпр. злато)).

Утицај промена реалних девизних курсева на цене ресурса и проблем развоја флексибилне мреже снабдевања се може описати детерминистички и стохастички.⁷³⁹ Детерминистички приступ полази од претпоставки да је скуп сценарија (обележених индексом s) промена реалних девизних курсева (номиналних девизних курсева и стопа инфлације) предвидив, а локације потенцијалних снабдевача (обележених индексом r) и производних погона предузећа (обележених индексом i) дате и непроменљиве. За циљ има избор снабдевача, који ће, током планског периода, познату тражњу производних погона (D_i) за неопходним ресурсима испунити уз најниже трошкове. Трошкови снабдевања обухватају фиксне трошкове одржавања трајних пословних односа са

⁷³⁶ Gutierrez, G.J., Kouvelis, P. (1995), "A robustness approach to international sourcing", *Annals of Operations Research* 59(1): 165-193.

⁷³⁷ Friberg (1999), *op. cit.*, pp. 91-92.

⁷³⁸ Shapiro, Sarin (2009), *op. cit.*, p. 299.

⁷³⁹ Детаљну анализу ових приступа видети у Gutierrez, Kouvelis (1995), *op. cit.*; Kouvelis, P., Yu, G. (1997), *Robust Discrete Optimization and Its Applications*, Springer, pp. 1-8.

изабраним снабдевачима (F_r^s) и варијабилне трошкове по јединици c_{ri}^s (фактурна вредност (v_r^s) и трошкови транспорта (t_{ri}^s), где експонент s изражава условљеност трошкова очекиваним сценаријем реалног девизног курса). Трошкови F_r^s обухватају трошкове заједничких програма развоја (нпр. технологије, квалитета производа) предузећа и снабдевача (f_r^s) и трошкове у вези са обавезном минималном количином набавки (K_r) од снабдевача, при чему је $\sum_{r=1}^n K_r$ мање од укупних потреба за ресурсима мреже производних погона. Ако се претпостави да је свако K_r додељено само једном погону h , тада је:

$$F_r^s = f_r^s + K_r(v_r^s + t_{ri}^s) \quad (5.5)$$

У моделу је сваки производни погон h замењен са најмање два еквивалентна погона – најмање један вештачки погон h' (број вештачких погона је једнак броју снабдевача чије K_r , у целини или делом, погон треба да преузме) и један смањени погон h'' , чије су тражене количине ресурса $D_{h'} = K_r$ и $D_{h''} = D_h - K_r$, док је $t_{rh''} = t_{rh}$. Варијабилни трошкови погона h'' за одређеног снабдевача k су:

$$c_{kh''} = D_{h''}(v_k^s + t_{kh}^s) \quad (5.6)$$

Варијабилни трошкови погона h' који се односе на снабдевача k су:

$$c_{kh'} = \begin{cases} 0 & \text{за } k = r \\ D_{h'}(v_k^s + t_{kh'}^s) & \text{за } k \neq r \end{cases} \quad (5.7)$$

Када је $k = r$ (посматрани снабдевач r је снабдевач од којег погон h' треба да преузме минималну обавезну количину ресурса), тада је $c_{kh'} = 0$ јер су сви трошкови набавке погона h' од снабдевача k већ садржани у F_r^s . Детерминистичког модел мреже снабдевања за сваки сценарио s , који за циљ има минимизирање укупних трошкова, може да буде представљен као:

$$Z_s(Y_s^*) = \min \sum_r \sum_i c_{ri}^s x_{ri} + \sum_i F_r^s y_r \quad (5.8)$$

где вектор $Y = (y_r)$ обухвата све снабдеваче укључене у мрежу снабдевања, Y_s^* је оптимално решење снабдевања за сценарио s , $Z_s(\cdot)$ је најмањи трошак снабдевања мреже погона за сценарио s , y_r је вештачка променљива (има вредност 1 ако је снабдевач r изабран или вредност 0 ако снабдевач r није изабран), док је x_{ri} део тражње погона i задовољен код снабдевача r . При томе је неопходно да тражња свих погона буде у потпуности задовољена ($\sum_i x_{ri} \geq 1$), као и да ресурси буду прибављени искључиво од снабдевача укључених у мрежу снабдевања ($x_{ri} \geq y_r$ и $0 \leq x_{ri} \leq 1$).⁷⁴⁰

Будући да су промене реалних девизних курсева, тиме и трошкова c_{ri}^s и F_r^s , обично непредвидиве, могуће решење проблема развоја мреже снабдевања је стохастичко. Оно

⁷⁴⁰ Примере за примену детерминистичког приступа доношењу одлука видети у Gutierrez, Kouvelis (1995), op. cit.; Kouvelis, Yu (1997), op. cit., pp. 55-58.

подразумева анализу више могућих сценарија за различите реалне девизне курсеве (где је $S = \{1 \dots s \dots n_s\}$ скуп индекса свих могућих сценарија током планског периода), процену њихових вероватноћа (w_s) и решење математичког програма који минимизира очекивану функцију трошкова. Очекивани трошак мреже снабдевања Y је:

$$Z(Y) = \sum_s w_s Z_s(Y) \quad (5.9)$$

где је $Z_s(Y)$ трошак мреже снабдевања Y за сценарио s :

$$Z_s(Y) = \sum_i \left(\min_{r: i \in P_r, y_r=1} c_{ri}^s \right) + \sum_r F_r^s y_r \quad (5.10)$$

где $i \in P_r$ означава погоне који би потенцијално могли да се снабдевају код снабдевача r . Формула (5.10) указује на то да ефикасна мрежа снабдевања користи снабдеваче за које су трошкови снабдевања најнижи за сваки погон. То значи да најнижи очекивани трошак мреже Y^* може да буде процењен следећим поступком оптимизације:

$$Z = Z(Y^*) = \min_Y Z(Y) \quad (5.11)$$

Проблем исказан формулом (5.11) је познат као двофазни стохастички проблем оптимизације са фиксним ресурсима.

С обзиром на то да детерминистички и стохастички приступи могу резултирати субоптималним решењима (ако процене очекиваних промена девизних курсева и/или њихових вероватноћа значајно одступе од стварности), Гутијерез и Кувелис, као и Кувелис и Ју су развили робустни приступ, који омогућава развој мреже снабдевања релативно неосетљиве на могуће промене реалних девизних курсева у планском периоду (укупни трошкови снабдевања остају у разумним границама без обзира на стварне промене девизних курсева).⁷⁴¹ Примена овог приступа подразумева утврђивање скупа могућих сценарија промена реалних девизних курсева, којима не морају да буду додељене вероватноће остварења, на основу којег се бирају робусне мреже снабдевања из скупа могућих мрежа, чији трошкови одступају од оптималног решења за све сценарије мање од субјективно утврђеног критеријума p (нпр. 0,01). Односно, мрежа снабдевања је робусна ако за свако s важи $R_s(Y) \leq p$, при чему је одступање $R_s(Y)$:

$$R_s(Y) = \frac{Z_s(Y) - Z_s(Y_s^*)}{Z_s(Y_s^*)} \quad (5.12)$$

где је $Z_s(Y)$ утврђено применом формуле (5.10), док је $Z_s(Y_s^*)$ оптимално решење за сценарио s , како је то дефинисано формулом (5.8). За рангирање робустних мрежа се може користити критеријум $\hat{R}(Y) = \max_s R_s(Y)$, тако да се може рећи да је мрежа Y_1 робуснија од мреже Y_2 , ако је $\hat{R}(Y_1) \leq \hat{R}(Y_2)$ (ако наступи најнеповољнији сценарио реалног девизног курса, трошкови снабдевања са мрежом Y_1 ће бити нижи него са

⁷⁴¹ Gutierrez, Kouvelis (1995), op. cit.; Kouvelis, Yu (1997), op. cit., pp. 17-19.

мрежом Y_2).⁷⁴² Тако, за најбоље робустно решење важи $\min_Y(\max_S R_S(Y))$.⁷⁴³ Треба приметити да, док стохастички приступ тежи минимизирању очекиваних трошкова, робустни приступ има за циљ минимизирање највеће могуће штете. Гутијерез и Кувелис закључују да робустни приступ омогућава развој међународне мреже снабдевања, робустне на промене реалних девизних курсева, што омогућава ефикасни хеџинг пословне изложености предузећа девизним шоковима у планском периоду.

Као допуну међународној мрежи снабдевања или као самостални механизам (ако нема капацитете за развој међународне мреже снабдевања), предузеће може користити једноставне стратегије управљања економском, пре свега трансакционом, изложеношћу у вези са међународним набавкама. Картер и сарадници, ако се занемари приступ "не радити ништа" (енг. "*do nothing*" approach), ове стратегије сврставају у пасивне и активне.⁷⁴⁴ Пасивне стратегије су усмерене на потпуно отклањање пословне изложености, заузимањем дуге форвард или фјучерс позиције у страниој валути, уговарањем исплате набављених количина у домаћој валути (избегавање ризика) и/или уговарањем клаузуле о подели ризика (нпр. предузеће и снабдевач деле ефекте смањења или повећања девизног курса; промена уговорене цене уколико се девизни курс промени за одређени проценат).⁷⁴⁵ Активне стратегије се заснивају на предвиђањима промена девизних курсева и дводимензионалном динамичком приступу управљања економском изложеношћу. Прва димензија подразумева избор стратегије управљања девизним ризиком у тренутку уговарања набавке, с обзиром на очекиване промене девизног курса до тренутка исплате обавеза. Тако, предузеће може задржати отворену позицију ако очекује повољне, или заузети дугу форвард позицију ако очекује неповољне промене девизног курса. Друга димензија подразумева измене изабране стратегије до тренутка исплате, у складу са новим информацијама и предвиђањима.

Маријева истиче да се кључне производне компоненте (за разлику од сировина) често прибављају интерно и локално, што потврђује податак да је 1990-их око 30% америчке, јапанске и западноевропске међународне размене (извоз и увоз) потицало од интерних трансфера добара.⁷⁴⁶ Интерним трансфером предузеће смањује оперативну флексибилност и утицај објективних тржишних механизма, али повећава степен

⁷⁴² Kouvelis, Yu (1997), op. cit., pp. 21-22.

⁷⁴³ Гутијерез и Кувелис, за развој N најбољих робустних мрежа снабдевања, користе компјутерски Робустни алгоритам међународног снабдевања (енг. *Robust International Sourcing Algorithm*), чији се учинак значајно смањује са повећањем број анализираних снабдевача преко 30 (што није мали број, јер предузеће може прибавити информације за ограничени број снабдевача), линеарно смањује са повећањем броја сценарија, а није значајно одређен бројем погона у мрежи погона. Видети Gutierrez, Kouvelis (1995), op. cit.

⁷⁴⁴ Carter, J.R., Vickery, S.K., D'Itri, M.P. (1993), "Currency Risk Management Strategies for Contracting with Japanese Suppliers", *International Journal of Purchasing and Materials Management* 29(2): 18-25.

⁷⁴⁵ Ли и Кувелис су развили методологију вредновања уговора о снабдевању, флексибилним у погледу количине и времена набавке, са уграђеном одредбом о подели ризика, у условима ценовне неизвесности и детерминистичке (предвидиве) тражње. Они су показали да уговорена флексибилност снабдевања може допринети смањењу трошкова набавке и повећању вредности предузећа. Будући да су претпоставили да цене прате геометријско Брауново кретање (честа претпоставка за девизне курсеве), њихов модел се може применити на оптимизацију међународне мреже снабдевања. Видети Li, C., Kouvelis, P. (1999), "Flexible and Risk-Sharing Supply Contracts under Price Uncertainty", *Management Science* 45(10): 1378-1398.

⁷⁴⁶ Murray (1996), op. cit.

контроле над технолошким процесом, трошковима и квалитетом. Она је учила да је, у периоду депресијације USD од 1985-1992., спољнотрговински дефицит САД смањен, делимично због повећања исплативости снабдевања на тржишту САД. Иако је депресијација настављена након 1992., спољнотрговински дефицит САД је значајно порастао 1993. С обзиром на ове податке и налазе неких ранијих истраживања о ограничењима за улазак на инострано тржиште и изласка са њега⁷⁴⁷, Маријева је претпоставила да на одлуке о набавкама важних компоненти утичу неки други фактори, а не промене девизних курсева. Она је утврдила да на ове одлуке утичу стратегијски фактори – предузеће ће важне производне компоненте тежити да прибавља интерно ако је производ иновативан и технолошки напредан, јер жели да заштити своју технологију и експертизу од конкуренције. Утврђена негативна веза између локалног и интерног прибављања важних компоненти је у складу са претпоставком да се унапређења важних компоненти обично спроводе у земљи у којој се налази централа предузећа.

3.2. Међународна флексибилност производње

Предузеће које продаје на иностраним тржиштима, а производи искључиво на домаћем, може остварити предности у односу на инострану конкуренцију у периодима слабљења домаће валуте (цена производа предузећа може остати непромењена у домаћој валути, али се смањује у страним валутама). Супротно се дешава у периодима јачања домаће валуте, па такво предузеће треба да уложи напоре у повећање продуктивности, како би надоместило недостатак оперативне флексибилности и унапредило своју позицију у односу на инострану конкуренцију. Тако су јапански произвођачи аутомобила до почетка 1980-их претежно следили стратегију локализације производње, која подразумева набавку инпута од домаћих (јапанских) снабдевача, производњу у домаћим погонима и дистрибуцију производа на више иностраних тржишта. Будући да је вредност JPY, средином 1970-их, почела значајно да расте у односу на остале валуте, јапански произвођачи су повећали улагања у производњу на иностраним тржиштима - Хонда је производњу у САД покренула 1982., Нисан 1983., а Тојота 1984 (са Ценерал Моторсом).⁷⁴⁸ Према наводима Лоуа и сарадника, Тојота је до средине 1990-их своје пословање реструктурирала (превасходно, премештањем производње у иностранство) довољно да је могла да остане профитабилна чак и са курсем од 100 JPY за 1 USD.⁷⁴⁹

Многа емпиријска истраживања су потврдила претпоставку да, у периодима апресијације домаће валуте, домаћа предузећа више улажу на иностраним тржиштима,

⁷⁴⁷ Baldwin (1988), op. cit.; Baldwin, Krugman (1989), op. cit.; Dixit (1989), op. cit.; Baldwin (1990), op. cit.

⁷⁴⁸ Kosaka, H. (2004), "Japanese managerial behavior in strategic planning Case analyses in global business contexts", *Journal of Business Research* 57(3): 291-296. Од средине 1970-их, вредност JPY има готово непрекидни тренд апресијације (1971. је било потребно око 360 JPY за USD), мада је донекле стабилизована почетком 1990-их - између 75 и 150 JPY за USD. Видети Kosaka (2004), op. cit. и сајт Централне банке Јапана, www.boj.or.jp.

⁷⁴⁹ Lowe, T.J., Wendell, R.E., Hu, G. (2002), "Screening location strategies to reduce exchange rate risk", *European Journal of Operational Research* 136(3): 573-590. Јапански произвођачи аутомобила су производњу нешто касније покренули у Великој Британији – Нисан 1986., а Хонда и Тојота 1992. Многи јапански произвођачи електронске опреме (Санио, Тошиба, Хитачи и др.) су производњу у САД започели још 1970-их. Видети Kosaka (2004), op. cit.

тј. у периодима депресијације домаће валуте, расту страна директна улагања на домаћем тржишту.⁷⁵⁰ Фрут и Штајн су открили да је, у периоду од 1973. до 1987. реална депресијација USD од 10% условљавала просечни годишњи прилив додатних 5 милијарди USD страних директних улагања из индустријски развијених земаља у САД.⁷⁵¹ Анализирајући утицај промена реалних девизних курсева на прилив страних улагања у 13 грана привреде САД, они су открили нарочито јаку негативну везу (депресијација USD условљава додатни прилив улагања) у 3 производне гране - прехранбена, хемијска и машинска индустрија. Голдбергова и Клајн су открили да депресијација USD и валута Југоисточне Азије у односу на ЈПЈ, условљава пораст (смањење) страних директних улагања јапанских (америчких) предузећа у Југоисточној Азији (Индонезија, Малезија, Филипини и Тајланд).

Иако емпиријска истраживања углавном откривају да је утицај променљивости девизног курса на одлуке о производњи значајан (слично истраживањима о утицају нивоа и тренда промене девизног курса), она нису усаглашена у погледу смера тог утицаја. Голдбергова и Колштад истичу да однос висине страних улагања у производњу и променљивости курса објашњавају два аргумента – флексибилност производње и аверзија према ризику.⁷⁵² У складу са првим аргументом, предузећа унапред доносе одлуке о улагањима у развој домаћих и иностраних производних капацитета, на основу процењене променљивости девизног курса, уз уважавање степена неповратности улагања, конкурентске структуре гране и облика своје пословне изложености. Након наступања девизног шока, предузеће доноси одлуку о начину искоришћења капацитета, при чему је неопходно да фактори производње буду релативно променљиви. У складу са аргументом аверзије према ризику, еквивалент сигурности очекиваног нивоа девизног курса и корисност очекиваних приноса се смањују са повећањем променљивости курса, па је локација производње значајна.⁷⁵³ Голдбергова и Колштад напомињу да аргумент флексибилности има значај за анализу дугорочне, а аргумент аверзије према ризику за анализу краткорочне променљивост курса. Анализирајући само утицај краткорочне променљивости, они су открили да предузећа са високим степеном аверзије према ризику и релативно фиксним факторима производње теже повећању страних, али не и

⁷⁵⁰ Нпр. Froot, K.A., Stein, J.C. (1991), "Exchange rates and foreign direct investment: an imperfect capital market approach", *Quarterly Journal of Economics* 106(4): 1191-1217; Klein, M.W., Rosengren, E. (1994), "The real exchange rate and foreign direct investment in the United States: relative wealth vs. relative wage effects", *Journal of International Economics* 36(3-4): 373-389; Goldberg, L.S., Klein, M.W. (1997), "Foreign direct investment, trade and real exchange rate linkages in Southeast Asia and Latin America", *NBER Working Paper No. 6344*; Kiyota, K., Urata, S. (2004) "Exchange rate, exchange rate volatility and foreign direct investment", *World Economy* 27(10): 1501-1536.

⁷⁵¹ Froot, Stein (1991), op. cit. Клајн и Розенгрин истичу да је депресијација USD од 60%, у периоду од 1985. до 1988., условила утростручавање страних директних улагања у САД. Видети Klein, Rosengren (1994), op. cit.

⁷⁵² Goldberg, L.S., Kolstad, C.D. (1995), "Foreign direct investment, exchange rate variability and demand uncertainty", *International Economic Review* 36(4): 855-873.

⁷⁵³ Еквивалент сигурности је принос који би улагач очекивао да оствари у вези са неком ризичном трансакцијом када она не би била оптерећена ризиком. Утврђује се као производ ризичног примања и коефицијента еквивалентне сигурности (став инвеститора у погледу односа између износа сигурног и ризичног прилива, а може имати вредност од 0 до 1). Еквивалент сигурности се смањује са повећањем ризичности примања. Видети Станчић (2006), оп. цит., стр. 190-193.

смањењу домаћих улагања у производњу, ако је променљивост реалног девизног курса висока, а степен корелације извозне тражње и девизних шокова висок.

Позитивни утицај променљивости реалног девизног курса на токове страних директних улагања између индустријски развијених земаља је открио и Кушман – студијом из 1985. за страна директна улагања америчких предузећа у периоду од 1963-1978., односно, студијом из 1988. за прилив страних директних улагања у САД, у периоду од 1963-1986.⁷⁵⁴ Он истиче да је производња на иностраном тржишту добра замена за извоз у условима веома променљивих девизних курсева, али додаје да се предности иностране производње смањују ако се она делимично извози на домаће тржиште улагача (централне предузећа). Резултати неколико новијих емпиријских студија указују на негативни утицај променљивости девизног курса, превасходно на токове страних директних улагања из развијених земаља (углавном Јапана и САД) у земље у развоју (углавном Азија и Латинска Америка).⁷⁵⁵ При томе је уочен јак негативни утицај променљивости курса размене локалне валуте и USD на страна директна улагања у земље Латинске Америке и курса размене локалне валуте и JPY на страна улагања у земље Југоисточне Азије, што указује на значај USD у Латинској Америци и JPY у Југоисточној Азији, као и на значај одржавања стабилног паритета вредности валута земаља у развоју у односу на валуте развијених земаља.⁷⁵⁶ Негативни утицај променљивости девизног курса се смањује са повећањем удаљености између земаља, јер тада расте утицај високих трошкова транспорта.⁷⁵⁷

У контексту управљања економском изложеношћу предузећа девизном ризику, у релевантној литератури су развијене две групе приступа или модела за развој и процену вредности међународних мрежа производње и мрежа ланаца снабдевања у условима променљивих девизних курсева – портфолио и опциони приступи.⁷⁵⁸ У основи портфолио приступа (приступи мрежног тока) је тежња да се, развојем диверсификоване међународне мреже производних погона, минимизира изложеност предузећа девизном ризику, што је у складу са приступом природног хедџинга и аргументом аверзије према ризику. Развојем концепта реалних опција, створени су услови за развој опционих приступа, који указују на могућности замене локације производње са циљем

⁷⁵⁴ Cushman, D.O. (1985), "Real Exchange Rate Risk, Expectations, and the Level of Direct Investment", *Review of Economics and Statistics* 67(2): 297-308; Cushman, D.O., (1988), "Exchange-rate uncertainty and foreign direct investment in the United States", *Review of World Economics* 124(2): 322-336.

⁷⁵⁵ Campa, J.M. (1993), "Entry by Foreign Firms in the United States Under Exchange Rate Uncertainty", *Review of Economics and Statistics* 75(4): 614-622; Urata, S., Kawai, H. (2000), "The Determinants of the Location of Foreign Direct Investment by Japanese Small and Medium-sized Enterprises", *Small Business Economics* 15(2): 79-103; Benassy-Quere, A., Fontagne, L., Lahreche-Revil, A. (2001), "Exchange-rate Strategies in the Competition for Attracting Foreign Direct Investment", *Journal of the Japanese and International Economies* 15(2): 178-198; Kiyota, Urata (2004), op. cit. Теоријско објашњење негативне везе страних улагања и девизног ризика видети у Sercu, P., Vanhulle, C. (1992), "Exchange rate volatility, international trade, and the value of exporting firms", *Journal of Banking and Finance* 16(1): 155-182.

⁷⁵⁶ Benassy-Quere et al. (2001), op. cit.; Kiyota, Urata (2004), op. cit.

⁷⁵⁷ Benassy-Quere et al. (2001), op. cit.

⁷⁵⁸ Видети Huchzermeier, Cohen (1996), op. cit.; Cohen, M.A., Mallik, S. (1997), "Global Supply Chains: Research and Applications", *Production and Operations Management* 6(3): 193-210; Meixell, Gargeya (2005), op. cit.

искоришћења неизвесности у вези са будућим променама реалних девизних курсева (у складу са аргументом флексибилности). Они у обзир узимају трошкове замене локације, који могу одложити одлуку о премештању производње из једног погона у други (хистерезија), и омогућавају процену вредности флексибилности међународне производње применом стохастичког динамичког програмирања.⁷⁵⁹

3.2.1. Портфолио приступ развоју међународне мреже производних погона

Један од првих модела за избор локација производње у условима девизног ризика су развили Ходер и Ђакер.⁷⁶⁰ Њихов модел избора у једном периоду, уважава аверзију инвеститора према ризику и променљивост цена и девизних курсева. Претпоставили су да предузеће продаје производе на J националних тржишта (означених индексом j), а може да користи I потенцијалних производних погона (означених индексом i). Количина производа коју погон i испоручује на тржиште j је X_{ij} , а цена по јединици производа на тржишту j је P_j . За конверзију P_j у домаћу валуту (валута централе предузећа) се користи директна котација курса размене домаће валуте l и стране валуте j , тј. s_{lj} . Приход по јединици производа изражен у валути l је $P_j s_{lj}$. Трансферна цена по јединици производа изражена у валути l је c_{ij} , а обухвата трошкове производње и транспорта, увозне таксе и маржу. Маргинални добитак погона i по јединици производа испорученој на тржиште j је $\delta_{ij} c_{ij}$. Пореске стопе у земљама i и j су T_i и T_j , процена потенцијалне тражње на тржишту j је D_j , вештачка променљива која има вредност 1 ако је погон i отворен, односно 0 ако погон i није отворен је Y_i , а фиксни трошак одржавања погона i отвореним је F_i . Следи да је укупни добитак предузећа за изабране међународне локације производње:

$$\pi = \sum_i \sum_j [(P_j s_{lj} - c_{ij}) X_{ij} (1 - T_j) + \delta_{ij} c_{ij} X_{ij} (1 - T_i)] - \sum_i F_i Y_i \quad (5.13)$$

Аутори модела претпостављају да су c_{ij} и F_i унапред познати, а P_j и s_{lj} непредвидиви и променљиви. Променљиве P_j и s_{lj} су често јако корелисане, а за производе за које важи закон једне цене се може претпоставити теоријска једнакост $P_l = P_j s_{lj}$. Степен корелације смањују, односно, одступања од закона једне цене условљавају увозне таксе и трошкови информисања, тако да се однос P_l и P_j може представити једнакошћу:

$$P_j s_{lj} = b_j (P_l + \epsilon_j) \quad (5.14)$$

где P_l има средњу вредност \bar{P}_l и варијансу σ_p^2 , b_j је параметар прилагођавања за очекивана одступања од закона једне цене, док је ϵ_j случајна грешка, чија је средња вредност 0, а варијанса σ_j^2 . Аверзија према ризику менаџера који одлучује о локацији

⁷⁵⁹ Процес динамичког програмирања је детаљно објашњен у Dixit, A.K., Pindyck, R.S. (1994), *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press, pp. 93-125.

⁷⁶⁰ Hodder, J.E., Jucker, J.V. (1985), "International plant location under price and exchange rate uncertainty", *Engineering Costs and Production Economics* 9(1-3): 225-229.

производње је укључена у модел преко непроменљивог коефицијента $\lambda > 0$, односно, менаџер тежи максимизацији циљне функције $V = E(\pi) - \lambda\sigma^2(\pi)$. Полазећи од формула (5.13) и (5.14), решење за развој међународне мреже локација производње је:

$$\begin{aligned} \max V = & \sum_i \sum_j [(b_j \bar{P}_i - c_{ij})X_{ij}(1 - T_j) + \delta_{ij}c_{ij}X_{ij}(1 - T_i)] - \sum_i F_i Y_i - \\ & - \lambda \left[\sum_i \sum_j X_{ij} b_j (1 - T_j) \right]^2 \sigma^2 p - \lambda \sum_j \left[\sum_i X_{ij} b_j (1 - T_j) \right]^2 \sigma^2 j \end{aligned} \quad (5.15)$$

Формула (5.15) указује на неопходност минимизирања неизвесности у вези са девизним курсевима, односно на то да је међународна диверсификација (развој портфолија међународних производних погона) исплатива само док се варијанса портфолија производних погона смањује услед географске диверсификације. Услови за формулу (5.15) су: $X_{ij} \geq 0$, $\sum_j X_{ij} \leq D_j$ и $X_{ij} \leq Y_i \sum_j D_j$.⁷⁶¹ За решавање проблема представљеног формулом (5.15) се може користити оптимизациона техника "огранака и ограничења" (енг. *branch-and-bound technique*) уз примену рачунара.⁷⁶²

3.2.2. Опциони приступ развоју међународне мреже производних погона

Најпознатије моделе из ове групе су развили Когут и Кулатилака, за процену вредности опције замене локације производње у зависности од трошкова производње, односно Хуцермајер и Коен, за процену вредности глобалне (насупротив локалној) мреже ланца снабдевања применом хијерархијског приступа.⁷⁶³ Когут и Кулатилака су анализирали глобалну производњу са погонима у две земље, САД и Немачкој, која омогућава стварање додатне вредности за предузеће, заменом локације производње, под утицајем промене реалног девизног курса са повратком на средњу вредност или паритет (енг. *mean-reverting exchange rate process*).⁷⁶⁴ Пошли су од претпоставке да су цене производа светске (исте су када се прерачунају у USD, без обзира на тржиште продаје), па предузеће бира локацију производње са нижим трошковима. Цене инпута у САД су исказане вектором P_A , а минимални јединични трошкови производње у периоду Δt су дати функцијом $\psi^A = \psi(P_A)$. Функција јединичних трошкова исказаних у USD за погон у Немачкој је $\psi^N = \psi(P_N \theta)$, где је P_N вектор цена (изражених у USD) инпута које набавља Немачки погон, а θ је реални девизни курс. Пошто су обе функције хомогене степена 1 у ценама, следи: $\psi(P_N) = \psi(\theta P_A) = \theta \psi(P_A)$. Када је $\theta < 1$ (реална

⁷⁶¹ Ходер и Динчер су у модел Ходер и Ђакера укључили утицај структуре финансирања иностраних погона (нпр. цена капитала, субвенције, смањење пореских обавеза). Видети Hodder, J.E., Dincer, M.C. (1986), "A multifactor model for international plant location and financing under certainty", *Computers and Operations Research* 13(5): 601-609.

⁷⁶² Објашњење технике "огранска и ограничења" и начин њене примене у решавању проблема избора локације производње видети у Efroymson, M.A., Ray, T.L. (1966), "A branch-bound algorithm for plant location", *Operations Research* 14(3): 361-368; Hodder, Jucker (1985), op. cit.; Hodder, Dincer (1986), op. cit.

⁷⁶³ Kogut, Kulatilaka (1994), op. cit.; Huchzermeier, Cohen (1996), op. cit.

⁷⁶⁴ Kogut, Kulatilaka (1994), op. cit.

апресијација USD), тада је $\psi^A > \psi^N$, па ће предузеће производити у Немачкој, што значи да одлуку о локацији производње одређују релативни трошкови производње.

За потребе развоја модела, Когут и Кулатилака су нормализовали трошкове погона у САД, тако да је $\psi(P_A) = 1$. Ако су цене свих инпута одређене локално, тада, важи једнакост $\psi^N(\theta) = \psi(\theta P_A)/\psi(P_A) = \theta$, а ако су цене само неких инпута одређене локално, нормализована функција трошкова производње у Немачкој је изражена као $\psi^N(\theta)$. Производни погони имају век трајања од T периода дужине Δt . На почетку сваког периода t (где је $t = 0, \dots, T$) су познате вредности свих променљивих, укључујући θ , за тај период. Када је замена локације бесплатна (нема трошкова замене), садашња вредност трошкова флексибилне производње у периоду T , ако предузеће изабере локацију са нижим трошковима, може да буде утврђена на следећи начин:

$$V(\theta_T) = \min[1, \psi^N(\theta_{T-1})] \quad (5.16)$$

У било ком претходном периоду t , вредност флексибилне производње је једнака збиру трошкова оптималне производње у периоду t и оптималне производње у периоду $t + 1$, чиме се долази до следеће рекурзивне формуле:

$$V(\theta_t) = \min[1, \psi^N(\theta_t)] + \rho E_t V(\theta_{t+1}) \quad (5.17)$$

где је E_t израз очекивања условљених информацијама у времену t , док је ρ безризични дисконтни фактор за један период. Формула (5.17) изражава вредност флексибилне производње као дисконтовани ток временске серије опција.

Ако се у анализу укључе трошкови у вези са могућностима замене локације у свим периодима до истека века трајања погона, онда је одлука о замени одређена и тренутним избором локације. Тако, ако је предузеће производило на локацији 1 (САД) током периода $t - 1$, тада је вредност производне флексибилности у периоду t :

$$V(\theta_t, 1) = \min\{[1 + \rho E_t V(\theta_{t+1}, 1)], [-k_{12} + \psi^N(\theta_t) + \rho E_t V(\theta_{t+1}, 2)]\} \quad (5.18)$$

где је k_{12} трошак замене локације 1 за локацију 2, при чему је производња у Немачкој означена бројем 2. У формули (5.18), $[1 + \rho E_t V(\theta_{t+1}, 1)]$ представља трошкове ако се производња настави у САД, а $[-k_{12} + \psi^N(\theta_t) + \rho E_t V(\theta_{t+1}, 2)]$ трошкове замене за производњу у Немачкој. Ако предузеће тренутно производи на локацији 2, вредност флексибилности може да буде утврђена на следећи начин:

$$V(\theta_t, 2) = \min\{[1 - k_{21} + \rho E_t V(\theta_{t+1}, 1)], [\psi^N(\theta_t) + \rho E_t V(\theta_{t+1}, 2)]\} \quad (5.19)$$

Ако предузеће има погоне на скупу локација $\mathcal{L} = \{0, \dots, L\}$, вредност флексибилности је:

$$V(\theta_t, l) = \min_{m \in \mathcal{L}} [-k_{lm} + \psi^m(\theta_t) + \rho E_t V(\theta_{t+1}, m)], \quad l \in \mathcal{L} \quad (5.20)$$

Решење модела (5.20) може бити компликовано због великог броја локација производње и реалних девизних курсева, мада Когут и Кулатилака указују на то да се вредност већине валута креће у паритету са USD, EUR или JPY, па модел може бити поједностављен узимањем у обзир само два девизна курса. Најважнији закључак Когута

и Кулатилаке је да, у одсуству трошкова замене, оптимални реални девизни курс не зависи од тренутне локације производње, односно, ако модели (5.18) и (5.19) одређују вредност предузећа, замена између два погона ће се десити при истом оптималном реалном девизном курсу. Ако трошкови замене постоје, реални девизни курс који ће условити замену домаће за инострану производњу ће увек бити нижи од реалног девизног курса који ће условити замену стране за домаћу локацију. Разлика између ова два реална девизна курса ствара појас или услов одлагања (енг. *hysteresis band, condition of hysteresis*)⁷⁶⁵ замене (инерција у вези са заменом), који се проширује са повећањем девизног ризика и трошкова замене.

Сличан модел минимизирања трошкова су развили Дасу и Ли – стохастички динамички модел програмирања за предузеће са погонима у две земље, једним тржиштем продаје, при чему заједнички капацитет оба погона превазилази детерминистичку тражњу за једним производом.⁷⁶⁶ Предузеће доноси одлуку о промени обима производње у појединачним погонима (не о потпуном премештању производње) у зависности од промена релативних трошкова производње, тј. девизних курсева. Ако су трошкови замене линеарни или скоковити (релативно фиксни), без обзира на то да ли је функција варијабилних трошкова производње конкавна или по деловима линеарна и конвексна, оптимална политика производње је увек таква да сваки погон треба да производи или минимални или максимални обим производње због разлика у реалним девизним курсевима при којима је премештање производње оптимално. Односно, Дасу и Ли указују на постојање појаса одлагања, условљеног трошковима премештања, при чему обим производње која ће бити премештена са једне на другу локацију треба да буде најмање једнак минималној величини производне серије.

Хуцермајер и Коен су као општи циљ пословања утврдили максимизирање дисконтоване, очекиване, глобалне вредности предузећа после опорезивања.⁷⁶⁷ Они су развили хијерархијски приступ за процену вредности глобалне флексибилности производње, који обухвата следеће кораке: а) примена полиномног модела апроксимације корелисаних процеса девизних курсева са циљем развоја мрежног модела (матрице) могућих сценарија девизних курсева и њихових транзиционих вероватноћа (слично стаблу одлучивања); б) развој скупа опција међународних стратегија производње, којима се одређују могућности за развој производа и мреже ланца снабдевања; в) процена вредности појединачних опција стратегија производње, оптимизацијом мреже ланца снабдевања за сваки сценарио девизног курса; г) развој стохастичког динамичког програма за више периода који користи вредности утврђене у претходним корацима за процену дисконтоване, очекиване, глобалне вредности добитка

⁷⁶⁵ Непорменљив је само ако је плански период неограничен, а повећава се са протоком времена ако је плански период ограничен (све је краће време за које предузеће може надокнадити трошкове замене). Видети Dixit (1989), op. cit.; Kogut, Kulatilaka (1994), op. cit.; Kouvelis, P., Axarloglou, K., Sinha, V. (2001), "Exchange Rates and the Choice of Ownership Structure of Production Facilities", *Management Science* 47(8): 1063-1080.

⁷⁶⁶ Dasu, Li (1997), op. cit.

⁷⁶⁷ Huchzermeier, Cohen (1996), op. cit.

или губитка после опорезивања за сваку опцију расположиву на почетку планског периода; д) процена вредности флексибилности производње, као разлике између основне стратегије без могућности замене и стратегије са могућношћу замене током планског периода.⁷⁶⁸

У сваком периоду t , предузећу је на располагању скуп опција стратегија производње Ω_t , а предузеће може максимизирати своју вредност избором одређене опције $O_t \in \Omega_t$ имајући у виду опцију O_{t-1} изабрану у периоду $t - 1$ и текући сценарио девизног курса s_t . Опција O_t је одређена расположивим изворима снабдевања, капацитетом производње, тржишном алокацијом производа и везама у глобалној мрежи ланца снабдевања. Фиксни трошак замене опције (δ) обухвата трошкове отварања и затварања погона, као и отварања и затварања веза мреже ланца снабдевања. Дисконтни фактор је ρ (домаћа безризична стопа приноса), а скуп очекиваних наредних сценарија девизних курсева је $E(s_t)$. Вредност предузећа у периоду t , с обзиром на O_{t-1} и s_t може да буде утврђена као:

$$V_t(s_t, O_{t-1}) = \max_{O_t \in \Omega_t} \pi_t(s_t, O_{t-1}, O_t) + \rho EV_{t+1}(s_{t+1}, O_t) \quad (5.21)$$

где је π_t функција добитка за један период, која обухвата δ и укупни добитак после опорезивања изражен у домаћој валути (SP_t), па је $\pi_t(s_t, O_{t-1}, O_t) = \delta(O_{t-1}, O_t) + SP_t(s_t, O_t)$, док је E је израз очекивања. Вредност флексибилне производње на крају планског периода T је:

$$V_T(s_{T-1}, O_{T-1}) = \max_{O_T \in \Omega_T} \pi_T(s_{T-1}, O_{T-1}, O_T) \quad (5.22)$$

Променљива SP_t се утврђује оптимизацијом следећег потпроблема у једном периоду, који максимизира глобални нето добитак после опорезивања за предузеће, изражен у домаћој валути (проблем је поједностављен јер је релевантан само девизни ризик, док се неизвесност будуће тражње и цена занемарује):

$$SP_t(s_t, O_t) = \max_x \sum_{i \in I} s_{0h_i} (N_i - T_i) \quad (5.23)$$

где је $i \in I$ скуп индекса за производне погоне, h_i је земља у којој је погон i лоциран, $N_i = P_i - L_i$ је нето добитак предузећа, утврђен као разлика свих добитака P_i и губитака L_i , $T_i = T_{h_i} P_i$ је порез на добитак који плаћају погони који су остварили добитак, утврђен као производ P_i и стопе пореза за погон i у земљи h (T_{h_i}), док је s_{0h} девизни курс у земљи h у односу на домаћу валуту предузећа (0). Нето добитак може да буде утврђен коришћењем следеће формуле:

⁷⁶⁸ Хуцермајер и Коен су указали на могућност примене рачунара у сваком кораку њиховог хијерархијског приступа. Они указују на то да је, ако предузеће разматра 16 стратегијских опција, 5 периода и 3 сценарија девизних курсева за сваки период, потребно решити 560 потпроблема. Видети *Ibid.*; Cohen, M.A., Huchzermeier, A. (1999), "Global supply chain network management under price/exchange rate risk and demand uncertainty". In: Muffato, M., Pawar, K.S. (Eds.) *Logistics in the Information Age*, SGE Ditorali, pp. 219-234.

$$N_i = \sum_{j \in J} (s_{0h_j} p_j - l_{ij} - c_i) x_{ij} - \sum_{r \in R} s_{0h_r} (m_r + l_{ri}) x_{ri} - F_i y_i \quad (5.24)$$

где је $j \in J$ скуп индекса за тржишта продаје, h_j је земља у којој се налази тржиште продаје j , p_j цена производа предузећа на тржишту j , l_{ij} је варијабилни трошак дистрибуције производа из погона i на тржиште j , c_i је варијабилни трошак производње погона i , x_{ij} је количина испоручених производа из погона i на тржиште j , $r \in R$ је скуп индекса снабдевача, h_r је земља снабдевача r , m_r је трошак материјала набављеног од снабдевача r , l_{ri} је варијабилни трошак дистрибуције од снабдевача r до погона i , x_{ri} је количина испоручених сировина од снабдевача r до погона i , F_i је фиксни трошак производње погона i , док је y_i вештачка променљива која има вредност 1 ако је погон i отворен, а вредност 0 ако погон i није отворен. Предузеће ће донети одлуку о замени локације производње само ако су трошкови замене и фиксни трошкови производње (трошак одржавања вишка капацитета) нижи од очекиваног повећања вредности предузећа.

3.2.3. Избор оптималне стратегије производње

Кувелис и сарадници су развили проблем избора дугорочне стратегије производње за продају на одређеном иностраном тржишту, тј. проблем избора једног од три облика власништва над производњом - извоз, заједничка улагања и сопствени производни погон у иностранству.⁷⁶⁹ Ако се одлучи за извоз, предузеће сировине набавља и производњу организује у домаћој привреди, а ако се одлучи за заједничко улагање, предузеће стиче власнички удео у заједничком подухвату са партнером на иностраном тржишту, при чему је распон величине власничког удела унапред одређен. Стратегије заједничког улагања и сопственог погона у иностранству подразумевају да се производња у потпуности одвија у страној привреди. Предузеће следи ценовну стратегију која му омогућава да задржи непромењено тржишно учешће на иностраном тржишту. У анализу су укључили трошкове замене облика власништва, а претпоставили су да је време потребно за замену занемарљиво кратко. У почетном моделу су претпоставили да избор стратегије може бити донет само у одређеним тренуцима током планског периода (у дискретном времену), док је предузеће неутрално према ризику.

Кувелис и сарадници су проблем избора стратегије (оптимизације) производње за одређено инострано тржиште продаје развили као стохастички динамички програм:

$$\begin{aligned} V_t(s, a) &= \max_{\alpha' \in A} [-k_{\alpha\alpha'} + Q_t(s, \alpha') + \beta EV_{t+1}(s, \alpha')] \quad \text{за } t = 1, \dots, T-1 \\ V_T(s, a) &= \max_{\alpha' \in A} [-k_{\alpha\alpha'} + Q_T(s, \alpha')] \end{aligned} \quad (5.25)$$

где је T плански хоризонт подељен на периоде $t = 1, \dots, T$, s је реални девизни курс за директну котацију, α је власнички удео предузећа у иностраној производњи (при чему је

⁷⁶⁹ Kouvelis et al. (2001), op. cit.

$\alpha = 0$ за извоз, $\alpha = 1$ за инострани погон у потпуном власништву предузећа, а $0 < \alpha < 1$ за заједничко улагање са унапред одређеном доњом α_L и горњом α_U границом величине удела), $A = \{0,1\} \cup [\alpha_L, \alpha_U]$ је скуп изводљивих стратегија производње, $k_{\alpha\alpha'}$ је трошак замене стратегије са уделом α за стратегију са уделом α' (обухвата трошкове повећања или смањења удела, покретања или затварања сопствене производње), $Q_t(s, \alpha)$ је пословни добитак у периоду t за реални девизни курс s и удео предузећа у погону α , β је дисконтни фактор за један период, док је E израз очекивања у погледу расподеле реалног девизног курса условљено реалним девизним курсем у текућем периоду. $V_t(s, \alpha)$ је највећа садашња вредност добитка коју предузеће може остварити од периода t до краја планског хоризонта T , када је предузеће у претходном периоду користило стратегију са уделом α , док девизни курс у периоду t износи s (познат је на почетку и остаје непромењен до краја периода). Променљива $Q_t(s, \alpha)$ има следећи облик:

$$Q_t(s, \alpha) = \begin{cases} [P_t^E - c_t(\alpha)]D_t & \text{за } \alpha = 0 \\ e[P_t^L - c_t(\alpha)]D_t & \text{за } \alpha = 1 \text{ или } \alpha \in [\alpha_L, \alpha_U] \end{cases} \quad (5.26)$$

где је P_t^E цена изражена у домаћој валути, коју предузеће наплаћује за извоз у периоду t , P_t^L је цена изражена у иностраној валути, коју предузеће наплаћује у периоду t за производе произведене у иностраној привреди (локално) (иста је за све локалне произвођаче), $c_t(\alpha)$ су трошкови производње и остали трансакциони трошкови (изражени су у валути земље у којој је производња организована) по јединици производа у периоду t (одређени су изабраном стратегијом производње), док је D_t тражња за производима (у јединицама) на страном тржишту у периоду t . Претпоставља се да је предузеће способно да организује профитабилну производњу на иностраном тржишту ($P_t^L \geq c_t(\alpha)$). Кувелис и сарадници су развили варијанту модела за ситуацију када је избор између две или три производне стратегије могућ у континуираном, а не само у дискретном времену. У модел су увели стандардне аргументе анализе потенцијалних потраживања (развој безризичног портфолија, нема арбитраже и сл.), како би релаксирали претпоставку о неутралности предузећа према ризику и објаснили избор дисконтне стопе у јединици времена.⁷⁷⁰

Кувелис и сарадници су теоријском и емпиријском анализом издвојили чиниоце који условљавају избор стратегија производње у условима неизвесних и променљивих девизних курсева. Тако ће предузеће пре изабрати домаћу (извоз), него инострану производњу ако има конкурентску предност на домаћем тржишту (нпр. ниже трошкове производње, тржишну моћ) и ако је домаћа валута јако депресирана (нарочито ако се иностран тражња повећава), али ће одлуку о промени стратегије производње одложити (појас одлагања) ако су девизни курсеви јако променљиви и/или су трошкови замене

⁷⁷⁰ Анализа потенцијалних потраживања (енг. *contingent claims analysis*) је свеобухватни приступ мерењу, анализи и контроли ризика пословања, где је потенцијално потраживање свака финансијска имовина чији будући приноси (новчани токови) зависе од вредности неке друге имовине (типични облик потенцијалног потраживања је финансијска опција). Развијена је уопштавањем Блек-Шолсове и Мертонове опционе теорије. Видети Dixit, Pindyck (1994), op. cit., pp. 114-125; Gray, D.F., Merton, R.C., Bodie, Z. (2007), "Contingent claims approach to measuring and managing sovereign credit risk", *Journal of Investment Management* 5(4): 5-28.

јако високи. С обзиром на то да стратегија сопствене производње у иностранству, у односу на заједничко улагање, најчешће има ниже трансакционе трошкове по јединици (трошкови производње и дистрибуције, уговарања снабдевања, управљање трансакцијама снабдевања и дистрибуције и сл.), а више трошкове замене за стратегију извоза, она има предност, у односу на стратегију заједничког улагања, када је домаћа валута јако апресирана. Као мање иреверзибилна стратегија, у односу на сопствену производњу у иностранству, заједничко улагање је добро решење за започињање производње у иностранству, нарочито ако су девизни курсеви јако променљиви. Заједничко улагање може бити решење за постепено премештање производње са страног на домаће тржиште, када домаћа валута почне да губи вредност.

3.3. Утицај оперативне флексибилности на економску изложеност предузећа у Србији

Студије које истражују искључиво ефекте примене оперативног хеџинга су ретке, па се одређени закључци по овом питању могу извести на основу налаза студија које истражују заједнички утицај оперативног и финансијског хеџинга на економску изложеност предузећа. Као показатељи примене оперативног хеџинга најчешће се користе подаци о броју пословних јединица предузећа у појединим земљама и/или регионима и степену концентрације предузећа на нивоу земаља и/или региона. Тако су Алајанис и сарадници на узорку предузећа из САД, открили позитивну везу оперативног хеџинга и економске изложености (мада не веома статистички значајну), тј. утврдили су да географска диверсификација, као предуслов пословне флексибилности, утиче на повећање економске изложености предузећа.⁷⁷¹ С тим у вези су закључили да оперативни није ефикасна замена за финансијски хеџинг, као и да његова самостална примена може условити смањење вредности предузећа. С обзиром на налазе већине студија о утицају оперативног хеџинга, налази Алајаниса и сарадника су јединствени.

Аленова и Панцалис, односно, Панцалис и сарадници су указали на то да предузећа која послују (имају филијале, тј. пословне јединице) у већем броју земаља и имају мање концентрисано пословање у свакој појединачној земљи, ефикасније управљају својом економском изложеношћу девизном ризику и имају већу вредност.⁷⁷² Већина студија је потврдила овај налаз, мада је значај оперативног хеџинга нарочито јак у земљама са слабије развијеним финансијским тржиштима, тј. слабијом понудом финансијских деривата (нпр. Данска, Холандија, Чиле).⁷⁷³ С обзиром на слабу понуду и малу укупну вредност уговорених валутних деривата и резултате претходних студија у земљама са

⁷⁷¹ Allayannis et al. (2001), op. cit.

⁷⁷² Allen, L., Pantzalis, C. (1996), "Valuation of the Operating Flexibility of Multinational Corporations", *Journal of International Business Studies* 27(4): 633-653; Pantzalis et al. (2001), op. cit.

⁷⁷³ Carter et al. (2001), op. cit.; de Jong, A., Ligterink, J., Macrae, V. (2002), "A firm-specific analysis of the exchange-rate exposure of Dutch firms", *ERIM Report Series Research in Management No. ERS-2012-109-F&A*; Cowan, K., Hansen, E., Herrera, L.O. (2005), "Currency Mismatches, Balance-Sheet Effects and Hedging in Chilean Non-Financial Corporations", *BID Working Paper No. 521*; Aabo, Simkins (2005), op. cit.; Kim, Kim (2006), op. cit., pp. 87-94; Dohring, B. (2008), "Hedging and invoicing strategies to reduce exchange rate exposure: a euro-area perspective", *DG ECFIN Economic Papers No. 299*. Ове студије ће бити предмет детаљније анализе у наредном поглављу.

слабије развијеним финансијским тржиштима, може се претпоставити да се предузећа у Србији претежно ослањају на стратегије оперативног хеџинга, како би смањила економску изложеност девизном ризику и максимизирала своју вредност. Користећи узорак, податке и показатеље процењене у другом делу овог рада, емпиријским истраживањем ће бити тестирана ова претпоставка.

3.3.1. Методологија истраживања

Анализа утицаја оперативног хеџинга на економску изложеност предузећа у Србији ће бити спроведена у два корака. Будући да је идентичан као код анализе утицаја детерминанти економске изложености девизном ризику, први корак анализе неће бити посебно објашњен (видети табелу II-9). Полазећи од неких претходних истраживања,⁷⁷⁴ у другом кораку ће бити процењен следећи регресиони модел:

$$|\beta_{ji}| = \delta_0 + \delta_1 OH_j + u_j \quad (5.27)$$

где је $|\beta_{ji}|$ апсолутна вредност економске изложености предузећа, процењена применом модела (2.56), док је OH_j израз активности предузећа у домену оперативног хеџинга (маркетиншке и производне стратегије). За сва три анализирана девизна курса (EUR/RSD, USD/RSD, FX), модел (5.27) ће бити процењен четири пута, за следећа четири израза OH_j : а) број страних земаља у којима предузеће има пословне јединице (OH_{1j}), б) број региона у којима предузеће има пословне јединице (OH_{2j}), в) степен концентрације предузећа на нивоу свих земаља у којима послује (OH_{3j}) и г) степен концентрације предузећа на нивоу свих региона у којима послује (OH_{4j}). Узете су у обзир само пословне јединице у иностранству, у којима анализирана предузећа имају најмање 50% власничког удела. Читав свет је подељен на следећих девет региона: Северна Америка, Централна и Јужна Америка, ЕУ, остале земље Европе, Африка, Блиски исток, Југоисточна Азија, остале земље Азије и Аустралија са Океанијом.

Степен концентрације на нивоу земље или региона је процењен Хиршман-Херфиндаловим индексом концентрације (HHC). Тако је за предузеће i ($i = 1 \dots n$), које има укупно M_i пословних јединица, степен концентрације на нивоу свих земаља у којима послује процењен следећим моделом (аналоган модел је примењен за процену степена концентрације на нивоу региона):⁷⁷⁵

$$OH_{3j} = 1 - \sum_{j=1}^n \left(\frac{m_j}{M_i} \right)^2 \quad (5.28)$$

где је m_j број пословних јединица у земљи j . Ако предузеће има пословне јединице у великом броју земаља или региона, HHC тежи јединици, а ако има пословне јединице у само једној земљи онда је $HHC = 0$. У табели V-1 су представљене просечне вредности за сва четири израза OH_j , као и за број пословних јединица по предузећу у узорку (PJ_j).

⁷⁷⁴ Allen, Pantzalis (1996), op. cit.; Pantzalis et al. (2001), op. cit.; Allayannis et al. (2001), op. cit.

⁷⁷⁵ Исти приступ су применили у Allayannis et al. (2001), op. cit.

Табела V-1 Просечне вредности показатеља оперативног хецинга за анализирана предузећа

	2008	2009	2010	2011	2012
OH_{1j}	1,3333	1,3333	1,4444	1,4444	1,5556
OH_{2j}	0,8333	0,8333	0,8889	0,8889	0,9444
OH_{3j}	0,2603	0,2580	0,2646	0,2618	0,2724
OH_{4j}	0,1706	0,1706	0,1814	0,1814	0,1935
PJ_j	1,3333	1,3889	1,6111	1,5556	1,6667

Коментар: Показатељи у табели су процењени на основу података из редовних или консолидованих финансијских извештаја, преузетих са интернет презентација анализираних предузећа, Агенције за привредне регистре (www.apr.gov.rs) и Београдске берзе (www.belex.rs).

Као што се из табеле V-1 може видети, просечно предузеће у узорку има мање од две пословне јединице у иностранству, мада се може уочити повећање овог показатеља, нарочито током 2010. и 2012. При томе, само седам предузећа у узорку има пословне јединице у иностранству, и то: ЕНХЛ, ИМЛК, ЈЕСВ, МТЛЦ, СЛПТ, ТГАС и ТИГР. Просечни број земаља и региона у којима предузећа послују се променио само 2010. и 2012., што је вероватно условљено чињеницом да је за покретање пословања у новој земљи или региону потребно време за упознавање новог пословног окружења и реализацију улагања. Степен концентрације просечног предузећа на нивоу региона се, такође, мења само 2010. и 2012. Степен концентрације на нивоу земаља се мења, претежно под утицајем промена у броју пословних јединица, а не промена у броју земаља у којима предузећа послују, што се може објаснити чињеницом да предузећа нове пословне јединице настоје да отварају у земљама у којима већ послују и чије пословно окружење познају. Просечни степен концентрације на нивоу земаља и региона је веома висок, с обзиром на ниске вредности Хиршман-Херфиндаловог индекса.

3.3.2. Резултати анализе утицаја оперативног хецинга на економску изложеност

У табели V-2 су представљени резултати анализе утицаја показатеља оперативног хецинга на економску изложеност, применом регресионог модела (5.27). Овај модел ниједном није процењен за сва четири показатеља оперативног хецинга истовремено, како би се избегао проблем аутокорелације независних променљивих. Наиме, вредности Пирсоновог коефицијента корелације су за све парове независних променљивих позитивне и веће од 0,7610. Све процене имају веома мале вредности коефицијената детерминације (највећу вредност од свега 0,060 достиже за комбинацију OH_{1j} и USD/RSD), што указује на то да оперативни хецинг има слаб утицај и може да објасни мали део промена економске изложености анализираних предузећа. Супротно очекивањима и већини претходних истраживања, сви регресиони коефицијенти су позитивни и статистички значајни у неколико случајева. Односно, предузећа која послују у иностранству и имају географски диверсификовано пословање, тако што отварају сопствене пословне јединице у већем броју земаља и/или региона, више су изложена девизном ризику, него предузећа која послују само на домаћем тржишту. Најмање су три могућа разлога за овакав налаз:

- [1] у већини случајева су анализирана предузећа у иностранству покретала пословне јединице за трговину, а не за производњу (нпр. МТЛЦ има иностране пословне јединице које се баве искључиво трговином), тако да немају пуно могућности за премештање пословних активности из једне земље у другу, нарочито у вези са снабдевањем и/или производњом;
- [2] предузећа која имају пословне јединице у иностранству, знатно већи део свог пословања и даље обављају у Србији, а не у иностранству (мерено сталном имовином и приходима од продаје у иностранству), што значи да географску диверсификацију вероватно не користе са циљем смањења ризика пословања, већ из других разлога (нпр. лакши приступ иностраном тржишту, заобилажење регулаторних и/или других ограничења међународне трговине);
- [3] предузећа у страном власништву (нпр. ИМЛК) имају пословне јединице које су само фиктивно у њиховом непосредном власништву, док фактички предузећем и пословним јединицама у свом интересу управља страном предузеће – тј. предузећа у страном власништву вероватно немају утицај на одлуке у домену оперативног хеџинга, већ све одлуке доноси централа страног предузећа са циљем оптимизирања економске изложености на нивоу читавог пословног система (као у случају предузећа АБЦ).

Табела V-2 Утицај потенцијалних детерминанти на економску изложеност предузећа у Србији

	EUR/RSD	USD/RSD	FX/RSD
δ_0	0,885*** (8,528)	0,514*** (9,152)	0,883*** (8,877)
OH_{1j}	0,069 (1,659)	0,058** (2,581)	0,091** (2,280)
R^2	0,019	0,060	0,045
F	2,751	6,660**	5,199**
δ_0	0,872*** (8,424)	0,516*** (9,149)	0,878*** (8,835)
OH_{2j}	0,127* (1,891)	0,093** (2,531)	0,153** (2,364)
R^2	0,028	0,057	0,049
F	3,575*	6,408**	5,588**
δ_0	0,917*** (8,739)	0,522*** (9,195)	0,912*** (9,031)
OH_{3j}	0,250 (1,096)	0,285** (2,314)	0,383* (1,746)
R^2	0,002	0,047	0,022
F	1,201	5,355**	3,047*
δ_0	0,933*** (9,329)	0,553*** (10,076)	0,949*** (9,800)
OH_{4j}	0,278 (0,981)	0,247 (1,592)	0,355 (1,298)
R^2	0,000	0,017	0,008
F	0,962	2,536	1,685

*Коментар: У загради су наведене вредности t статистике. *, ** и *** указују на статистичку значајност за 10%, 5% и 1%. R^2 је вредност прилагођеног коефицијента детерминације. F је F статистика модела. Сви модели су процењени за 90 опсервација.*

С обзиром на то да вероватно немају у виду своју економску изложеност девизном ризику када доносе одлуке о земљама у којима ће отворити пословне јединице или немају утицај на ове одлуке, детаљнија анализа утицаја оперативног хецинга би захтевала: а) идентификовање пословних јединица према претежној пословној активности за коју су регистроване (производња, снабдевање, трговина и сл.); процену учешћа сталне имовине (или прихода) страних пословних јединица у укупној имовини (или укупним приходима) предузећа; анализу само оних предузећа која имају стварни утицај на пословне јединице у иностранству (нпр. анализа само предузећа чија се централа налази у Србији). Односно, могуће је да економске величине које су претходне студије идентификовале као показатеље оперативног хецинга, нису примерене за анализу утицаја оперативног хецинга на економску изложеност анализираних предузећа или уопште предузећа у Србији. За такву анализу су потребни потпунији, јавно доступни подаци, нарочито у редовним годишњим извештајима о пословању и/или финансијским извештајима предузећа, као и у базама података институција, попут НБС, Агенције за привредне регистре или Београдске берзе.

Табела V-3 Утицај потенцијалних детерминанти на вредност предузећа у Србији

	I	II	III	IV
δ_0	-1,515* (-1,725)	-1,788** (-2,121)	-1,272 (-1,588)	-1,191 (-1,624)
V_j	0,153*** (2,686)	0,172*** (3,142)	0,138*** (2,656)	0,133*** (2,819)
OH_{1j}	-0,037* (-1,829)			
OH_{2j}		-0,083** (-2,606)		
OH_{3j}			-0,194* (-1,924)	
OH_{4j}				-0,326*** (-2,863)
R^2	0,056	0,091	0,060	0,104
F	3,653**	5,450***	3,839**	6,184***

*Коментар: У загради су наведене вредности t статистике. *, ** и *** указују на статистичку значајност за 10%, 5% и 1%. R^2 је вредност прилагођеног коефицијента детерминације. F је F статистика модела. Сви модели су процењени за 90 опсервација.*

У табели V-2 треба уочити да само један показатељ оперативног хецинга има статистички значајан утицај на изложеност предузећа курсу EUR/RSD (OH_{2j} има утицај за вероватноћу мању од 10%), односно, да изабрани показатељи имају најзначајнији утицај на изложеност предузећа курсу USD/RSD. Тиме су потврђени налази емпиријских истраживања у другом делу овог рада, који указују на то да су предузећа у Србији, упркос високом степену евроизације привреде, јако изложена променама курса USD/RSD, а релативно слабо изложена променама курса EUR/RSD. Степен концентрације предузећа на нивоу региона нема утицај на економску изложеност предузећа када су у питању сва три девизна курса. Међутим, најснажнији утицај на

економску изложеност предузећа има број региона у којима предузеће има пословне јединице, што додатно појачава налаз и закључак да се економска изложеност предузећа повећава са повећањем степена географске диверсификације.

Са циљем додатне провере налаза из табеле V-2, испитан је утицај показатеља оперативног хеџинга на вредност предузећа. Вредност предузећа је процењена коришћењем Тобиновог Q , који је утврђен из односа а) књиговодствене вредности укупне имовине умањене за књиговодствену вредност сопственог капитала и увећане за тржишну вредност сопственог капитала (производ броја обичних акција и њихове цене на крају године) и б) књиговодствене вредности укупне имовине. Утицај показатеља оперативног хеџинга је процењен применом следећег регресионог модела:

$$Q = \delta_0 + V_j + \delta_1 OH_j + u_j \quad (5.29)$$

где је V_j природни логаритам укупне имовине, који ће послужити као контролна варијабла. Резултати процене модела (5.29) су представљени табелом V-3. Може се уочити да сви показатељи оперативног хеџинга имају статистички значајан негативни утицај на вредност предузећа, мерену Тобиновим Q , чиме су потврђени налази из табеле V-2. То значи да географска диверсификација и пословна флексибилност утичу позитивно на економску изложеност, а негативно на вредност анализираних предузећа. Ипак, треба имати у виду разлоге који одређују стварни значај изабраних показатеља оперативног хеџинга за пословање анализираних предузећа.

4. Однос између финансијског и оперативног хеџинга

Иако представљају посебне инструменте управљања економском изложеношћу девизном ризику, реалне опције (у вези са међународном географском диверсификацијом и пословном флексибилношћу) и валутни деривати се обично заједнички користе у пословној пракси.⁷⁷⁶ Валутни деривати се могу брзо и релативно јефтино прибавити, тако да пружају ефикасну заштиту од девизног ризика у кратком року, док је за реализацију реалних опција потребно издвојити више времена и новца, па се обично користе када је потребно одговорити на значајне и трајне промене у тренду кретања девизних курсева или када не постоји развијено тржиште валутних деривата.⁷⁷⁷ Упркос уобичајеној пракси предузећа, предмет анализе теоријских и емпиријских студија је обично утицај појединачног инструмента хеџинга (углавном, финансијског) на економску изложеност и вредност предузећа.⁷⁷⁸ Занемарује се њихова међусобна условљеност и заједнички утицај на вредност предузећа – нпр. промена конкурентске

⁷⁷⁶ Lessard, D.R., Lightstone, J.B. (1986), "Volatile exchange-rates can put operations at risk", *Harvard Business Review* 64(4): 107-114; Aggarwal, R., Soenen, L.A. (1989), "Managing Persistent Real Changes in Currency Values – The Role of Multinational Operating Strategies", *Columbia Journal of World Business* 24(3): 60-67; Allayannis et al. (2001), op. cit.; Aabo, Simkins (2005), op. cit.

⁷⁷⁷ Carter et al. (2001), op. cit.: Carter et al. (2003), op. cit.; Aabo, Simkins (2005), op. cit..

⁷⁷⁸ Mello, A.S., Parsons, J.E., Triantis, A.J. (1995), "An integrated model of multinational flexibility and financial hedging", *Journal of International Economics* 39(1-2): 27-51.

позиције и реализација реалне опције замене извора снабдевања или локације погона производње утичу на промену економске изложености предузећа, тиме и на ефекте уговорених валутних деривата (првобитни извор економске изложеност може нестати, тако да валутни дериват може постати извор изложености).

4.1. Теоријски модели интегрисаног управљања економском изложеношћу

Један од првих теоријских модела интегрисаног управљања економском изложеношћу девизном ризику су развили Мело и сарадници.⁷⁷⁹ У основи њиховог модела је предузеће са флексибилним међународним пословањем и приступом међународно интегрисаном финансијском тржишту, које дугорочни финансијски хеџинг девизног ризика (нпр. валутне свопове) користи како би смањило агенцијске трошкове изазване изабраном финансијском структуром (степеном задужености).⁷⁸⁰ У складу са закључцима Стјуарта Мајерса, аутори модела претпостављају да ће менаџмент флексибилног предузећа са дуговима (израженим у различитим валутама) у структури финансирања изабрати пословну политику која максимизира вредност акцијског капитала.⁷⁸¹ Будући да таква политика обично није оптимална (нпр. акционари могу тежити премештању производње при релативно високом девизном курсу), стварна вредност предузећа је мања од оптималне и то за износ агенцијских трошкова изазваних присуством дугова. Финансијски хеџинг треба да промени ефективну структуру финансирања и усклади оптималну политику акционара са оптималном политиком предузећа, пре свега утицајем на смањење ризика финансијских тешкоћа и висину девизног курса при којем ће менаџмент донети одлуку у реализацији опције замене локације погона производње.

Мело и сарадници су утврдили да су значај и ефекти финансијског хеџинга одређени степеном пословне флексибилности и односом пословне флексибилности и задужености предузећа. Ако је предузеће А флексибилније (самим тим вредније) од предузећа Б, а оба предузећа имају исту укупну вредност дугова, предузеће А ће имати мању укупну вредност уговорених дугорочних финансијских деривата (због мање вероватноће наступања финансијских тешкоћа), тако да се може закључити да се флексибилност и финансијски хеџинг међусобно искључују. Ако је предузеће А флексибилније од предузећа Б, а оба предузећа имају исти рацио задужености, предузеће А ће имати већу укупну вредност валутних деривата, тј. тада се флексибилност и финансијски хеџинг међусобно допуњују. Мело и сарадници су закључили да пословна флексибилност помера границу производних могућности и оптималне (највише могуће) вредности предузећа навише, док финансијски деривати могу повећати вредност предузећа само до, никако преко те границе. Они додају да повећање девизног ризика умањује значај

⁷⁷⁹ *Ibid.*

⁷⁸⁰ У поглављу 1.2. трећег дела овог докторског рада су анализирани основни разлози (пored агенцијских трошкова) за управљање ризиком, укључујући девизни ризик.

⁷⁸¹ Myers (1977), op. cit.; Mello et al. (1995), op. cit.

финансијског хеџинга за флексибилно задужено предузеће, јер се тада повећава вредност предузећа и смањује ризик финансијских неприлика.

У анализу односа оперативног и финансијског хеџинга, Чавдри и Хау су, поред девизног ризика, укључили ризик промене тражње за производима предузећа, а управљање ризиком нису довели у везу са одређеним мотивом (нпр. смањење агенцијских трошкова), већ са циљем максимизирања очекиваног добитка (нето новчаног тока) уз минимизирање ризика (енг. *mean variance optimization*).⁷⁸² Њихов модел очекиваног добитка у тренутку $t + 1$, предузећа које користи инструменте финансијског хеџинга, има следећи облик:

$$\pi^h = (y + y^f) - (1 - s)\{y^f - E[y^f | s]\} + Cov(s, y^f) \quad (5.30)$$

где су y и y^f очекивани нето новчани токови од продаје (укупни приходи умањени за укупне трошкове) на домаћем и иностраном тржишту, s је очекивани девизни курс у тренутку $t + 1$, $E[y^f | s]$ је израз очекивања y у погледу будућег нето новчаног тока у иностранству, одређеног висином s , док је $Cov(s, y^f)$ коваријанса промена s и y^f . Две основне компоненте формуле (5.30) су $(y + y^f) - (1 - s)y^f$ као израз добитка предузећа које не користи финансијски хеџинг и $(1 - s)E[y^f | s] + Cov(s, y^f)$ као израз оптималне величине уговора о валутном деривату (форвард или опција).

Чавдри и Хау су модел развили за флексибилно и нефлексибилно предузеће (флексибилност је одређена висином фиксних трошкова изградње производног погона), на основу чега су извукли следеће закључке: а) ако је y^f независно од s , односно линеарно у односу на промене s , оптималан је хеџинг заузимањем одговарајуће (кратке или дуге) позиције у валутном форварду, а ако y^f није независно од s , односно, када је нелинеарно у односу на промене s , оптималан је хеџинг заузимањем одговарајуће позиције у валутној опцији; б) предузеће ће предузети активности оперативног хеџинга, само ако је изложено и девизном ризику и ризику у погледу будућих промена тражње; в) вероватноћа отварања производних погона у више земаља (а не само у једној земљи) расте са смањењем фиксних трошкова отварања погона (вишка капацитета) и повећањем девизног ризика; г) за предузећа са флексибилном производњом (погонима у више земаља), y^f није независно од s , па је оптимални финансијски хеџинг могућ само коришћењем валутних опција.

Хомел је развио модел сличан претходном, с тим што је јасно разграничио два основна вида оперативног хеџинга – диверсификација и флексибилност, тако да је одлуке предузећа о финансијском хеџингу анализирао у зависности од тога да ли је предузеће извозник, диверсификовано или флексибилно.⁷⁸³ Ако је предузеће извозник, јер производњу организује у домаћој привреди (трошкови су изражени у домаћој

⁷⁸² Chowdhry, B., Howe, J.T.B. (1999), "Corporate Risk Management for Multinational Corporations: Financial and Operational Hedging Policies", *European Finance Review* 2(2): 229-246.

⁷⁸³ Hommel (2003), op. cit.

валути), а део прихода остварује у иностраној валути, за хеџинг девизног ризика треба да користи само деривате са симетричном структуром новчаних токова (нпр. валутне форварде). Очекивани добитак извозника након хеџинга форвардима је:

$$\pi^h = (p - c)Q - (1 - s)p[q - E(q)] \quad (5.31)$$

где је s очекивани непредвидиви девизни курс, при чему су текући и очекивани девизни курс једнаки јединици, p је продајна цена на домаћем и иностраним тржиштима, c је непроменљиви јединични трошак производње (претпоставља се да нема фиксних трошкова), Q је укупна тражња на домаћем и иностраним тржиштима, q је тражња на домаћем тржишту, која је једнака тражњи на свим иностраним тржиштима, док је $E(q)$ израз очекивања (неизвесности) у погледу тражње. Формула (5.31) укључује добитак извозника који не користи финансијски хеџинг $((p - c)Q - (1 - s)pq)$ и новчани ток од оптималног портфолија форварда $((1 - s)pE(q))$, што је аналогно формули (5.30).

Ако је предузеће диверсификовано, јер има приходе и трошкове производње изражене у иностраној валути, хеџинг девизног ризика подразумева коришћење валутних форварда, мада нешто мање оптималне вредности него у случају извозника (због могућности природног хеџинга). Очекивани добитак диверсификованог предузећа након хеџинга валутним форвардима је:

$$\pi^h = (p - c)Q - (1 - s)(p - 2fc)[q - E(q)] - F_d \quad (5.32)$$

где је f удео трошкова изражених у иностраној валути у укупним трошковима, а F_d фиксни трошак диверсификације. Када би међународна диверсификација била бесплатна ($F_d = 0$), како Хомел истиче, оперативни и финансијски хеџинг би били савршени супститути. Будући да диверсификација изазива додатне трансакционе трошкове ($F_d > 0$), предузеће треба да користи оперативни хеџинг само ако валутни деривати нису доступни, нпр. за валуте земаља у развоју или дуге рокове до доспећа.

Ако је предузеће флексибилно, добитак је нелинеарна функција девизног курса, па предузеће мора да, поред валутних форварда, користи нелинеарне валутне деривате (нпр. валутне опције) како би неутралисало асиметричност права из реалних опција. Очекивани добитак флексибилног предузећа након хеџинга валутним дериватима је:

$$\pi^h = (p - c)Q - (1 - s)(p - 2fcB_o)[q - E(q)] + \Omega f - F_F \quad (5.33)$$

где је B_o вештачка променљива која има вредност 0 када је $s \geq 1$, односно, 1 када је $s < 1$ (предузеће производи у иностранству, због апресијације домаће валуте), Ω су очекиване користи по основу повећања флексибилности, док је F_F фиксни трошак успостављања флексибилности. Хомел је закључио да су финансијски и оперативни хеџинг комплементарни начини за управљање девизним ризиком, с тим што је, за разлику од Чаудрија и Хоуа, утврдио да ризик тражње није предуслов оперативног хеџинга. Наиме, у одсуству ризика тражње, оперативни хеџинг ће бити оптималан ако флексибилно предузеће, у односу на очекивани укупни добитак, има висок минимални

(захтевани) нето новчани ток (принос) и високе фиксне трошкове флексибилности. У условима неизвесности у погледу тражње, спремност предузећа да предузме активности оперативног хедџинга расте, ако се варијабилни трошкови производње повећавају, а продајне цене и маргинални трошкови повећања флексибилности смањују. То значи да оптимални ниво оперативног хедџинга не зависи од ризичности тражње, већ од трошкова (производње и флексибилности) и променљивости девизних курсева.

За разлику од Хомела, који је развио статички модел, Динг и сарадници су применили двофазни стохастички програм, како би развили модел глобалног предузећа које продаје на два тржишта – домаћем и иностраном.⁷⁸⁴ У првој фази (текући период), под утицајем неизвесних девизних курсева и/или тражње, предузеће утврђује план и капацитет производње (улаже у опрему и постројења, прилагођава капацитете, додељује ресурсе и сл.) и уговара валутне деривате (пре свега, валутне опције). У другој фази (наредни период), када информације о тражњи и девизним курсевима постану познате, предузеће користи реалну опцију одлагања одлуке о алокацији, тј. флексибилности у погледу структуре снабдевања појединачних тржишта (у зависности од процењеног добитка), која је условљена постојањем реалне опције одлагања одлуке о коришћењу капацитета производње. Укупни добитак предузећа из модела је (у другој фази):

$$\pi(X, h, s, d) = (-cX - H(h))e^{\gamma T} + \pi^{op}(X, s, d) + R_h(s) \quad (5.34)$$

где је X вектор производних капацитета утврђених у првој фази, s је девизни курс у другој фази (директна котација), d је вектор случајних променљивих које представљају тражњу на оба тржишта продаје, c је вектор трошкова коришћења јединице капацитета, $H(h)$ је трошак уговарања валутних опција, h је портфолио валутних опција, γ је безризична стопа приноса у домаћој валути, T је период између прве и друге фазе, тј. рок до доспећа валутне опције, R_h је нето новчани ток од h у другој фази, док је π^{op} оптимални пословни добитак у другој фази.

Оптимални добитак π^{op} може да буде схваћен као вредност портфолија куповних и продајних реалних опција, која зависи од промена девизних курсева, броја и локација производних капацитета и начина прилагођавања производа локалном тржишту (тзв. локализација у земљи производње или продаје). Одлука о реализацији реалних опција зависи од добитка који предузеће може да оствари на појединачним тржиштима продаје, тражње на појединачним тржиштима, расположивог капацитета и односа између трошкова локализације и продајних цена.⁷⁸⁵ Предузеће са аверзијом према ризику тежи максимизирању очекиване корисности $\pi(X, h, s, d)$, која може бити исказана као $U(\pi) = E(\pi) - \lambda V(\pi)$, где су $E(\cdot)$ и $V(\cdot)$ изрази очекивања и варијансе у вези са заједничком расподелом девизног курса и тражње, док је $\lambda \geq 0$ стопа по којој предузеће супституише варијансу за очекивани добитак (одређено је осетљивошћу очекиваног приноса на

⁷⁸⁴ Ding, Q., Dong, L., Kouvelis, P. (2007), "On the Integration of Production and Financial Hedging Decisions in Global Markets", *Operations Research* 55(3): 470-489.

⁷⁸⁵ Видети формуле 1-3 у Ding et al. (2007), op. cit.

смањење ризика, при чему је $\lambda = 0$ када је предузеће неутрално према ризику).⁷⁸⁶ Односно, проблем интегрисаног управљања девизним ризиком може да буде исказан као $\max_{X \geq 0, h \in \Omega} \{E[\pi(X, h, s, d)] - \lambda V[\pi(X, h, s, d)]\}$, где је Ω изводљиви скуп валутних опција.

Теоријском анализом модела предузећа са аверзијом према ризику, које производи у домаћој привреди, а продаје на домаћем и иностраном тржишту, Динг и сарадници су дошли до следећих закључака: а) коваријанса продаје на два тржишта може имати утицај на $V(\pi)$, немонотон у односу на X , па предузеће може имати више локалних оптималних X и λ ; б) коваријанса продаје на два тржишта може бити негативна, па предузеће може бити склоно претераном улагању у X , са циљем смањења $V(\pi)$; в) ако поседује реалне опције алокације, предузеће ће смањити X ; г) ако не користи реалне опције алокације, али користи финансијски хеџинг, предузеће тежи повећању оног дела X који се односи на снабдевање страног тржишта; д) ако користи реалне опције алокације и финансијски хеџинг, предузеће ће повећати укупно X ; њ) предузећа која користе финансијски хеџинг су мање осетљива на променљивост девизних курсева, него предузећа која не користе финансијски хеџинг. Они су закључили да предузећа са више производних погона и више тржишта продаје, заједничким коришћењем оперативног и финансијског хеџинга утичу на повећање улагања у производне капацитете и повећање обима производње, при чему финансијски хеџинг утиче на структурирање глобалног ланца снабдевања у погледу локације и броја производних погона.

4.2. Ефекти интегрисаног управљања економском изложеношћу

Слично теоријским моделима, емпиријска истраживања углавном указују на комплементарност оперативног и финансијског хеџинга економске изложености девизном ризику и њихов заједнички позитивни утицај на вредност предузећа. Једном од првих емпиријских студија, Алајанис и сарадници су открили да оперативни хеџинг, за разлику од финансијског, не утиче значајно на смањење економске изложености девизном ризику.⁷⁸⁷ Они су, међутим, открили да географски веома диверсификована предузећа (мерено бројем земаља у којима предузеће има своје филијале и степеном концентрације пословања у свакој од њих) теже коришћењу инструмената финансијског хеџинга, а захваљујући томе остварују значајни позитиван утицај на своју вредност, чиме су потврдили комплементарност оперативног и финансијског хеџинга. До сличног закључка су дошли Картер и сарадници, студијом коју су објавили готово истовремено

⁷⁸⁶ Стопа λ је позната као МВ ратио (енг. *mean-variance ratio*), који може да буде утврђен на неколико начина – субјективна процена менаџера, процена облика функције корисности, процена ефикасних решења итд. Видети Jucker, J.V., Carlson, R.C. (1976), "The Simple Plant-Location Problem under Uncertainty", *Operations Research* 24(6): 1045-1055; Van Meigham, J.A. (2007), "Risk Mitigation in Newsvendor Networks: Resource Diversification, Flexibility, Sharing, and Hedging", *Management Science* 53(8): 1269-1288.

⁷⁸⁷ Allayannis et al. (2001), op. cit. Може се рећи да су Боднар и сарадници овај истраживачки проблем само дотакли студијом из 1998., када су закључили да предузећа која не користе валутне деривате, изложеношћу вероватно управљају пословном диверсификацијом и/или уговорима о подели/преношењу ризика. Видети Bodnar et al. (1998), op. cit.

када и Алајанис и сарадници.⁷⁸⁸ Они су потврдили комплементарност оперативног и финансијског хецинга, али су открили да оперативни, а не само финансијски хецинг, утиче на смањење економске изложености. Картер и сарадници су студијом коју су објавили две године касније потврдили ове налазе, мада су утицај посматрали у односу на економску изложеност у периодима депресијације и апресијације домаће валуте.⁷⁸⁹

Сринивасулу је још 1981. истакао да је трајање пословне изложености одређено временом неопходним за прилагођавање производње, дистрибуције, снабдевања и технологије.⁷⁹⁰ Анализом искустава пословне праксе и теоријским уопштавањем, Лесард и Лајтстоун су дошли до закључка да је примена валутних форварда погодна када је потребно управљати трансакционом изложеношћу, која је условљена променама номиналних девизних курсева, док је примена пословних опција (избор локације производње, природни хецинг диверсификацијом и пословна флексибилност) погодна за управљање пословном изложеношћу, која је условљена променама реалних девизних курсева.⁷⁹¹ На основама ових раних препорука за ефикасно управљање економском изложеношћу, Або и Симкинс су утврдили хипотезу да значај реалних опција расте, а валутних деривата опада са продужењем планског периода.⁷⁹² Емпиријском анализом су потврдили ову хипотезу, јер су открили да данска предузећа често доносе одлуку да не користе валутне деривате због могућности да одговоре на промене девизних курсева реализацијом продајних и куповних реалних опција (излазак са и улазак на инострано тржиште). Они су, такође, утврдили да реалне опције чешће користе предузећа у гранама производње сировина и добара/услуга за дискрециону потрошњу (аутомобили и аутомобилске компоненте, трајна добра и одећа, медији и малопродаја).

Ким и сарадници су, слично као већина претходних студија, истраживање спровели на узорку америчких предузећа, а испитивали су појединачни и заједнички утицај оперативног и финансијског хецинга на вредност предузећа.⁷⁹³ Утврдили су да оперативни и финансијски хецинг утичу на смањење изложености и повећање вредности предузећа, мада је утицај финансијског хецинга економски и статистички значајнији. Даље су открили да: а) предузећа која не користе оперативни хецинг, у односу на предузећа која користе оперативни хецинг и имају исти степен изложености (мерен вредношћу промета са иностранством), несразмерно више улажу у финансијски хецинг; б) иако су предузећа са непосредном продајом на иностраном тржишту (облик улагања у оперативни хецинг, тј. стварање реалних опција) више изложена девизном ризику, она мање користе валутне деривате него предузећа извозници. Они су закључили да су оперативни и финансијски хецинг комплементарни приступи смањењу изложености и повећању вредности предузећа, чиме су објаснили разлоге за одлуку многих предузећа

⁷⁸⁸ Carter et al. (2001), op. cit.

⁷⁸⁹ Carter et al. (2003), op. cit.

⁷⁹⁰ Srinivasulu (1981), op. cit.

⁷⁹¹ Lessard, Lightstone (1986), op. cit.

⁷⁹² Aabo, Simkins (2005), op. cit.

⁷⁹³ Kim et al. (2006), op. cit.

са диверсификованим или флескибилним међународним пословањем да не користе валутне деривате.

Једну од ретких студија изван САД, поред Абоа и Симкинса, спровео је Доринг на малом узорку од 33 велика предузећа укључена у индекс Еуростокс 50 (енг. *EuroStoxx50*).⁷⁹⁴ Он је утврдио да фиксирање цена у домаћој валути (валута извозника) и хеџинг валутним дериватим заједнички утичу на смањење трансакционе изложености девизном ризику, углавном када су у питању мања предузећа, која су усмерена на извоз у земље ближе евро зони. Хеџинг пословне изложености је ефикаснији, ако се користе природни хеџинг или диверсификација снабдевања, производње и продаје. На посебности у приступима управљању економском изложеношћу предузећа изван САД указује студија спроведена у Холандији, где валутни деривати немају, док оперативни хеџинг има значајан позитиван утицај на вредност предузећа, као и студија спроведена у Чилеу, где предузећа финансијски хеџинг (коришћењем валутних деривата и задуживања у валути очекиваних прилива од продаје) користе само ако немају реалне опције међународног пословања.⁷⁹⁵ Налази ретких студија на узорцима предузећа изван САД указују на потребу другачијег приступа овим предузећима у односу на уобичајене препоруке финансијске теорије, мада треба имати у виду да поузданост ових налаза умањују мали број узоркованих предузећа и кратки период посматрања.

⁷⁹⁴ Dohring (2008), op. cit.

⁷⁹⁵ Видети студије de Jong et al. (2002), op. cit.; Cowan et al. (2005), op. cit.

ЗАКЉУЧАК

Девизно тржиште је најликвидније и највеће финансијско тржиште на свету, које убрзано расте и утиче на пословање већине предузећа, без обзира на степен њихове укључености у међународне економске и финансијске токове. Оно је неорганизовано и децентрализовано, јер се трговци валутама не срећу на одређеном физичком простору, већ трансакције уговарају са различитих локација, путем различитих медија. Оно је фрагментисано, јер је размену валута у истом тренутку могуће обавити по различитим девизним курсевима, и нетранспарентно, јер нису познате информације о учесницима у трговању и укупној вредности уговорених трансакција. Иако је децентрализовано, девизно тржиште је концентрисано, јер дилери трансакције уговарају електронски (без обзира на то где се физички налазе) преко неколико финансијских центара, од којих су највећи у Лондону, Њујорку и Токију. Мада се већина девизних курсева одржава у одређеном паритету, неколико светских валута које чине највећи део укупног промета на девизном тржишту, има флукутирајуће девизне курсеве.

Иако се не разликује у погледу организације и функционисања, девизно тржиште у Србији се веома разликује од девизних тржишта развијених земаља у погледу обима и структуре промета. Док се у развијеним земљама највећи део промета остварује на међубанкарском тржишту, у Србији је доминантно клијент тржиште (између банака и клијената). Наиме, међубанкарско тржиште чини око 14%, а клијент тржиште око 84% укупног промета на девизном тржишту Србије, при чему је једини повољан тренд, смањење учешћа Народне банке Србије у трговању, које је тренутно мање од 2%. Док се у развијеним привредама уговарају претежно своп и спот трансакције, у Србији се готово искључиво уговарају спот трансакције, док је учешће валутних свопова и форварда у укупном промету занемарљиво и износи мање од 1%. Ако се наведеном дода да је укупни годишњи промет на девизном тржишту Србије током читаве 2013. био свега 66,7 милијарди евра, јасно је да оно није веома ликвидно, тако да трансакције релативно мале вредности могу утицати на велике промене девизних курсева.

Будући да промене девизних курсева важних светских валута могу значајно одредити домаћу вредност новчаних токова предузећа, у теорији је развијено више модела процене девизних курсева, који се могу поделити на макроекономске и микроекономске. Емпиријска истраживања указују на то да макроекономски модели могу објаснити промене девизних курсева само у дугом, али не и у кратком року. Наиме, промене девизних курсева су учесталије и снажније од промена макроекономских величина, па су одступања од претпостављених односа у кратком року неизбежна. Са друге стране, емпиријским истраживањима се указује на то да су микроекономски фактори (ток налога и распон куповног и продајног девизног курса) јаче повезани са променама девизног курса. То не значи да макроекономске величине нису значајне, већ да ток налога успешно одражава очекивања тржишних учесника у погледу утицаја

макроекономских величина на девизни курс. Микроекономски модели фактички не поричу утицај макроекономских величина на девизни курс, већ другачије посматрају механизме њиховог утицаја. Зато микроекономске моделе треба посматрати као комплементарни, а не конкурентски теоријски приступ макроекономским моделима.

Теоријски односи утврђени макроекономским моделима се налазе у основи економетријских модела за предвиђање девизног курса. У теорији су за предвиђање девизних курсева развијени још линеарни (AR, MA, ARMA и ARIMA) и нелинеарни (вештачке неуронске мреже) модели временских серија, док се у пракси често користе тржишни, композитни и модел процене, као и техничка анализа. Свако предузеће треба да провери прецизност више модела за предвиђање, како би изабрало оне који у највећем броју случајева дају прецизну процену будућег девизног курса. За те сврхе се често користе средња апсолутна или квадратна грешка предвиђања, којима се пореде процењени са стварним девизним курсевима. Међутим, од прецизности модела је значајнија његова способност да тачно предвиди смер промене девизног курса, јер модел може имати мању грешку, али указивати на погрешни смер промене девизног курса (девизни курс се смањио иако је модел предвидео његово повећање).

Због тешкоћа у вези са проценом смера промене и степена променљивости девизног курса, предузећа се суочавају са девизним ризиком. У финансијској теорији је уобичајено да се девизни ризик мери коришћењем стандардне девијације и/или варијансе прошлих или очекиваних промена девизних курсева, као и модела историјске волатилности. У основи ових модела се налазе претпоставке о нормалној расподели, серијској независности и хомоскедастичности девизних курсева, које нису потврђене резултатима раније спроведених и емпиријског истраживања у овој дисертацији. Зато су развијени модели ауторегресионе условне хетероскедастичности, као и модели промене режима, стохастичке волатилности и имплицитне волатилности, засновани на утврђеним правилима о променама девизних курсева. Резултати емпиријских истраживања откривају да најпрецизнију процену девизног ризика пружају модели имплицитне волатилности, док модели ауторегресионе условне хетероскедастичности и стохастичке волатилности нису значајно прецизнији од модела историјске волатилности. Примену модела имплицитне волатилности у Србији ограничава недостатак тржишта валутних опција, па предузеће треба да процени више могућих модела, како би идентификовало један или неколико најпрецизнијих.

Након процене девизног ризика, предузеће треба да утврди степен своје економске изложености девизном ризику. У финансијској литератури су се за процену економске изложености дуго користили искључиво основни и тржишни линеарни регресиони модели. Истраживања указују на то да такви модели могу открити само трансакциону изложеност, за коју важи претпоставка о линеарној вези приноса и девизног курса. Будући да линеарни модели не могу да процене степен пословне изложености, због њених претпостављених особина, развијени су нелинеарни и модели са временским

помаком. Истраживања заснована на примени нелинеарних модела откривају углавном конвексну везу приноса и девизних курсева, док истраживања заснована на примени модела са временским помаком откривају значајну повезаност приноса са прошлим променама девизних курсева. Оба налаза су у складу са претпостављеним особинама пословне изложености. Може се закључити да је за процену економске изложености неопходна примена регресионих модела са обликом везе који одговара облику економске изложености предузећа, што значи да не треба одбацити хипотезу 1, као ни хипотезе 1.1 и 1.2 постављене у уводу ове дисертације.

Ефикасност алтернативних модела за процену изложености је тестирана на узорку предузећа из Србије. Истраживање је открило и негативне и позитивне регресионе коефицијенте, мада су само негативни статистички значајни. То значи да се приноси предузећа у узорку смањују са депресијацијом динара, што одговара профилима предузећа увозника и/или предузећа са високим учешћем дугова изражених у иностраној валути. Необично велики број изложености је откривен применом основног регресионог модела Адлера и Диме, док је основни тржишни модел открио свега неколико значајних изложености, што се може објаснити сличним утицајем девизних курсева на тржишни принос и принос појединачних предузећа. Ортогонализовани модел није открио већи број значајних изложености него основни модел, мада се може означити бољим због већих вредности коефицијената детерминације. Примена нелинеарног модела је открила већи број значајних конкавних, него конвексних изложености, мада нелинеарне изложености нису значајније од линеарних. Ипак, пословну изложеност открива модел са временским помаком, који је открио највећи број значајних изложености приноса у односу на промене девизних курсева које су наступиле 7-9 месеци раније. С обзиром на резултате ранијих и емпијског истраживања спроведеног у овој дисертацији, не треба одбацити ни хипотезу 2. Ипак, треба приметити релативно мали број статистички значајних изложености, с обзиром на особине привреде Србије и неизвесност у вези са променама девизних курсева.

Чињеница да емпијска истраживања, упркос теоријским претпоставкама, углавном откривају релативно мали број економски изложених предузећа, у финансијској литератури се означава "загонетком изложености". Неки аутори су покушали да ову загонетку објасне анализом утицаја чиниоца, попут учешћа прихода од извоза у укупним приходима, гране делатности, степена ликвидности, степена задужености и величине предузећа. Анализа утицаја ових чиниоца је спроведена у овој дисертацији, на узорку предузећа из Србије, чија је изложеност претходно процењена применом регресионог модела са ортогонализацијом. Анализа је показала да, супротно претходним истраживањима, учешће прихода од увоза у укупним приходима има негативни утицај на изложеност предузећа. Будући да су предузећа у Србији јако увозно оријентисана, може се претпоставити да предузећа која део прихода остварују у иностранству, могу смањити економску изложеност захваљујући природном хеџингу. Утврђено је и да су

већа предузећа са вишим степеном задужености више изложена девизном ризику. Анализа није открила статистички значајан утицај ликвидности на изложеност девизном ризику.

Будући да послују у условима неизвесних и веома променљивих девизних курсева, који могу значајно одредити њихове приносе, предузећа управљају девизним ризиком са циљем оптимизирања или минимизирања своје изложености. При томе се истиче да је управљање ризиком улагање са нето садашњом вредношћу једнаком нули, јер оно не ствара вредност непосредно, већ посредно, тако што омогућава неометано предузимање активности којима се ствара вредност предузећа. Развојем програма хеџинга девизног ризика, предузеће треба да дефинише циљ, успостави процедуре, изабере прихватљиве инструменте, подели одговорности, утврди систем контроле и оцене успешности за активности хеџинга. Предузеће треба да утврди и стратегијски одговор на различите облике изложености. Трансакциона изложеност обично захтева одговор у кратком року, обично је у надлежности финансија, продаје и/или набавке и подразумева примену линераних финансијских деривата. Пословна изложеност обично захтева сталну пажњу (нарочито праћење дугорочних ефеката промена девизног курса), у надлежности је свих пословних јединица и функција и подразумева примену стратегијског планирања, реалних опција и нелинеарних финансијски инструмената.

Анализа праксе управљања девизним ризиком у Србији је спроведена прегледом докумената Народне банке Србије, годишњих извештаја о пословању и финансијских извештаја предузећа и интервјуисањем финансијских директора у два предузећа која послују у Србији. Као најбољи и најјефтинији начин заштите од девизног ризика, Народна банка Србије препоручује природни хеџинг, усклађивањем валутне структуре плаћања и прихода. Хеџинг валутним форвардима препоручује само ако природни хеџинг не може у потпуности да отклони утицај девизног ризика на пословање предузећа. Финансијски извештаји предузећа не представљају добру информациону основу за закључивање о хеџингу у Србији, будући да предузећа не обелодањују податке о активностима које спроводе с тим у вези. Преглед препорука предузећа ОМВ и интервју са финансијским директорима у још два предузећа открива релативно висок степен централизације хеџинга, нарочито у домену управљања пословном изложеношћу. Као инструменте хеџинга, предузећа претежно користе обични и покривени форвард и орочени депозит са валутном клаузулом.

У теорији се за хеџинг трансакционе изложености препоручује коришћење валутних форварда и фјучерса. Анализом узорка форвард уговора које је закључила једна банка која послује у Србији, утврђена је готово савршена негативна корелација између форвард премије и рочности куповног форвард уговора, што значи да банка повољније услове одобрава предузећима која уговарају дугорочније форварде. Потврђена је тврдња да се хеџинг дуге позиције не исплати ако се у тренутку уговарања форварда страном валутом тргује уз форвард премију. Због њихове високе имплицитне цене, обичне

валутне форварде у Србији углавном користе предузећа са јаком тржишном позицијом, која губитке на форвардима могу да пренесу, кроз цену, на своје купце. Мања предузећа углавном уговарају покривене валутне форварде, нарочито ако имају стабилан и брз новчани прилив и могућност одложеног плаћања увезене робе. Предузећа у Србији готово уопште не користе валутне свопове, иако банке могу да их уговоре. С тим у вези је занимљив коментар координаторке за плаћања и наплату једног предузећа у Србији: "Свопови су на нивоу серије уговорених форворда, које предузећа не знају да повежу, како би направила своп. Банке поседују знања, али нема заинтересованих".

Теоријским и емпиријским студијама се указује на то да се пословном изложеношћу може управљати применом валутних опција и свопова. Примена валутних опција се препоручује предузећима са високим степеном пословне флексибилности и slabим утицајем на продајне цене, чија је изложеност нелинеарна. Иако неки аутори указују на то да валутне опције могу смањити контингентну изложеност, емпиријска истраживања указују на то да валутни форворди пружају бољу заштиту од такве изложености. Будући да фактички представља серију валутних форварда, валутни своп је сложени инструмент за хедџинг девизног ризика у вези са серијом будућих трансакција у релативно дугом року, тако да је погодан за управљање пословном изложеношћу дугорочних страних улагања и обавеза. Коктел своп може бити од користи предузећима у Србији, која имају редовне новчане приливе или одливе у некој "егзотичној" страниој валути (валута без развијеног тржишта). Уопштавањем теоријских анализа и резултата емпиријских студија, може се закључити да не треба одбацити хипотезу 3.1.

Претпоставка оперативног хедџинга девизног ризика су географска диверсификација и/или пословна флексибилност предузећа. Ако жели да управља само изложеношћу у вези са очекиваним приходима, предузеће се може ослонити на маркетиншке стратегије. С тим у вези су утврђене следеће препоруке: а) иако предузеће може повећати своје приносе премештањем продаје из земље са реално депресираним у земљу са реално апресираним валутом, због високих трошкова уласка на тржиште и изласка са тржишта, предузеће може остварити повољније ефекте само присуством на више националних тржишта; б) фиксирање цена у валути увозника и мала вредност ефекта преношења условљавају развој линеарне изложености (или конвексне, ако предузеће поседује пословну флексибилност у вези са тржиштима продаје) што олакшава управљање пословном изложеношћу; в) ако жели да продаје хомогене и релативно јефтине производе, предузеће мора да улаже у оперативну флексибилност, како би снижавањем трошкова производње могло да одговори на неповољне промене девизних курсева, које не може пренети на ценовно веома еластичну тражњу.

У периодима снажних промена реалних девизних курсева, смањује се ефикасност маркетиншких стратегија, тако да предузеће треба да се усмери на повећање флексибилности снабдевања и производње, како би смањило изложеност у вези са трошковима. Емпиријска истраживања углавном указују на то да предузеће може

смањити своју економску изложеност и повећати тржишну вредност ако повећа број земаља у којима послује и ако има мање концентрисано пословање у свакој појединачној земљи. Истраживање на узорку предузећа у Србији, међутим, указује на потпуно супротан закључак – географска диверсификација и пословна флексибилност повећавају економску изложеност и смањују тржишну вредност предузећа у Србији. Овакав налаз може да буде условљен чињеницом да анализирана предузећа углавном покрећу иностране пословне јединице за трговину, при чему настављају да претежни део пословне активности обављају у Србији. Иако ни хипотезу 3.2 не треба потпуно одбацити, с обзиром на налазе претходних истраживања, не може се извести закључак о оправданости оперативног хеџинга у Србији.

Иако стратегије финансијског и оперативног хеџинга могу да буду примењене независно, у пословној пракси се оне обично користе заједно. Ипак, аутори се у већини студија баве анализом утицаја финансијског хеџинга на економску изложеност. Прве теоријске студије заједничке примене финансијског и оперативног хеџинга су објављене средином 1990-их, а емпиријске студије почетком 21. в. Њима се указује на позитивне ефекте заједничке примене различитих стратегија хеџинга, чак и када појединачна примена оперативног хеџинга утиче на повећање изложености. Студије спроведене у земљама са слабије развијеним финансијским системом, указују на то да предузећа могу ефикасније управљати економском изложеношћу ако користе оперативни, него финансијски хеџинг. Налази ретких студија на узорцима предузећа изван САД указују на потребу другачијег приступа овим предузећима у односу на уобичајене препоруке финансијске теорије, мада треба имати у виду да поузданост ових налаза умањују мали број узоркованих предузећа и кратки период посматрања.

СПИСАК ЛИТЕРАТУРЕ

Књиге

- [1] Asteriou, D., Hall, S.G. (2007), *Applied Econometrics*, Palgrave MacMillan.
- [2] Beninga, S. (2000), *Financial Modelling*, Cambridge: MIT Press.
- [3] Berle, A.A., Means, G.C. (1932), *The Modern Corporation and Private Property*, Transaction Publishers.
- [4] Box, G.E.P., Jenkins, G.M. (1976), *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, Holden-Day.
- [5] Brooks, C. (2008), *Introductory Econometrics for Finance*, Cambridge University Press.
- [6] Chance, D.M., Brooks, R. (2010), *Introduction to Derivatives and Risk Management*, South-Western Cengage Learning.
- [7] Choudhry, M. (2007), *An Introduction to Value-at-Risk*, John Wiley and Sons Ltd.
- [8] Clark, I.J. (2011), *Foreign Exchange Option Pricing: A Practitioners Guide*, John Wiley and Sons.
- [9] Crouhy, M., Galai, D., Mark, R. (2006), *The Essentials of Risk Management*, McGraw Hill.
- [10] Culp, C.L. (2002), *The Art of Risk Management – Alternative Risk Transfer, Capital Structure, and the Convergence of Insurance and Capital Market*, John Wiley and Sons.
- [11] Damodaran, A. (2008), *Strategic Risk Taking: A Framework for Risk Management*, Pearson Education.
- [12] Damodaran, A. (2011), *Applied Corporate Finance*, John Wiley and Sons.
- [13] Das, S. (2006), *Derivative Products and Pricing*, John Wiley and Sons.
- [14] Das, S. (2006a), *Traders, Guns and Money: Knowns and Unknowns in the Dazzling World of Derivatives*, Financial Times Prentice Hall.
- [15] DeRosa, D.F. (2011), *Options on Foreign Exchange*, John Wiley and Sons.
- [16] Dixit, A.K., Pindyck, R.S. (1994), *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press.
- [17] Eun, C.S., Resnik, B.G. (2004), *International Financial Management*, The McGraw-Hill Companies.
- [18] Flavell, R. (2011), *Swaps and Other Derivatives*, John Wiley and Sons.
- [19] Friberg, R. (1999), *Exchange Rates and the Firm: Strategies to Manage Exposure and the Impact of EMU*, Palgrave Macmillan.
- [20] Gupta, S.L. (2006), *Financial Derivatives: Theory, Concepts and Problems*, Prentice Hall of India.
- [21] Horcher, K.A. (2005), *Essentials of Financial Risk Management*, John Wiley and Sons.
- [22] Hull, J.C. (2000), *Options, Futures, and Other Derivatives*, Prentice Hall.
- [23] Hull, J.C. (2010), *Risk Management and Financial Institutions*, Pearson Education.

- [24] Hymer, S. (1976), *The International Operations of National Firms: A Study of Direct Foreign Investments*, MIT Press.
- [25] Kim, S., Kim, S.H. (2006), *Global Corporate Finance*, Blackwell Publishing.
- [26] Knight, F.H. (1921), *Risk, Uncertainty, and Profit*, Hart, Schaffner, and Marx.
- [27] Kouvelis, P., Yu, G. (1997), *Robust Discrete Optimization and Its Applications*, Springer.
- [28] Ковачић, З.Ј. (1995), *Анализа временских серија*, Економски факултет Универзитета у Београду.
- [29] Kritzman, M.P. (2000), *Puzzles of Finance: Six Practical Problems and Their Remarkable Solutions*, John Wiley and Sons.
- [30] Levy, G. (2004), *Computational Finance: Numerical Methods for Pricing Financial Instruments*, Butterworth-Heinemann Elsevier.
- [31] Lyons, R.K. (2001), *The Microstructure Approach to Exchange Rates*, Massachusetts Institute of Technology.
- [32] Madura, J. (2010) *International Financial Management*, South-Western Cengage Learning.
- [33] Moffett, M.H., Stonehill, A.I., Eitman, D.K. (2009), *Fundamentals of Multinational Finance*, Prentice Hall.
- [34] Moosa, I.A., Bhatti, R.H. (2010), *The Theory and Empirics of Exchange Rates*, World Scientific Singapore.
- [35] Moosa, I.A. (2010), *International Finance: An Analytical approach*, Mc-Graw-Hill Australia.
- [36] Moosa, I.A. (2003), *International Financial Operations: Arbitrage, Hedging, Speculations, Financing and Investment*, Palgrave MacMillan.
- [37] Sarno, L., Taylor, M. (2002), *The Economics of Exchange Rates*, Cambridge University Press.
- [38] Shamah, S. (2004), *Currency Options Primer*, John Wiley and Sons.
- [39] Shapiro, A.C., Sarin, A. (2009), *Foundations of Multinational Financial Management*, John Wiley and Sons.
- [40] Shoup, G. (1998), *Currency Risk Management: A Handbook for Financial Managers, Brokers and Their Consultants*, Center for Futures Education.
- [41] Станчић, П. (2006), *Савремено управљање финансијама предузећа*, Економски факултет Универзитета у Крагујевцу.
- [42] Stephens, J.J. (2001) *Managing Currency Risk Using Financial Derivatives*, John Wiley and Sons.
- [43] Taleb, N.N. (2010), *The Black Swan: The impact of the Highly Improbable*, Random House.
- [44] Van Breden, M. (1998), *Currency Risk Management for Firms and Financial Institutions*, Tilburg University Press.

- [45] Wallace, C.D. (2002), *The Multinational Enterprise and Legal Control – Host State Sovereignty in an Era of Economic Globalization*, Kluwer Law International.
- [46] Walmsley, J. (1988), *The New Financial Instruments: An Investor's Guide*, John Wiley and Sons.
- [47] Wang, P. (2005), *The Economics of Foreign Exchange and Global Finance*, Springer Berlin.
- [48] Wang, P. (2009), *The Economics of Foreign Exchange and Global Finance*, Springer Berlin.

Научни чланци

- [49] Aabo, T., Simkins, B.J. (2005) "Interaction between real options and financial hedging: Fact or fiction in managerial decision-making", *Review of Financial Economics* 14(3-4): 353-369.
- [50] Adler, M., Dumas, B. (1984) "Exposure to Currency Risk: Definition and Measurement", *Financial Management* 13(2): 41-50.
- [51] Adler, M., Prasad, B. (1992) "On Universal Currency Hedges", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 27(1): 19-38.
- [52] Aggarwal, R., Soenen, L.A. (1989) "Managing Persistent Real Changes in Currency Values – The Role of Multinational Operating Strategies", *Columbia Journal of World Business* 24(3): 60-67.
- [53] Allais, M. (1979) "The so-called Allais paradox and rational decisions under uncertainty". In: Allais, M., Hagen, O. (eds.) *Expected Utility Hypothesis and the Allais Paradox*, Dordrecht: D. Reidel Publishing Company, pp. 437-681.
- [54] Allayannis, G., Ihrig, J., Weston, J.P. (2001) "Exchange-Rate Hedging: Financial versus Operational Strategies", *American Economic Review* 91(2): 391-395.
- [55] Allen, L., Pantzalis, C. (1996) "Valuation of the Operating Flexibility of Multinational Corporations", *Journal of International Business Studies* 27(4): 633-653.
- [56] Amihud, Y. (1994) "Exchange Rates and the Valuation of Equity Shares". In: Amihud, Y., Levich, R.M. (eds.) *Exchange Rates and Corporate Performance*, New York: Irwin/New York University, pp. 49-59.
- [57] Andersen, T.G., Bollerslev, T. (1998) "Answering the skeptics: Yes, standard volatility models do provide accurate forecasts", *International Economic Review* 39(4): 885–905.
- [58] Andersen, T.G., Bollerslev, T. T., Christoffersen, P.F., Diebold, F.X. (2005) "Volatility Forecasting", *NBER Working Paper No. 11188*.
- [59] Ankrom, R.K. (1974) "Top-level approach to the foreign exchange problem", *Harvard Business Review* 52(4): 79-90.
- [60] Aretz, K., Bartram, S.M. (2010) "Corporate Hedging and Shareholder Value", *Journal of Financial Research* 33(4): 317-371.

- [61] Arista, J.D. (2009) "The evolving international monetary system", *Cambridge Journal of Economics* 33(4): 633-652.
- [62] Bacchetta, P., van Wincoop, E. (2005) "A Theory of the Currency Denomination of International Trade", *Journal of International Economics* 67(2): 295-319.
- [63] Baldwin, R. (1988) "Hysteresis in Import Prices: The Beachhead Effect", *American Economic Review* 78(4): 773-785.
- [64] Baldwin, R. (1990) "Hysteresis in Trade", *Empirical Economics* 15(2): 127-142.
- [65] Baldwin, R., Krugman, P. (1989) "Persistent Trade Effects of Large Exchange Rate Shocks", *Quarterly Journal of Economics* 104(4): 635-654.
- [66] Baron, D.P. (1976) "Fluctuating exchange rates and the pricing of exports", *Economic Inquiry* 14(3): 425-438.
- [67] Bartov, E., Bodnar, G.M. (1994) "Firm Valuation, Earnings Expectations, and the Exchange-Rate Exposure Effect", *Journal of Finance* 49(5): 1755-1785.
- [68] Bartram, S.M. (2000) "Corporate Risk Management as a Lever for Shareholder Value Creation", *Financial Markets, Institutions and Instruments* 9(5): 279-324.
- [69] Bartram, S.M. (2004) "Linear and nonlinear foreign exchange rate exposures of German nonfinancial corporations", *Journal of International Money and Finance* 23(4): 673-699.
- [70] Bartram, S.M., Bodnar, G.M. (2007) "The exchange rate exposure puzzle", *Managerial Finance* 33(9): 642-666.
- [71] Bartram, S.M., Brown, G.W., Fehle, F.R. (2003) "International Evidence on Financial Derivatives Usage", *EconWPA* 0307003.
- [72] Bartram, S.M., Dufey, G., Frenkel, M.R. (2005) "A primer on the exposure of non-financial corporations to foreign exchange rate risk", *Journal of Multinational Financial Management* 15(4-5): 394-413.
- [73] Benassy-Quere, A., Fontagne, L., Lahreche-Revil, A. (2001) "Exchange-rate Strategies in the Competition for Attracting Foreign Direct Investment", *Journal of the Japanese and International Economies* 15(2): 178-198.
- [74] Benavides, G., Capistran, C. (2012) "Forecasting exchange rate volatility: The superior performance of conditional combinations of time series and option implied forecasts", *Journal of Empirical Finance* 19(5): 627-639.
- [75] Bera, A.K., Higgins, M.L. (1993) "ARCH Models: Properties, Estimation and Testing". *Journal of Economic Surveys* 7(4): 305-366.
- [76] Bjonnes, G.H., Rime, D. (2005) "Dealer behavior and trading systems in foreign exchange markets", *Journal of Financial Economics* 75(3): 571-605.
- [77] Black, F. (1989) "Universal Hedging: Optimizing Currency Risk and Reward in International Equity Portfolios", *Financial Analysts Journal* 45(4): 16-22.
- [78] Black, F., Scholes, M. (1973) "The Pricing of Options and Corporate Liabilities", *Journal of Political Economy*, 81(3): 637-654.

- [79] Bodnar, G.M., Gebhardt, G. (1999) "Derivatives usage in risk management by U.S. and German non-financial firms", *Journal of International Financial Management and Accounting* 30(3): 153–187.
- [80] Bodnar, G.M., Gentry, W.M. (1993) "Exchange rate exposure and industry characteristics: evidence from Canada, Japan, and the USA", *Journal of International Money and Finance* 12(1): 29-45.
- [81] Bodnar, G.M., Hayt, G.S., Marston, R.C. (1998) "1998 Survey of Financial Risk Management by U.S. Non-Financial Firms", *Financial Management* 27(4): 70-91.
- [82] Bodnar, G.M., Hayt, G.S., Marston, R.C., Smithson, C.W. (1995) "Wharton Survey of Derivatives Usage by U.S. Non-Financial Firms", *Financial Management* 24(2): 104-114.
- [83] Bodurtha, J.N., Courtadon, G.R. (1987) "Tests of an American Option Pricing Model on the Currency Option Market", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 22(2): 153-167.
- [84] Bollerslev, T. (1986) "Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedascity", *Journal of Econometrics* 31(3): 307-327.
- [85] Boudoukh, J., Richardson, M., Whitelaw, R. (1997). "Investigation of a Class of Volatility Estimators", *Journal of Derivatives* 4(3): 63-71.
- [86] Boudoukh, J., Richardson, M., Whitelaw, R. (1998). "The Best of Both Worlds: A Hybrid Approach to Calculating Value at risk", *Risk* 11(5): 64-67.
- [87] Branson, W.H. (1972) "The Trade Effects of the 1971 Currency Realignment", *Brookings Papers of Economic Activity* 1972(1): 15-69.
- [88] Brigo, D., Masetti, M. (2005) "Risk Neutral Pricing of Counterparty Risk". In: Pykhtin, M. (ed.) *Counterparty Credit Risk Modelling: Risk Management, Pricing and Regulation*, Risk Books, pp. 285-336.
- [89] Brown, G.W. (2001) "Managing foreign exchange risk with derivatives", *Journal of Financial Economics* 60(2-3): 401-448.
- [90] Campa, J.M. (1993) "Entry by Foreign Firms in the United States Under Exchange Rate Uncertainty", *Review of Economics and Statistics* 75(4): 614-622.
- [91] Campa, J.M., Goldberg, L.S. (1995) "Investment in manufacturing, exchange rates and external exposure", *Journal of International Economics* 38(3-4): 297-320.
- [92] Campa, J.M., Goldberg, L.S. (2005) "Exchange Rate Pass-through into Import Prices", *Review of Economics and Statistics* 87(4): 679-690.
- [93] Capel, J. (1992) "How to service a foreign market under uncertainty: A real option approach", *European Journal of Political Economy* 8(3): 455-475.
- [94] Capel, J. (1997) "A Real Options Approach to Economic Exposure Management", *Journal of International Financial Management and Accounting* 8(2): 87-113.

- [95] Carter, D.A., Pantzalis, C., Simkins, B.J. (2001) "Firmwide risk management of foreign exchange exposure by US multinational corporations", *SSRN Working paper No.* 255891.
- [96] Carter, D.A., Pantzalis, C., Simkins, B.J. (2003) "Asymmetric exposure to foreign exchange risk: financial and real option hedges implemented by US multinational corporations". Proceedings from the 7th Annual International Conference on Real Options: Theory Meets Practice, Washington, DC.
- [97] Carter, J.R., Vickery, S.K., D'Itri, M.P. (1993) "Currency Risk Management Strategies for Contracting with Japanese Suppliers", *International Journal of Purchasing and Materials Management* 29(2): 18-25.
- [98] Cassel, G. (1916) "The Present Situation of the Foreign Exchanges", *Economic Journal* 26(101): 62-65.
- [99] Choi, J.J., Prasad, A.M. (1998) "Exchange Risk Sensitivity and Its Determinants: A Firm and Industry Analysis of U.S. Multinationals", *Financial Management* 24(3): 77-88.
- [100] Chow, E.H., Chen, H.L. (1998) "The determinants of foreign exchange rate exposure: Evidence on Japanese firms", *Pacific-Basin Finance Journal* 6(1-2): 153-174.
- [101] Chow, E.H., Lee, W.Y., Solt, M.E. (1997) "The economic exposure of U.S. multinational firms", *Journal of Financial Research* 20(2): 191-210.
- [102] Chowdhry, B., Howe, J.T.B. (1999) "Corporate Risk Management for Multinational Corporations: Financial and Operational Hedging Policies", *European Finance Review* 2(2): 229-246.
- [103] Clark, T., Kotabe, M., Rajaratnam, D. (1999) "Exchange Rate Pass-Through and International Pricing Strategy: A Conceptual Framework and Research Propositions", *Journal of International Business Studies* 30(2): 249-268.
- [104] Cohen, M.A., Huchzermeier, A. (1999) "Global supply chain network management under price/exchange rate risk and demand uncertainty". In: Muffato, M., Pawar, K.S. (Eds.) *Logistics in the Information Age*, SGE Ditorali, pp. 219-234.
- [105] Cohen, M.A., Mallik, S. (1997) "Global Supply Chains: Research and Applications", *Production and Operations Management* 6(3): 193-210.
- [106] Cooper, I., Mello, A. (1991) "The default risk of swaps", *Journal of Finance* 46(2): 597-620.
- [107] Copeland, T.E., Joshi, Y. (1996) "Why Derivatives don't Reduce FX Risk", *McKinsey Quarterly* 1996(1): 66-79.
- [108] Cowan, K., Hansen, E., Herrera, L.O. (2005) "Currency Mismatches, Balance-Sheet Effects and Hedging in Chilean Non-Financial Corporations", *BID Working Paper No.* 521.
- [109] Cox, J.C., Ingersoll, J.E., Ross, S.A. (1981) "The relation between forward prices and futures prices", *Journal of Financial Economics* 9(4): 321-346.

- [110] Cox, J.C., Ross, S.A., Rubinstein, M. (1979) "Option Pricing: A Simplified Approach", *Journal of Financial Economics* 7(3): 229-263.
- [111] Cushman, D.O. (1985) "Real Exchange Rate Risk, Expectations, and the Level of Direct Investment", *Review of Economics and Statistics* 67(2): 297-308.
- [112] Cushman, D.O., (1988) "Exchange-rate uncertainty and foreign direct investment in the United States", *Review of World Economics* 124(2): 322-336.
- [113] Damodaran, A. (2000) "The Promise of Real Options", *Journal of Applied Corporate Finance* 13(2): 29-44.
- [114] Dasu, S., Li, L. (1997) "Optimal Operating Policies in the Presence of Exchange Rate Variability", *Management Science* 43(5): 705-722.
- [115] Day, T.E., Lewis, C.M. (1992) "Stock Market Volatility and the Information Content of Stock Index Options", *Journal of Econometrics* 52(1-2): 267-287.
- [116] de Jong, A., Ligterink, J., Macrae, V. (2002) "A firm-specific analysis of the exchange-rate exposure of Dutch firms", *ERIM Report Series Research in Management No. ERS-2012-109-F&A*.
- [117] Diebold, F.X., Mariano, R.S. (1995) "Comparing predictive accuracy", *Journal of Business and Economic Statistics* 13(3): 253-263.
- [118] Ding, Q., Dong, L., Kouvelis, P. (2007) "On the Integration of Production and Financial Hedging Decisions in Global Markets", *Operations Research* 55(3): 470-489.
- [119] Dixit, A. (1989) "Entry and Exit Decisions under Uncertainty", *Journal of Political Policy* 97(3): 620-638.
- [120] Dohring, B. (2008) "Hedging and invoicing strategies to reduce exchange rate exposure: a euro-area perspective", *DG ECFIN Economic Papers No. 299*.
- [121] Dominguez, K.M.E., Tesar, L.L. (2001) "A re-examination of exchange rate exposure", *American Economic Review* 91(2): 396-399.
- [122] Dong, L., Kouvelis, P., Su, P. (2014) "Operational hedging strategies and competitive exposure to exchange rates", *International Journal of Production Economics* 153(July): 215-229.
- [123] Donnenfeld, S., Zilcha, I. (1991) "Pricing of exports and exchange rate uncertainty", *International Economic Review* 32(4): 1009-1022.
- [124] Dornbush, R. (1976) "Expectations and exchange rates dynamics", *Journal of Political Economy* 84(6): 1161-1167.
- [125] Dornbush, R. (1979) "Monetary Policy under Exchange-Rate Flexibility", *NBER Working Paper No. 311*.
- [126] Dufey, G., Giddy, I.H. (1981) "Innovation in the International Financial Markets", *Journal of International Business Studies* 12(2): 33-51.
- [127] Dufey, G., Srinivasulu, S.L. (1983) "The Case for Corporate Management of Foreign Exchange Risk", *Financial Management* 12(4): 54-62.

- [128] Dumas, B. (1978) "The Theory of Trading Firm Revisited", *Journal of Finance* 33(3): 1019-1030.
- [129] Dumas, B. (1994) "Short- and Long-term Hedging for the Corporation", *CERP Discussion Paper Series No. 1083*.
- [130] Dunis, C., Laws, J., Sermpinis, G. (2009) "Modelling and trading the EUR/USD exchange rate at the ECB fixing", *European Journal of Finance* 16(6): 541–560.
- [131] Efroymson, M.A., Ray, T.L. (1966) "A branch-bound algorithm for plant location", *Operations Research* 14(3): 361-368.
- [132] Eichengreen, B., Razo-Garcia, R. (2006) "The international monetary system in the last and next 20 years", *Economic Policy* 21(47): 393-442.
- [133] Ellsberg, D. (1961) "Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms", *Quarterly Journal of Economics* 75(4): 643-669.
- [134] Engle, R.F. (1982) "Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of United Kingdom Inflation", *Econometrica* 50(4): 987-1007.
- [135] Engle, C. (1994) "Can the Markov switching model forecast exchange rates?", *Journal of International Economics* 36(1-2): 151-165.
- [136] Engle, R.F. (2001) "GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics", *Journal of Economic Perspectives* 15(4): 157-168.
- [137] Engle, C., Hamilton, J.D. (1990) "Long swings in the dollar: Are they in the data and do markets know it?", *American Economic Review* 80(4): 689-713.
- [138] Evans, M.D.D., Lyons, R.K. (1999) "Order flow and exchange rate dynamics", *NBER Working Paper No. 7317*.
- [139] Evans, M.D.D., Lyons, R.K. (2002) "Order flow and exchange rate dynamics", *Journal of Political Economy* 110(1): 170-180.
- [140] Feenstra, R.C. (1989) "Symmetric pass-through of tariffs and exchange rates under imperfect competition: an empirical test", *Journal of International Economics* 27(1-2): 25-45.
- [141] Feenstra, R.C., Gagnon, J.E., Knetter, M.M. (1996) "Market Share and exchange rate pass through in world automobile trade", *Journal of International Economics* 40(1-2): 187-207.
- [142] Flanagan, S.M. (2001) "Rise of a Trade Association: Group Interactions within the International Swaps and Derivatives Association", *Harvard Negotiation Law Review* 6: 211-264.
- [143] Fleming, J., Kirby, C. (2003) "A Closer Look at the Relation between GARCH and Stochastic Autoregressive Volatility", *Journal of Financial Econometrics* 1(3): 365-419.
- [144] Flood, E., Lessard, D.R. (1986) "On the Measurement of Operating Exposure to Exchange Rates: A Conceptual Approach", *Financial Management* 15(1): 25-36.

- [145] Flood, R.P., Taylor, M.P. (1996) "Exchange Rate Economics: What's Wrong with the Conventional Macro Approach?". In: Frankel, J., Galli, G., Giovannini, A. (eds.) *Microstructure of Foreign Exchange Markets*, University of Chicago Press, pp. 261-302.
- [146] Frenkel, J.A. (1976) "A Monetary Approach to the Exchange Rate: Doctrinal Aspects and Empirical Evidence", *The Scandinavian Journal of Economics* 78(2): 200-224.
- [147] Frankel, J.A. (1983) "Monetary and Portfolio-Balance Models of Exchange Rate Determination". In: Bhandari, J.S., Putnampp, B.H. (eds.) *Economic Interdependence and Flexible Exchange Rates*, Cambridge: MIT, pp. 84-115.
- [148] Frankel, J.A. (2003) "Experience of and lessons from exchange rate regimes in emerging economies", *NBER Working Paper No. 10032*.
- [149] Friberg, R. (1998) "In which currency should exporters set their prices?", *Journal of International Economics* 45(1): 59-76.
- [150] Froot, K.A., Klemperer, P.D. (1989) "Exchange rate pass-through when market share matters", *American Economic Review* 79(4): 637-654.
- [151] Froot, K.A., Scharfstein, D.S., Stein, J.C. (1993) "Risk Management: Coordinating Corporate Investment and Financing Policies", *Journal of Finance* 48(5): 1629-1658.
- [152] Froot, K.A., Scharfstein, D.S., Stein, J.C. (1994) "A Framework for Risk Management", *Harvard Business Review* 72(6): 91-102.
- [153] Froot, K.A., Stein, J.C. (1991) "Exchange rates and foreign direct investment: an imperfect capital market approach", *Quarterly Journal of Economics* 106(4): 1191-1217.
- [154] Froemmel, M. (2010) "Volatility regimes in central and Eastern European countries' exchange rates", *Finance a uver - Czech Journal of Economics and Finance* 60(1): 2–21.
- [155] Gallagher, J., Melville, N. (2004) "Electronic Frontiers in Foreign Exchange Trading", *Communications of the ACM* 47(8): 81-87.
- [156] Gardner, G.W., Stone, D. (1995) "Estimating Currency Hedge Ratio for International Portfolios", *Financial Analysts Journal* 51(6): 58-64.
- [157] Garman, M.B., Kohlhagen, S.W. (1983) "Foreign Currency Option Values", *Journal of International Money and Finance* 2(3): 231-237.
- [158] Gay, G., Venkateswaran, A. (2010) "The pricing and valuation of swaps". In: Kolb, R.W., Overdahl, J.A. (eds.) *Financial Derivatives: Pricing and Risk Management*, John Wiley and Sons, pp. 405-422.
- [159] Geczy, C., Minton, B.A., Schrand, C. (1997) "Why Firms Use Currency Derivatives", *Journal of Finance* 52(4): 1323-1354.
- [160] Gelber, D. (1986) "How currency swaps can help reduce risks – Mechanics and case studies", *European Management Journal* 4(3): 211-214.

- [161] Giddy, H.I., Dufey G. (1995) "Uses and Abuses of Currency Options", *Journal of Applied Corporate Finance* 48(5): 83-93.
- [162] Glaum, M. (1990) "Strategic Management of Exchange Rate Risk", *Long Range Planning* 23(4): 65-72.
- [163] Glen, J., Jorion, P. (1993) "Currency Hedging for International Portfolios", *Journal of Finance* 48(5): 1865-1886.
- [164] Goldberg, L.S., Klein, M.W. (1997) "Foreign direct investment, trade and real exchange rate linkages in Southeast Asia and Latin America", *NBER Working Paper No. 6344*.
- [165] Goldberg, L.S., Kolstad, C.D. (1995) "Foreign direct investment, exchange rate variability and demand uncertainty", *International Economic Review* 36(4): 855-873.
- [166] Goldberg, L.S., Tille, C. (2008) "Vehicle currency use in international trade", *Journal of International Economics* 76(2): 177-192.
- [167] Goldberg, P.K., Knetter, M.M. (1997) "Goods Prices and Exchange Rates: What Have We Learn", *Journal of Economic Literature* 35(3): 1243-1272.
- [168] Goldberg, S.R., Drog, E.L. (2008) "Managing Foreign Exchange Risk", *Journal of Corporate Accounting and Finance* 19(2): 49-57.
- [169] Goldberg, S.R., Godwin, J.H. (1996) "A Six-Step Program for Managing Foreign Exchange Risk", *Journal of Corporate Accounting and Finance* 7(4): 103-121.
- [170] Goswami, G., Nam, J., Shrikhande, M.M. (2004) "Why do global firms use currency swaps? Theory and evidence", *Journal of Multinational Financial Management* 14(4-5): 315-334.
- [171] Grabbe, J.O. (1983) "The Pricing of Call and Put Options on Foreign Exchange", *Journal of International Money and Finance* 2(3): 239-253.
- [172] Gradojevic, N., Yang, J. (2000) "The Application of Artificial Neural Networks to Exchange Rate Forecasting: The Role of Market Microstructure Variables", *Bank of Canada Working Paper 2000-23*.
- [173] Gray, D.F., Merton, R.C., Bodie, Z. (2007) "Contingent claims approach to measuring and managing sovereign credit risk", *Journal of Investment Management* 5(4): 5-28.
- [174] Gray, S.F. (1996) "Modelling the Conditional Distribution of Interest Rates as a Regime-Switching Process", *Journal of Financial Economics* 42(1):27-62.
- [175] Griffin, J.M., Stulz, R.M. (2001) "International Competition and Exchange Rate Shocks: A Cross-Country Industry Analysis of Stock Returns", *Review of Financial Studies* 14(1): 215-241.
- [176] Gutierrez, G.J., Kouvelis, P. (1995) "A robustness approach to international sourcing", *Annals of Operations Research* 59(1): 165-193.
- [177] Hamilton, J.D. (1989) "A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle", *Econometrica* 57(2): 357-84.

- [178] Hamilton, J.D. (1993) "Estimation, inference, and forecasting of time series subject to changes in regime". In: Maddala, G.S., Rao, C.R., Vinod, H.D. (eds.) *Handbook of Statistics, vol. 11*, Vinod: North-Holland, pp. 231-260.
- [179] Harris, T.S., Melumad, N.D., Shibano, T. (1996) "An Argument Against Hedging by Matching the Currencies of Costs and Revenues", *Journal of Applied Corporate Finance* 9(3): 90-97.
- [180] He, J., Ng, L.K. (1998) "The Foreign Exchange Exposure of Japanese Multinational Corporations", *Journal of Finance* 53(2): 733-753.
- [181] Hekman, C.R. (1986) "Don't Blame Currency Values for Strategic Errors", *Midland Corporate Finance Journal* 4(3): 45-55.
- [182] Hevert, K.T. (2001) "Real Options: A Practical Synthesis of Concepts and Valuation Approaches", *Journal of Applied Corporate Finance* 14(2): 25-40.
- [183] Hill, J.M. (2010) "The Uses and Risks of Derivatives". In: Walter, V. (ed.) *Risk Management: Foundations for a Changing Financial World, vol. 4*, New Jersey: John Wiley and Sons., pp. 459-473.
- [184] Hodder, J.E., Dincer, M.C. (1986) "A multifactor model for international plant location and financing under certainty", *Computers and Operations Research* 13(5): 601-609.
- [185] Hodder, J.E., Jucker, J.V. (1985) "International plant location under price and exchange rate uncertainty", *Engineering Costs and Production Economics* 9(1-3): 225-229.
- [186] Hodder, J.E., Mello, A.S., Sick, G. (2001) "Valuing Real options: Can Risk-Adjusted Discounting Be Made to Work", *Journal of Applied Corporate Finance* 14(2): 90-101.
- [187] Hommel, U. (2003) "Financial versus operative hedging of currency risk", *Global Finance Journal* 14(1): 1-18.
- [188] Hopper, G.P. (1995) "A primer on currency derivatives", *Federal Reserve Bank of Philadelphia Business Review*, May/June: 3-12.
- [189] Huchzermeier, A., Cohen, M.A. (1996) "Valuing Operational Flexibility under Exchange Rate Risk", *Operations Research* 44(1):100-113.
- [190] Hull, J.C., White, A. (1998) "Value at Risk When Daily Changes in Market Variables Are Not Normally Distributed", *Journal of Derivatives*, 5 (3): 9-19.
- [191] Hymer, S., *The International Operations of National Firms: A Study of Direct Foreign Investments*, MIT Press, 1976.
- [192] Jacque, L.J. (1981) "Management of Foreign Exchange Risk: A Review Article", *Journal of International Business Studies* 12(1): 81-101.
- [193] Jesswein, K.R., Kwok, C.C.Y., Folks, W.R. (1995) "Corporate Use of Innovative Foreign Exchange Risk Management Products", *Columbia Journal of World Business* 30(3): 70-82.
- [194] Jorion, P. (1990) "The Exchange-Rate Exposure of U.S. Multinationals", *Journal of Business* 63(3): 331-345.

- [195] Jorion, P. (1991) "The Pricing of Exchange Rate Risk in the Stock Market", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 26(3): 363-376.
- [196] Jorion, P. (1996) "Risk and turnover in the foreign exchange market". In: Frankel, J., Galli, G., Giovannini, A. (eds.) *Microstructure of Foreign Exchange Markets*, University of Chicago Press, pp. 19-40.
- [197] Jorion, P. (1996a) "Risk2: Measuring the Risk in Value at Risk", *Financial Analysts Journal* 52(6): 47-56.
- [198] Joseph, N.L. (2000) "The choice of hedging techniques and the characteristics of UK industrial firms", *Journal of Multinational Financial Management* 10(2): 161-184.
- [199] Josifidis, K., Allegret, J., Beker-Pucar, E. (2009) "Monetary and Exchange Rate Regimes Changes: The Cases of Poland, Czech Republic, Slovakia and Republic of Serbia", *Panoeconomicus* 56(2): 199-226.
- [200] Јосифидис, К., Бекер, Е. (2007) "Монетарни *deadlock* у Србији: ригидни режим девизног курса vs. управљано флукутирање - или обрнуто", У: Дабић, С. (ед.) *Корпоративно и јавно управљање у функцији развоја конкурентности*, Савез економиста Србије, стр. 119-141.
- [201] Jucker, J.V., Carlson, R.C. (1976) "The Simple Plant-Location Problem under Uncertainty", *Operations Research* 24(6): 1045-1055.
- [202] Kahneman, D., Tversky, A. (1979) "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk", *Econometrica* 47(2): 263-292.
- [203] Kazas, B., Dada, M., Moskowitz, H. (2005) "Global Production Planning under Exchange-Rate Uncertainty", *Management Science* 51(7): 1101-1119.
- [204] Kester, W.C. (1984) "Today's Options for Tomorrow's Growth", *Harvard Business Review* 62(2): 153-160.
- [205] Khashei, M., Bijari, M. (2010) "An artificial neural network (p, d, q) model for time series forecasting", *Expert Systems with Applications* 37(1): 479-489.
- [206] Kilian, L., Taylor, M.P. (2003) "Why is it so difficult to beat the random walk forecast of exchange rates?", *Journal of International Economics* 60(1): 85-107.
- [207] Kim, Y.S., Mathur, I., Nam, J. (2006) "Is operational hedging a substitute for or a complement to financial hedging?", *Journal of Corporate Finance* 12(4): 834-853.
- [208] King, M.R., Osler, C., Rime, D. (2011) "Foreign exchange market structure, players and evolution", *Norges Bank Working Paper*, No. 2011/10.
- [209] Kiyota, K., Urata, S. (2004) "Exchange Rate, Exchange Rate Volatility and Foreign Direct Investment", *World Economy* 27(10): 1501-1536.
- [210] Klaassen, F. (2002) "Improving GARCH Volatility Forecasts with Regime-Switching GARCH", *Empirical Economics* 27(2): 363-394.
- [211] Klein, M.W., Rosengren, E. (1994) "The real exchange rate and foreign direct investment in the United States: relative wealth vs. relative wage effects", *Journal of International Economics* 36(3-4): 373-389.

- [212] Klemperer, P. (1995) "Competition when Consumers have Switching Costs: An Overview with Applications to Industrial Organization, Macroeconomics, and International Trade", *Review of Economic Studies* 62(4): 515-539.
- [213] Knetter, M.M. (1994) "Is export price adjustment asymmetric? Evaluating the market share and marketing bottlenecks hypothesis", *Journal of International Money and Finance* 13(1): 55-70.
- [214] Kogut, B., Kulatilaka, N. (1994) "Operating Flexibility, Global Manufacturing, and the Option Value of a Multinational Network", *Management Science* 40(1): 123-139.
- [215] Kosaka, H. (2004) "Japanese managerial behavior in strategic planning Case analyses in global business contexts", *Journal of Business Research* 57(3): 291-296.
- [216] Koutmos, G., Martin, A.D. (2003) "Asymmetric exchange rate exposure: theory and evidence", *Journal of International Money and Finance* 22(3): 365-383.
- [217] Kouvelis, P., Axaroglou, K., Sinha, V. (2001) "Exchange Rates and the Choice of Ownership Structure of Production Facilities", *Management Science* 47(8): 1063-1080.
- [218] Kozhan, R., Moore, M.J., Payne, R. (2012) "Market order flows, limit order flows and exchange rate dynamics", Paper presented at the *8th Annual Central Bank Workshop on the Microstructure of Financial Markets: Recent Innovations in Financial Market Structure*, Bank of Canada, 26th October 2012.
- [219] Krugman, P. (1986) "Pricing to market when the exchange rates changes", *NBER Working Paper No. 1926*.
- [220] Krugman, P. (2000) "Fire-Sale FDI". In: Edwards, S. (ed.) *Capital Flows and the Emerging Economies: Theory, Evidence, and Controversies*, University of Chicago Press, pp. 43-58.
- [221] Kupiec, P. (1995) "Techniques for Verifying the Accuracy of Risk Management Models". *Journal of Derivatives* 3(2): 73-84.
- [222] Leitch, M. (2010) "ISO 31000:2009 - The New International Standard on Risk Management", *Risk Analysis* 30(6): 887-892.
- [223] Leslie, K.J., Michaels, M.P. (1997) "The Power of Real Options", *McKinsey Quarterly* 1997(3): 97-108.
- [224] Lessard, D.R., Lightstone, J.B. (1986) "Volatile exchange-rates can put operations at risk", *Harvard Business Review* 64(4): 107-114.
- [225] Lessard, D.R., Lorange, P. (1977) "Currency Changes and Management Control: Resolving the Centralization/Decentralization Dilemma", *Accounting Review* 52(3): 628-637.
- [226] Levich, R. (1982) "Evaluating the Performance of the Forecasters", In Ensor, R. (ed.) *The Management of Foreign Exchange Risk*, Euromoney Publication, pp. 121-134.
- [227] Levich, R.M. (2012) "FX counterparty risk and trading activity in currency forward and futures markets", *Review of Financial Economics* 21(3): 102-110.

- [228] Levy-Yeyati, E., Sturzenegger, F. (2003) "To Float or to Fix: Evidence on the Impact of Exchange Rate Regimes on Growth", *American Economic Review* 93(4): 1173-1193.
- [229] Li, C., Kouvelis, P. (1999) "Flexible and Risk-Sharing Supply Contracts under Price Uncertainty", *Management Science* 45(10): 1378-1398.
- [230] Linsmeier, T.J., Pearson, N.D. (2000) "Value at Risk", *Financial Analysts Journal* 56(2): 47-67.
- [231] Lo, A.W. (1999) "The Three P's of Total Risk Management", *Financial Analysts Journal* 55(1): 13-26.
- [232] Lowe, T.J., Wendell, R.E., Hu, G. (2002) "Screening location strategies to reduce exchange rate risk", *European Journal of Operational Research* 136(3): 573-590.
- [233] Luehrman, T.A. (1998) "Investment Opportunities as Real Options: Getting Started on the Numbers", *Harvard Business Review* 76(4): 51-67.
- [234] Luehrman, T.A. (1998a) "Strategy as a Portfolio of Real Options", *Harvard Business Review* 76(5): 89-99.
- [235] Lyons, R.K. (1999) "The future of the foreign exchange market", Paper presented at the *5th Annual Brookings-Wharton Papers on Financial Services Conference*, January 2012.
- [236] Magee, S.P. (1973) "Currency Contracts, Pass-Through, and devaluation", *Brookings Papers of Economic Activity* 1973(1): 303-325.
- [237] Manganelli, S., Engle, R.F. (2001) "Value at risk models in finance", *European Central Bank Working Paper* 75.
- [238] Markowitz, H. (1952) "Portfolio Selection", *Journal of Finance* 7(1): 77-91.
- [239] Martin, A.D., Mauer, L.J. (2003) "Transaction versus economic exposure: which has greater cash flow consequences?", *International Review of Economics and Finance* 12(4): 437-449.
- [240] McCauley, R., Shu, C., Ma, G. (2014) "Non-deliverable forwards: 2013 and beyond", *BIS Quarterly Review*, December 2013: 75-88.
- [241] Meixell, M.J., Gargeya, V.B. (2005) "Global supply chain design: A literature review and critique", *Transportation Research. Part E: Logistics and Transportation Review* 41(6): 531-550.
- [242] Mello, A.S., Parsons, J.E., Triantis, A.J. (1995) "An integrated model of multinational flexibility and financial hedging", *Journal of International Economics* 39(1-2): 27-51.
- [243] Melnik, A.L., Plaut, S.E. (1992) "Currency swaps, hedging, and the exchange of collateral", *Journal of International Money and Finance* 11(5): 446-461.
- [244] Menon, J. (1995) "Exchange rate pass-through", *Journal of Economic Surveys* 9(2): 197-231.
- [245] Merton, R. (1973) "Theory of Rational Option Pricing", *Bell Journal of Economics and Management Science* 4(1): 141-183.

- [246] Meulbroek, L.K. (2002) "A Senior Manager's Guide to Integrated Risk Management", *Journal of Applied Corporate Finance* 14(4): 56-70.
- [247] Mihaljek, D., Packer, F. (2010) "Derivatives in emerging markets", *BIS Quarterly Review*, December 2013: 43-58.
- [248] Miller, K.D., Reuer, J.J. (1998) "Asymmetric Corporate Exposure to Foreign Exchange Rate Changes", *Strategic Management Journal* 19(12): 1183-1191.
- [249] Modigliani, F., Miller, M.H. (1958) "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment", *American Economic Review* 48(3): 261-297.
- [250] Modigliani, F., Miller, M.H. (1963) "Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction", *American Economic Review* 53(3): 433-443.
- [251] Muller, A., Verschoor, W.F.C. (2006) "Foreign exchange risk exposure: survey and suggestions", *Journal of Multinational Financial Management* 16(4): 385-410.
- [252] Murray, J.Y. (1996) "A currency exchange rate-driven vs. strategy-driven analysis of global sourcing", *Multinational Business Review* 4(1): 40-51.
- [253] Mussa, M. (1984) "The Theory of Exchange Rate Determination". In: Bilson, J.F., Marston, R.C. (eds.) *Exchange Rate Theory and Practice*, University of Chicago Press, pp. 13-78.
- [254] Myers, S.C. (1974) "Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions – Implications for Capital Budgeting", *Journal of Finance* 29(1): 1-25.
- [255] Myers, S.C. (1977) "Determinants of Corporate Borrowing", *Journal of Financial Economics* 5(2): 147-175.
- [256] Myers, S.C. (1984) "Finance Theory and Financial Strategy", *Interfaces* 14(1): 126-137.
- [257] Myers, S.C. (1984a) "The Capital Structure Puzzle", *Journal of Finance* 39(3): 574-592.
- [258] Myers, S.C., Majluf, N. (1984) "Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have", *Journal of Financial Economics* 13(2): 187-221.
- [259] Nance, D.R., Smith, C.W., Smitson, C.W. (1993) "On the Determinants of Corporate Hedging", *Journal of Finance* 48(1): 267-284.
- [260] Neely, C.J. (1997) "Technical Analysis in the Foreign Exchange Market: A Layman's Guide", *Federal Reserve Bank of Saint Louis Review* 79(5): 23-38.
- [261] Nocco, B.W., Stulz, R.M. (2006) "Enterprise Risk Management: Theory and Practice", *Journal of Applied Corporate Finance* 18(4): 8-20.
- [262] Pantzalis, C., Simkins, B.J., Laux, P.A. (2001) "Operational Hedges and the Foreign Exchange Exposure of U.S. Multinational Corporations", *Journal of International Business Studies* 32(4): 793-812.
- [263] Pindyck, R.S. (1991) "Irreversibility, Uncertainty, and Investment", *Journal of Economic Literature* 29(3): 1110-1148.

- [264] Poitras, G., Veld, C., Zabolotnyuk, Y. (2009) "European Put-Call Parity and the Early Exercise Premium for American Currency Options", *Multinational Finance Journal* 13(1/2): 39-54.
- [265] Poon, S., Granger, C.W.J. (2003) "Forecasting Volatility in financial Markets: A Review", *Journal of Economic Literature* 41(2): 478-539.
- [266] Pouncy, C.R.P. (1998) "Contemporary Financial Innovation: Orthodoxy and Alternatives", *SMU Law Review* 51(3): 505-590.
- [267] Priestley, R., Odegaard, B.A. (2007) "Linear and nonlinear exchange rate exposure", *Journal of International Money and Finance* 26(6): 1016-1037.
- [268] Purdy, G. (2010) "ISO 31000:2009—Setting a New Standard for Risk Management", *Risk Analysis* 30(6): 881-886.
- [269] Reinhart, C.M., Rogoff, K.S. (2004) "The modern history of exchange rate arrangements: A reinterpretation", *Quarterly Journal of Economics* 119(1): 1-48.
- [270] Rodriguez, R.M. (1974) "Management of foreign exchange risk in the U.S. multinationals", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 9(5): 849-857.
- [271] Sercu, P., Vanhulle, C. (1992) "Exchange rate volatility, international trade, and the value of exporting firms", *Journal of Banking and Finance* 16(1): 155-182.
- [272] Sermpinis, G., Theofilatos, K., Karathanasopoulos, A., Georgopoulos, E.F., Dunis, C. (2013) "Forecasting foreign exchange rates with adaptive neural networks using radial-basis functions and Particle Swarm Optimization", *European Journal of Operational Research* 225(3): 528-540.
- [273] Shapiro, A.F. (2000) "A Hitchhiker's guide to the techniques of adaptive nonlinear models", *Insurance: Mathematics and Economics* 26(2-3): 119-132.
- [274] Sharpe, W. (1964) "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", *Journal of Finance* 19(3): 425-442.
- [275] Siegel, J. (1975) "Reply - Risk, Interest Rates, and the Forward Exchange", *Quarterly Journal of Economics* 89(1): 173-175.
- [276] Smith, D.R. (2002) "Markov-Switching and Stochastic Volatility Diffusion Models of Short-Term Interest Rates", *Journal of Business and Economic Statistics* 20(2): 183-197.
- [277] Smithson, C., Simkins, B.J. (2005) "Does Risk Management Add Value? A Survey of the Evidence", *Journal of Applied Corporate Finance* 17(3): 8-17.
- [278] Solnik, B. (1990) "Swap pricing and default risk: a note", *Journal of International Financial Management and Accounting* 2(1): 79-91.
- [279] Solnik, B. (1998) "Global Asset Management", *Journal of Portfolio Management* 24(4): 43-51.
- [280] Srinivasulu, S.L (1981) "Strategic Response to Foreign Exchange Risk", *Columbia Journal of World Business* 16(1): 13-23.

- [281] Stambaugh, F. (1996) "Risk and Value at Risk", *European Management Journal* 14(6): 612-621.
- [282] Steil, B. (1993) "Currency Options and the Optimal Hedging of Contingent Foreign Exchange Exposure", *Economica* 60(240): 413-431.
- [283] Stockman, A.C. (1980) "A Theory of Exchange Rate Determination", *Journal of Political Economy* 88(4): 673-698.
- [284] Stockman, A.C. (1987) "The Equilibrium Approach to Exchange Rates", *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Review* 73(2): 12-30.
- [285] Stulz, R.M. (1996) "Rethinking Risk Management", *Journal of Applied Corporate Finance* 9(3): 8-24.
- [286] Taylor, A.M., Taylor, M.P. (2004) "The Purchasing Power Parity Debate", *Journal of Economic Perspectives* 18(4): 135-158.
- [287] Taylor, M.P. (1995) "The Economics of Exchange Rates", *Journal of Economic Literature* 33(1): 13-47.
- [288] Taylor, P.A. (2003) "Foreign currency translation and hedging". In: Walton, P., Haller, A., Raffournier, B. (eds.) *International Accounting*, Thomson Learning, pp. 403-443.
- [289] Taylor, S.J. (1986) "Forecasting the Volatility of Currency Exchange Rates", *International Journal of Forecasting* 3(1): 159-70.
- [290] Triantis, A.J. (2000) "Real Options and Corporate Risk Management", *Journal of Applied Corporate Finance* 13(2): 64-73.
- [291] Trigeorgis, L. (1993) "Real Options and Interactions with Financial Flexibility", *Financial Management* 22(3): 202-224.
- [292] Urata, S., Kawai, H. (2000) "The Determinants of the Location of Foreign Direct Investment by Japanese Small and Medium-sized Enterprises", *Small Business Economics* 15(2): 79-103.
- [293] Van Meigham, J.A. (2007) "Risk Mitigation in Newsvendor Networks: Resource Diversification, Flexibility, Sharing, and Hedging", *Management Science* 53(8): 1269-1288.
- [294] Walsh, E. J. (1994) "Operating income, exchange rate changes, and the value of the firm: An empirical analysis", *Journal of Accounting, Auditing, and Finance* 9(4): 703-24.
- [295] Ware, R., Winter, R. (1988) "Forward markets, currency options and the hedging of foreign exchange risk", *Journal of International Economics* 25(3-4): 291-302.
- [296] West, K.D. (1996) "Asymptotic inference about predictive ability", *Econometrica* 64(5): 1067-1084.
- [297] Worzala, E.M., Johnson, R.D., Lizieri, C.M. (1997) "Currency swaps as a hedging technique for an international real estate investment", *Journal of Property Finance* 8(2): 134-151.

- [298] Yao, J., Tan, C.L. (2000) "A case study on using neural networks to perform technical forecasting of forex", *Neurocomputing* 34 (1-4): 79-98.
- [299] Zhang, G.P., Berardi, V.L. (2001) "Time series forecasting with neural network ensembles: an application for exchange rate prediction", *Journal of the Operational Research Society* 52(6): 652-664.

Извештаји и документи

- [300] Bank for International Settlements (2002), Triennial Central Bank Survey: Foreign exchange and derivatives market activity in 2001.
- [301] Bank for International Settlements (2014), Triennial Central Bank Survey: Global Foreign Exchange Turnover in 2013.
- [302] CME Group (2013), A Trader's Guide to Futures: Thought Leadership with a Global Perspective.
- [303] Deloitte and Touche (2011), Risk Management: Thriving in Uncertain Times by Creating a Risk Intelligent Enterprise.
- [304] Deloitte Development (2006), The Risk Intelligent Enterprise: ERM Done Right.
- [305] Deloitte Touche Tohmatsu (2009), Take the right steps: 9 principles for building the Risk Intelligent Enterprise.
- [306] EuroMoney Magazine (2013), FX Survey 2013: Deutsche clings on despite Citi's resurgence.
- [307] Harvard Business Review (2011), Risk Management in a Time of Global Uncertainty.
- [308] InConsult (2009), Risk Management Update: ISO 31000 Overview and Implications for Managers.
- [309] International Monetary Fund (2011), Annual Report 2011.
- [310] International Monetary Fund (1997), World Economic Outlook, October 1997.
- [311] International Standardization Organization (2008), ISO 4217:2008 Codes for the representation of currencies and funds.
- [312] International Standardization Organization (2009), ISO 31000:2009 Risk management – Principles and guidelines.
- [313] International Standardization Organization (2009a), ISO Guide 73:2009 Risk management - Vocabulary.
- [314] International Swaps and Derivatives Association (2013), Global Derivatives: More Change Ahead.
- [315] J.P. Morgan Chase (2012), Best Practices: Foreign Exchange Risk Management.
- [316] J.P. Morgan/Reuters (1996), RiskMetrics – Technical Document.
- [317] Labuszewski, J.W. (2010), Managing Currency Risks with Futures (CME Group).
- [318] Mengle, D. (2010) "The Importance of Close-Out Netting", ISDA Research Notes 2010 (1).
- [319] Народна банка Србије, Годишњи извештај, 2007.

- [320] Народна банка Србије, Годишњи извештај, 2013.
- [321] Народна банка Србије, Извештај о динаризацији финансијског система Србије, децембар, 2013.
- [322] Народна банка Србије, Извештај о динаризацији финансијског система Србије, март, 2014.
- [323] Народна банка Србије, Извештај о динаризацији финансијског система Србије, септембар, 2013.
- [324] Народна банка Србије, Статистички билтен, децембар 2013.
- [325] Народна банка Србије, Статистички билтен, јун 2008.
- [326] Народна Банка Србије и Влада Републике Србије (2012), Меморандум о стратегији динаризације финансијског система Србије, март 2012.
- [327] National Futures Association (2013), NFA Manual/Rules.
- [328] New York Stock Exchange (2013), NYSE Listed Company Manual: Corporate Governance Standards s303.A.07(D).
- [329] Organization for Economic Cooperation and Development (2004), OECD Principles of Corporate Governance.
- [330] Plaschke, F., Rodt, M., Pidun, U., Guenther, F. (2013), The Art of Risk Management, Boston Consulting Group.
- [331] Protiviti (2006), Guide to Enterprise Risk Management: Frequently Asked Questions.
- [332] SWIFT (2012), Annual Review 2011: The New Normal.
- [333] World Trade Organization (2011), World Trade Report 2011 The WTO and preferential trade agreements: From co-existence to coherence, WTO Publications, Geneva, Switzerland.

Прописи

- [334] Београдска берза, Кодекс корпоративног управљања, 2008.
- [335] Financial Reporting Council, The UK Corporate Governance Code, 2012.
- [336] Кодекс корпоративног управљања, Службени гласник РС, бр. 99/2012.
- [337] Међународни рачуноводствени стандард 21 – Ефекти промене девизног курса, Службени гласник РС, бр. 77/2010.
- [338] Међународни рачуноводствени стандард 39 – Финансијски инструменти: признавање и одмеравање, Службени гласник РС, бр. 77/10.
- [339] Одлука о обављању послова са финансијским дериватима, Службени гласник РС, бр. 85/2011 и 62/2013.
- [340] Одлука о условима и начину обављања своп куповине и своп продаје девиза између Народне банке Србије и банака, Службени гласник РС, бр. 10/2011 и 18/2012.
- [341] Одлука о условима и начину рада девизног тржишта, Службени гласник РС, бр. 50/2007, 60/2007 и 63/2008

- [342] Упутство за обављање аукцијске спот/своп куповине/продаје девиза између Народне банке Србије и банака, Службени гласник РС, бр. 11/2011 и 18/2012.
- [343] Закон о девизном пословању, Службени гласник РС, бр. 62/2006, 31/2011 и 119/2012.
- [344] Закон о привредним друштвима, Службени гласник РС, бр. 36/2011 и 99/2011.
- [345] Закон о рачуноводству, Службени гласник РС, бр. 62/2013.
- [346] Закон о тржишту капитала, Службени гласник РС, бр. 31/2011.

Електронски извори

- [347] Агенција за привредне регистре, www.apr.gov.rs
- [348] Bank of Japan, www.boj.or.jp
- [349] Београдска берза, www.belex.rs
- [350] CME Group, www.cmegroup.com
- [351] Forex Trading and Exchange Rates Services, www.oanda.com
- [352] Народна банка Србије,
http://www.nbs.rs/internet/cirilica/33/33_3/publikacije/index.html (преузето дана 25.09.2014.)
- [353] Народна банка Србије,
http://www.nbs.rs/internet/latinica/40/40_5/ (преузето дана 16.10.2014.)
- [354] Народна банка Србије, www.nbs.rs
- [355] NASDAQ OMX PHXL Rules, <http://nasdaqomxphlx.cchwallstreet.com>
- [356] NASDAQ OMX, www.nasdaqtrader.com
- [357] OECD Stat Extracts, <http://stats.oecd.org>

ПРИЛОГ

Основни подаци о анализираним форвард уговорима

Валута	Номинална вредност уговора	Уговорени форвард девизни курс	Спот девизни курс банке на дан уговарања форварда	Рок доспећа форварда
--------	----------------------------	--------------------------------	---------------------------------------------------	----------------------

Обични валутни форварди

EUR	65.333,79	114,63	114,60	8
EUR	195.500,00	114,67	114,65	9
EUR	70.000,00	115,84	115,90	28
EUR	92.000,00	114,55	114,65	30
EUR	60.000,00	114,50	114,60	38
EUR	50.000,00	113,87	114,10	55
EUR	70.000,00	114,35	114,60	68
EUR	70.000,00	114,15	114,60	97
EUR	70.000,00	113,75	114,25	127
EUR	100.000,00	113,02	114,60	267
USD	1.000.000,00	85,62	85,62	3
USD	2.000.000,00	85,33	85,33	4
USD	1.000.000,00	84,93	84,95	5
USD	1.000.000,00	85,17	85,17	7
USD	1.000.000,00	85,39	85,41	7
USD	2.000.000,00	84,79	84,81	8
USD	1.000.000,00	85,06	85,07	9
USD	3.000.000,00	84,59	84,62	9
USD	1.000.000,00	84,83	84,85	9
USD	1.000.000,00	84,87	84,88	9
USD	1.000.000,00	84,50	84,53	10
USD	1.000.000,00	85,08	85,10	12
USD	1.000.000,00	85,96	86,00	14
USD	1.000.000,00	84,55	84,61	15
USD	1.000.000,00	85,85	85,87	15
USD	1.000.000,00	85,77	85,83	15
USD	1.000.000,00	85,83	85,89	15
USD	1.000.000,00	84,12	84,24	31
USD	2.000.000,00	84,35	84,45	33
USD	2.000.000,00	84,16	84,24	34
USD	100.000,00	86,11	84,52	79
USD	67.000,00	83,00	82,96	82
USD	100.000,00	86,21	84,52	86
USD	100.000,00	86,32	84,52	93

Покривени валутни форварди

EUR	210.000,00	111,00		148
EUR	213.000,00	111,45		82
EUR	340.000,00	111,95		17

Коментар: Подаци о датуму уговарања и датуму доспећа форварда нису наведени како би се заштитила поверљивост података. За покривене валутне форварде није наведен спот девизни курс на дан њиховог уговарања, зато што није био наведен у уговору. За потребе анализе је утврђен заокруживањем средњег курса НБС на две децимале, јер је то оубичајена пракса анализиране банке.