



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ЕКОНОМСКИ ФАКУЛТЕТ

Иван Р. Костић

**ФИНАНСИЈСКО УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ЛАНЦА
СНАБДЕВАЊА У ФУНКЦИЈИ МАКСИМИЗИРАЊА ВРЕДНОСТИ
ПРЕДУЗЕЋА**

Докторска дисертација

Ментор: Проф. др Предраг Станчић

Крагујевац, 2020. година

ИДЕНТИФИКАЦИОНА СТРАНИЦА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

| |
|---|
| <i>I Аутор</i> |
| Име и презиме: Иван Костић |
| Датум и место рођења: 01.05.1977., Београд |
| Садашње запослење: Консултант, ATOS IT Solutions and Services d.o.o. Beograd |
| |
| <i>II Докторска дисертација</i> |
| Наслов: Финансијско управљање ризицима ланца снабдевања у функцији максимизирања вредности предузећа |
| Број страница: XI + 233 |
| Број слика: 64; Број табела: 23 |
| Број библиографских података: 235 |
| Установа и место где је рад израђен: Економски факултет Универзитета у Крагујевцу |
| Научна област (УДК): 658.14/.17:005.5(043.3) |
| Ментор: Проф. др Предраг Станчић, ужа научна област Рачуноводство, ревизија и пословне финансије |
| |
| <i>III Оцене и одбрана</i> |
| Датум пријаве теме: 03.02.2017. |
| Број одлуке и датум прихватања докторске дисертације: 1601/XVI-2 од 31.05.2017. |
| Комисија за оцену подобности теме и кандидата: <ol style="list-style-type: none">1. Др Евица Петровић, редовни професор Економског факултета Универзитета у Нишу, ужа научна област Пословне финансије, рачуноводство и ревизија2. Др Зора Арсовски, редовни професор Економског факултета у Крагујевцу, ужа научна област Статистика и информатика, у пензији3. Др Милан Чупић, доцент Економског факултета у Крагујевцу, ужа научна област Рачуноводство, ревизија и пословне финансије |
| Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације: <ol style="list-style-type: none">1.2.3. |
| Датум одбране дисертације: |

Апстракт

Активности које се предузимају на унапређењу ефикасности процеса ланца снабдевања обично укључују глобализацију пословних операција, *lean* пословање, *outsourcing*, смањење базе снабдевача, релаксирање кредитне политике и др. Међутим, ове активности, такође, доводе до увећања изложености ланца снабдевања различитим врстама ризика, као што су прекиди у снабдевању, прекиди у производњи, промена тражње, изгубљена продаја, ненаплативост потраживања, неликвидност и др. Изложеност овим ризицима условљава одступања остварених од пројектованих финансијских перформанси предузећа. Финансијско управљање ризицима ланца снабдевања има за циљ успостављање такве равнотеже између ефикасности и рањивости ланца снабдевања, која треба да допринесе достизању циљних финансијских перформанси предузећа – носиоца ланца снабдевања и максимирању његове вредности.

Предмет истраживања у овом раду су алтернативни приступи за финансијско управљање ризицима ланца снабдевања од стране предузећа – носиоца ланца снабдевања. Посебно се анализира и истражује утицај који финансијско управљање ризицима ланца снабдевања има на стварање вредности предузећа. У складу са дефинисаним предметом истраживања, основни циљ истраживања је развој модела за финансијско управљање ризицима ланца снабдевања, који доприноси повећању вредности предузећа. Резултати емпиријског истраживања спроведеног у докторској дисертацији показали су да је комбинацијом логистичког и финансијског моделирања и симулације могуће развити ефикасан модел финансијског управљања ризицима ланца снабдевања. Примена финансијских и оперативних стратегија примерених одговарајућим ризицима ланца снабдевања, омогућава трансформацију ризика ланца снабдевања у потенцијал за повећање вредности предузећа.

Кључне речи: процесни приступ, ризици ланца снабдевања, финансијско управљање ризицима ланца снабдевања, финансијске перформансе, вредност предузећа

Abstract

Activities undertaken to raise the efficiency of the supply chain include the globalization of business operations, lean operations, outsourcing, supplier base reduction, relaxation of credit policy and others. However, these activities also lead to an increase of the exposure of the supply chain to various risks such as the interruptions of the supply, interruption in production, changes in demand, lost sales, bad debt, and liquidity problems. As a consequence, the actual deviate from the planned financial performance of the company. The financial management of supply chain risks aims to establish such a balance between efficiency and vulnerability of the supply chain which should contribute to achieving the planned financial performance of the company – holder of the supply chain and maximizing its value.

The subject of this study are alternative approaches to the financial management of the supply chain risks by the company – holder of the supply chain. In particular, the effects that the financial management of supply chain risks has on the creation of the company's value will be analyzed and explored. Due to the defined subject of the research, the basic aim of the research is to develop the model for the financial management of the supply chain risks, which contributes to increasing the company's value. The results of the empirical research conducted in the doctoral dissertation show that by combining the logistical and financial modeling and simulation, it is possible to develop an efficient model of the financial management of the supply chain risks. The application of financial and operational strategies appropriate to respective supply chain risks, enables the transformation of supply chain risks into the potential for the company's value increase.

Key words: process approach, supply chain risks, financial management of the supply chain risks, financial performance, company value.

САДРЖАЈ

| | |
|---------------------|------|
| СПИСАК СЛИКА | VIII |
| СПИСАК ТАБЕЛА | XI |
| УВОД | 1 |

I ДЕО

РИЗИЦИ САВРЕМЕНИХ ЛАНАЦА СНАБДЕВАЊА

| | |
|--|----|
| 1. Финансијско управљање ланцем снабдевања..... | 8 |
| 1.1. Процесни приступ ланцу снабдевања | 9 |
| 1.1.1. Модел форума глобалног ланца снабдевања – GSCF..... | 10 |
| 1.1.2. Референтни модел операција ланца снабдевања..... | 15 |
| 1.2. Детерминанте финансијског управљања ланцем снабдевања | 20 |
| 2. Концепт ризика ланца снабдевања | 23 |
| 2.1. Компоненте ризика ланца снабдевања..... | 24 |
| 2.2. Категоризација ризика ланца снабдевања | 28 |
| 3. Идентификација и процена ризика ланца снабдевања | 31 |
| 3.1. Формирање портфолија ризика ланца снабдевања | 32 |
| 3.2. Процена утицаја ризика ланца снабдевања | 34 |

II ДЕО

КОНЦЕПТУАЛНИ ОКВИР ФИНАНСИЈСКОГ УПРАВЉАЊА

РИЗИЦИМА ЛАНАЦА СНАБДЕВАЊА

| | |
|---|----|
| 1. Оцена оправданости управљања ризицима ланца снабдевања..... | 39 |
| 1.1. Перформансе ланца снабдевања и финансијске перформансе предузећа | 39 |
| 1.1.1. Перформансе ланца снабдевања | 40 |
| 1.1.2. Креирање и мерење вредности предузећа | 45 |
| 1.1.3. Финансијска усаглашеност перформанси ланца снабдевања | 49 |
| 1.2. Користи и трошкови управљања ризицима ланца снабдевања | 56 |
| 2. Претпоставке ефикасног управљања ризицима ланца снабдевања..... | 60 |
| 2.1. Стандарди управљања ризиком | 60 |

| | |
|---|----|
| 2.2. Организација управљања ризиком | 65 |
| 2.3. Примена информационо-комуникационих решења | 67 |
| 3. Стратегијски приступ финансијском управљању ризицима ланца снабдевања | 69 |
| 3.1. Развој модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања | 70 |
| 3.2. Финансијске и оперативне стратегије управљања ризицима ланца снабдевања | 75 |

III ДЕО

УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА СНАБДЕВАЊА

| | |
|--|-----|
| 1. Развој флексибилне мреже добављача | 82 |
| 1.1. Портфолио приступ развоју мреже добављача | 82 |
| 1.2. Вишекритеријумска евалуација добављача | 89 |
| 2. Алокација поруџбина у мрежи добављача | 93 |
| 2.1. Модел оптималне алокације поруџбина у мрежи добављача | 94 |
| 2.2. Флексибилност уговора са добављачима | 99 |
| 3. Финансирање мреже добављача | 102 |
| 3.1. Финансирање фазе пословања пре испоруке | 102 |
| 3.2. Финансирање фазе пословања после испоруке | 105 |

IV ДЕО

УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ДИСТРИБУЦИЈЕ

| | |
|--|-----|
| 1. Контрола неизвесности тражње | 110 |
| 1.1. Структурирање асортимана | 110 |
| 1.2. Тржишна диверсификација | 112 |
| 1.3. Ценовне стратегије | 115 |
| 2. Формирање мреже купаца применом портфолио оптимизације | 119 |
| 2.1. Примена финансијске портфолио теорије у управљању купцима | 119 |
| 2.2. Модел оптимизације портфолија купаца | 122 |
| 3. Кредитна политика у складу са ризиком | 126 |
| 3.1. Анализа алтернативних кредитних политика | 127 |
| 3.2. Оцена кредитног квалитета купаца | 131 |

V ДЕО
УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ИНТЕРНИХ ПРОЦЕСА

| | |
|--|-----|
| 1. Флексибилност капацитета | 134 |
| 1.1. Реалне опције у производњи | 134 |
| 1.2. Међународна флексибилност производње | 137 |
| 2. Формирање залиха..... | 139 |
| 2.1. Концепт сигурносних залиха | 140 |
| 2.2. Колаборативно планирање и попуна залиха..... | 144 |
| 2.3. Одложено диференцирање производа..... | 147 |
| 3. Управљање готовинским циклусом..... | 150 |
| 3.1. Колаборативни приступ готовинском циклусу | 150 |
| 3.2. Модел оптимизације готовинског циклуса ланца снабдевања | 153 |

VI ДЕО
МОДЕЛИ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ ЗА ПОДРШКУ
ФИНАНСИЈСКОМ УПРАВЉАЊУ РИЗИЦИМА ЛАНЦА
СНАБДЕВАЊА

| | |
|--|-----|
| 1. Информационе потребе у управљању ризицима ланца снабдевања..... | 158 |
| 1.1. Мерење кључних индикатора перформанси | 159 |
| 1.2. Предвиђање ризичних догађаја..... | 161 |
| 2. Развој концептуалног модела пословне интелигенције за подршку финансијском управљању ризицима ланца снабдевања..... | 163 |
| 2.1. Извори података | 166 |
| 2.2. Складиште података..... | 168 |
| 2.3. Аналитичко извештајни системи | 170 |
| 2.3.1. OLAP системи..... | 170 |
| 2.3.2. Рударење података | 172 |
| 3. Примена пословне интелигенције у финансијском управљању ризицима ланца снабдевања | 174 |

VII ДЕО
ЕМПИРИЈСКА ВЕРИФИКАЦИЈА МОДЕЛА ФИНАНСИЈСКОГ
УПРАВЉАЊА РИЗИЦИМА ЛАНЦА СНАБДЕВАЊА

| | |
|---|-----|
| 1. Методологија истраживања..... | 181 |
| 1.1. Развој хипотеза | 182 |
| 1.2. Методе истраживања | 186 |
| 1.3. Организација истраживања | 189 |
| 2. Реализација истраживања | 191 |
| 2.1. Мапирање ланца снабдевања | 192 |
| 2.2. Идентификација и процена ризика ланца снабдевања | 196 |
| 2.3. Евалуација и третирање ризика ланца снабдевања..... | 204 |
| 3. Резултати и допринос истраживања | 206 |
| 4. Ограничења и смернице за будућа истраживања..... | 209 |
| | |
| ЗАКЉУЧАК | 211 |
| СПИСАК ЛИТЕРАТУРЕ | 216 |

СПИСАК СЛИКА

| | |
|---|----|
| Слика I-1 Приказ GSCF модела..... | 11 |
| Слика I-2 Инпути функционалних целина у процесима ланца снабдевања | 14 |
| Слика I-3 Структура SCOR модела..... | 16 |
| Слика I-4 Пример мапе SCOR модела за процесе другог нивоа | 20 |
| Слика I-5 Утицај SCM на вредност предузећа..... | 21 |
| Слика I-6 Модел структуре ризика у ланцима снабдевања | 25 |
| Слика I-7 Последице ризика у ланцима снабдевања | 27 |
| Слика I-8 Лоцирање ризика према SCOR процесима и делу ланца снабдевања..... | 28 |
| Слика I-9 Категоризација ризика ланца снабдевања..... | 29 |
| Слика I-10 Пример узрочно-последичне мреже ризичних догађаја | 34 |
| Слика II-1 Троугаони фази бројеви..... | 43 |
| Слика II-2 Процес стварања и реализовања вредности..... | 46 |
| Слика II-3 Повезивање SCOR мерила перформанси и фактора финансијских перформанси..... | 50 |
| Слика II-4 Повезивање атрибута перформанси ланца снабдевања са приоритетима финансијских перформанси предузећа..... | 51 |
| Слика II-5 Хијерархијски оквир за повезивање перформанси процеса ланца снабдевања са финансијским перформансама коришћењем DS/АНР технике | 53 |
| Слика II-6 Утицај управљања ризицима ланца снабдевања на EVA..... | 58 |
| Слика II-7 Оквир за управљање ризицима према стандарду ISO 31000 | 62 |
| Слика II-8 Организација управљања ризицима ланца снабдевања од стране предузећа – носиоца ланца снабдевања..... | 66 |
| Слика II-9 Концепт финансијског управљање ризицима ланца снабдевања | 70 |
| Слика II-10 Концептуални модел финансијског управљања ризицима ланца снабдевања..... | 72 |
| Слика III-1 Краљичев приступ развоју стратегије снабдевања..... | 83 |
| Слика III-2 Класификација набавки у Краљичевом портфолио приступу..... | 83 |
| Слика III-3 Краљичева матрица портфолија набавки | 85 |
| Слика III-4 Класификација снабдевача у Олсен-Елрам моделу..... | 87 |
| Слика III-5 Односи предузећа са добављачима у моделу Олсена и Елрамове..... | 88 |
| Слика III-6 Хијерархијски проблем алокације удела добављача у набавкама са два нивоа оптимизације | 95 |

| | |
|---|-----|
| Слика III-7 Финансирање на бази залиха производа..... | 102 |
| Слика III-8 Финансирања извозника на бази наруџбенице купца | 104 |
| Слика III-9 Стандардни ток форфетинг процеса | 105 |
| Слика III-10 Процес у условима са и без примене реверзног факторинга | 107 |
| Слика IV-1 Граница ефикасности у случају два сегмента купаца | 123 |
| Слика IV-2 Мере за оптимизацију портфолија купаца | 125 |
| Слика IV-3 Оптимизација портфолија купаца између два периода..... | 126 |
| Слика IV-4 Однос принос-ризик за портфолио потраживања две групе купаца између којих постоји савршена корелација..... | 130 |
| Слика IV-5 Однос принос-ризик за портфолио потраживања две групе купаца између којих не постоји корелација..... | 130 |
| Слика V-1 Ефекат сигурносних залиха на вероватноћу недостатка залиха | 141 |
| Слика V-2 Веза нивоа испуњења поруџбина и фактора сигурносних залиха | 142 |
| Слика V-3 Сигурносне залихе дизајниране за ниво испуњења поруџбина 95% | 142 |
| Слика V-4 Сценарио <i>CPFR</i> пословног процеса | 145 |
| Слика V-5 Модел стандардизације процеса са две тачке диференцијације..... | 148 |
| Слика V-6 Двофазни модел ресеквенцирања процеса | 149 |
| Слика V-7 Преглед токова финансијских ресурса из угла ланца снабдевања..... | 152 |
| Слика V-8 Оптимални опсег готовинског циклуса | 154 |
| Слика V-9 Обједињавање финансијских функција и процеса у заједничко финансијско предузеће ланца снабдевања..... | 155 |
| Слика VI-1 Узводна флексибилност ланца снабдевања: хијерархијска структура мерила | 160 |
| Слика VI-2 Предиктивна-проактивна методологија управљања ризицима..... | 162 |
| Слика VI-3 Модел пословне интелигенције за подршку финансијском управљању ризицима ланца снабдевања | 164 |
| Слика VI-4 Архитектура MOLAP система..... | 171 |
| Слика VI-5 Процес рударења података | 173 |
| Слика VI-6 Ажурирање релативне тежине и скале оцена мерила перформанси ланца снабдевања..... | 176 |
| Слика VI-7 Укупне перформансе агилности ланца снабдевања у посматраном периоду | 177 |
| Слика VII-1 Организација студије случаја | 189 |
| Слика VII-2 Структура посматраног ланца снабдевања | 191 |

| | |
|--|-----|
| Слика VII-3 SCOR мапа процеса другог хијерархијског нивоа предузећа АБЦ | 193 |
| Слика VII-4 Изглед основног екрана симулационог модела 1 | 194 |
| Слика VII-5 Структура контејнера sP2_K_Skladiste (политика залиха консигнационог складишта)..... | 195 |
| Слика VII-6 Кумулативна вероватноћа висине залиха на централном складишту..... | 196 |
| Слика VII-7 Кумулативна вероватноћа висине залиха на консигнационом складишту | 196 |
| Слика VII-8 SCOR модел за процесе трећег хијерархијског нивоа | 199 |
| Слика VII-9 Мрежа узрочно-последичне повезаности ризика..... | 200 |
| Слика VII-10 Општи модел ризичног догађаја | 202 |
| Слика VII-11 Модел за мерење изложености последицама ризичних догађаја | 203 |
| Слика VII-12 Појава дана са прекомерним залихама и кумулативне прекомерне залихе у централном складишту у условима ризика | 203 |
| Слика VII-13 Појава дана са прекомерним залихама и кумулативне прекомерне залихе у консигнационом складишту у условима ризика..... | 204 |

СПИСАК ТАБЕЛА

| | | |
|---------------|--|-----|
| Табела I-1 | Процесне категорије другог нивоа SCOR модела..... | 17 |
| Табела I-2 | Декомпозиција процеса sS1, sS2 и sS3 на процесне елементе..... | 18 |
| Табела I-3 | Пример обрасца за формирање портфолија ризика ланца снабдевања | 33 |
| Табела II-1 | Пример упитника за упоређивање алтернатива | 42 |
| Табела II-2 | Пример стратегије првог нивоа ланца снабдевања..... | 55 |
| Табела II-3 | Приступ и стратегије управљања ризиком ланца снабдевања | 75 |
| Табела III-1 | Критеријуми евалуације портфолија добављача | 84 |
| Табела III-2 | Стратешке импликације позиционирања у портфолију набавки..... | 86 |
| Табела III-3 | Оцене добављача по сваком питању из контролне листе..... | 92 |
| Табела III-4 | Категорисање добављача на основу укупне оцене..... | 93 |
| Табела VI-1 | Карактеристике Великих података у контексту ланца снабдевања | 167 |
| Табела VI-2 | Перформансе ланца снабдевања за посматрани период..... | 177 |
| Табела VI-3 | Израчунавање SCFLI за посматрани период | 178 |
| Табела VII-1 | Финансијске перформансе предузећа АБЦ у поређењу са постављеним циљевима на крају првог обрачунског периода..... | 197 |
| Табела VII-2 | Релативне тежине атрибута перформанси ланца снабдевања у односу на приоритетне детерминанте финансијских перформанси предузећа..... | 198 |
| Табела VII-3 | Израчунавање SCFLI предузећа на крају периода 1 | 198 |
| Табела VII-4 | Дефинисање портфолија ризика | 201 |
| Табела VII-5 | Симулација последице ризичног догађаја | 202 |
| Табела VII-6 | Изложеност последицама ризичних догађаја..... | 204 |
| Табела VII-7 | Израчунавање вредности идентификованих ризика ланца снабдевања | 205 |
| Табела VII-8 | Изложеност последицама ризичних догађаја након примене стратегије третирања ризика | 207 |
| Табела VII-9 | Израчунавање вредности ризика ланца снабдевања након примене стратегије третирања ризика..... | 207 |
| Табела VII-10 | Перформансе операција ланца снабдевања и финансијске перформансе предузећа пре и након примене стратегије управљања ризицима ланца снабдевања | 208 |

УВОД

Управљање ризицима ланца снабдевања – SCRM (Supply Chain Risk Management) усмерено је на контролу ризика који могу негативно утицати на успех управљања ланцем снабдевања, првенствено на стварање конкурентске предности и достизање пројектованих финансијских перформанси. Управљање ризицима ланца снабдевања базира се на неколико основних принципа. Први принцип се односи на потребу успостављања равнотеже између растуће ефикасности и све веће рањивости ланца снабдевања. Тако, *lean* логистика подразумева пословање са минималним залихама, док стабилност пословања зависи од сигурносних залиха које омогућавају реаговање на потенцијалне прекиде у ланцима снабдевања. Други принцип указује на потребу проактивног приступа ризицима. Примена реактивног кризног менаџмента, када се ризични догађај већ оствари, по правилу неће имати задовољавајуће резултате. Трећи принцип се односи на цикличност процеса SCRM-а. Процес SCRM-а се никада у потпуности не завршава, већ се изнова праве планови за његово унапређење у складу са новим, промењеним условима.

Користећи свој положај и иновативна решења, финансијска функција предузећа може пружити значајну подршку реализацији наведених принципа SCRM-а. Финансијска функција прати финансијске перформансе предузећа током године и указује на одступања која захтевају предузимање одговарајућих мера. SCRM који полази од циљних финансијских перформанси предузећа, назива се финансијским управљањем ризицима ланца снабдевања. За сагледавање утицаја који ризици ланца снабдевања имају на финансијске перформансе и вредност предузећа, неопходно је успоставити везу између перформанси ланца снабдевања и финансијских перформанси предузећа. Проширењем финансијске стратегије на ланац снабдевања у целини, омогућава се правовремено идентификовање, како интерних, тако и оних ризика који настају изван предузећа, и њихова оптимизација од стране предузећа – носиоца ланца снабдевања.

Предмет истраживања у докторској дисертацији су алтернативни приступи за финансијско управљање ризицима ланца снабдевања од стране предузећа – носиоца ланца снабдевања. При томе ће се посебно анализирати и истраживати утицаји које финансијско управљање ризицима ланца снабдевања има на стварање вредности предузећа. С обзиром на дефинисани предмет, основни циљ истраживања је развој модела за финансијско управљање ризицима ланца снабдевања, подржаног савременим

информационо – комуникационим решењима, који доприноси повећању вредности предузећа. Полазећи од овако дефинисаног основног циља, могу се утврдити следећи специфични циљеви истраживања докторске дисертације:

- анализа карактеристика савремених приступа финансијском управљању ланцима снабдевања и са њима повезаних ризика,
- развој концептуалног модела за финансијско управљање ризицима ланца снабдевања,
- дефинисање финансијских и оперативних стратегија примерених одговарајућим врстама ризика,
- развој концептуалног модела пословне интелигенције за подршку финансијском управљању ризицима ланца снабдевања.

Сагласно утврђеном предмету и циљевима истраживања, у докторској дисертацији ће бити испитане следеће научне хипотезе:

Хипотеза 1: Активности усмерене на унапређење ефикасности ланца снабдевања доприносе увећању његове изложености различитим врстама ризика.

Хипотеза 2: Ризици ланца снабдевања утичу на кретање финансијских параметара и вредности предузећа.

Хипотеза 3: Финансијско управљање ризицима ланца снабдевања повећава вредност предузећа.

Хипотеза 3.1: Комбинацијом финансијског и логистичког моделирања и симулације, могуће је развити ефикасан модел финансијског управљања ризицима ланца снабдевања, који доприноси повећању вредности предузећа.

Хипотеза 3.2: Применом финансијских и оперативних стратегија примерених одговарајућим ризицима ланца снабдевања, остварује се трансформација ризика ланца снабдевања у потенцијал за повећање вредности предузећа.

Хипотеза 3.3: Применом развијеног концептуалног модела пословне интелигенције, унапређује се проактивност и ефикасност финансијског управљања ризицима ланца снабдевања.

У дисертацији ће се користити методи квалитативног и квантитативног истраживања. Циљ квалитативних метода је систематизација теоријске основе за развој модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања. Од основних метода истраживања, биће примењене методе апстракције и конкретизације, анализе и

синтезе, генерализације и специјализације, индукције и дедукције, као и аналогije и компарације. С обзиром на изражену комплексност проблема истраживања, у развоју модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања користиће се методи за квантификовање перформанси ланца снабдевања, методи мерења перформанси предузећа, методи повезивања перформанси ланца снабдевања и финансијских перформанси предузећа, методи вишекритеријумског одлучивања, процесни приступи као и методи планирања, анализе и дизајна система пословне интелигенције за подршку финансијском управљању ризицима ланца снабдевања.

Као квантитативне методе у раду ће бити коришћени методе и технике за моделирање и симулацију. Прикупљање примарних података реализоваће се кроз студију случаја ланца снабдевања репрезентативног предузећа. Структура посматраног ланца снабдевања и правила његовог функционисања биће преведени у одговарајуће симулационе моделе. Применом *Monte Carlo* симулација, процениће се вредност идентификованих ризика, изражена трошковима. Увођењем конкретне стратегије за третирање ризика у симулациони модел и симулирањем вишеструких реализација тако моделираног ланца снабдевања, процениће се оправданост предложене стратегије. За изградњу симулационог модела и генерисање података за анализу, користиће се статистички софтверски пакет *GoldSim*. Да би на што квалитетнији начин били приказани резултати истраживања, у докторској дисертацији ће, поред адекватне научне терминологије, бити коришћени табеларни, шематски и графички прикази.

Докторску дисертацију поред увода и закључка чини седам међусобно повезаних делова. У првом делу докторске дисертације под насловом **Ризици савременог ланца снабдевања**, предмет анализе ће бити основне детерминанте финансијског управљања ланцем снабдевања и са њима повезани ризици. Финансијско управљање ланцем снабдевања има за циљ постизање конкурентске предности ланца снабдевања и остваривање пројектованих финансијских перформанси. Оно захтева детаљно познавање архитектуре процеса ланца снабдевања и константно предузимање активности на унапређењу његове ефикасности. Сходно томе, анализом модела Форума глобалног ланца снабдевања – *GSCF (Global Supply Chain Forum)* и Референтног модела операција ланца снабдевања – *SCOR (Supply Chain Operations Reference)*, биће сагледан процесни приступ ланцу снабдевања. Идентификовањем актуелних трендова унапређења перформанси процеса ланца снабдевања, биће створена основа за анализу ризика који утичу на управљачке активности у ланцима снабдевања. С тим у вези ће бити анализирани компоненте ризика ланца снабдевања,

извршена категоризација ризика ланца снабдевања и анализирани методе и модели за идентификовање и процењивање ризика ланца снабдевања.

Други део докторске дисертације, под насловом **Концептуални оквир финансијског управљања ризицима ланца снабдевања**, биће посвећен разматрању организационих и стратегијских аспеката финансијског управљања ризицима ланца снабдевања. На почетку овог дела, предмет истраживања ће бити оцена оправданости финансијског управљања ризицима ланца снабдевања у контексту стварања вредности предузећа. У вези са тим, анализираће се веза стандардних мерила перформанси ланца снабдевања из SCOR модела и финансијских индикатора из модела економске додате вредности – EVA. У наставку ће бити анализирани претпоставке ефикасног управљања ризицима ланца снабдевања, укључујући примену стандарда управљања ризицима, организацију управљања ризицима, као и савремена информационо – комуникациона решења на нивоу чланова и ланца снабдевања у целини. Кључни сегмент овог дела је развој концептуалног модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања, из перспективе носиоца ланца снабдевања. На крају другог дела, биће систематизоване финансијске и оперативне стратегије за третирање ризика ланца снабдевања.

У трећем делу докторске дисертације, под називом **Управљање ризицима снабдевања**, предмет анализе ће бити стратегије за управљање ризицима ланца снабдевања повезаним са прекидима, трошковима и квалитетом снабдевања. Снабдевање треба посматрати као флексибилан процес, што значи да предузеће, по потреби, може мењати степен своје ослоњености на поједине добављаче. Оптимална мрежа добављача подразумева избор добављача са којима се постиже равнотежа између ризика и укупне корисности снабдевања. У раду ће бити дефинисан модел вишекритеријумске евалуације добављача у формирању мреже добављача, који подразумева дефинисање критеријума за процену добављача и одређивање њиховог релативног значаја (тежине). Посебно ће се анализирати опције дељења ризика које се могу уградити у уговоре са добављачима и модели за оптималну алокацију поруцбина унутар мреже добављача. Такође, анализираће се концепт финансирања мреже добављача – SCF (*Supply Chain Finance*), који представља решење за проблем неликвидности добављача и јачање стабилности снабдевања.

Предмет анализе у четвртном делу, под називом **Управљање ризицима дистрибуције**, биће стратегије за управљање ризицима ланца снабдевања повезаним са неизвесношћу тражње, профитабилношћу купаца и наплатом потраживања. На почетку овог дела биће анализирани приступи за контролу неизвесности тражње. Указаће се на

могућности усмеравања тражње у времену и између тржишта и производа, применом ценовних стратегија, стратегије тржишне диверсификације и адекватног структурирања асортимана. Значајна пажња ће бити посвећена анализи приступа за одређивање оптималног учешћа различитих сегмената купаца. У наставку ће се анализирати поступци оптимизације ризика продаје робе на кредит и избора оптималне кредитне политике применом портфолио приступа. Такође ће бити дефинисан концепт оцене кредитног квалитета купаца на бази способности предузећа купца да генерише слободне новчане токове и ствара вредност.

У петом делу докторске дисертације, под називом **Управљање ризицима интерних процеса**, предмет истраживања ће бити стратегије за оптимизацију ризика у вези са производним капацитетима, залихама и новчаним токовима. У вези са ризицима производних капацитета, биће анализирани могућности за унапређење флексибилности развојем реалних опција у производњи, укључујући и опцију формирања међународне мреже производних погона. Поред тога, анализираће се формирање сигурносних залиха, као облика оперативне флексибилности и дефинисаће се динамички модел за управљање њима. Значајан део анализе биће усмерен на контролу готовинског циклуса ланца снабдевања. У вези са тим, биће представљен модел колаборативног приступа готовинском циклусу, који подразумева усаглашавање готовинских циклуса појединачних чланова ланца снабдевања.

Шести део докторске дисертације под називом **Модели пословне интелигенције за подршку финансијском управљању ризицима ланца снабдевања**, усмерен је на подршку управљању ризицима ланца снабдевања, кроз примену савремених ICT (*Information and Communications Technology*) решења. У овом делу ће бити развијен концептуални модел BI за подршку финансијском управљању ризицима ланца снабдевања. BI систем омогућава да се кроз интеграцију складишта података, OLAP обраде (*Online Analytical Processing*) и математичко – статистичких метода за рударење података, идентификују обрасци понашања, трендови и односи који су сакривени унутар велике количине података. Поседовањем таквих информација, менаџмент предузећа може боље и реалније да сагледа могуће ризике у ланцу снабдевања и предузме правовремене активности на њиховом адекватном третирању.

У седмом делу докторске дисертације, под називом **Емпиријска верификација модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања**, путем студије случаја и симулационих модела биће тестирана практична применљивост концептуалног модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања који ће

бити развијен у дисертацији. Описаће се фазе предложеног модела које обухватају мапирање логистичких процеса, идентификацију, процену и приоритетизацију ризика у посматраном ланцу снабдевања, као и третирање ризика одговарајућим стратегијама. Након квалитативне оцене ризика од стране запослених у посматраном предузећу, биће примењени симулациони модели да би се детаљно анализирали и проценили идентификовани ризици. На основу извршене процене, формираће се листа ризика који су приоритетни из угла посматраног предузећа и одабраће се одговарајућа стратегија за њихово третирање. Примена предложене стратегије, такође, ће бити тестирана применом симулације. У наставку ће бити презентована анализа резултата истраживања, који ће бити критички вредновани у складу са претходним теоријским разматрањима. Додатно, биће указано на ограничења истраживања и смернице за будућа истраживања.

I ДЕО

РИЗИЦИ САВРЕМЕНИХ ЛАНАЦА СНАБДЕВАЊА

1. Финансијско управљање ланцем снабдевања

Ланац снабдевања представља систем повезаних предузећа која су организована око ефикасне реализације робних, финансијских и информационих токова, од места снабдевања сировинама и материјалима, до места финалне тражње, тј. до крајњег корисника. Међу члановима ланца снабдевања могу се наћи добављачи сировина, производна предузећа, дистрибутери, велепродајна и малопродајна предузећа, као и крајњи корисници. С обзиром на то да је базиран на континуираној тражњи купаца која се узводно преноси на добављаче, ланац снабдевања се назива и „ланцем тражње“.¹ Ланац снабдевања често се посматра и као ланац вредности, „пошто снабдевачи, произвођачи, транспортери и сви остали у ланцу снабдевања додају одређену вредност производу“.²

Под управљањем ланцем снабдевања подразумева се „група приступа за ефикасно интегрисање снабдевача, произвођача, дистрибутера и малопродаје, тако да се произведена роба дистрибуира у правој количини, на право место и у право време, са циљем минимизирања укупних трошкова, уз истовремено задовољење захтеваног нивоа услуге“.³ Управљање ланцем снабдевања захтева прелазак са индивидуалног управљања пословним процесима предузећа, ка интегрисаном деловању већег броја предузећа у оквиру кључних пословних процеса ланца снабдевања.⁴ У таквим условима, финансијске перформансе и вредност предузећа зависе од функционисања ланца снабдевања у целини. Како су власници предузећа заинтересовани за жељени принос на уложена средства, сваки ланац снабдевања је у основи финансијски оријентисан. Управљање ланцем снабдевања које полази од пројектованих финансијских перформанси предузећа и финансијских аспеката ланца снабдевања, препознаје се као финансијско управљање ланцем снабдевања. Оно има за циљ оптимизацију финансирања изван граница предузећа на начин који је тржишно оријентисан, прилагођен ризику и окренут пројектованим резултатима и вредности предузећа.

Достизање циљних финансијских перформанси предузећа – носиоца ланца снабдевања, захтева константно предузимање активности на подизању ефикасности

¹ Dawei, L. (2011), *Fundamentals of Supply Chain Management*, Ventura Publishig ApS, p. 10.

² Russel, S. (2007) "Supply Chain Management: More Than Integrated Logistics", *Air Force Journal of Logistics* 31(2): 56-63.

³ Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., Simchi-Levi, E. (2003), *Design and managing the supply chain: concepts, strategies, and case studies*, McGraw-Hill, USA, p. 1.

⁴ Van der Vorst, J. G., Da Silva, C. A., Trienekens, J. H. (2007), *Agro-industrial Supply Chain Management: Concepts and Applications*, Food and agriculture organization of the United Nations, Rome, p. 38.

процеса ланца снабдевања и унапређењу његове компетитивности. Редизајн пословних процеса, као посебна дисциплина управљања ланцима снабдевања, укључује критичку анализу постојеће пословне политике, пракси и процедура ланца снабдевања, и предлагање активности за унапређење перформанси ланца снабдевања и финансијских перформанси предузећа.⁵ Редизајнирање се може реализовати континуираним унапређењима или радикалним променама тј. реинжењерингом пословних процеса. Сходно томе, предузећа премештају производњу и друге активности у земље где су услови пословања повољнији, уводе *lean* пословне процесе и *just in time* моделе дистрибуције, раде на сталном смањивању залиха сировина и готових производа, смањују број снабдевача, релаксирају кредитну политику и др.⁶

1.1. Процесни приступ ланцу снабдевања

Процеси представљају групе повезаних активности, које заједнички доприносе реализацији пословног циља. Сваки процес има улазе, излазе и жељене резултате за интерне или екстерне стејкхолдере. Процесна парадигма подразумева „анализу организације на основу процеса које обавља, а не на основу њених функционалних јединица или сектора“.⁷ Због постојања функционалних граница у организацији, пословни процеси често нису довољно транспарентни. Модел процеса омогућава њихово сагледавање и предузимање неопходних побољшања која треба да унапреде пословање организације мерено повећањем перформанси, побољшањем квалитета и/или минимизирањем трошкова.

Успешно управљање ланцем снабдевања захтева унакрсну интеграцију кључних пословних процеса у оквиру предузећа и дуж целе мреже организација које чине ланац снабдевања. Менаџери ланца снабдевања морају добро разумети кључне пословне процесе ланца снабдевања и начине за њихову интеграцију, са циљем повећања приноса. Два су основна процесно оријентисана модела која се користе у имплементацији и унапређењу пословних процеса ланца снабдевања: Модел форума глобалног ланца снабдевања и Референтни модел операција ланца снабдевања.⁸

⁵ Масларић, М. (2014), *Развој модела управљања логистичким ризицима у ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, стр. 35.

⁶ Wagner, S., Grosse-Ruyken, P., Erhun, F. (2012) "The Link between Supply Chain Fit and Financial Performance of the Firm", *Journal of Operations Management* 30(4): 340-353.

⁷ Рејман Петровић, Д. (2016), *Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Крагујевцу, Економски факултет, стр. 55.

⁸ *Ибид.*, стр. 59.

1.1.1. Модел форума глобалног ланца снабдевања – GSCF

Модел форума глобалног ланца снабдевања или GSCF (*Global Supply Chain Forum*) модел, развио је истоимени центар за истраживања на Државном универзитету Охајо у САД. Прва комплетна верзија модела публикована је 1997. године. Моделом је идентификовано осам процеса који су кључни за формирање ланца снабдевања:⁹

- управљање односима са купцима,
- управљање подршком за купце,
- управљање тражњом,
- испуњење поруџбина купаца,
- управљање током производње,
- управљање односима са добављачима,
- управљање развојем производа и
- управљање повратним токовима производа.

Процеси су међуфункционални и међуорганизациони, што значи да се активности процеса одвијају унутар функционалних целина у оквиру сваке организације.¹⁰ Функционалне целине су: набавка, логистика, маркетинг и продаја, производња, развој и финансије.¹¹ Континуирани проток информација између функционалних целина и свих учесника у ланцу снабдевања, од суштинског је значаја за ефикасно функционисање процеса и ланца снабдевања у целини. Кључне везе између свих активности ланца снабдевања формирају процес управљања односима са купцима и процес управљања односима са добављачима. Ова два процеса су полазна основа коју менаџери ланца снабдевања користе да би повезали свих осам кључних процеса ланца снабдевања.

На слици I-1 је описана мрежна структура ланца снабдевања предузећа које има два реда потрошача и два реда добављача, приказани су токови информација и производа, као и осам процеса управљања ланцем снабдевања који се имплементирају дуж целокупног ланца. Између процеса постоји функционална и организациона повезаност. Поред тога, као што је на слици илустровано, свака организација у ланцу снабдевања мора бити укључена у имплементацију процеса. Управљање целокупним ланцем снабдевања, тј. управљање свим добављачима у почетној тачки, и свим

⁹ Croxton, K.L., Garcia-Dastugue, S.J., Lambert, D.M. (2001) "The Supply Chain Management Processes", *The International Journal of Logistics Management* 12(2): 13-36.

¹⁰ Lambert, D.M. (2008), *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*, Supply Chain Management Institute, Sarasota, p. 4.

¹¹ Croxton et al. (2001), op. cit.

производима/услугама у крајњој тачки ланца – потрошњи, може бити тежак задатак. Иако се у већини случајева фокус усмерава на последње карике у ланцу снабдевања, као генераторе прихода, не треба занемарити могућности за повећање профитабилности кроз управљање горњим делом ланца снабдевања, односно мрежом добављача. Коначно, целокупним ланцем снабдевања се управља тако што се управља сваком појединачном везом и сваким појединачним односом.¹²



Слика I-1 Приказ GSCF модела

Извор: Croxton, K.L., Garcia-Dastugue, S.J., Lambert, D.M. (2001) "The Supply Chain Management Processes", *The International Journal of Logistics Management* 12(2), p.14.

Процес управљања односима са купцима укључује активности на идентификовању кључних сегмената купаца и одређивању структуре и метода који ће се примењивати у испоруци производа и услуга купцима. У оквиру овог процеса, менаџмент идентификује циљне сегменте и кључне купце. Циљ процеса је да се током времена изврши сегментација купаца на бази њихове вредности за предузеће и да се кроз развој персонализованих производа и услуга повећа њихова лојалност.¹³ Носиоци овог процеса формирају међуфункционалне тимове за рад са купцима који треба да изврше прилагођавање уговора у вези са испоруком производа и услуга, тј. PSA (*Product and Services Agreements*), тако да испуњавају потребе и захтеве кључних сегмената купаца

¹² Ibid.

¹³ Lambert (2008), op. cit., p.11.

и дефинишу начин пословања са кључним купцима. PSA специфицирају ниво перформанси који се очекује од предузећа. Ови уговори, такође, омогућавају састављање извештаја о оцени профитабилности индивидуалних купаца и утицају који сарадња са кључним купцима има на финансијске перформансе предузећа. Тимови за управљање односима са купцима заједно са кључним купцима раде на унапређењу процеса, смањењу варијабилности тражње и елиминисању активности које не доносе нову вредност.

Процес управљања подршком за купце формира изглед предузећа у очима купаца. То је кључна тачка за реализацију PSA које су претходно развили тимови за односе са купцима. Подршка купцима кроз размену података са другим функционалним целинама, као што су производња и логистика, обезбеђује купцима правовремене информације о доступности производа и планираном времену испоруке.¹⁴

Процес управљања тражњом омогућава успостављање баланса између захтева купаца и могућности ланца снабдевања. Уколико је процес правилно постављен, менаџмент може проактивно повезати снабдевање и тражњу и извршити постављене планове без већих измена. Важно је напоменути да овај процес није ограничен само на предвиђање. Он, такође, укључује синхронизацију снабдевања и тражње, као и повећање флексибилности и смањење варијабилности тражње. Управљање тражњом подразумева контролу оних пракси које повећавају варијабилност тражње, као што су повећање понуде крајем периода и нови услови продаје који охрабрују куповине на велико.¹⁵ Дobar систем управљања тражњом користи податке о местима продаје и главним купцима да би се смањила неизвесност и обезбедио ефикасан проток информација дуж ланца снабдевања. Он, такође, ефикасно координира маркетиншке захтеве и производне планове.

Процес испуњења поруџбина купаца обухвата све активности неопходне да би се дефинисали захтеви купаца, формирала неопходна мрежа дистрибуције и омогућило предузећу да испуни захтеве купаца уз минималне укупне трошкове доставе.¹⁶ Иако већину посла око испуњења поруџбина извршава функција логистике, процес захтева унакрсно учешће више функционалних целина и координацију са главним снабдевачима и дистрибутерима. Главни циљ процеса је развој ефикасног система робних токова од снабдевача до предузећа и даље до различитих сегмената купаца.

¹⁴ *Ibid.*

¹⁵ Helms, M., Lawrence, P., Chapman, S. (2000) "Supply chain forecasting – Collaborative forecasting supports supply chain management", *Business Process Management Journal* 6(5): 392-407.

¹⁶ Croxton et al. (2001), op. cit.

Процес управљања током производње односи се на кретање производа кроз производне погоне, као и имплементацију флексибилности у производњи. Процес треба да омогући благовремену производњу широке палете производа по минималној цени. Да би се достигао жељени ниво флексибилности производње, планирање и извештавање се морају проширити тако да поред предузећа укључе све партнере у ланцу снабдевања.

Процес управљања односима са добављачима обезбеђује структуру за сарадњу са добављачима. Као у случају управљања односима са купцима, развој блиских односа са добављачима базира се на вредности коју добављачи доносе предузећу током времена.¹⁷ Ради се о дугорочним односима који треба да обезбеде успешан резултат за обе стране. Са сваки од стратешки битних добављача, предузеће би требало да преговара о закључењу PSA и тако дефинише услове међусобне сарадње.¹⁸ За мање критичне добављаче, предузеће може да има више флексибилан приступ, који не мора бити предмет уговора.

Процес управљања развојем производа обезбеђује структуру за рад са купцима и добављачима на развоју нових производа и њиховом избацивању на тржиште. Ефективна имплементација овог процеса омогућава менаџменту да координише ефикасан проток нових производа дуж ланца снабдевања и помаже другим члановима ланца снабдевања да интензивирају производњу, логистику, маркетинг и друге активности неопходне да подрже комерцијализацију нових производа.¹⁹ Тим за управљање развојем и комерцијализацијом производа, са тимом за управљање односима са купцима ради на идентификацији потреба купаца, са тимом за управљање односима са добављачима на избору адекватних сировина и добављача, а са тимом за управљање током производње на развоју производне технологије прикладне за дату комбинацију производа и тржишта.²⁰

Процес управљања повратним токовима у вези је са повратном логистиком, ограничавањем и смањивањем броја повраћаја производа у оквиру предузећа и код кључних чланова ланца снабдевања. Изналажење начина за минимизирање броја захтева за повраћајем је кључни део овог процеса. То подразумева обезбеђење

¹⁷ Dyer, J., Cho, D., Chu, W. (1998) "Strategic Supplier Segmentation: The Next "Best Practice" In Supply Chain Management". *California Management Review* 40(2): 57-77.

¹⁸ *Ibid.*

¹⁹ Schilling, M., Hill, C. (1998) "Managing the new product development process: Strategic imperatives, product introduction in new firms", *The Academy of Management Executive* 12(1): 67-75.

²⁰ Kärkkäinen, H., Piippo, P., Tuominen, M. (2001) "Ten tools for customer-driven product development in industrial companies", *International Journal of Production Economics* 69(2): 161-176.

највишег могућег нивоа квалитета и прилагођености производа кориснику, пре него што производи буду продати и послати. Ефективно управљање повраћајем производа је важан део управљања ланцем снабдевања и ако се ефективно имплементира пружа могућност постизања значајне конкурентске предности.²¹

На слици I-2 приказано је како пословне функције унутар организације дају инпуте за различите процесе у ланцу снабдевања.

| Пословне функције Пословни процеси | Маркетинг и продаја | Истраживање и развој | Логистика | Производња | Набавка | Финансије |
|--|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| | Управљање односима са купцима | Управљање кључним купцима | Дефинисање захтева | Дефинисање захтева | Стратегија производње | Стратегија снабдевања |
| Управљање подршком за купце | Администрација кључних купаца | Технички сервис | Спецификација перформанси | Координисано извршавање | Извршавање приоритета | Трошкови услуге |
| Управљање тражњом | Планирање тражње | Захтеви процеса | Предвиђање | Производне способности | Снабдевање | Анализа компромиса |
| Испуњење поруџбина купаца | Специјалне поруџбине | Захтеви окружења | Планирање мреже | Способност за израду по поруџбини | Одабрани добављачи | Трошкови дистрибуције |
| Управљање током производње | Спецификација паковања | Стабилност процеса | Критеријуми за приоритетизацију | Планирање производње | Интегрисана набавка | Трошкови производње |
| Управљање односима са добављачима | Резервација поруџбине | Спецификација материјала | Ток пристизања материјала | Интегрисано планирање | Управљање добављачима | Укупни трошкови испоруке |
| Управљање развојем и комерцијализација | Бизнис план | Дизајн производа | Захтеви промета | Спецификација процеса | Спецификација материјала | Трошкови истраживања и развоја |
| Управљање повраћајем производа | Животни век производа | Дизајн производа | Логистика повраћаја | Поновна производња | Спецификација материјала | Приходи и трошкови |

Слика I-2 Инпути функционалних целина у процесима ланца снабдевања

Извор: Croxton, K.L., Garcia-Dastugue, S.J., Lambert, D.M. (2001) "The Supply Chain Management Processes", *The International Journal of Logistics Management* 12(2), p. 31.

На пример, код процеса управљања односима са купцима, маркетинг и продаја дају експертисе о управљању кључним купцима, истраживање и развој обезбеђују техничке спецификације, логистика пружа податке о могућностима испоруке, производња обезбеђује податке о производним могућностима, набавка даје податке о способностима добављача, а финансије обезбеђују извештаје о профитабилности купаца.²² Да би се нагласило како је за ефикасну имплементацију свих процеса кључно учешће купаца и добављача, они су приказани са обе стране шеме.

Кључни процеси имају стратегијски и оперативни ниво.²³ Стратегијски ниво је усмерен на пружање смерница за успостављање процеса, док се оперативни ниво

²¹ Rogers, D., Lembke, R. (2001) "An Examination of Reverse Logistics Practices", *Journal of Business Logistics* 22(1): 129-148.

²² Croxton et al. (2001), op. cit.

²³ *Ibid.*

односи на актуелизацију процеса након што је исти успостављен.²⁴ Стратегијском компонентом управља радна група коју чине представници свих функција: маркетинга и продаје, финансија, производње, набавке, логистике и истраживања и развоја. Овај тим је одговоран за развој процедура и касније за њихово спровођење. Стратешки тим, такође, одређује начин интегрисања спољашњих партнера у ланац снабдевања. Оперативну компоненту сваког од процеса, у којој се одвијају свакодневне активности, извршавају доносиоци одлука у оквиру сваке функционалне целине.

1.1.2. Референтни модел операција ланца снабдевања

Референтни модел операција ланца снабдевања или SCOR (*Supply Chain Operations Reference*) модел представља „оквир за интегрисано управљање ланцима снабдевања који обезбеђује одговарајуће стандарде за описивање процеса у ланцу снабдевања и њихових међусобних односа“.²⁵ „Модел комбинује пословне процесе, системе мера, најбоље праксе и технолошке карактеристике у једну унифицирану структуру, са циљем унапређења ефективности процеса управљања ланцима снабдевања“.²⁶ Савет за ланце снабдевања – SSC (*Supply Chain Council*) представио је прву верзију модела 1997. године. Како би што верније одражавао динамику пословног окружења ланца снабдевања, у моделу се континуирано ажурирају елементи процеса, мере перформанси и најбоље праксе.²⁷

Ради се о хијерархијском моделу у коме се структура основних процеса прати преко четири нивоа детаља (види слику I-3):²⁸

- 1. ниво – основни типови процеса,
- 2. ниво – процесне категорије,
- 3. ниво – елементи процеса и
- 4. ниво – декомпозиција елемената процеса.

Прва три нивоа су стандардизована и применљива у свакој делатности, док четврти ниво детаљности зависи од карактеристика самог ланца снабдевања, организације или локације. Додатно, бројне позитивне праксе које су документоване у SCOR моделу

²⁴ Рејман Петровић (2016), оп. цит., стр. 68.

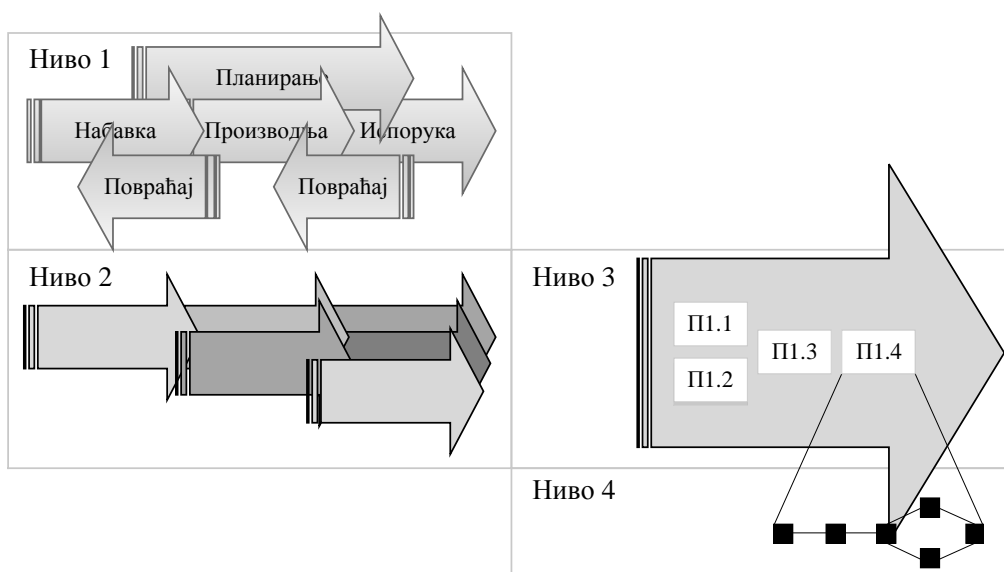
²⁵ Миленков, М. (2016), *Модел система за подршку одлучивању органа логистике*, Докторска дисертација, Универзитет одбране у Београду, Војна академија, стр. 82.

²⁶ Масларић (2014), оп. цит., стр. 159.

²⁷ Миленков (2016), оп. цит., стр. 83.

²⁸ Рејман Петровић (2016), оп. цит., стр. 59.

пружају могућност редизајна и прекомпоновања пословних процеса у ланцу снабдевања са циљем да се унапреди укупно функционисање ланца снабдевања.²⁹



Слика I-3 Структура SCOR модела

Извор: Адаптирано на основу Рејман Петровић, Д. (2016), *Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Крагујевцу, Економски факултет, стр. 61.

Опсег и садржај SCOR модела дефинишу се на првом (највишем) нивоу модела. Овај ниво обухвата следеће главне процесес:³⁰

- планирање (sP) – овај процес подразумева рад на сакупљању информација о тражњи купаца и доступним ресурсима, што има за циљ успостављање баланса међу њима, као и уочавање гепова и дефинисање активности које се морају предузети ради њиховог превазилажења;
- набавка (sS) – овај процес се бави наручивањем и пријемом сировина и материјала. Ту спадају активности као што су сачињавање поруџбине, уговарање испоруке, пријем и контрола робе, смештање робе у складиште, као и прихватање фактуре од добављача;
- производња (sM) – овај процес обухвата све активности усмерене на трансформацију сировина и материјала у производе или на пружање услуга;
- испорука (sD) – овај процес подразумева активности на формирању, контролисању и испуњавању поруџбина купаца и

²⁹ *Ибид.*, стр. 61.

³⁰ Анђелковић, А. (2015), *Управљање ризицима ланца снабдевања у циљу повећања његове отпорности*, Докторска дисертација, Универзитет у Нишу, Економски факултет, стр. 38-39.

- повраћај (sR) – овај процес се бави повраћајем продатих производа. Ту спадају активности које се баве сагледавањем захтева за повраћајем, његовим организовањем, као и пријемом готових производа чији се повраћај врши.

Поред ових процеса, у новијим верзијама SCOR модела придодати су и елементи подршке (sE) за сваки процес.³¹

На другом нивоу модела, предузећа усвајају одговарајућу оперативну стратегију тако што се у оквиру три процесне категорије – планирања, реализације и подршке, одлучују за адекватне процесе:³²

- планирање (Pn) – категорија процеса којима се обезбеђује координисано коришћење ресурса ради задовољења очекиване тражње купаца. У ову процесну категорију спада следећих пет типова процеса.³³
 - sP1 – планирање ланца снабдевања,
 - sP2 – планирање набавке,
 - sP3 – планирање производње,
 - sP4 – планирање испоруке и
 - sP5 – планирање повратних токова;

Табела I-1 Процесне категорије другог нивоа SCOR модела

| Планирање - Pn | Планирање [sP] | Набавка [sS] | Производња [sM] | Испорука [sD] | Повратни токови [sR] |
|------------------|----------------|--------------|-----------------|---------------|--|
| | sP1 | sP2 | sP3 | sP4 | sP5 |
| Реализација – Ex | | sS1 | sM1 | sD1 | sSR1 sDR1 sSR2 sDR2 sSR3 sDR3 |
| Подршка – En | sEP | sES | sEM | sED | sER |

Извор: Масларић, М. (2014), *Развој модела управљања логистичким ризицима у ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, стр. 195.

- реализација (Ex) – обухвата процесе који се извршавају по испостављеном планском или стварном захтеву за производњом материјалних добара или услуга. Ова процесна категорија обухвата следеће моделе:

³¹ Рејман Петровић (2016), оп. цит., стр. 65.

³² Масларић (2014), оп. цит., стр. 194.

³³ *Ибид.*

- MTS (енг. *make-to-stock*) – модел процеса који се базира на масовној производњи и формирању залиха – означава се додавањем броја 1 иза словне ознаке основног процеса (нпр. sS1, sM1 и sD1),
- MTO (енг. *make-to-order*) – модел процеса који се базира на производњи производа по поруџбини купца – означава се додавањем броја 2 иза словне ознаке основног процеса (нпр. sS2, sM2 и sD2) и
- ETO (енг. *engineer-to-order*) – модел процеса који се базира на дизајнирању и производњи производа по спецификацији купца – означава се додавањем броја 3 иза словне ознаке основног процеса (нпр. sS3, sM3 и sD3);
- подршка (En) – обухвата процесе припреме и одржавања информација, као и управљања односима неопходним за планирање и реализацију.

На трећем хијерархијском нивоу, наведени процеси другог нивоа се даље разлажу на процесне елементе. Тиме се процеси другог хијерархијског нивоа прецизније и обухватније дефинишу за потребе планирања и дефинисања конкретних циљева управљања ланцем снабдевања. За сваки процесни елемент дефинишу се везе са другим елементима, задаци које треба да испуни, као и одговарајуће мере перформанси.

Табела I-2 Декомпозиција процеса sS1, sS2 и sS3 на процесне елементе

| Набавка материјала за производњу производа за залихе [sS1] | Набавка материјала за производњу производа по поруџбини купца [sS2] | Набавка материјала за производњу производа дизајнираног по спецификацији купца [sS3] |
|--|---|--|
| sS1.1 Утврђивање распореда набавке материјала | sS2.1 Утврђивање распореда набавке материјала | sS3.1 Идентификовање извора набавке |
| sS1.2 Пријем материјала | sS2.2 Пријем материјала | sS3.2 Селекција добављача и преговарање са одабраним добављачем |
| sS1.3 Верификација материјала | sS2.3 Верификација материјала | sS3.3 Утврђивање распореда набавке материјала |
| sS1.4 Трансфер материјала | sS2.4 Трансфер материјала | sS3.4 Пријем материјала |
| sS1.5 Одобрење плаћања добављачу | sS2.5 Одобрење плаћања добављачу | sS3.5 Верификација материјала |
| | | sS3.6 Трансфер материјала |
| | | sS3.7 Одобрење плаћања добављачу |

Извор: Адаптирано на основу Масларић, М. (2014), *Развој модела управљања логистичким ризицима у ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, стр. 195.

На сваком хијерархијском нивоу дефинисан је низ стандардних мера перформанси којима је могуће међусобно поредити различите ланце снабдевања моделиране у складу са SCOR методологијом. Све мере перформанси се могу поделити на следеће категорије:³⁴

- поузданост – нпр. испорука поруџбина у складу са уговореним захтевима испоруке;
- респонзивност – нпр. брзина реализације поруџбина;
- агилност – нпр. брзина одговора на значајне непланиране промене у тражњи;
- трошкови – нпр. висина трошкова набавке сировина;
- ефикасност коришћења ресурса – нпр. дужина готовинског циклуса, обрт залиха и принос на уложена средства.

Управљање ланцем снабдевања према SCOR моделу подразумева визуелизацију процеса и активности.³⁵ Визуелно представљање ентитета ланца снабдевања, њихових узводних и низводних веза и процеса, назива се „мапом“ ланца снабдевања.³⁶ Процесом мапирања ланца снабдевања врши се повезивање корпоративне стратегије предузећа и стратегије ланца снабдевања.³⁷ Мапа ланца снабдевања пружа могућност уочавања процеса код којих постоји видљиво преклапање или дуплирање активности, чиме се олакшава рационализација ланца снабдевања.³⁸ Пример на слици I-4 представља типични изглед дијаграма тока SCOR модела којим су обухваћени предузеће – носилац ланца снабдевања и низводни део ланца снабдевања код процесног модела базираног на претходном предвиђању и производњи за залихе. На примеру приказаном на слици I-4, информациони токови почињу у „централи продаје“ одакле се даље прослеђује формирана поруџбина. Готови производи до корисника могу стићи преко две алтернативне путање: посредством малопродаје и преко дистрибутера (уколико је нпр. од стране корисника захтевана испорука „тачно на време“). У конкретном случају, за „централну продају“ је више преферирана опција допреме готових производа до корисника посредством малопродаје, јер пружа могућност флексибилнијег управљања залихама.

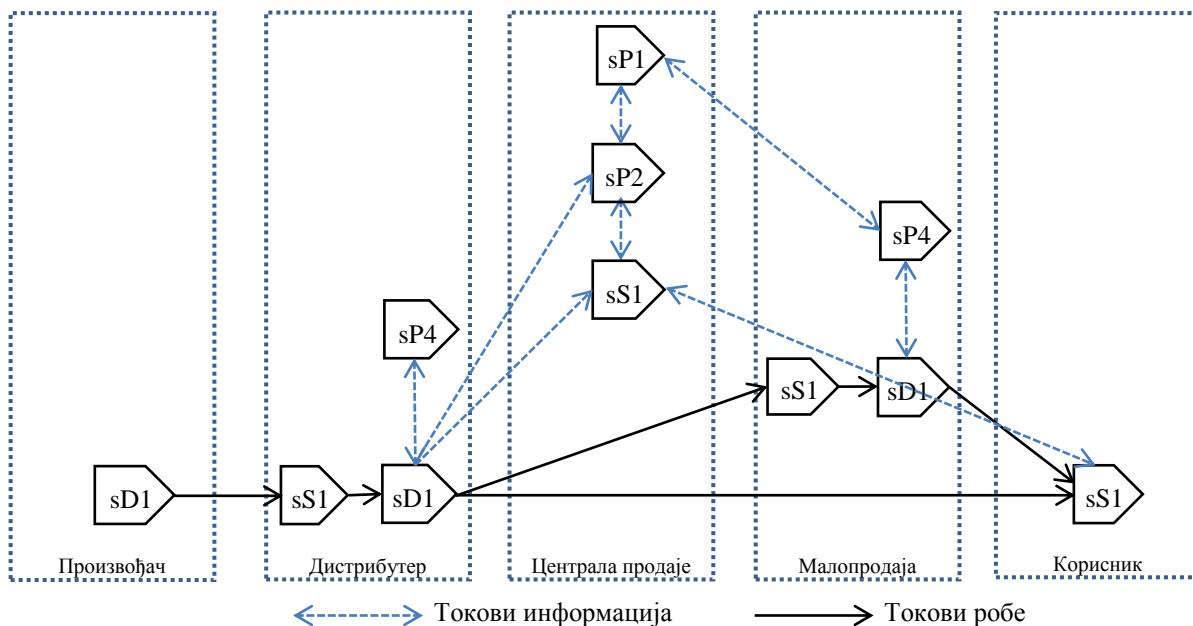
³⁴ Анђелковић (2015), оп. цит., стр. 39.

³⁵ Рејман Петровић (2016), оп. цит., стр. 86.

³⁶ Cheng, J., Law, K., Bjornsson, H., Jones, A., Sirarm, R. (2010) "Modeling and monitoring of construction supply chains", *Advanced Engineering Informatics*, 24(4): 435-455.

³⁷ *Ibid.*

³⁸ Рејман Петровић (2016), оп. цит., стр. 87.



Слика I-4 Пример мапе SCOR модела за процесе другог нивоа

Извор: Cheng, J., Law, K., Bjornsson, H., Jones, A., Sirarm, R. (2010) "Modeling and monitoring of construction supply chains", *Advanced Engineering Informatics*, 24(4), p. 440.

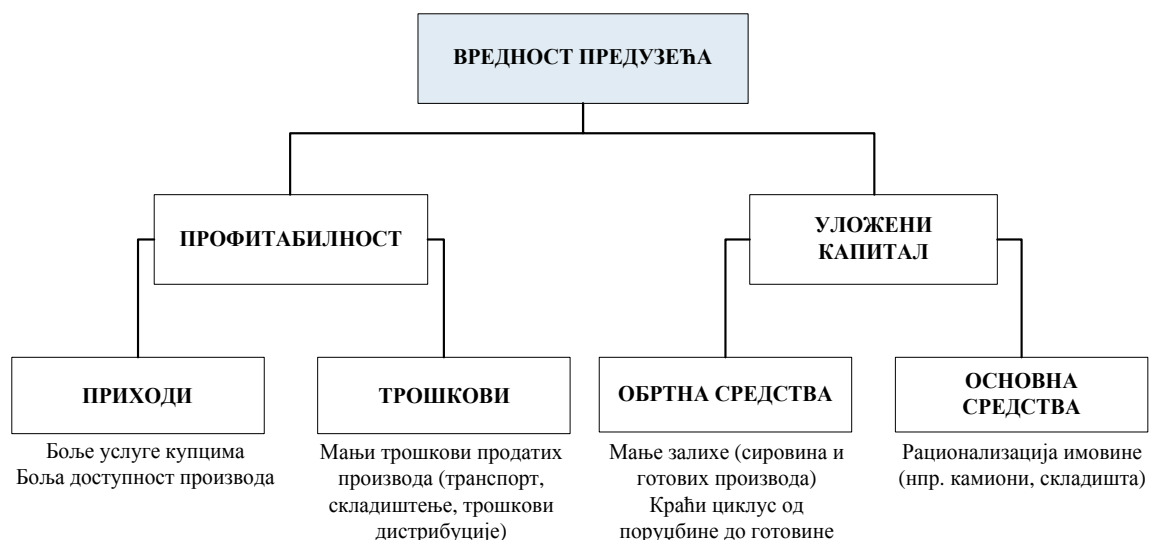
Применом SCOR методологије на сличан начин, могу се моделовати и други концепти пословања и типови ланца снабдевања. Мапа ланца снабдевања је битан инструмент за сагледавање потенцијалних ризика у ланцу снабдевања. Анализом контекста ланца снабдевања преко мапе ланца снабдевања, предузећа постају свесна пословних процеса и операција којима се увећава рањивост ланца снабдевања и изложеност ризицима.

1.2. Детерминанте финансијског управљања ланцем снабдевања

Одлуке које се доносе у ланцу снабдевања утичу на структуру капитала предузећа, нивое ризика, структуру трошкова, профитабилност, а коначно и на саму вредност предузећа. Стога, управљање ланцем снабдевања све мање има тактичку функцију подршке пословању, а све више је извор вредности предузећа. На крају сваке пословне године, достигнуте финансијске перформансе и допринос вредности предузећа се сумирају и постављају се циљеви за наредну пословну годину. Пројектовани годишњи циљеви алоцирају се на краће временске интервале, обично кварталне. Финансијска функција врши мониторинг финансијских перформанси предузећа током године и указује на подручја одступања која захтевају предузимање одговарајућих мера, укључујући операције ланца снабдевања. Менаџери ланца снабдевања морају

познавати финансијску терминологију како би могли разумети утицај перформанси ланца снабдевања на финансијске показатеље предузећа.³⁹

Слика I-5 показује колико добра пракса управљања ланцем снабдевања може утицати на финансијске перформансе и вредност предузећа. Побољшање услуга купцима, на пример, у виду веће доступности производа, резултује већим приходима од продаје. Укупни трошкови се редукују смањењем трошкова широм ланца снабдевања (на пример смањењем трошкова превоза, складиштења и дистрибуције), тако што се минимизује обим оних активности које не додају вредност из перспективе купца. Ефикасно управљање ланцем снабдевања може побољшати перформансе ланца снабдевања у вези са нето обртним и основним средствима. Највећа потенцијална уштеда у неопходним нето обртним средствима лежи у мањем нивоу залиха (сировина, недовршених производа и готових производа). Поред тога, скраћењем оперативног циклуса ослобађају се финансијска средства везана у залихама и омогућава продуктивно коришћење ових средстава за друге намене. Циљ управљања ланцем снабдевања је и ефикасније коришћење основних средстава као што су превозна средства и складишта, чиме се смањују неопходна улагања у основна средства.



Слика I-5 Утицај SCM на вредност предузећа

Извор: Sweeney, E. (2004) "The Financial Dimension of Supply Chain Management", *Logistics Solutions, the Journal of the National Institute for Transport and Logistics* 7(2), p. 14.

³⁹ Keebler, J.S. (2000). "Financial issues in supply chain management", In: Mentzer, J.T. (ed.) *Supply chain management*, Thousand Oaks, CA: Sage, pp. 321-346.

Мере које се спроводе са циљем увећања ефикасности ланца снабдевања и достизања пројектованих финансијских перформанси и вредности предузећа, могу се кластеризовати у неколико основних група (трендова):⁴⁰

- интеграција логистичких активности,
- *lean* пословање,
- агилна логистика,
- е-пословање,
- глобализација,
- *outsourcing*,
- смањење броја снабдевача,
- персонализација производа и др.

Интеграција логистичких активности подразумева да се процеси попут снабдевања, транспорта, складиштења, обраде поруџбина, дистрибуције робе и сл., синхронизују у један јединствени систем којим се управља на нивоу предузећа – носиоца ланца снабдевања, чиме се оптимизују ресурси, робни и информациони токови и унапређује пословање у целини. *Lean* пословање представља концепт оптимизације трошкова, при чему се тежи задржању или чак унапређењу достигнутог квалитета производа и услуга. Примена овог концепта захтева минимизирање залиха, фокусирање снабдевања на мањи број добављача, скраћење рокова испоруке, ограничење ангажовања људских ресурса, елиминацију застоја и непотребних расхода, напуштање процеса који не додају вредност производима и др.⁴¹ Агиљност је способност да се задовоље специфични захтеви сваког купца, као и могућност ефикасног прилагођавања променљивим захтевима. У већини случајева од ланца снабдевања се очекује да у исто време буду *lean* и агилни, односно да примене „*leagile*“ хибридни концепт пословања.⁴² Тренд глобализације подразумева повећање географске обухватности тржишта у функцији остварења што већег профита. Брзи развој на пољу комуникације и транспорта омогућио је снабдевање материјалима и сировинама од удаљених добављача, који у датом моменту могу понудити повољније услове од локалних снабдевача, као и пласирање финалних производа на различита тржишта на којима се

⁴⁰ Waters, D. (2007), *Supply chain risk management: vulnerability and resilience in logistics*, Kogan Page, United Kingdom and USA, p. 57.

⁴¹ Carvalho, H., Barroso, A.P., Machado, V.H., Azevedo, S., Cruz-Machado, V. (2011) "Supply chain redesign for resilience using simulation", *Computers & Industrial Engineering*, 62(1): 329-341.

⁴² Boschi, A., Borin, R., Batocchio, A. (2011) "Leagile - The new framework for the supply chain management", *61st Annual IIE Conference and Expo Proceedings*, pp. 5005-5017.

остварују већи приноси него на локалном тржишту. Још један вид унапређења пословања је *outsourcing*, који подразумева да се предузећа фокусирају само на основне делатности, а да све остало што не спада у основну делатност, препусте добављачима. Из разлога економије обима и трошковне ефикасности, предузећа се одлучују на смањење базе снабдевача и неретко сарађују само са једним или два добављача.

Сваки од поменутих трендова за унапређење ефикасности ланца снабдевања за последицу има повећање рањивости ланца снабдевања и појаву ризика. На пример, унапређењем агилности увећава се динамика робних токова, што може резултовати увећаним ризиком од настанка грешака.⁴³ Тренд персонализације производа отежава контролу ризика из разлога непостојања сигурносних залиха оваквих специфичних производа. Већи степен глобализације чини да се добављачи и купци све више удаљавају од предузећа и налазе на тржиштима са којима предузеће није довољно упознато. Скраћењем времена испоруке, скраћује се време неопходно за извршавање појединих активности и повећава ризик од прекида испоруке. Слично томе, мере које се примењују код *lean* пословања, повећавају ризике од прекида у оперативном циклусу.⁴⁴ *Outsourcing* за последицу има губитак контроле над активностима препуштеним добављачима и повећање ризика у оперативном циклусу због већег броја чланова ланца снабдевања који учествују у реализацији логистичких токова.⁴⁵ Смањење базе снабдевача и прелазак на систем једног добављача може резултовати тоталним прекидом логистичких токова у случају настанка потешкоћа код одабраног добављача. Из наведених разлога, један од важних финансијских аспеката управљања ланцем снабдевања је управљање ризицима. Правовремено идентификовање, како интерних, тако и оних ризика који настају изван предузећа и њихова оптимизација од стране предузећа - носиоца ланца снабдевања смањиће променљивост перформанси ланца снабдевања и вредности предузећа.

2. Концепт ризика ланца снабдевања

Ризик се често дефинише као неизвесност наступања неког догађаја. Међународна организација за стандардизацију – ISO, дефинише ризик као „утицај неизвесности на

⁴³ Van Hoek, R., Harrison, A., Christopher, M. (2001) "Measuring agile capabilities in the supply chain", *International Journal of Operations Production Management* 21(1): 126-147.

⁴⁴ Масларић (2014), оп. цит., стр. 86.

⁴⁵ Pujawan, Geraldin (2009), op. cit.

циљеве“.⁴⁶ Формулација обухвата како позитивна тако и негативна одступања од постављених циљева. Међутим, у пракси се термин ризика чешће доводи у везу са нежељеним или негативним последицама. У области финансија „ризик се посматра као извор неочекиваних губитака предузећа услед неизвесности тржишних и финансијских услова“.⁴⁷ Финансијски ризици за последицу могу да имају „неочекивано умањење новчаних токова, зараде и вредности предузећа“.⁴⁸ У контексту ланца снабдевања ризик се дефинише „као изложеност догађајима који могу негативно утицати на оперативност ланца снабдевања и на његове перформансе као што су ниво услуге кориснику, трошкови или могућност брзог одговора“.⁴⁹

Пословање савремених ланаца снабдевања одвија се у веома сложеним условима, које карактерише изражена неизвесност тржишних и финансијских услова. На оперативност ланца снабдевања може утицати широк спектар ризичних догађаја који потичу из његовог окружења и/или из међусобне интеракције чланова. То могу бити природне и друге катастрофе али и организоване активности које су усмерене ка пословним циљевима. Посебно значајну категорију чине активности које се предузимају са циљем унапређења степена ефикасности појединих чланова или ланца снабдевања у целини. Планирање и реализација ових активности често се спроводе без претходног разматрања повезаних ризика, што резултује појавом и порастом ризика у ланцу снабдевања. Интензитет последица креће се у интервалу од минималног кашњења у производњи и испоруци производа и услуга, до потпуног прекида појединих токова у ланцима снабдевања.

2.1. Компоненте ризика ланца снабдевања

Ризик није једнодимензиони концепт, већ представља резултат утицаја више компоненти. Да би се сваки појединачни ризик ланца снабдевања могао успешно дефинисати, неопходно је у потпуности разумети и међусобно разликовати ове компоненте. Масларић предлаже модел структуре ризика у ланцима снабдевања који чине седам компоненти: извори ризика, покретачи ризика, узроци ризика, ризични

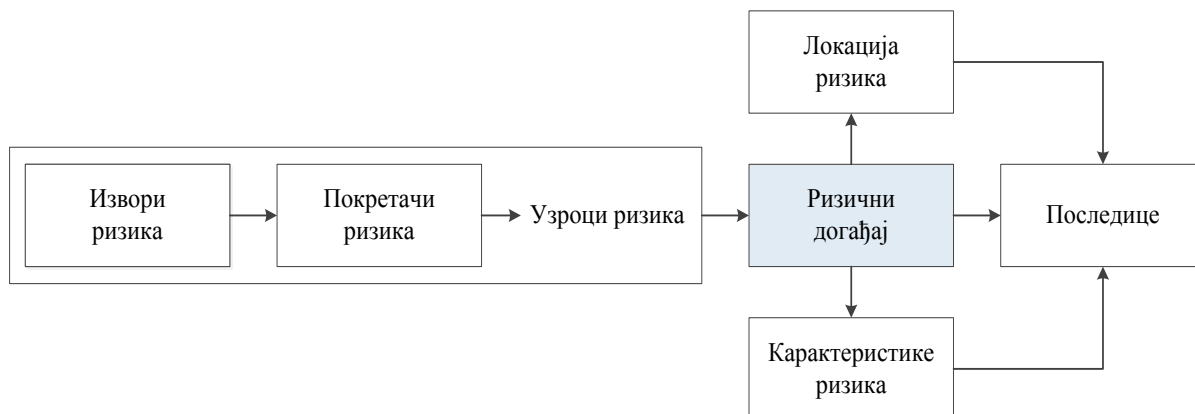
⁴⁶ International Organization for Standardization (2009) "ISO Guide 73:2009, Risk management - Vocabulary", Geneva, p. 1.

⁴⁷ Чупић (2015), оп. цит., стр. 50., према: 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.

⁴⁸ *Ибид.*

⁴⁹ Масларић (2014), оп. цит., стр. 85., према: Tummla, R., Schoenherr, T. (2011) "Assessing and managing risks using the supply chain risk management process (SCRMP)", *Supply Chain Management: An International Journal* 16(6): 474-483.

догађаји, карактеристике ризика, локација и последице, чији су међусобни односи приказани на слици I-6.⁵⁰



Слика I-6 Модел структуре ризика у ланцима снабдевања

Извор: Масларић, М. (2014), *Развој модела управљања логистичким ризицима у ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, стр. 151.

Извори ризика представљају елементе ланца снабдевања, његове организације и окружења који се не могу предвидети са сигурношћу и који у комбинацији или појединачно имају суштински потенцијал да доведу до ризика. Другим речима, извори ризика представљају неизвесности са којима се суочава ланац снабдевања. Извори ризика спадају у једну од следеће три групе: 1) извори ризика који потичу из окружења ланца снабдевања, 2) извори ризика целокупног ланца снабдевања и 3) извори ризика појединачног предузећа. Извори ризика који потичу из окружења ланца снабдевања су.⁵¹

- неизвесности политичко-правног окружења,
- неизвесности гео-политичког окружења,
- неизвесности економско-финансијског окружења и
- неизвесности климатског окружења.

Изворе ризика ланца снабдевања чине:⁵²

- неизвесности тржишта набавки,
- неизвесности тржишта продаје и
- неизвесности инфраструктурних система веза.

⁵⁰ *Ибид.*, стр. 151.

⁵¹ Rao, S., Goldsby, T.J. (2009) "Supply chain risks: a review and typology", *The International Journal of Logistics Management* 20(1): 97-123.

⁵² Масларић (2014), оп. цит., стр. 152.

Изворе ризика појединачног предузећа чине неизвесности повезане са активностима које се предузимају од стране посматраног предузећа. Детаљније разлагање се може наставити издвајањем неизвесности које у појединачним предузећима постоје у извршавању индивидуалних процеса или активности.

Покретачи ризика од извора ризика производе узроке конкретног ризичног догађаја. То могу бити логистички трендови којима се изазивају намерне и контролисане промене у структури ланца снабдевања или догађаји до којих долази на случајан начин и који без било какве контроле доводе до промене структуре ланца снабдевања.

Узроци ризика су последња фаза трансформације извора ризика у ризичне догађаје. Однос између извора, покретача и узрока ризика добро објашњава следећи пример: „Извор ризика може да буде неизвесност на тржишту набавке, а примена логистичке филозофије смањења базе снабдевача, покретач ризика. Конкретан узрок ризика у овом случају може бити финансијска нестабилност снабдевача, која даље доводи до ризичног догађаја кашњења или прекида испоруке.“⁵³ Ризичне догађаје дефинишемо као „окидаче“ за поремећаје или прекиде у функционисању ланца снабдевања.⁵⁴ Основне карактеристике ризичног догађаја су вероватноћа настанка, трајање и последица остварења ризичног догађаја. У важне карактеристике спадају и могућност детекције и мерљивост. Наведене карактеристике користе се као основа за формирање „каталога ризика“ у фази идентификације ризика.

Последица остварења ризичног догађаја представља поремећај или прекид у функционисању ланца снабдевања. Последице се могу класификовати из финансијског угла, угла времена или из угла квалитета.⁵⁵ Оваква класификација приказана је на слици I-7. На основу њихове тежине, односно утицаја на ланац снабдевања, последице ризичних догађаја сврставамо у четири категорије:⁵⁶

- девијације – ризични догађај не доводи до значајне промене у процесима ланца снабдевања, али ипак узрокује извесна померања вредности логистичких перформанси у односу на очекиване;
- поремећаји – ризични догађај доводи до промена реализације логистичких активности, што за последицу има промену структуре ланца снабдевања;

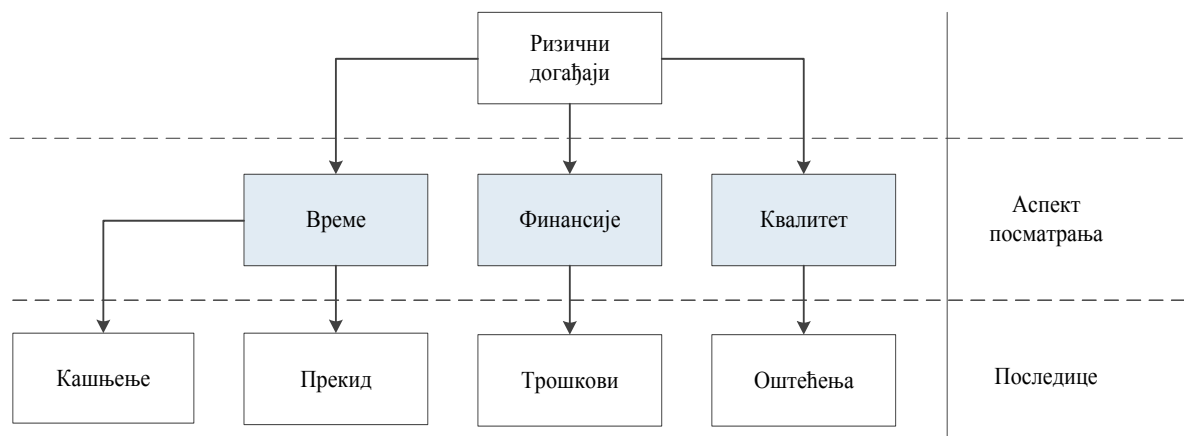
⁵³ Масларић (2014), оп. цит., стр. 153.

⁵⁴ Tuncel, G., Alpan, G. (2009). "Risk assessment and management for supply chain networks: a case study", *Computers in Industry*, Vol. 61, pp. 250-259.

⁵⁵ Масларић (2014), оп. цит., стр. 155.

⁵⁶ Goankar, R., Viswanadham, N. (2007) "Analytical framework for the management of risk in supply chains", *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering* 2(2): 265-273.

- прекиди – услед неочекиваних догађаја као што су природне непогоде или људске грешке, настају битне промене структуре ланца снабдевања;
- катастрофе – неочекивани догађаји са катастрофалним последицама доводе до привремене обуставе свих процеса и активности ланца снабдевања.



Слика I-7 Последице ризика у ланцима снабдевања

Извор: Масларић, М. (2014), *Развој модела управљања логистичким ризицима у ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, стр. 155.

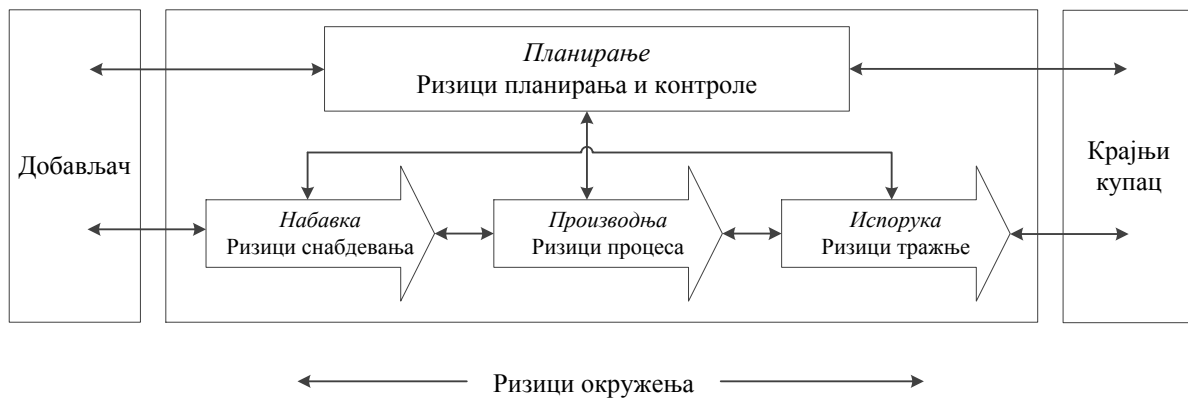
Влајићева и сарадници на последице ризичних догађаја гледају према томе колико утичу на смањење вредности кључних индикатора перформанси ланца снабдевања – KPI (*Key Performance Indicators*) и разликују девијације мањег и већег обима.⁵⁷

Локација ризика је последњи елемент структуре ризика. Када се говори о лоцирању ризика у односу на одређене делове или чланове ланца снабдевања, у литератури се најчешће наводи подела коју су предложили Кристофер и Пекова. По овој подели, разликујемо следеће групе ризика: (1) ризици снабдевања, (2) ризици тражње, (3) ризици у појединачном предузећу и (4) ризици окружења ланца снабдевања.⁵⁸ Други начин идентификације, односно лоцирања ризика је на основу SCOR процесног модела. Могуће је вршити и комбиновање наведена два начина лоцирања ризика, као на слици I-8.⁵⁹

⁵⁷ Vljajic, J., Van der Vorst, J., Haijema, R. (2012) "A framework for designing robust food supply chains", *International Journal of Production Economics* 137(1): 176-189.

⁵⁸ Christopher, M., Peck, H. (2004) "Building the resilient supply chain", *The International Journal of Logistics Management* 15(2): 277-287.

⁵⁹ Moeinzadeh, P., Hajfathaliha, A. (2009) "A combined fuzzy decision making approach to supply chain risk assessment", *World Academy of Science, Engineering and Technology* 60: 519-535.



Слика I-8 Лоцирање ризика према SCOR процесима и делу ланца снабдевања

Извор: Адаптирано на основу Moeinzadeh, P., Hajfathaliha, A. (2009) "A combined fuzzy decision making approach to supply chain risk assessment", *World Academy of Science Engineering and Technology* 60, p. 521.

2.2. Категоризација ризика ланца снабдевања

Према области њиховог појављивања, Шабаз и сарадници предлажу следећу категоризацију ризика ланца снабдевања:⁶⁰

- интерни ризици предузећа,
- ризици изван предузећа, али унутар ланца снабдевања и
- ризици изван ланца снабдевања.

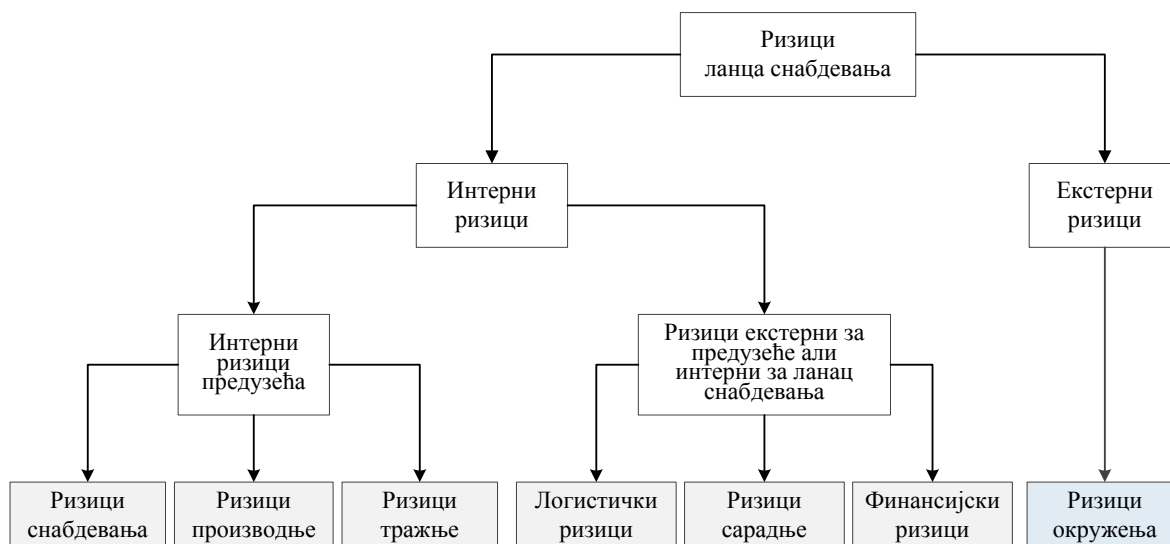
Из овако дефинисане три перспективе, може се идентификовати седам типова ризика. Из интерног угла предузећа, постоје три типа ризика: ризици снабдевања, ризици производних процеса унутар предузећа и ризици тражње. Ризици из друге групе који потичу изван предузећа, али унутар ланца снабдевања повезани су са логистиком, финансијама и сарадњом унутар ланца снабдевања. Коначно, седми тип ризика потиче из спољашњег окружења. Предложена категоризација приказана је на слици I-9.

Ризици снабдевања представљају могућност појаве поремећаја у снабдевању предузећа, који може утицати на организациону способност предузећа да задовољи потребе купаца, било да се ради о индивидуалном добављачу или поремећају читавог тржишта снабдевања. У литератури се често наводи случај Тојоте где је обим производње аутомобила морао бити смањен за 50% у периоду од шест недеља, због пожара у фабрици једног од стратешки важних добављача.⁶¹ Пол и сарадници указују на важност ризика у снабдевању предузећа, јер се већина истраживања о поремећајима

⁶⁰ Shahbaz, M.S., Sohu, S., Khaskhelly, F.K., Bano, A., Soomro, M.A. (2019) "A Novel Classification of Supply Chain Risks", *Engineering, Technology & Applied Science Research* 9(3): 4301-4305.

⁶¹ Juttner, U. (2005) "Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective", *The International Journal of Logistics Management* 16(1): 120-141.

у ланцу снабдевања бави управо овим ризицима.⁶² Извори ризика у снабдевању могу бити кашњење у испоруци сировина, проблеми са квалитетом сировина, неусаглашеност са еколошким захтевима, неликвидност добављача, проблеми са снабдевањем из више извора и нагле промене цена сировина.⁶³



Слика I-9 Категоризација ризика ланца снабдевања

Извор: Shahbaz, M.S., Sohu, S., Khaskhelly, F.K., Bano, A., Soomro, M.A. (2019) "A Novel Classification of Supply Chain Risks", *Engineering, Technology & Applied Science Research* 9(3), p. 4302.

Интерни производни ризик дефинише се као могућност појаве догађаја у некој организацији који може пореметити њену производну способност. У најчешће производне ризике спадају: штрајкови, пожари, експлозије, индустријски инциденти, трошкова неефикасност, смањење производних капацитета услед техничких разлога (нпр. кварови машина), као и грешке интерне ИТ (*Information Technology*) инфраструктуре. Несавршеност производње значајно утиче на перформансе предузећа. Предузећа могу имати велике губитке услед производних ризика, и то не само финансијске, већ и репутационе природе.

Ризици тражње потичу од низводног дела ланца снабдевања, односно од купаца.⁶⁴ У ризике тражње убрајају се велика променљивост тражње, недовољне или погрешне информације о производима које купци поручују, погрешно предвиђање тражње,

⁶² Paul, S.K., Sarker, R., Essam, D. (2016) "Managing risk and disruption in production-inventory and supply chain systems: A review", *Journal of Industrial and Management Optimization* 12(3): 1009–1029.

⁶³ Asad, M.M., Bin Hassan, R., Sherwani, F., Abbas, Z., Shahbaz, M.S., Soomro, Q.M. (2019) "Identification of effective safety risk mitigating factors for well control drilling operation: An explanatory research approach", *Journal of Engineering, Design and Technology* 17(1): 218–229.

⁶⁴ Juttner (2005), op. cit.

непредвидивост конкуренције, недовољна ангажованост на истраживању и развоју нових производа и др.⁶⁵

Логистички ризици су догађаји који резултују кашњењем или прекидом робних токова у ланцу снабдевања као последица грешака логистичких система у ланцу снабдевања или инцидента у оквиру логистичких процеса.⁶⁶ Ризици на логистичкој страни уобичајено потичу од проблема са складиштењем робе, неадекватног паковања робе, оштећења робе, природних катастрофа, терористичких активности, лоших саобраћајних инфраструктура, неадекватног избора начина транспорта или сложености транспорта.⁶⁷

Ризици сарадње у ланцу снабдевања односе се на могуће поремећаје у токовима информација и координације односа између учесника у ланцу снабдевања. Партнери у ланцу снабдевања деле информације, али ту се могу јавити проблеми услед недостатка поверења, лоше координације, некомпетентности или превелике зависности.⁶⁸ Уколико се неки члан ланца снабдевања не понаша и не сарађује у складу са оним што од њега очекују остали чланови, то може бити озбиљан проблем за функционисање целокупног ланца снабдевања.⁶⁹ Нови изазови на пољу ризика сарадње настају када су у доношење одлука у ланцу снабдевања укључени бројни партнери са различитим интересима, културама и склоностима.⁷⁰

Финансијски ризици дефинишу се као финансијски изазови који могу утицати на способност ланца снабдевања да се произведе и испоручи одређена роба и/или услуге. Финансијски ризици се односе на готовинске токове, ликвидност учесника, девизне курсеве, кретање залиха, оперативне трошкове, трошкове финансирања, кредитну политику и инвестиције у читавој мрежи ланца снабдевања.⁷¹ Финансијски ризик може

⁶⁵ Manuj, I., Mentzer, J. (2008) "Global supply chain risk management strategies", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 38(3): 192-223.

⁶⁶ Tse, Y.K., Matthews, R.L., Tan, K.H., Sato, Y., Pongpanich, C. (2016) "Unlocking supply chain disruption risk within the Thai beverage industry", *Industrial Management & Data Systems* 116(1): 21-42.

⁶⁷ Wagner, M., Neshat, N. (2012) "A comparison of supply chain vulnerability indices for different categories of firms", *International Journal of Production Research* 50(11): 2877-2891.

⁶⁸ Asad et al. (2019), op. cit.

⁶⁹ Rakiman, U., Rasi, R., Latiffi, A., Shahbaz, M.S. (2018), "Value creating activity from aluminium recycling on metal scrap collector site: Malaysia case study", *Journal of Physics Conference Series* 1049(1): 012041.

⁷⁰ Zeng, B.P.C. Yen, B. (2019) "Investigating the Effect of Partnerships on the Impact of Supply Chain Risks Upon Supply Chain Responsiveness", *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, pp. 228-232.

⁷¹ Faisal, M., Banwet, D., Shankar, R. (2007) "Management of risk in supply chains: SCOR approach and analytic network process", *Supply Chain Forum: An International Journal* 8(2): 66-79.

се дефинисати и као „могућност да ће неки потенцијални догађај имати негативан финансијски утицај на предузеће и ланац снабдевања”.⁷²

Ризици окружења могу се разврстати у следеће категорије: политичка нестабилност, макроекономска неизвесност, међународни терористички напади, природне катастрофе и епидемије.⁷³ Било каква промена политичког окружења може довести до повећања трошкова или чак до прекида производње.⁷⁴ У неким земљама, законска регулатива намеће велике препреке покретању пословања и његовом ефикасном функционисању. Обим и степен промена законске регулативе представљају потенцијалне ризике за ланац снабдевања.⁷⁵ Природа може нарушити пословање не само једног предузећа, већ и читавог система ланца снабдевања. Станковићева и Петровићева издвајају посебну групу еко-социјалних ризика, тзв. екстремне ризике, који представљају опасност за опстанак читавог глобалног система.⁷⁶

3. Идентификација и процена ризика ланца снабдевања

Према Вотерсу, идентификација и процена ризика су кључне активности на којима се заснивају остали процеси у управљању ризицима.⁷⁷ Комбинација мапиране структуре ланца снабдевања и усвојеног концепта ризика представља основни оквир за идентификацију ризика. Резултат идентификације ризика у литератури је познат као регистар, каталог или портфолио ризика.⁷⁸ Поред идентификације самих ризика, веома је важна и идентификација међусобних веза различитих ризичних догађаја, као и узрочно-последична повезаност између различитих ризичних догађаја. То је услов за успешно проактивно управљање ризицима у ланцу снабдевања. Квантификовањем вероватноће остварења идентификованог ризичног догађаја и величине последица које из тог догађаја могу да проистекну, стварају се почетне поставке за процену и контролу ризика.

⁷² Handfield, R., McCormack, K.P. (2007), *Supply Chain Risk Management Minimizing Disruptions in Global Sourcing*, Auerbach Publications, p. 83.

⁷³ Wagner, M., Bode, C. (2008) "An empirical examination of supply chain performance along several dimensions of risk", *Journal of Business Logistics* 29(1): 307-325.

⁷⁴ Zsidisin, G.A., Petkova, B.N, Dam, L. (2016) "Examining the influence of supply chain glitches on shareholder wealth: Does the reason matter?", *International Journal of Production Research* 54(1): 69–82.

⁷⁵ Wagner, Bode (2008), op. cit.

⁷⁶ Станковић, Ј., Петровић, Е., (2016), "Expected utility theory under extreme risks", *Facta Universitatis, Series: Economics and Organization* 13(1): 31-44.

⁷⁷ Waters (2007), op. cit. p. 97.

⁷⁸ Manuj, Mentzer (2008), op. cit.

3.1. Формирање портфолија ризика ланца снабдевања

С обзиром на то да се ланац снабдевања састоји од више предузећа и великог броја процеса, идентификација ризика започиње анализом контекста, односно формирањем мапе ланца снабдевања. Ова фаза управљања ризицима у ланцима снабдевања обухвата следеће задатке:⁷⁹

- прикупљање информација које су неопходне за мапирање главних процеса и активности ланца снабдевања,
- усвајање адекватног приступа за мапирање ланца снабдевања,
- усвајање дефиниције ризика и нивоа обухватности управљања ризицима и
- формулисање главних циљева које управљање ризицима ланца снабдевања треба да оствари и постављање стратегија за њихово постизање.

Комбинација мапиране структуре ланца снабдевања и усвојеног концепта ризика представља основни оквир за идентификацију ризика. У литератури су предложене различите методе и технике идентификације ризика. У основне методе спадају:⁸⁰

- Чек листе – листе питања везане за ризике и њихове последице, формиране на бази претходних искустава;
- Интервјуи и састанци – организују се у случајевима када је поред података из ранијих ситуација неопходно прикупити и додатне информације од експерата;
- Делфи метод – напреднија метода прикупљања података на бази упитника, која омогућава њихово систематично побољшавање и прилагођавање;
- Дијаграми узрок-последича – користе се за идентификовање међусобне повезаности ризика у ситуацијама где један ризик може бити узрок другог ризика;
- HazOp (енг. *Hazard and Operability studies*) – метод који се базира на примени *brainstorming* приступа у групи експерата са циљем идентификације разлога за неостваривање зацртаних циљева;
- Анализа облика и ефеката отказа – FMEA (енг. *Failure Mode and Effect Analysis*) – метод за проактивно откривање потенцијалних отказа у систему, вероватноће њихове појаве и обима последица;

⁷⁹ Norrman, A., Lindroth, R. (2004) "Categorization of supply chain risk and risk management", In: Brindley, C. (ed.) *Supply Chain Risk Ashgate*, Aldeshot, pp. 14-27.

⁸⁰ Масларић (2014), оп. цит., стр. 72.

- Симулације – метод који на бази симулационих модела реалних система омогућава спровођење „шта-ако“ анализа и идентификовање ризичних догађаја за посматрани период;

Пример обрасца за систематизацију идентификованих ризика дат је у табели I-3. Приказани образац може се посматрати као база података о ризицима и њиховим основним карактеристикама. У зависности од карактеристика конкретних идентификованих ризика, табела може бити и другачије структурирана како би на адекватан начин репрезентовала информације о посматраним ризицима.

Табела I-3 Пример обрасца за формирање портфолија ризика ланца снабдевања

| SCOR процеси | Ризични догађај | Индикатор детекције | | | Карактеристике ризика | | |
|--------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|---------------|--------|
| | | Квалитет | Квантитет | Време | Фреквенција | Трајање | Тежина |
| Планирање | Грешка предвиђања | | Изгубљена продаја | | Више пута годишње | 5-10 дана | Велика |
| Набавка | Кашњење испоруке добављача | | | Број дана кашњења | Сваког месеца | 1-2 дана | Средња |
| Производња | Квар техничког средства | Прекид производње | | | Два пута годишње | Неколико сати | Мала |
| Дистрибуција | Нередовна наплата потраживања | | | Број дана кашњења | Више пута годишње | 45-60 дана | Велика |

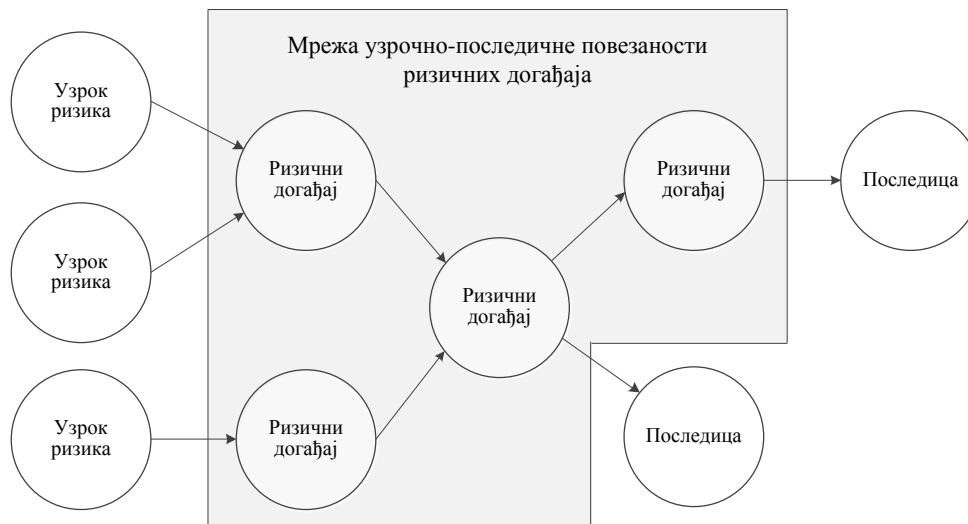
Извор: Адаптирано на основу Масларић, М. (2014), *Развој модела управљања логистичким ризицима у ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, стр. 198.

Поред идентификације ризика, веома је важно утврдити узрочно-последичне везе различитих ризичних догађаја. У литератури се ова повезаност ризичних догађаја често назива динамиком или хијерархијом ризика.⁸¹ Јен и Зенг су представили модел мреже повезаности ризика на основу њихових узрочно-последичних релација.⁸² Пример узрочно-последичне мреже ризичних догађаја дат је на слици I-10. Предложена мрежа се пројектује на бази идентификованих ризичних догађаја, при чему се поштују три правила:⁸³ (1) ризични догађаји у првом хијерархијском нивоу су директна последица једног или више узрока ризика; (2) у последњем хијерархијском нивоу налазе се ризични догађаји који својим остварењем производе негативне последице и (3) ризични догађаји на нижем хијерархијском нивоу претходе ризичним догађајима вишег хијерархијског нивоа.

⁸¹ Norrman, Lindroth (2004), op. cit.

⁸² Yen, B.P.C., Zeng, B. (2011) "Modeling and analysis of supply chain risk system under the influence of partners' collaboration", *Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Science*, pp 1-10.

⁸³ *Ibid.*



Слика I-10 Пример узрочно-последичне мреже ризичних догађаја

Извор: Адаптирано на основу: Yen, В.Р.С., Zeng, В. (2011) "Modeling and analysis of supply chain risk system under the influence of partners' collaboration", *Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Science*, p. 4.

За успешну реализацију фазе идентификације ризика неопходан је систематичан и динамичан приступ. Динамичност подразумева да предузећа континуирано надгледају свој пословни контекст и окружење, како би благовремено могла препознати промене које могу произвести негативне последице. Са друге стране, систематичност процеса идентификације спречава превиђање или лошу процену потенцијално критичних ризика. Идентификација ризика може се вршити по *top-down* или *bottom-up* принципу. *Top-down* приступ креће од ризика ланца снабдевања као целине, док се *bottom-up* приступом идентификују ризици у супротном смеру, полазећи од нижих нивоа организације.

3.2. Процена утицаја ризика ланца снабдевања

Након што се идентификују ризици и креира одговарајући портфолио, следећи корак је процена утицаја које њихово остварење може изазвати. Резултат извршене анализе представља основу за приоритетизацију ризика. Две основне компоненте које су неопходне за процену ризика су: (1) вероватноћа остварења ризика и (2) тежина последица које ризични догађај може произвести. Анализа вероватноће остварења ризичног догађаја захтева да се прикупе сви расположиви подаци о ризичном догађају и изврши обрада прикупљених података. На основу тога доносе се одговарајући

закључци и потом врши процена вероватноће остварења ризичног догађаја.⁸⁴ Квантификовање последице које ризични догађај може произвести, заснива се на процени губитака који настају услед остварења ризичног догађаја. Квантификована вероватноћа и последица остварења ризичног догађаја користе се за одређивање величине ризика, односно за израчунавање тзв. ризичне вредности – VaR (*Value at Risk*).⁸⁵

VaR се дефинише као вредност губитака која са одређеним нивоом сигурности неће бити превазиђена током посматраног периода.⁸⁶ Поједностављено, ова дефиниција значи да са n процената сигурности губици неће прећи новчани износ x у периоду од y посматраних дана. Према Мохамедију, при нивоу поверења $\alpha \in (0,1)$, VaR представља најмањи број m , такав да вероватноћа да су губици M већи од m , не прелази $1 - \alpha$. То се математички може описати на следећи начин:⁸⁷

$$VaR_{\alpha}(m) = \inf\{m \in R | P(M > m) \leq 1 - \alpha\} \quad (1.1)$$

Ако претпоставимо да M има функцију расподеле губитака F_M , онда важи:⁸⁸

$$F_M(VaR_{\alpha}(M)) = \alpha \quad (1.2)$$

Ако F_M има нормалну расподелу са очекиваном вредношћу μ и варијансом σ^2 , онда је VaR при нивоу поверења α дат са:⁸⁹

$$VaR_{\alpha}(M) = \mu + \sigma z_{\alpha} \quad (1.3)$$

где z_{α} представља α -квантил од F_M .

Постоје три основне методе квантификовања вредности VaR и то:⁹⁰

- историјски метод,

⁸⁴ Ritchie, B., Brindley, C. (2009) "Effective management of supply chains: risks and performance", In: Wu, T., Blackhurst, T. (eds.) *Managing Supply Chain Risk and Vulnerability*, Springer-Verlag, Germany, pp. 9-28.

⁸⁵ Масларић (2014), оп. цит., стр. 58.

⁸⁶ Dias A. (2013) "Market capitalization and Value-at-Risk", *Journal of Banking & Finance* 37(12): 5248-5260.

⁸⁷ Mohammadi, B. (2013) "Value at risk for confidence level quantifications in robust engineering optimization", *Optimal Control Applications and Methods* 35(2): 179-190.

⁸⁸ Habart-Corlosquet, M., Janssen, J., Manca, R. (2013), *VaR Methodology for Non-Gaussian Finance*, John Wiley & Sons Inc., New Jersey, pp. 17-34.

⁸⁹ *Ibid.*

⁹⁰ Dowd, K. (2005), *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons Inc., New Jersey, pp. 26-61.

- метод варијансе – коваријансе и
- метод *Monte Carlo* симулација.

Код историјског метода користе се стварни подаци из претходних периода, који се ређају у растућем редоследу како би се пронашла вредност VaR са жељеним нивоом поверења. Код метода варијансе – коваријансе, на основу историјских података, израчунавају се просечна вредност губитка μ и стандардна варијација σ . Подразумевајући да функција губитка има нормалну расподелу, на основу једначине (1.3) може се израчунати жељена вредност VaR-а при одређеном нивоу поверења α . *Monte Carlo* метод захтева мале узорке података помоћу којих се формира модел где се кроз низ хипотетичких испитивања генеришу случајни подаци и тако долази до веће количине података. Са овако генерисаним новим подацима, може се применити историјски метод или метод варијансе – коваријансе, и тако израчунати VaR.

Снага *Monte Carlo* метода лежи у слободи избора различитих расподела променљивих. Она омогућава уношење субјективне процене и других информација у циљу повећања тачности процењених расподела посматране величине, што је чини подесном методом процене ризика у управљању ризицима ланца снабдевања. Након што се специфицирају расподеле посматране величине (нпр. кретање залиха на складишту), отпочиње процес *Monte Carlo* симулације. Приликом сваке од симулација, генеришу се различите вредности улазних варијабли, а самим тим мења се и висина посматране величине. Након извршених свих симулација, које се обично броје стотинама или хиљадама итерација, добија се расподела вредности посматране величине која се потом користи за процену вредности ризика. На пример, претпоставимо да смо извршили серију од 10.000 симулација које су дале одговарајуће вредности губитака у вези са прекомерним залихама. Када поређамо ове вредности од највеће до најмање, VaR при нивоу поверења од 0,95 одговараће 500-тој најмањој вредности у низу, док ће на пример VaR при нивоу поверења од 0,99 одговарати стотој најмањој вредности. Након што се генеришу вредности VaR-а за различите ризике, предузеће их може упоредити и рангирати, а потом распоредити ризике у зоне високог, средњег и ниског нивоа.

У ситуацијама када се процена ризика не може прецизно и недвосмислено одредити неким од математичких метода, процена ризика се у значајној мери ослања на искуства и субјективне процене појединаца. Једна од најчешће коришћених техника

за квалитативну анализу ризика је тзв. матрица ризика (енг. *risk matrix*).⁹¹ Код ове технике, на апсциси матрице се налази ниво последица које реализација одређеног ризичног догађаја може изазвати, док се на ординати налази вероватноћа остварења тог догађаја.⁹² Вредности у матрици базирају се на квалитативним оценама. Повезивање тако одређене вероватноће остварења ризичног догађаја и нивоа његових последица даје квалитативно одређену величину ризика. Уколико се вероватноћа и последица остварења ризичног догађаја у пољима матрице исказу нумеричким вредностима, матрица ризика постаје квантитативна техника за процену ризика. Још једна квалитативна техника за процену ризика је и тзв. анализа сценарија. Примена ове технике предвиђа мању групу експерата који врше анализу могућих одлука и њихових ефеката на пословање посматраног система. Приликом састављања могућих сценарија користе се експертизе, претпоставке, субјективне оцене и брејнсторминг приступ. За квалитативну процену, од значаја могу, такође, бити технике као што су Делфи метод и Анализа облика и ефеката отказа – FMEA, у којима су обједињени процеси идентификације и процене ризика.⁹³

⁹¹ Paulsson (2007), *op. cit.*, p. 100.

⁹² *Ibid.*

⁹³ Масларић (2014), *оп. цит.*, стр. 74.

II ДЕО

КОНЦЕПТУАЛНИ ОКВИР ФИНАНСИЈСКОГ УПРАВЉАЊА РИЗИЦИМА ЛАНЦА СНАБДЕВАЊА

1. Оцена оправданости управљања ризицима ланца снабдевања

Управљање ризицима ланца снабдевања – SCRM (*Supply Chain Risk Management*) саставни је део концепта управљања ланцем снабдевања. SCRM представља својеврстан процес доношења одлука „који обухвата активности идентификације, анализе, оцене и обликовања мера за третирање ризика ланца снабдевања“.⁹⁴ Примарни циљ управљања ризицима ланца снабдевања је стварање услова за неометано обављање активности ланца снабдевања које доприносе максимирању вредности предузећа. У вези са тим, финансијска функција предузећа треба да омогући сагледавање утицаја који ризици ланца снабдевања имају на финансијске перформансе и вредност предузећа. То подразумева анализу повезаности између перформанси ланца снабдевања и финансијских перформанси предузећа. Тестирање степена ове повезаности се спроводи израчунавањем индекса финансијске усаглашености перформанси ланца снабдевања – SCFLI (*Supply Chain Financial Link Index*). На основу вредности овог индекса, формулише се стратегија управљања ризицима ланца снабдевања која треба да допринесе бољој усаглашености перформанси ланца снабдевања и финансијских циљева предузећа. Цена коју са собом повлачи имплементација SCRM стратегије може се посматрати као „премија осигурања“ која ће заштитити ланац снабдевања од реализације ризичних догађаја.⁹⁵ У случајевима када се за идентификоване ризике не може пронаћи разуман одговор или цена доступних решења надмашује очекиване последице ризика, могуће је донети одлуку о прихватању ризика.

1.1. Перформансе ланца снабдевања и финансијске перформансе предузећа

Имајући у виду да управљање ланцима снабдевања захтева прелазак са индивидуалног управљања пословним процесима, на интеграцију активности више чланова, финансијске перформансе и вредност предузећа не зависе само од његовог пословања, већ и од функционисања ланца снабдевања у целини. Пресути и Мавини наводе да се преко 70 процената трошкова производних предузећа односи на активности повезане

⁹⁴ Масларић (2014), оп. цит. стр. 80.

⁹⁵ Tang, C.S. (2006) "Perspectives in supply chain risk management", *International Journal of Production Economics* 103(2): 451-488.

са ланцем снабдевања, што наглашава утицај који ланац снабдевања има на укупне перформансе предузећа.⁹⁶

1.1.1. Перформансе ланца снабдевања

Перформансе ланца снабдевања односе се на успешност система повезаних предузећа у реализацији робних, финансијских и информационих токова, са циљем испуњења захтева крајњих купаца. Како би били конкурентни у савременим, неизвесним, условима пословања, ланцима снабдевања је потребно стално унапређење. Да би се то постигло, уместо мерила специфичних за појединачно предузеће или функције предузећа, потребне су мере перформанси, или „метрике“, које подржавају глобална побољшања перформанси ланца снабдевања.⁹⁷ SCOR моделом дате су смернице за примену више од 150 мерила перформанси која прате успешност различитих аспеката пословања ланца снабдевања. Свако мерило перформанси повезано је са одговарајућим атрибутом перформанси. Под атрибутима перформанси подразумевају се стандардне карактеристике ланца снабдевања, које се могу анализирати и упоређивати између различитих ланаца снабдевања.⁹⁸ Систем мерила перформанси у SCOR моделу базиран је на употреби пет различитих атрибута перформанси: поузданости, респонзивности, агилности, трошковне ефикасности и ефикасности коришћења ресурса. Атрибути перформанси се не могу мерити директно, већ се њихова оцена перформанси изводи из оцена перформанси припадајућих мерила.

Процес мерења перформанси ланца снабдевања чине следећи елементи:⁹⁹

- 1) идентификовање главних процеса и потпроцеса у ланцу снабдевања и њихово мапирање према SCOR моделу,
- 2) идентификовање одговарајућих мерила перформанси мапираних процеса, на бази стандардне метрике SCOR модела,
- 3) утврђивање тежинских коефицијената сваког мерила перформанси путем

⁹⁶ Presutti, W., Mawhinney, J. (2007) "The supply chain finance link", *Supply Chain Management Review* 11(6): 32-38.

⁹⁷ Hausman, W. (2004) "Supply Chain Performance Measures", In: Harrison, T.P., Lee, H.L., Neale, J.J. (eds.) *The Practice of Supply Chain Management: Where Theory and Application Converge*, Kluwer Academic Publishers, p. 61.

⁹⁸ Крстић, Б., Стефановић С. (2008) "SCOR – Процесни приступ управљању перформансама ланца снабдевања", *International Conference of Dependability and Quality Management*, стр. 266-271.

⁹⁹ Elgazzar, S., Tipi, N., Hubbard, N., Leach, D. (2010) "Incorporating fuzzy AHP in SCOR model for measuring supply chain operations performance: a case study of an Egyptian natural bottled water company", *Proceedings of the 15th Annual Logistics Research Network Conference (LRN 2010)*, Harrogate, UK, pp. 180-187.

- поређења мерила перформанси у паровима,
- 4) додељивање оцена перформанси за свако мерило перформанси, коришћењем скале за рангирање перформанси,
 - 5) израчунавање пондерисаних оцена перформанси за свако мерило перформанси множењем тежинског коефицијента сваког мерила са његовом оценом перформанси и
 - б) агрегација пондерисаних оцена мерила перформанси за сваки од атрибута перформанси ланца снабдевања, ради утврђивања индекса перформанси ланца снабдевања.

Идентификовање процеса у ланцу снабдевања захтева да се изради дијаграм тока процеса који описује секвенце задатака и доношење одлука, онако како се заиста одвијају у реалном окружењу.¹⁰⁰ Потом се овај иницијални дијаграм ревидира, да би се осигурало да су процеси тачно идентификовани и повезани. Идентификовани и уцртани процеси мапирају се према опису из SCOR модела. Као што је раније напоменуто, SCOR модел је организован око пет примарних процеса. Стандардизовани процесни блокови омогућавају да се SCOR модел може применити за описивање како једноставних, тако и веома комплексних ланаца снабдевања, користећи заједнички скуп дефиниција.¹⁰¹ Модел се може прилагодити тако да одговара специфичним ланцима снабдевања скоро сваке организације.

Одговарајућа мерила перформанси мапираних процеса ланца снабдевања идентификују се применом стандардних метода мерења перформанси у SCOR моделу. Тиме се омогућава успостављање хијерархијске структуре мерила перформанси на свим нивоима ланца снабдевања. За утврђивање релативног значаја (тежине) сваког мерила перформанси ланца снабдевања примењује се FAHP (*Fuzzy Analytical Hierarchy Process*) техника. Спроводе се интервјуи са групом стручњака – доносиоца одлука, који добро разумеју свакодневно функционисање ланца снабдевања и који имају увид у стратегију и циљеве предузећа.¹⁰² Стручњаци би требало да буду изабрани са различитих менаџерских нивоа и да припадају различитим организационим целинама како би се добио широк опсег мишљења из различитих перспектива. Препоручује се да се група доносилаца одлука састоји од 3 до 5

¹⁰⁰ Cheng et al. (2010), op. cit.

¹⁰¹ Martin, J.W. (2009) "Making SCOR Model More Effective with Lean Six Sigma" Isixsigma, Доступно на: <http://www.isixsigma.com/operations/supply-chain/making-scor-modelmore-effective-lean-six-sigma>, (Октобар 2017).

¹⁰² Beynon, M. (2005) "A method of aggregation in DS/AHP for group decision-making with the non-equivalent importance of individuals in the group", *Computers and Operations Research* 32(1): 1881-1896.

стручњака, имајући у виду да је тешко пронаћи више од 5 стручњака који задовољавају наведене критеријуме, а са друге стране, ако је у групи мање од 3 стручњака, добијено мишљење не мора бити релевантно.

Од изабраних стручњака се тражи да доделе оцену важности сваком мерилу перформанси ланца снабдевања на различитим нивоима, од конфигурационог нивоа до нивоа основних процеса.¹⁰³ Поређење мерила перформанси по важности врши се на основу упитника за поређење алтернатива. Као што је приказано у табели II-1, важност две мере, једне у односу на другу, оцењује се путем скале са вредностима од 1 до 9.

Табела II-1 Пример упитника за упоређивање алтернатива

| У односу на (...) | Важност (приоритет) једног мерила перформанси у односу на друго | |
|------------------------------------|--|------------------------------------|
| Мерило перформанси <i>i</i> | <p>Апсолутно важније (9)</p> <p>Неоспорно важније (7)</p> <p>Значајно важније (5)</p> <p>Незнатно важније (3)</p> <p>Једнако важно (1)</p> <p>Незнатно важније (3)</p> <p>Значајно важније (5)</p> <p>Неоспорно важније (7)</p> <p>Апсолутно важније (9)</p> | Мерило перформанси <i>j</i> |
| C ₁ | | C ₂ |
| | | |
| C _{n-1} | | C _n |

Извор: Elgazzar, S. (2013), Enhancing the company's financial performance through managing the performance of supply chain operations: A case study of an Egyptian manufacturing company, PhD thesis, University of Huddersfield, Huddersfield, p. 154.

За сваки одговор стручњака из упитника, формирају се реципрочне матрице процене. Матрица процене релативне важности мерила перформанси ланца снабдевања може се исказати на следећи начин:¹⁰⁴

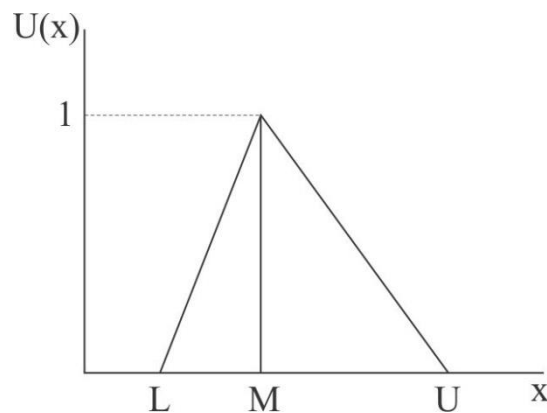
¹⁰³ Elgazzar (2013), op. cit., p. 153.

¹⁰⁴ *Ibid.*, p. 154.

$$A = [a_{ij}] = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ C_1 & \left[\begin{array}{cccc} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \dots & 1 \end{array} \right. \end{matrix} \quad (2.1)$$

где C_1, C_2, \dots, C_n означавају мерила перформанси, $a_{ij} = 1$ и $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$, $i, j = 1, 2, \dots, n$.

Агрегирање одговора стручњака врши се применом методе фази приоритетизације, коју су развили Чанг и сарадници.¹⁰⁵ Коришћењем фази приоритетизације, оцене стручњака репрезентоване су у облику троугаоних фази бројева, чиме се умањује несигурност и непрецизност у проценама. Троугаони фази бројеви \tilde{u}_{ij} одређени су са три вредности (L, M, U), израчунате преко формула (2.3) до (2.5). Притом, L означава минималну нумеричку вредност, U означава максималну нумеричку вредност а M је геометријска средина која репрезентује заједничко мишљење већине стручњака (видети слику II-1):



Слика II-1 Троугаони фази бројеви

Извор: Elgazzar, S. (2013), *Enhancing the company's financial performance through managing the performance of supply chain operations: A case study of an Egyptian manufacturing company*, PhD thesis, University of Huddersfield, Huddersfield., p. 155.

$$\tilde{u}_{ij} = (L_{ij}, M_{ij}, U_{ij}), L_{ij} \leq M_{ij} \leq U_{ij} \text{ и } L_{ij}, M_{ij}, U_{ij} \in [1/9, 1] \cup [1, 9] \quad (2.2)$$

$$L_{ij} = \min(B_{ijk}) \quad (2.3)$$

¹⁰⁵ Chang, C.W., Wu, C.R., Lin, H.L. (2009) "Applying fuzzy hierarchy multiple attributes to construct an expert decision making process", *Expert Systems With Applications* 36(4): 7363-7368.

$$M_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{k=1}^n B_{ijk}} \quad (2.4)$$

$$U_{ij} = \max(B_{ijk}) \quad (2.5)$$

где B_{ijk} представља мишљење стручњака k о релативној важности два мерила i и j . Несигурност окружења за одговоре из упитника изражена је са α , док λ представља степен уверености стручњака у свој избор. Да би се формирала збирна матрица процене, врши се дефазификација троугаоних фази бројева добијених из фази матрице процене, преко следеће формуле:¹⁰⁶

$$(a_{ij}^\alpha)^\lambda = [\lambda \times L_{ij}^\alpha + (1 - \lambda) \times U_{ij}^\alpha], 0 \leq \lambda \leq 1, 0 \leq \alpha \leq 1 \quad (2.6)$$

где $L_{ij}^\alpha = (M_{ij} - L_{ij}) \times \alpha + L_{ij}$ представља доњу границу, а $U_{ij}^\alpha = U_{ij} - (U_{ij} - M_{ij}) \times \alpha$ горњу границу вредности за a_{ij} у условима максималне несигурности ($\alpha = 0$).¹⁰⁷ Из тога следи да се збирна матрица процене формира на следећи начин:

$$[(A^\alpha)^\lambda] = [(a_{ij})^\lambda] = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & (a_{12}^\alpha)^\lambda & \dots & (a_{1n}^\alpha)^\lambda \\ (a_{21}^\alpha)^\lambda & 1 & \dots & (a_{2n}^\alpha)^\lambda \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ (a_{n1}^\alpha)^\lambda & (a_{n2}^\alpha)^\lambda & \dots & 1 \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.7)$$

Потом се за израчунавање тежинских коефицијената користи метода Ајгенових вектора. Ајгенов вектор или Ајгенова вредност израчунавају се за сваку збирну матрицу процене.

За евалуацију перформанси операција ланца снабдевања користи се скала оцене перформанси која има 5 могућих вредности (веома лоше, лоше, добро, веома добро и одлично). На основу ове скале, сваком мерилу перформанси, на сваком нивоу хијерархије ланца снабдевања, додељује се оцена перформанси (0,2, 0,4, 0,6, 0,8 или 1,0), при чему:

- 0,2 означава веома лоше перформансе,

¹⁰⁶ Elgazzar (2013), op. cit., p. 156.

¹⁰⁷ Chang et al. (2009), op. cit.

- 0,4 означава лоше перформансе,
- 0,6 означава добре перформансе,
- 0,8 означава веома добре перформансе и
- 1,0 означава одличне перформансе.

Након одређивања оцене перформанси (R) и релативне тежине (W) сваког мерила перформанси, израчунава се пондерисана оцена перформанси (WR) множењем релативне тежине сваког мерила са његовом оценом перформанси.¹⁰⁸

Пондерисане оцене мерила перформанси агрегирају се по атрибутима перформанси како би се утврдиле оцене перформанси атрибута и израчунале перформансе операција ланца снабдевања у облику индекса ланца снабдевања – SCI (*Supply Chain Index*). Овај индекс указује на перформансе целокупног ланца снабдевања према интервалу скале перформанси у којем се налази:

- $0,0 < SCI \leq 0,2$, означава веома лоше перформансе,
- $0,2 < SCI \leq 0,4$, означава лоше перформансе,
- $0,4 < SCI \leq 0,6$, означава добре перформансе,
- $0,6 < SCI \leq 0,8$, означава веома добре перформансе и
- $0,8 < SCI \leq 1,0$, означава одличне перформансе.

1.1.2. Креирање и мерење вредности предузећа

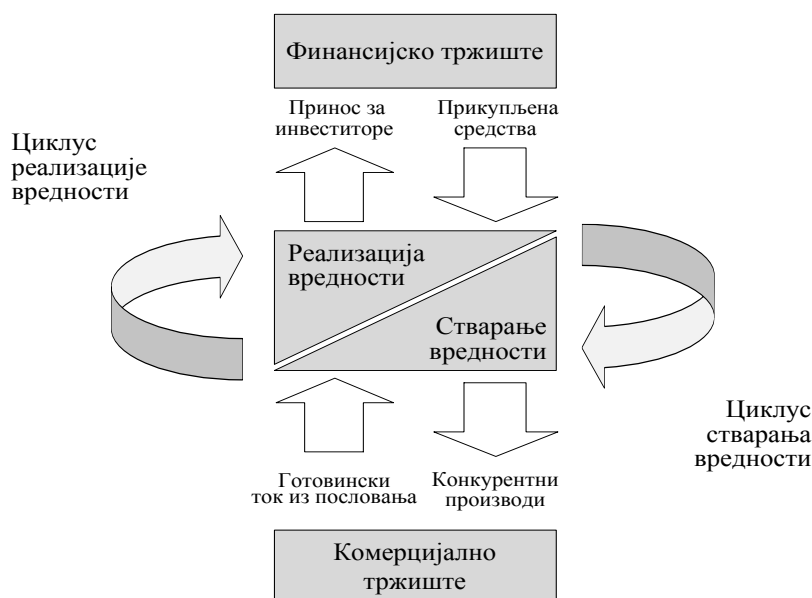
Пословање савремених предузећа суочено је са захтевима већег броја интересних група, који не морају увек бити подударни. То отежава дефинисање примарног циља пословних активности предузећа. Задатак менаџера је да покуша да нађе компромисно решење и истовремено задовољи све или најважније захтеве. Зато менаџери, као примарни циљ пословне активности, обично дефинишу креирање вредности, схваћене као вишак приноса у односу на трошак ангажованог капитала. Дефинисање циља који истовремено сагледава резултате пословања и улагање ресурса у реализацију резултата, сматра се довољно обухватним да задовољи захтеве већине интересних група.¹⁰⁹ Вредност детерминишу износ, временски распоред и ризик остварења будућег новчаног тока. При томе, у складу са приступом управљања заснованом на вредности –

¹⁰⁸ Elgazzar (2013), op. cit., p. 159.

¹⁰⁹ Чупић, М. (2010). Усаглашеност рачуноводствених мерила са циљем максимизирања вредности за акционаре. *Економске теме* 49(1): 123-136.

VBM (*Value Based Management*), „вредност се ствара на комерцијалном, а реализује (потврђује) на финансијском тржишту“.¹¹⁰

На слици II-2 приказано је да се предузеће најпре појављује на тржишту капитала, где прибавља неопходна средства за улагање у инпуте.



Слика II-2 Процес стварања и реализовања вредности

Извор: Каличанин, Ђ. (2005) "Менаџмент заснован на вредности – теоријска основа, акционарски захтеви и концепт", *Економски анали* 165(50), р. 176.

Трансформацијом инпута стварају се аутопути који се нуде на комерцијалном тржишту. Конкурентска предност остварена на комерцијалном тржишту, потврђује се на финансијском тржишту. Увећана тржишна вредност предузећа испољава се „као премија коју су инвеститори на тржишту капитала спремни да плате за акције предузећа“.¹¹¹

Консултантска фирма *Stern Stewart* развила је концепт додате тржишне вредности – *MVA (Market Value Added)*, који се данас врло фреквентно користи као мерило премије коју су инвеститори на тржишту капитала спремни да плате за акције предузећа. *MVA* се сматра кумулативним показатељем успешности пословања предузећа, и одређена је прошлим, текућим и очекиваним пословним резултатима. У

¹¹⁰ Каличанин, Ђ. (2005) "Менаџмент заснован на вредности – теоријска основа, акционарски захтеви и концепт", *Економски анали* 165(50): 165-184

¹¹¹ Илић Пуповац, М., Влаовић Беговић, С., Рупић, Б., (2012) "Економски додата вредност (EVA) и додата тржишна вредност (MVA) у функцији стварања вредности за акционаре, *Школа бизниса*, бр. 3, стр. 43-50

основи концепта је компарација текуће тржишне вредности предузећа и износа капитала који је у њега уложен, односно.¹¹²

$$MVA = \text{Вредност предузећа на тржишту} - \text{Уложени капитал} \quad (2.8)$$

На самом оснивању предузећа MVA је једнака нули, односно тржишна вредност предузећа одговара капиталу који је инвестиран. Уколико се у току пословања достигне $MVA > 0$, предузеће креира вредност, док се у случају $MVA < 0$ вредност деградира пословањем.¹¹³ Позитивна додата тржишна вредност указује на то да је капитал уплаћен од стране власника ефективно коришћен, те да је кроз процес активности тим капиталом креирана нова вредност.¹¹⁴ Супротно, негативна MVA је показатељ да доносиоци одлука узрокују смањење вредности уложеног капитала и умањење тржишне вредности предузећа испод његове књиговодствене вредности.¹¹⁵ Сматра се да је за оцену перформанси предузећа у креирању вредности корисно апсолутни износ MVA превести на годишњи ниво, односно пратити кретање те вредности по ужим временским сегментима. Такав приступ дозвољава да се изолује допринос новој вредности у одређеном периоду.

У сличној теоријској равни развијено је још једно мерило успешности предузећа у креирању нове вредности названо економска додата вредност – EVA. Ово мерило је засновано на економском концепту резултата и оперише са следећим величинама:¹¹⁶

- нето пословни добитак након пореза – NOPAT (*Net Operating Profit After Tax*),
- ангажовани капитал на почетку периода и
- пондерисана просечна цена капитала – WACC (*Weighted Average Capital Cost*).

У финансијској теорији, NOPAT се наводи као бољи одраз ефективности пословања од зараде пре камате и пореза – ЕБИТ (*Earnings Before Interest and Taxes*) у ситуацијама где се захтева компарација са сличним предузећима.¹¹⁷ Интеракција наведених величина је уклопљена у следећи модел:¹¹⁸

¹¹² Станчић, П. (2005) "Креирање нове вредности предузећа – императив савременог финансијског менаџмента", *Зборник радова са 36. Симпозијума СРР Србије, Београд*, стр. 258-272

¹¹³ Brigham, E.F, Daves, P.R. (2018), *Intermediate Financial Management*, 13th Edition, Cengage Learning, p. 256.

¹¹⁴ Илић Пуповац ет ал. (2012), оп. цит.

¹¹⁵ *Ибид.*

¹¹⁶ Станчић (2005), оп. цит.

¹¹⁷ Brigham, E.F, Ehrhardt, M.C. (2002), *Financial Management: Theory and Practice*, 10th Edition, South-Western Thomson Learning, p 46.

¹¹⁸ Станчић (2005), оп. цит.

$$EVA_t = NOPAT_t - (WACC \times IC_{t-1}) \quad (2.9)$$

У моделу се сучељавају пословни добитак после опорезивања у одређеном периоду (нпр. једна пословна година) и трошкови укупно ангажованог капитала са почетка периода изражени у апсолутном износу. Овако конципирана EVA изражава допринос пословне активности предузећа у посматраном периоду повећању вредности предузећа.

EVA се алтернативно може квантификовати увођењем у модел остварене стопе приноса на инвестирани капитал – ROIC (*Return on Invested Capital*):¹¹⁹

$$EVA = (ROIC - WACC) \times IC \quad (2.10)$$

Арнолд истиче да однос фактора ROIC и WACC диктира настајање или деструкцију вредности предузећа.¹²⁰ Разлика између ROIC и WACC назива се распоном перформанси (енг. *return spread*).¹²¹ Информациона улога распона перформанси је у сагледавању доприноса ROIC стварању вредности предузећа. Имајући у виду комплексност утврђивања уложеног капитала, за потребе поједностављења анализе, износ уложеног капитала се може поистоветити са укупним средствима. У том случају EVA се утврђује следећом формулом:¹²²

$$EVA = (ROA - WACC) \times \text{Укупна средства} \quad (2.11)$$

где ROA (*Return on Assets*) представља стопу приноса на укупна средства. Наиме, уколико ROA не достигне ниво пондерисане просечне цене капитала ($ROA < WACC$) долази до деструкције вредности предузећа. Обрнута ситуација ($ROA > WACC$) значи стварање нове вредности. Побројаним факторима свакако треба додати фактор времена, с обзиром на то да није реално очекивати да ће се позитивна или негативна разлика фактора ROA и WACC одржати неограничено дуго. Позитивна разлика ће у одређеној грани (делатности) сигурно бити сигнал за улазак новог капитала и заостравање конкуренције, што ће за последицу имати пад остварене стопе приноса

¹¹⁹ Илић Пуповац ет ал. (2012), оп. цит.

¹²⁰ Arnold, G. (1998), *Corporate Financial Management*, Financial times professional Ltd. pp. 652-654.

¹²¹ Hawawini, G., Viallet, C. (2002), *Finance for executives: Managing for value creation*, Thomson learning, p. 497.

¹²² Morard, B., Balu, F.O. (2009) "Developing a practical model for calculating the economic value added", *Economic computation and economic cybernetics studies and research* 43(3): 107-122.

предузећа. За очекивати је да би негативна разлика фактора ROA и WACC требало да примора менаџмент на активности ради спречавања континуираног губитка вредности.

Емпиријским истраживањима потврђена је корелација између EVA и MVA. Истраживање које је спроведено од стране консултантске куће Stern Stewart на узорку од пет предузећа у десетогодишњем периоду, указује да је смер кретања MVA у потпуности усаглашен са смером кретања EVA, односно MVA можемо посматрати као садашњу вредност свих будућих EVA које ће предузеће продуковати.¹²³ Математичка веза између MVA и EVA представљена је преко следеће формуле:¹²⁴

$$MVA = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{EVA_t}{(1 + WACC)^t} \quad (2.12)$$

У контексту те везе, управљање и максимизирање показатеља EVA представља пут за подизање MVA.

1.1.3. Финансијска усаглашеност перформанси ланца снабдевања

Операције ланца снабдевања производе финансијске импликације. Праћење и стално усмеравање операција ланца снабдевања у складу са финансијским перформансама предузећа, неопходан је услов за достизање циљних финансијских перформанси и пројектоване вредности EVA на крају пословне године. Повезивање перформанси ланца снабдевања и финансијских перформанси предузећа, захтева развој интегрисаног система мерења учинака, који комбиновањем финансијских и нефинансијских мера може проценити успешност различитих сегмената пословања, извршити идентификовање уских грла и операција које не стварају вредност, утврдити неопходна побољшања и осигурати да се планирана побољшања реализују у циљу стварања вредности предузећа.¹²⁵

Пресути и Мавини спровели су једну од првих запажених студија која демонстрира како се перформансе ланца снабдевања могу довести у везу са финансијским перформансама предузећа. Како би истражили везу између перформанси ланца снабдевања и перформанси предузећа, они су повезали стандардне атрибуте

¹²³ Илић Пуповац et al. (2012), оп. цит.

¹²⁴ *Ибид.*

¹²⁵ Elgazzar, S., Tipi, N., Hubbard, N., Leach, D. (2012) "Linking supply chain processes' performance to a company's financial strategic objectives", European Journal of Operational Research 223(1): 276-289.

перформанси SCOR модела (поузданост, респонзивност, агилност, трошкова ефикасност и ефикасност коришћења ресурса) са компонентама EVA модела (приходи, ангажована средства и трошкови). Према овом методу, SCOR атрибути перформанси који имају директан утицај на купце (оријентисани на купце), повезују се са приходном компонентом EVA модела, док се атрибути који имају директан утицај на организацију (интерно оријентисани), повезују са ангажованим средствима и трошковном компонентом у EVA моделу (видети слику II-3).¹²⁶

| | Атрибути перформанси ланца снабдевања | | | | | Мерила финансијских перформанси | |
|---|---------------------------------------|---------------|----------|----------------------|---------|---------------------------------|--------------------------------------|
| | Оријентисани на купце | | | Интерно оријентисани | | Компоненте EVA | DuPont анализа |
| SCOR ниво 1 - стратешка мерила ланца снабдевања | Поузданост | Респонзивност | Агилност | Трошкови | Ресурси | | |
| Потпуно испуњавање налога | | | | | | Приходи | Фактор профитабилности и ефикасности |
| Трајање циклуса испуњавања налога | | | | | | | |
| Адаптибилност ланца снабдевања на доле | | | | | | | |
| Флексибилност ланца снабдевања на горе | | | | | | Трошкови | Фактор профитабилности |
| Адаптибилност ланца снабдевања на горе | | | | | | | |
| Трошкови управљања ланцем снабдевања | | | | | | | |
| Трошкови продате Робе | | | | | | Ангажована средства | Фактор ефикасности |
| Трајање готовинског циклуса | | | | | | | |
| Стопа приноса на укупна средства | | | | | | | |
| Стопа приноса обртних средстава | | | | | | | |

Слика II-3 Повезивање SCOR мерила перформанси и фактора финансијских перформанси

Извор: Elgazzar, S., Tipi, N., Hubbard, N., Leach, D. (2012) "Linking supply chain processes' performance to a company's financial strategic objectives", *European Journal of Operational Research* 223(1), p. 281.

Метод претпоставља да компоненте EVA модела (приходи, ангажована средства и трошкови) имају исту тежину утицаја на финансијске перформансе предузећа. Међутим, могло би се претпоставити да се у складу са финансијском стратегијом предузећа могу поставити приоритети за поједине компоненте EVA, како би се нагласиле области које захтевају унапређење. Утврђивање приоритета за компоненте

¹²⁶ Presutti, Mawhinney (2007), op. cit.

EVA модела омогућило би развој оперативне стратегије ланца снабдевања повезане са финансијским приоритетима предузећа. Осим тога, ако се посматра само EVA, вредност предузећа се доводи у везу само са профитабилношћу, а не и са оперативном ефикасношћу.¹²⁷

Елгазарова је развила метод којим се превазилазе наведена ограничења, тако што се перформансе ланца снабдевања доводе у везу са приоритетима финансијских перформанси.¹²⁸ Оквир овог метода је илустрован на слици II-4.



Слика II-4 Повезивање атрибута перформанси ланца снабдевања са приоритетима финансијских перформанси предузећа

Извор: Адаптирано на основу: Elgazzar, S., Tipi, N., Hubbard, N., Leach, D. (2012) "Linking supply chain processes' performance to a company's financial strategic objectives", *European Journal of Operational Research* 223(1), p. 283.

Као што је приказано, перформансе процеса ланца снабдевања се мере у погледу агилности, трошкова, поузданости, респонзивности и коришћења ресурса, применом стандардних мерила перформанси SCOR модела. Утицај перформанси ланца снабдевања на финансијске перформансе предузећа се анализира коришћењем *DuPont* анализе, која омогућава оцену утицаја прихода, трошкова и средстава на профитабилност и оперативну ефикасност предузећа. Као показатељ *DuPont* анализе се користи ROA, утврђена множењем стопе нето добитка (мера профитабилности) и коефицијента обрта укупне пословне имовине (мера оперативне ефикасности). За процену релативног значаја атрибута перформанси ланца снабдевања у односу на

¹²⁷ Elgazzar (2013), op. cit., p. 141.

¹²⁸ Elgazzar (2012), op. cit.

финансијске приоритете предузећа користи се DS/AHP модел.¹²⁹ На тај начин се формулише стратегија ланца снабдевања за бољу усаглашеност са финансијским приоритетима предузећа, што резултује побољшањем свеукупних финансијских перформанси предузећа.

Повезивање перформанси процеса ланца снабдевања са циљевима финансијске стратегије предузећа сумирано је у шест корака:

- 1) оцена тренутних финансијских перформанси предузећа и утврђивање редоследа приоритета детерминанти финансијских перформанси,
- 2) одређивање пондера атрибута перформанси ланца снабдевања у односу на приоритетне детерминанте финансијских перформанси,
- 3) процена ефикасности и ефективности тренутне стратегије ланца снабдевања,
- 4) формулисање нове стратегије ланца снабдевања на основу финансијских приоритета предузећа,
- 5) евалуација ефикасности и ефективности нове стратегије ланца снабдевања у постизању финансијских приоритета предузећа и
- 6) утврђивање утицаја перформанси процеса ланца снабдевања на побољшање финансијских перформанси предузећа.

Корак 1. Оцена тренутних финансијских перформанси предузећа и утврђивање редоследа приоритета детерминанти финансијских перформанси

Финансијски подаци предузећа – приходи, трошкови, нето добит и укупна средства, преузимају се из финансијских извештаја предузећа на крају обрачунског периода (први период) и израчунава се ROA предузећа, а потом се пореди са пројектованим вредностима да би се утврдиле укупне финансијске перформансе предузећа у односу на циљеве и идентификовали фактори финансијских перформанси који се морају унапредити. На бази резултата *DuPont* анализе одређује се редослед приоритета међу детерминантама финансијских перформанси.¹³⁰ За дефинисање приоритета, од стране доносиоца одлука се попуњава упитник за упоређивање алтернатива на бази скале са

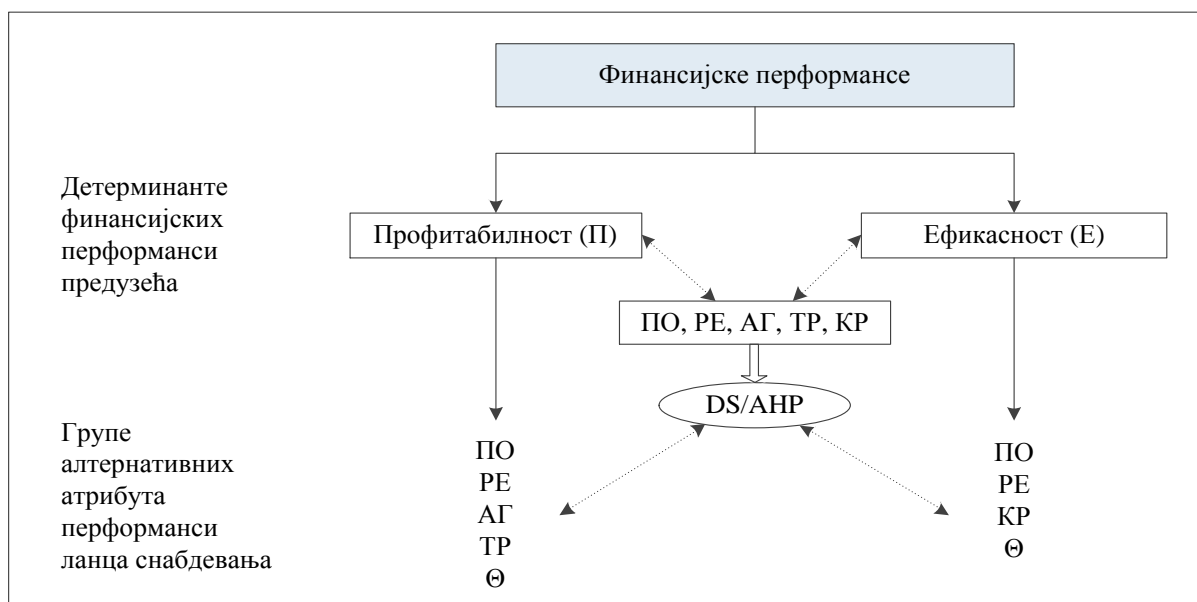
¹²⁹ DS/AHP модел представља спој Демпстер-Шаферове теорије (DST) са техником аналитичког вишекритеријумског одлучивања – AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Примена DST у DS/AHP моделу омогућава доносиоцима одлука да дају предност групама могућих одлука уместо да разматрају све могуће одлуке појединачно (као код класичне AHP технике), па се број поређења тиме може смањити. За више детаља погледати: Beynon, M., (2005) "A method of aggregation in DS/AHP for group decision-making with the non-equivalent importance of individuals in the group", *Computers and Operations Research* 32(1): 1881-1896.

¹³⁰ Nissim, D., Penman, S.H. (2001) "Ratio analysis and equity valuation: from research to practice", *Review of Accounting Studies* 6(1): 109-154.

вредностима. Израчунавањем геометријске средине одговора испитаника, формира се матрица процене у складу са традиционалном АНР методом.¹³¹ Коришћењем методе Ајгенових вектора, из матрице процене се израчунавају пондери и редослед приоритета детерминанти финансијских перформанси профитабилности (П) и ефикасности (Е).

Корак 2. Одређивање пондера атрибута перформанси ланца снабдевања у односу на приоритетне детерминанте финансијских перформанси

Након што су одређене примарне детерминанте финансијских перформанси, предузеће може повезати тренутну стратегију ланца снабдевања са детерминантама финансијских перформанси. Да би се формирала ова веза, спроводи се DS/АНР поступак утврђивања пондера главних атрибута перформанси ланца снабдевања (ПО, РЕ, АГ, ТР и КР) у односу на приоритетне детерминанте финансијских перформанси.¹³²



где: Θ представља скуп свих алтернативних атрибута перформанси ланца снабдевања

Слика II-5 Хијерархијски оквир за повезивање перформанси процеса ланца снабдевања са финансијским перформансама коришћењем DS/АНР технике

Извор: Elgazzar, S., Tipi, N., Hubbard, N., Leach, D. (2012) "Linking supply chain processes' performance to a company's financial strategic objectives", *European Journal of Operational Research* 223(1), p. 282.

¹³¹ Elgazzar et al. (2012), op. cit..

¹³² *Ibid.*

На бази методе Пресутија и Мавинија, формирају се групе алтернативних атрибута перформанси ланца снабдевања за сваку детерминанту финансијских перформанси (П, Е), чиме се формира хијерархија атрибута (видети слику II-5). DS/АНР поступак се базира на мерењу преференција које доносиоци одлука имају према одређеном атрибуту у контексту задатог критеријума. Почетне матрице процене репрезентују мишљења доносиоца одлука о рангирању атрибута перформанси ланца снабдевања у односу на детерминанте финансијских перформанси (П, Е). На основу матрица процене и АНР методе, за сваку детерминанту финансијских перформанси формирају се пондери атрибута перформанси ланца снабдевања.¹³³ Коришћењем Демстер-Шеферовог правила, постиже се рангирање пондера атрибута перформанси ланца снабдевања у односу на детерминанте финансијских перформанси.¹³⁴

Корак 3. Процена ефикасности и ефективности тренутне стратегије ланца снабдевања

Да би се одредила ефикасност и ефективност тренутне стратегије ланца снабдевања, израчунава се индекс финансијске усаглашености ланца снабдевања – SCFLI. За израчунавање SCFLI, оцене перформанси које су додељене сваком од пет главних атрибута перформанси ланца снабдевања на бази SCOR модела, коригују се пондерима ових атрибута. Множењем пондера сваког атрибута перформанси (W) са одговарајућом оценом перформанси (R) добијају се пондерисане оцене перформанси (WR) сваког атрибута перформанси. Пондерисане оцене свих атрибута перформанси се потом агрегирају и израчунава се SCFLI индекс према следећој једначини:¹³⁵

$$SCFLI = \frac{\sum WR}{\sum W} \quad (2.13)$$

SCFLI индекс показује до које мере су перформансе ланца снабдевања тренутно у складу са финансијским приоритетима предузећа. С тим у вези се користе следећи критеријуми:

- $0,0 < SCFLI \leq 0,2$, означава веома лоше усаглашене перформансе,
- $0,2 < SCFLI \leq 0,4$, означава лоше усаглашене перформансе,
- $0,4 < SCFLI \leq 0,6$, означава добро усаглашене перформансе,

¹³³ Beynon (2005), op. cit.

¹³⁴ Elgazzar et al. (2012), op. cit.

¹³⁵ *Ibid.*

- $0,6 < SCFLI \leq 0,8$, означава веома добро усаглашене перформансе и
- $0,8 < SCFLI \leq 1,0$, означава одлично усаглашене перформансе.

Корак 4. Формулисање нове стратегије ланца снабдевања на основу финансијских приоритета предузећа

Након што су израчунате и анализирани тренутне финансијске перформансе предузећа и перформансе ланца снабдевања, предузеће је у позицији да формулише своју нову стратегију ланца снабдевања, на бази приоритета финансијских перформанси, а у односу на пондере атрибута перформанси ланца снабдевања. Према стандардној матрици перформанси SCOR модела, сваки атрибут перформанси ланца снабдевања одговара специфичним процесима у ланцу снабдевања. На бази пондера атрибута перформанси ланца снабдевања, предузеће може идентификовати процесе ланца снабдевања који треба да буду побољшани како би се усагласили са финансијским приоритетима предузећа. Табела II-2 илуструје пример акционог плана на највишем нивоу ланца снабдевања ради остваривања намере унапређења управљања трошковима ланца снабдевања. Такође, на бази мерила првог нивоа SCOR модела, идентификовани су кључни индикатори перформанси ради оцене ефективности остваривања овог циља

Табела II-2 Пример стратегије првог нивоа ланца снабдевања

| Стратешки циљ | Циљеви првог нивоа | План акције првог нивоа | Одговорност | Кључни индикатори перформанси на првом нивоу |
|----------------------------------|---|---|-------------------|--|
| Унапређење трошковне Ефикасности | Смањење трошкова дистрибуције за 3% | Ремапирање дистрибуционих канала | Сектор маркетинга | Трошкови ланца снабдевања |
| | Смањење директних трошкова материјала за 5% | Потрага за другим добављачима са нижом ценом и истим квалитетом | Комерцијала | Трошкови продате робе |

Извор: Elgazzar, S., Tipi, N., Hubbard, N., Leach, D. (2012) "Linking supply chain processes' performance to a company's financial strategic objectives", European Journal of Operational Research 223(1): 276-289.

Корак 5. Евалуација ефикасности и ефективности нове стратегије ланца снабдевања у постизању финансијских приоритета предузећа

На крају другог обрачунског периода, одређују се оцене перформанси (R) пет главних атрибута перформанси ланца снабдевања и пондеришу се у складу са њиховим

пондерима (W). Пондерисане оцене перформанси пет главних атрибута перформанси ланца снабдевања се агрегирају и поново се израчунава SCFLI индекс да би се измерио и оценио допринос развијене стратегије ланца снабдевања у постизању финансијских приоритета предузећа. Пораст SCFLI индекса указује на унапређење усаглашености стратегије ланца снабдевања и финансијских приоритета предузећа.

Корак 6. Утврђивање утицаја перформанси процеса ланца снабдевања на побољшање финансијских перформанси предузећа

На крају другог обрачунског периода, поново се израчунава ROA и спроводи *DuPont* анализа ради утврђивања утицаја побољшања перформанси ланца снабдевања на унапређивање свеукупних перформанси предузећа. Израчунавањем разлике ROA и WACC утврђује се распон перформанси и сагледава допринос нове стратегије управљања ланцем снабдевања генерисању вредности предузећа.

1.2. Користи и трошкови управљања ризицима ланца снабдевања

Као што је претходно демонстрирано, перформансе ланца снабдевања имају значајан утицај на финансијске перформансе предузећа. Реализација штетних догађаја у ланцу снабдевања, преко утицаја на атрибуте перформанси ланца снабдевања, може имати за последицу да достигнуте финансијске перформансе предузећа одступају од постављених циљева. Већина модела за управљање ризиком предложених у литератури има за циљ да минимизира вероватноћу настанка и последице штетних догађаја.¹³⁶ На управљање ризицима ланца снабдевања треба гледати као на стратегијску управљачку активност у предузећима, која утиче на њихове оперативне, тржишне и финансијске перформансе, са крајњим циљем одрживог стварања вредности предузећа.¹³⁷

Оптимална мера у којој треба управљати ризицима ланца снабдевања одређена је односом релевантних користи и трошкова. Полазну основу за ову врсту анализе представља разлагање EVA на основне компоненте вредности и сагледавање ризика

¹³⁶ Trkman, P., Oliveira, M.P.V., McCormack, K. (2016) "Value-oriented supply chain risk management: you get what you expect", *Industrial Management & Data Systems* 116(5): 1061-1083.

¹³⁷ Klibi, W., Martel, A., Guitouni, A. (2010) "The design of robust value-creating supply chain networks: a critical review", *European Journal of Operational Research* 203(2): 283-293.

којима су њене компоненте изложене. Компоненте EVA се могу представити следећом формулом.¹³⁸

$$\begin{aligned}
 EVA = & oR - (MC + SC + oC) - t \times (oR - MC - SC - oC - I) - \\
 & - \left((r_f + (E_{rm} - r_f) \times \beta_i) \times \frac{EC}{AC} + c_{PR} + c_{FD} \times (1 - t) \times \frac{FD}{AC} \right) \times \\
 & \times ((TA + ITA) + (Inv + Do + B))
 \end{aligned} \quad (2.14)$$

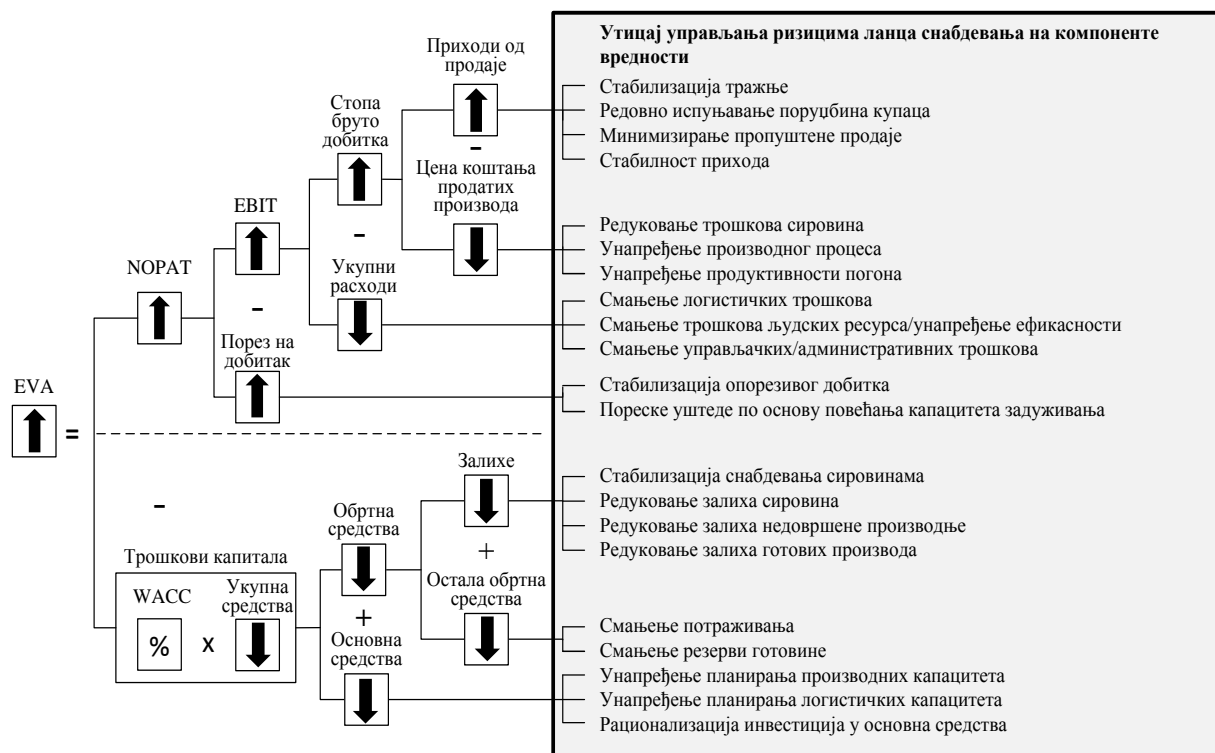
где су: oR пословни приходи, MC материјални трошкови, SC трошкови зарада, oC остали трошкови, t пореска стопа, I издаци по основу камате, r_f каматна стопа на неризична улагања, E_{rm} очекивани принос тржишног портфолија, β_i коефицијент као мера систематског ризика којем је предузеће изложено, EC износ сопственог капитала, AC износ укупног капитала, c_{fd} цена позајмљеног капитала, FD износ позајмљеног капитала, TA материјална средства, ITA нематеријална средства, Inv износ залиха, Do износ потраживања и B износ готовине.

Приходна компонента модела изложена је ризицима ланца снабдевања преко неизвесности на тржишту продаје и променљивости приноса од купаца. Неизвесност тражње негативно утиче на планирање продаје и производње, што резултује неадекватним коришћењем капацитета и радне снаге. Неизвесности на тржишту снабдевања, у виду недовољне доступности сировина, промена цена сировина, проблема са добављачима и непланске промене добављача, рефлектују се на редовност снабдевања и висину трошкова материјала. Проблеми са квалитетом, застоји и прекиди производње услед интерних ризика предузећа, негативно се одражавају како на приходе тако и на трошкове предузећа. Осцилације прихода и расхода условљене наведеним тржишним неизвесностима и интерним ризицима, доводе до нестабилности зараде пре камате (ЕБИТ) и нето пословног добитка (НОРАТ), као основних генератора вредности. Што се средстава у моделу тиче, неадекватна кредитна политика излаже предузеће ризику раста потраживања различитог степена наплативости. Додатно, неусаглашеност рокова наплате потраживања и рокова плаћања обавеза повећава ризик наступања финансијских тешкоћа и захтева држање високих резерви готовине за измирење текућих обавеза. Уз предимензионарање улагања у производне капацитете и

¹³⁸ Faupel, C., Michels, R. (2014) "Value-Based Risk Management: Costs and Benefits", *Advances in Management Accounting* 24(1): 239-257.

залихе сировина и готових производа, као последица лоших процена, потреба за капиталом и трошкови капитала расту. Високе потребе за капиталом у комбинацији са нестабилним приносима предузећа, негативно се одражавају на β_i коефицијент и преко цене капитала додатно увећавају трошкове капитала. Све наведено има за последицу да генерисана вредност предузећа одступа од постављених циљева.

Основни разлог за управљање ризицима ланца снабдевања од стране предузећа – носиоца ланца снабдевања је стварање услова за нормално функционисање ланца снабдевања и генерисање пројектоване вредности предузећа (видети слику II-6).



Слика II-6 Утицај управљања ризицима ланца снабдевања на EVA

Извор: Адаптирано на основу: Lambert, D., Knemeyer, M. (2012) "Measuring performance: the supply chain management perspective", In: Neely, A. (ed.) *Business Performance Measurement: Unifying Theory and Integrating Practice*, Cambridge University Press, p. 103.

Управљање ризицима тражње има за циљ стабилизацију тражње, што се позитивно одражава на висину EVA.¹³⁹ Стабилност тражње је извор стабилних прихода. Стабилна тражња омогућава реалистично планирање капацитета, оптимизацију улагања у основна средства и оптимално ангажовање радне снаге. Висина залиха готових производа, као и трошкови манипулације залихама и финансирања залиха се смањују у условима стабилне тражње. На страни снабдевања, управљање ризицима обезбеђује

¹³⁹ Hahn, G.J., Kuhn, H. (2012) "Value-based performance and risk management in supply chains: A robust optimization approach", *Int. J. Production Economics* 139(1): 135-144.

стабилност са аспекта редовности испоруке, квалитета и цена сировина. То омогућава континуирану производњу финалних производа захтеваног квалитета и испуњавање поруџбина купаца без пропуштене продаје. Стабилним испорукама смањује се потреба за држањем високих нивоа залиха сировина, чиме се трошкови залиха и трошкови њиховог финансирања смањују. Управљање ризицима везаним за кредитну политику смањује ниво ненаплативих потраживања. Редовна наплата потраживања умањује потребу за држањем високих резерви готовине. Ефикасно управљање ризицима позитивно утиче на висину бета коефицијента предузећа. Кредитно финансирање постаје доступније и повољније, чиме се смањује могућност настанка финансијских потешкоћа и пратећих трошкова. Повећање капацитета кредитног задужења омогућава предузећу да оствари пореске уштеде у условима стабилног опорезивог добитка.¹⁴⁰

Поред ефеката који утичу на увећање економски додате вредности предузећа, управљање ризицима ланца снабдевања прате одговарајући експлицитни и/или имплицитни трошкови. Зато је неопходно у EVA модел укључити и трошкове управљања ризицима ланца снабдевања:

$$EVA_{SCRM} = NOPAT_{SCRM} - (WACC_{SCRM} \times IC_{SCRM}) - TR_{SCRM} \quad (2.15)$$

SCRM у индексу променљивих означава да се ради о вредностима које би се оствариле у условима управљања ризицима ланца снабдевања, док TR_{SCRM} представља трошкове управљања ризицима ланца снабдевања. У типичне експлицитне трошкове управљања ризицима ланца снабдевања спадају трошкови иницирања и одржавања SCRM програма (формирање SCRM тима, обука кадрова, трошкови зарада чланова тима, набавка опреме и информационих система и др.), издаци по основу примене одабраних стратегија и мера за третирање ризика, трошкови премије осигурања, цене опција, трошкови коришћења финансијских деривата, банкарске провизије и др. Имплицитни трошкови настају као последица пропуштених приноса по основу улагања средстава у превенцију ризика. Експлицитни трошкови се рачуноводствено евидентирају у одговарајућим периодима, док имплицитни трошкови имају посредан утицај на будуће резултате предузећа.¹⁴¹ Управљање ризицима ланца снабдевања има смисла само док

¹⁴⁰ Чупић (2015), оп. цит., стр. 109-110.

¹⁴¹ *Ибид.*, стр. 110., према: Damodaran, A. (2008), *Strategic Risk Taking: A Framework for Risk Management*, Pearson Education, p.321.

су користи (ефекат увећања економски додате вредности) веће од укупних трошкова које управљање ризицима изазива.

2. Претпоставке ефикасног управљања ризицима ланца снабдевања

Савремени концепт управљања ризицима у ланцу снабдевања базира се на интеграцији финансијских и оперативних аспеката одлучивања и подразумева проактивно реаговање на промене.¹⁴² Предузећа треба континуирано да прате промене у ланцу снабдевања, са циљем припреме превентивних одговора на релевантне утицаје и повећања своје вредности. Применом стандарда ISO, предузећа „могу повећати вероватноћу остваривања циљева, унапредити идентификацију могућности и претњи и ефикасно алоцирати средства за ублажавање ефеката ризичних догађаја“.¹⁴³ Поред тога, неопходан је свеобухватан приступ процесу управљања ризицима који укључује запослене на свим нивоима одлучивања и формулисање стратегије односа према ризицима. На основу усвојене стратегије приступа ризицима и пословне стратегије предузећа, пројектују се неопходни ресурси, системи и процедуре за ефикасно управљање ризицима. Превентивно деловање на појаву ризика ланца снабдевања захтева да сваки пословни процес у ланцу снабдевања буде подржан одговарајућим информационим системом – IS (*Information System*). Информациони токови имају веома значајну улогу у повезивању партнера у ланцу снабдевања и смањењу изложености ризицима.

2.1. Стандарди управљања ризиком

У последњој деценији 20. века интензивно се радило на развоју и имплементацији свеобухватног глобалног оквира за управљање ризицима, односно глобалних стандарда управљања ризицима.¹⁴⁴ Као резултат овог настојања, развијен је стандард Међународне организације за стандардизацију: ISO 31000 – Управљање ризицима – смернице. Овај стандард су развили експерти из више од тридесет земаља са циљем да се усагласе национални стандарди и оквири за управљање ризицима. У овом стандарду су садржани најбољи аспекти раније развијених оквира за управљање ризицима међу

¹⁴² Blos, F., Wee, H., Quaddus, M., Watanabe, K. (2009) "Supply chain risk management (SCRM): a case study on the automotive and electronic industries in Brazil", *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(4): 247-252.

¹⁴³ Анђелковић (2015), оп. цит., стр. 100.

¹⁴⁴ Woods, M. (2011), *Risk management in organizations*, Chartered Institute of Management Accountants and Institute for Risk Management, New York, p. 28.

којима су: Интегрисани оквир за управљање корпоративним ризицима Комитета спонзорских организација – COSO (*Committee of Sponsoring Organisations*), Оквир за управљање ризиком Института за управљање пројектима – PMI (*Project Management Institute*), AS/NZS 4360-2004 – Стандард за управљање ризицима Удруженог комитета за управљање ризицима Аустралије и Новог Зеланда и други.¹⁴⁵

Стандард ISO 31000 садржи следеће компоненте:¹⁴⁶

- терминологију која се користи код управљања ризицима,
- процедуре за управљање ризицима,
- организациону структуру система управљања ризицима и
- циљеве управљања ризицима.

У стандарду је дефинисан оквир којим се интегрише процес управљања ризицима у читавој организацији: у процесима управљања, дефинисања стратегије и планирања, операцијама, процесима извештавања, политикама, вредностима предузећа и корпоративној култури.¹⁴⁷ Оквиром су обухваћени циљеви, политике и одговорност за управљање ризицима, као и организациони аспекти имплементације планова, процеса, ресурса и слично. Стандард даје кључне смернице које би морале бити примењене, али оставља простор организацијама да прилагоде сопствене процедуре управљања ризицима према специфичностима и потребама организације.

У ISO 31000 стандарду ризик је дефинисан као утицај који неизвесност има на остварење циљева предузећа. Примењујући овај стандард, предузећа увећавају вероватноћу остварења пројектованих циљева, тако што значајно усавршавају способност и ефикасност уочавања претњи и оптимално користе ресурсе за третирање ризика. Процес управљања ризицима треба да буде:¹⁴⁸

- транспарентан, структуриран и систематичан,
- укључен у све процесе организације,
- укључен у одлучивање,
- базиран на поседовању квалитетних информација,
- усклађен са специфичностима организације и
- динамичан и респонзиван у случају промена.

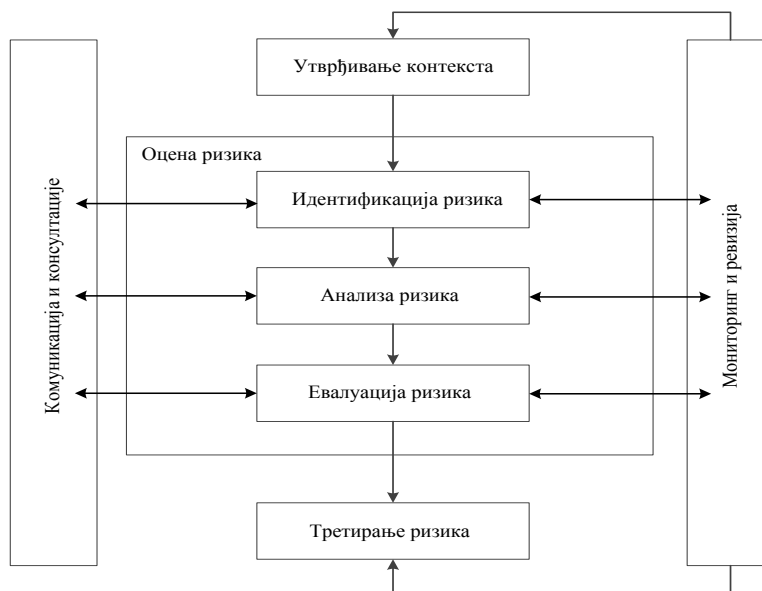
¹⁴⁵ Shortreed, J. (2010). "ERM frameworks", Fraser, J., Simkins, B. (eds). *Enterprise risk management: Today's leading research and best practices for tomorrow's executives*, John Wiley & Sons, New Jersey, pp. 97-124.

¹⁴⁶ Woods (2011), op. cit., p. 27.

¹⁴⁷ International Organization for Standardization (2009) "ISO 31000 - Risk management - Principles and guidelines", Geneva, p. 1.

¹⁴⁸ Вукасовић, И. (2015), *Утицај управљања ризиком на вредност предузећа у електро-енергетском сектору*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Економски факултет, стр. 55.

Стандардни оквир управљања ризицима организације према ISO 31000 стандарду приказан је на слици II-7 и чини га седам повезаних елемената: утврђивање контекста, идентификација ризика, анализа ризика, евалуација ризика, третирање ризика, комуникација и мониторинг.



Слика II-7 Оквир за управљање ризицима према стандарду ISO 31000

Извор: International Organization for Standardization (2009) "ISO 31000 - Risk management - Principles and guidelines", Geneva, p. 3.

Утврђивање контекста подразумева анализу екстерног и интерног контекста организације. Под екстерним контекстом подразумева се анализа регулаторних услова и законског оквира, друштвених, социолошких и економских фактора, технолошких аспеката, еколошких захтева и регулатива, интереса разних утицајних група, односно, свих фактора из спољашњег окружења организације који могу утицати на успех пословања и остварење стратешких циљева. Интерни контекст подразумева кључне циљеве, процесе и активности организације, однос према ризицима, организациону структуру и политику пословања, информационе системе и сл. У склопу интерног контекста важно је сагледати и сам процес управљања ризицима у који су укључени циљеви, методе и дијапазон управљања ризицима, подела одговорности, методе и мере за процену ризика, критеријуми за одређивање важности и приоритетизацију ризика и друго.

Оцена ризика обухвата идентификацију, анализу и евалуацију ризика. Под идентификацијом ризика, подразумева се формирање листе односно каталога оних

ризика који могу неповољно утицати на способност организације да оствари своје циљеве. Ово је веома важна фаза у оцени ризика, с обзиром на то да ће се наредне фазе бавити само оним ризицима који су идентификовани, док се ризици који се након прве фазе не налазе на листи неће даље анализирати. Зато је изузетно важно да се размотре сви релевантни ризици, чак и у случају да њихове узроке није могуће контролисати од стране организације. Анализа ризика треба доносиоцима одлука да обезбеди све битне информације за разумевање ризика. У овој фази користе се квантитативне и квалитативне методе за вредновање ризика које укључују и стручна мишљења или субјективне оцене експерата.¹⁴⁹ Резултат ове фазе требало би да буде потпуно разумевање могућих последица ризичних догађаја и сагледавање вероватноће њиховог остварења. Последња фаза оцене ризика је фаза евалуације. На основу резултата анализе ризика, овде се дефинишу ризици који морају бити третирани и утврђују се њихови приоритети. Да би се то постигло, упоређују се процењене вредности ризика са критеријумима значајности ризика, а у складу са усвојеном политиком управљања ризицима. Резултати евалуације ризика могу показати да поједине ризике није потребно третирати уколико процењена вредност ризика не прелази праг значајности који је дефинисан политиком управљања ризицима.

Третирање ризика подразумева предузимање мера за неутралисање негативних последица ризика и коришћење евентуалних шанси које остварење ризичних догађаја пружа. Да би се одабрао адекватан метод третирања ризика, неопходно је упоредити очекиване позитивне ефекте са потребним улагањима у активности третирања ризика уз уважавање регулаторних, еколошких или социјалних ограничења, која намеће окружење.

Мониторинг и ревизија треба да осигурају континуирано и свеобухватно прикупљање актуелних информација у свим фазама управљања ризицима. Свеобухватност контроле омогућава и правовремено уочавање битних промена у интерном и екстерном окружењу организације, а самим тим и потенцијалних нових ризика. Такође, да би се ефективност одабраних метода за третирање ризика могла контролисати, неопходно је дефинисати и примењивати адекватан систем мера перформанси.

Комуницирање и консултације примењују се у свим описаним активностима и фазама процеса управљања ризицима. Интерна комуникација уско је повезана са

¹⁴⁹ *Ибид.*, стр. 59.

контролом процеса управљања ризицима, док је сврха екстерне комуникације информисање најважнијих интересних група, као и усаглашавање процеса са релевантним прописима. Комуницирањем активности на управљању ризицима са кључним интересним групама, организација постаје препознатљива као поуздан партнер, што може позитивно утицати на висину цене капитала.

Поред стандарда ISO 31000, у управљању ризицима ланца снабдевања примену проналази и стандард ISO 28000 – Спецификација за системе менаџмента обезбеђењем у ланцу снабдевања. Имајући у виду растуће опасности од тероризма, кријумчарења роба, пиратерије, крађе и корупције, јавила се потреба за унапређењем безбедности ланца снабдевања. Циљ стандарда ISO 28000 је дефинисање система управљања безбедношћу, који осигурава брзо и једноставно препознавање безбедносних претњи, уочавање и процену потенцијалних ризика и ограничавање и амортизацију њихових последица.¹⁵⁰ Овај стандард могу имплементирати предузећа свих величина, од микро предузећа па све до мултинационалних компанија. Применљив је у било којем делу производног процеса или ланца снабдевања. Најчешће се имплементира заједно са стандардима ISO 28001 – Системи управљања сигурношћу ланца снабдевања – најбоље праксе и ISO 28004 – Системи управљања сигурношћу ланца снабдевања – смернице за примену ISO 28000 – генерални принципи, који практично садрже инструкције за његово тумачење и имплементацију. Захтеви које стандард ISO 28000 поставља пред предузећа су следећи:¹⁵¹

- идентификовање ризика у ланцу снабдевања на основу плана безбедности,
- састављање извештаја о рањивости ланца снабдевања на основу којег се даље развијају безбедносни сценарији,
- развој плана безбедности којим се дефинишу безбедносне мере управљања ризицима,
- уочавање свих критичних тачки у ланцу снабдевања и
- развој програма обуке.

Компаније које усвоје и имплементирају стандард ISO 28000 постају препознатљиве као озбиљни партнери од стране других учесника у ланцу снабдевања, односно као предузећа која предузимају озбиљне мере на повећању безбедности токова производа и

¹⁵⁰ Анђелковић (2015), оп. цит., стр. 102.

¹⁵¹ International Organization for Standardization (2007) "ISO 28000 - Specification for security management systems for the supply chain", Geneva, p. 4.

материјала у ланцу снабдевања. Увођење стандарда ISO 28000 доноси следеће користи предузећима:¹⁵²

- боља контрола над свим активностима у ланцу снабдевања,
- значајно повећана способност превентивног деловања и смањивања губитака,
- повећана спремност предузећа да реагује у ванредним околностима,
- већа конкурентност предузећа,
- олакшано учешће на тендерима,
- повећано поверење од стране партнера и
- боље позиционирање на тржишту.

2.2. Организација управљања ризиком

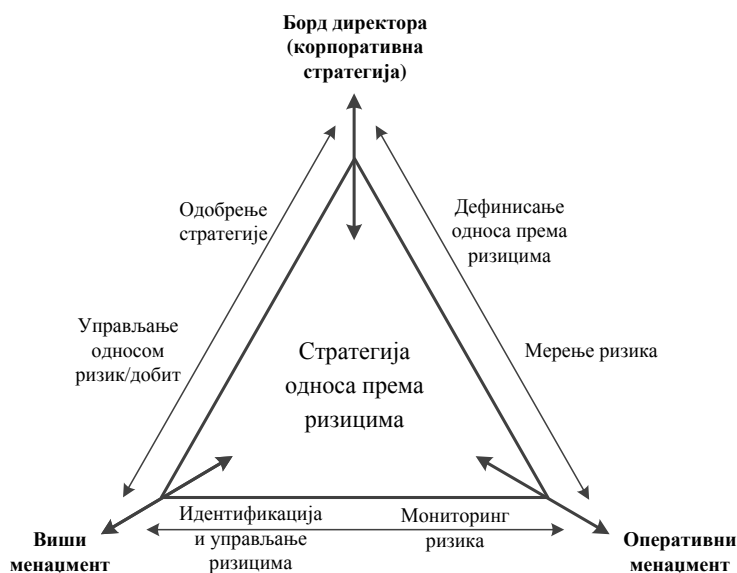
Организација тима за управљање ризицима је пресудно важна за успех сваког SCRM програма. Добро интегрисани и ангажовани тим не само да може помоћи у идентификовању ризика много раније него што произведу нежељене последице, него може дати брз и потпун одговор на било који инцидент до којег може доћи. Ефикасан SCRM тим требало би да обухвати експерте за појединачне функције као што су:¹⁵³ инжењеринг и дизајн, управљање ризицима пословања, финансије, усклађеност увоза/извоза, логистика, управљање добављачима, производња, квалитет, безбедност и др. Такође, неопходно је да у процес управљања ризицима буду укључени запослени са свих нивоа доношења одлука, од стратешког до оперативног.

SCRM захтева усвајање одговарајуће стратегије приступа ризицима. Усвојена стратегија мора да садржи дефинисане услове под којима ће се приступити третирању ризика, као и методе третирања ризика, њихов број и облике (видети слику II-8). На основу тога се пројектују неопходни ресурси, системи и процедуре за управљање ризицима. Развојем процедура, стратегија се преноси на ниже нивое одлучивања, закључно са оперативним нивоом. На оперативном нивоу управљања ризицима, односно у основним организационим јединицама, долази до конкретне реализације стратешких циљева који су дефинисани на највишим организационим нивоима. Тим за управљање ризицима мора да обезбеди да процеси управљања ризицима ланца снабдевања буду уграђени у пословне активности, као и да обезбеди добру

¹⁵² Анђелковић (2015), оп. цит., стр. 103.

¹⁵³ Norrman, A., Jansson, U. (2004) "Ericsson's proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* 34(5): 434-456.

комуникацију и сарадњу на свим нивоима.¹⁵⁴ Добру комуникацију обезбеђују редовни састанци тима за имплементацију, као и нешто ређи редовни састанци извршног управљачког тима. Борд директора требало би да добија кварталне извештаје о ризицима ланца снабдевања, као и о предузетим активностима њиховог третирања.



Слика П-8 Организација управљања ризицима ланца снабдевања од стране предузећа – носиоца ланца снабдевања

Извор: Адаптирано на основу Масларић, М. (2014), *Развој модела управљања логистичким ризицима у ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, стр. 94.

У идеалном случају, предузеће би требало да има развијене и детаљне процедуре рада тима за управљање ризицима ланца снабдевања, као што су структура састанака, листа присутних на састанцима, стандардне тачке дневног реда и листу пословних процеса који су предмет управљања ризицима.¹⁵⁵ Типичне тачке дневног реда су: зрелост процеса, мерила, резултати ревизије, преглед ризика, начин третирања ризика, као и међусобно дељење знања и најбољих пракси.¹⁵⁶ Тимови за управљање ризицима ланца снабдевања користе инпуте које добијају од радних група нижег нивоа и директних извршилаца, како би утицали на руководиоце вишег нивоа у погледу приоритета и одређивања неопходних ресурса.

Увођење SCRM концепта у већини предузећа подразумева значајне промене. Из тог разлога, предузећа која имплементирају SCRM морају посебну пажњу посветити

¹⁵⁴ *Ibid.*

¹⁵⁵ Saenz, M., Revilla, E. (2013) "Case Study 6: Cisco Systems, inc., Supply Chain Risk Management", *Financial Times Press*, Vol. 1., pp. 80-95.

¹⁵⁶ *Ibid.*

принципима успешног управљања променама. То укључује убедљиво објашњење потреба за променама, непоколебљиву подршку вишег руководства и јасну визију будућности након промена. Такође се мора развити и акциони план за имплементацију и континуирано праћење и подешавање промена на основу стеченог искуства. На крају, неопходна је стална комуникација међу кључним актерима промена, проактивно образовање и оспособљавање како би запослени имали потребне вештине да спроведу ове промене, потом подстицаји усаглашени са жељеним исходима промена и адекватни ресурси за управљање и спровођење промена. Пошто је отпор великим променама природан и очекиван, тим који имплементира SCRM мора обратити пажњу на психолошке и емоционалне аспекте промена.

2.3. Примена информационо-комуникационих решења

Информациони токови имају веома значајну улогу у повезивању партнера у ланцу снабдевања и смањењу изложености ризицима. Превентивно деловање на појаву ризика ланца снабдевања захтева да сваки пословни процес у ланцу снабдевања буде подржан одговарајућим информационим системом. Дневним прикупљањем оперативних података из различитих информационих система ланца снабдевања и њиховом даљом обрадом, долази се до информација које омогућавају проактивно управљање ризицима ланца снабдевања.

UPC (*Universal Product Code*) и EAN13 (*European Article Number*, број 13 означава тринаестоцифрене кодове) бар-код технологије омогућавају јединствено означавање и идентификовање производа. Такође, идентификација путем радио таласа – RFID (*Radio Frequency Identification*) све се више примењује у различитим деловима ланца снабдевања, као што су: производња, пријем и издавање робе, транспорт, дистрибуција, складиште, малопродаја, и др.¹⁵⁷

За електронску размену података морају се применити одговарајући техничко-информатички стандарди за креирање садржаја пословних порука различитих намена. Стандардом EANCOM 2002 (*European Article Number Communication*) стандардизована је размена чак 49 различитих типова порука које покривају све потребне пословне

¹⁵⁷ Калинић, З. (2013) "Улога и примена RFID технологије у управљању савременим ланцима снабдевања", *Зборник радова, Математичко-статистички модели и информационо-комуникационе технологије у функцији развоја система: зборник радова*, Економски факултет, Крагујевац, стр. 35-56.

процесе у ланцима снабдевања.¹⁵⁸ За размену стандардизованих порука, предузећа имају потребу и за успостављањем сигурног пута за комуникацију и успостављање повратне спреге. То се постиже преко EDI (*Electronic Data Interchange*) процесорских кућа и њихове инфраструктуре. У области маркетинга и продаје примену проналазе CRM системи (*Customer Relationship Management*) који се користе за координацију свих пословних активности усмерених на интеракцију организације са купцима и корисницима услуга, као и за оптимизацију задовољства купаца и лојалности.

Код класичне продаје са продајним местом присутни су POS системи (*Point of Sale*). Учитавање бар-кодова и електронска регистрација продаје на благајнама омогућава предузећима да прате тачне износе потрошње купаца, као и бољу контролу залиха. Финансијска оператива, рачуноводство и планирање подржани су од стране ERP система (*Enterprise Resource Planning*). Структуру ERP система чине колекције апликација које су организоване по функционалним областима и које се називају модули. Ова врста система, кроз модуларну организацију, омогућава интеграцију свих пословних система у једној апликацији. Проширени ERP систем који је фокусиран на интернет решења, омогућава интеграцију нових модула као што су: SCM, CRM, CPM (*Corporate Performance Management*), APS (*Advanced Planning and Scheduling*), електронско пословање (енг. *e-Business*) и др.¹⁵⁹

Будући да услови пословања постају све сложенији, у ланцу снабдевања се сваког дана увећава количина прикупљених података из пословања. За дневно чување добијених података користе се оперативне базе података. Претраживање оперативних база података може бити значајно отежано услед њихове величине. Уколико се ипак пошаље упит за подацима и после извесног времена добије одговор, то су најчешће извештаји који се свде на једноставно преузимање података из базе у изворном облику.¹⁶⁰ Уместо тога, за ефикасно управљање ризицима ланца снабдевања битно је правовремено добијање квалитетних информација. Доносиоци одлука морају добити тражене информације у што краћем року и у форми прилагођеној њиховим специфичним потребама. Овакви захтеви довели су до развоја нових система чувања и структурисања података у информационам системима.

¹⁵⁸ Костић, И. (2012) "Модел информационог система за обраду докумената у рачуноводству трговинских предузећа у е-окружењу", *Рачуноводство*, бр. 1-2, стр. 6-22.

¹⁵⁹ Weston, Jr., F.D. (2003) "ERP II: The extended enterprise system", *Business Horizons* 46(6): 49-55.

¹⁶⁰ Митровић, Д. (2011) "Пословна интелигенција", Преузето са: <http://poslovna-inteligencija.blogspot.com/2011/06/data-warehouse.html>, (Јул 2020).

Информациони системи за подршку одлучивању базирају се на концепту складишта података – DW (*Data Warehouse*). Складиште података садржи податке из различитих извора, а пројектовано је тако да подржава *on-line* претрагу података, њихову анализу и генерисање извештаја са нумеричким и графичким приказом резултата.¹⁶¹ Складишта података се по садржају и по техничким захтевима у потпуности разликују од оперативних база. Иако се у суштини ослањају на податке из оперативних база, дизајн складишта података је базиран на вишеслојном концепту.¹⁶² Овај концепт подразумева да информациони систем има свој оперативни и аналитички део, чиме се раздвајају процеси генерисања информација од оперативних процеса.¹⁶³ Системи који имају улогу да систематизују и анализирају податке уз помоћ складишта података и генеришу и дистрибуирају информације за подршку процесу одлучивања, спадају у групу система пословне интелигенције – BI (*Business Intelligence*). О примени BI система и предиктивне анализе у области управљања ризицима ланца снабдевања детаљно ће бити речи у шестом делу рада.

3. Стратегијски приступ финансијском управљању ризицима ланца снабдевања

Финансијско управљање ризицима ланца снабдевања је мултидимензиони процес који обухвата широки спектар елемената и комплексне процедуре имплементације (видети слику II-9). Полазну основу процеса чине смернице и фазе управљања ризицима које су дефинисане стандардом ISO 31000. Финансијски аспекти укључују се у процес преко успостављања везе између перформанси ланца снабдевања и финансијских перформанси предузећа на бази SCOR и EVA модела. Фазе идентификације, анализе и евалуације ризика карактерише примена финансијског и логистичког моделирања и симулације. За третирање ризика користе се финансијске и оперативне стратегије, као и стратегије у којима се комбинују финансијске и оперативне мере. Применом савремених ICT решења пружа се подршка различитим фазама и корацима финансијског управљања ризицима ланца снабдевања.

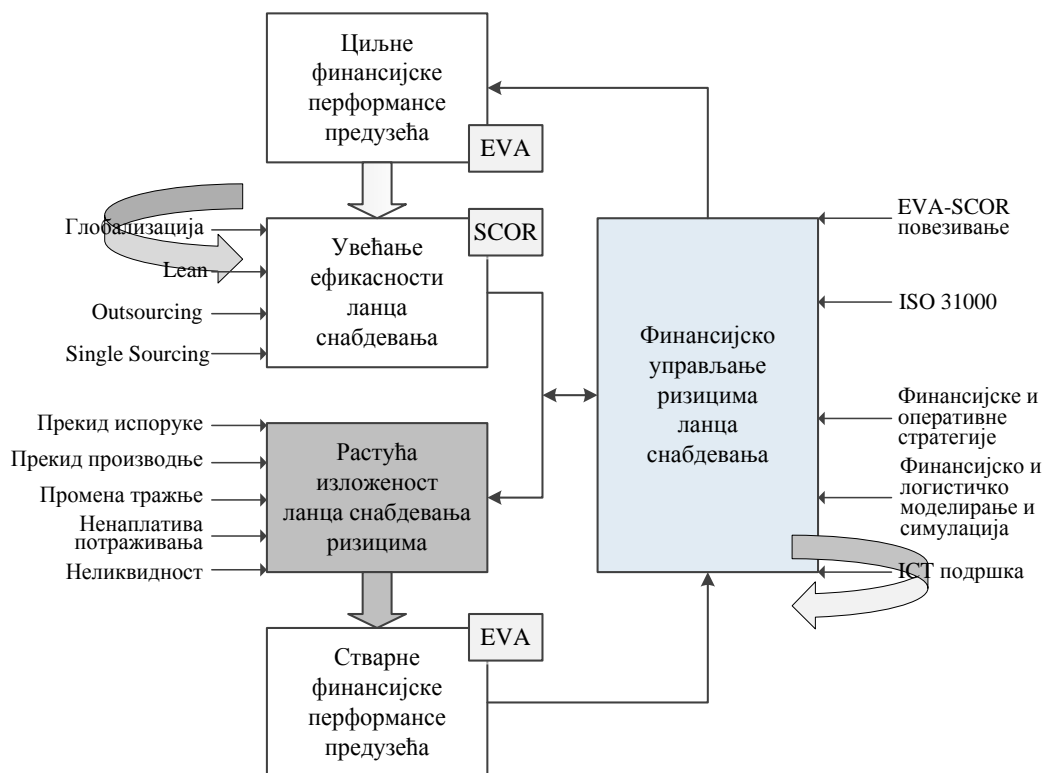
Процес се базира на неколико основних принципа. Први принцип се односи на потребу успостављања компромиса између ефикасности и рањивости ланца снабдевања, који треба да допринесе достизању циљних финансијских перформанси предузећа – носиоца ланца снабдевања и максимирању његове вредности. Други

¹⁶¹ Митровић (2011). оп. цит.

¹⁶² Његуш, А. (2018), *Пословни информациони системи*, Универзитет Сингидунум, Београд, стр. 251.

¹⁶³ *Ибид.*

принцип је проактивност. Проактиван приступ захтева од предузећа да увек морају бити припремљена за настајање ризичних догађаја тако што ће кроз константни мониторинг финансијских перформанси извршити њихову благовремену идентификацију, анализу и припрему одговора. Трећи принцип се односи на цикличност процеса. Трећи принцип се односи на цикличност процеса.



Слика II-9 Концепт финансијског управљања ризицима ланца снабдевања

Извор: Аутор

Процес финансијског управљања ризицима ланца снабдевања се никада у потпуности не завршава, већ се изнова праве планови за његово унапређење, на основу нових, промењених услова.

3.1. Развој модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања

Развој модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања може да буде базиран на оквиру за управљање ризицима према стандарду ISO 31000.¹⁶⁴ За потребе финансијског управљања ризицима ланца снабдевања и максимирања вредности предузећа у овај оквир су укључени следећи финансијски аспекти:

¹⁶⁴ Погледати оквир за управљање ризицима према стандарду ISO 31000 који је приказан на слици II-7.

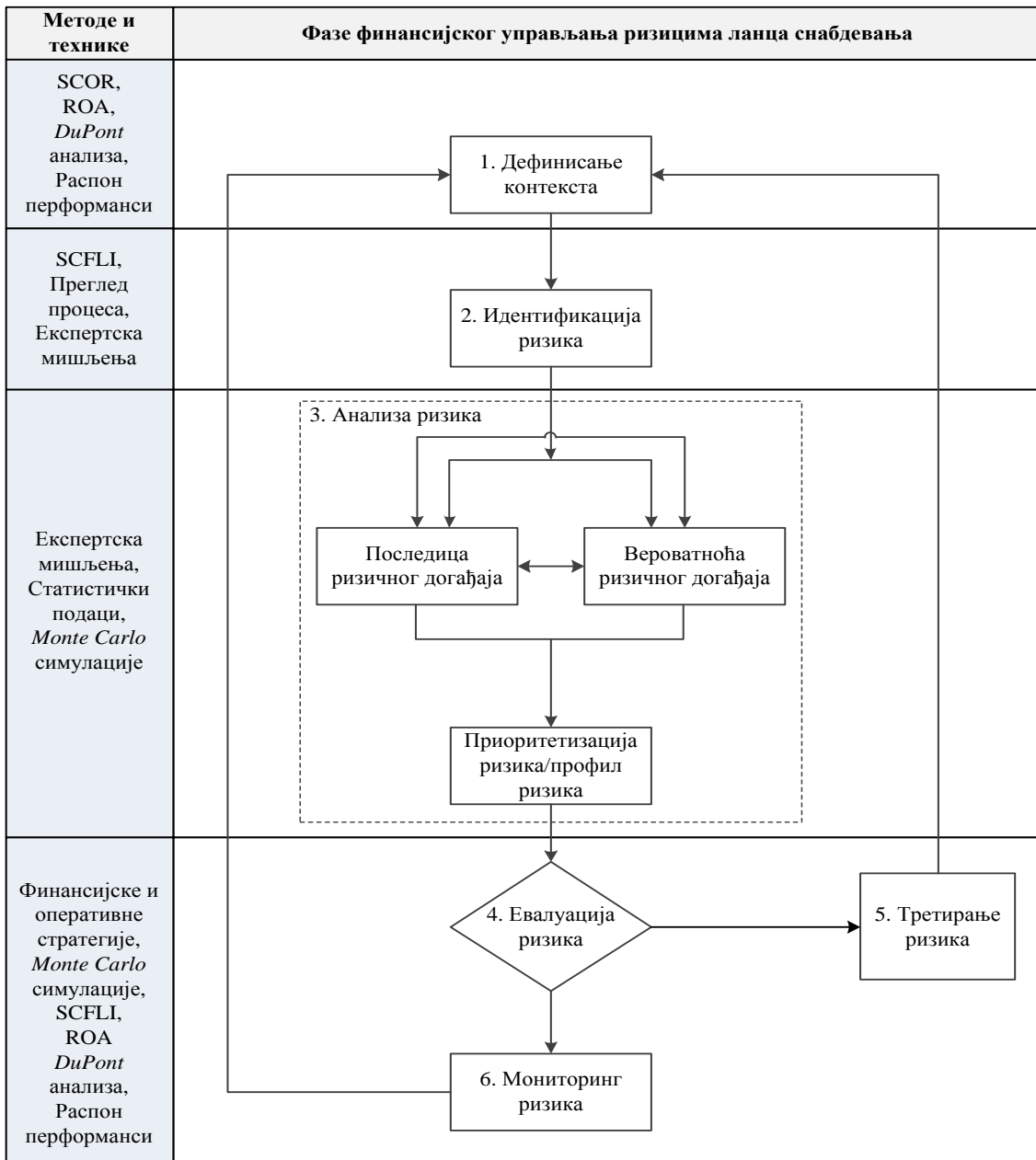
- дефинисање краткорочних финансијских приоритета предузећа базираних на распону перформанси и *DuPont* анализи,
- мерење финансијске усаглашености перформанси ланца снабдевања кроз израчунавање SCFLI индекса,
- идентификовање процеса ланца снабдевања који морају бити у фокусу управљања ризицима ланца снабдевања на бази финансијских приоритета предузећа,
- комбиновање финансијског и логистичког моделирања и симулације за мерење последица ризика и ефеката мера за њихово третирање,
- мерење последица ризичних догађаја исказано у трошковима и
- мерење ефеката мера за третирање ризика исказано кроз промену трошкова.

На слици П-10 је представљен модел финансијског управљања ризицима ланца снабдевања састављен од следећих основних фаза:

- 1) дефинисање контекста ланца снабдевања,
- 2) идентификација ризика,
- 3) анализа ризика,
- 4) евалуација ризика,
- 5) третирање ризика и
- 6) мониторинг и ревизија.

Фаза 1. – Дефинисање контекста

Први корак у финансијском управљању ризицима ланца снабдевања је дефинисање основног изгледа ланца снабдевања и дефинисање одговарајућих процесних категорија. За ову сврху користе се стандардни описи процеса ланца снабдевања и њихових међусобних веза према SCOR моделу. Исход ове фазе управљања ризицима ланца снабдевања је мапа пословних процеса ланца снабдевања на основу које се формира генерални симулациони модел ланца снабдевања. У следећем кораку анализирају се финансијске перформансе предузећа на основу података финансијских извештаја за посматрани период (приходи, трошкови, нето добит, укупна средства и ROA). Израчунавањем разлике ROA и WACC утврђује се распон перформанси као показатељ генерисања вредности предузећа у посматраном периоду. ROA се *DuPont* анализом даље разлаже на компоненте профитабилности и ефикасности. На основу експертских мишљења дефинише се редослед приоритета детерминанти финансијских перформанси – профитабилности и ефикасности.



Слика II-10 Концептуални модел финансијског управљања ризицима ланца снабдевања

Извор: Адаптирано на основу Масларић, М. (2014), *Развој модела управљања логистичким ризицима у ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, стр. 98.

Фаза 2. – Идентификација ризика

За идентификацију ризика, најпре се израчунава индекс финансијске усаглашености перформанси ланца снабдевања SCFLI и одређују процеси ланца снабдевања који на основу финансијских приоритета предузећа морају бити стављени у фокус управљања ризицима. Идентификација ризика врши се „прегледом пословних процеса“ уз уважавање експертског мишљења особа укључених у њихову реализацију, као и

менаџмента предузећа.¹⁶⁵ Резултат фазе идентификације ризика је попуњени образац назван „каталог“ ризика. У оквиру овог корака, формира се мрежа узрочно-последичне повезаности ризика, у сврху дефинисања хијерархијске структуре идентификованих ризика.¹⁶⁶

Фаза 3. – Анализа ризика

У овој фази, процењује се утицај који остварење ризичних догађаја из каталога ризика може изазвати. Посматрањем и снимањем проблемске ситуације врши се одређивање фреквенције и трајања ризичног догађаја, као и процена озбиљности последица реализације. Након комплетирања каталога ризика овим карактеристикама, наступа друга фаза процене ризика, где се спроводи анализа изложености предузећа последицама реализације ризичних догађаја. Ова фаза подразумева да се идентификовани ризици и њихове карактеристике укључе у генерални симулациони модел ланца снабдевања и утврде промене посматраних величина у односу на стање пре увођења ризика у модел. Изложеност последицама ризичних догађаја изражава се финансијски, у виду трошкова. На основу процене вредности ризика спроведене симулацијом, врши се њихова приоритетизација. Овај процес треба да омогући класификовање ризика по приоритетима и по врстама реакције, односно по начинима њиховог третирања.

Фаза 4. – Евалуација ризика

Евалуација ризика подразумева процену прихватљивости ризика и разматрање могућих решења. На основу прихватљивости, ризике можемо разврстати у три групе:¹⁶⁷

- нетолерисани ризици, који захтевају хитно предузимање адекватних мера, како би се ризици елиминисали или редуковао ниво последица (трошкова) на прихватљив ниво,
- толерисани ризици, на које се гледа као на непожељне, али се не третирају због трошкова који би превазишли потенцијалне последице остварења таквих ризика и
- прихватљиви ризици, који се не морају третирати, али је неопходно да се редовно прате и одржавају на прихватљивом нивоу.

¹⁶⁵ Waters (2007), op. cit., pp. 105-108.

¹⁶⁶ Yen, Zeng (2011), op. cit.

¹⁶⁷ Tummala, R., Schoenherr, T. (2011) "Assessing and managing risks using the supply chain risk management process (SCRMP)", *Supply Chain Management: An International Journal* 16(6): 474-483.

Исход евалуације је каталог свих потенцијалних ризика са податком о њиховој прихватљивости. Ризици који спадају у категорију нетолерисаних морају даље бити анализирани, како би се одабрале одговарајуће методе њиховог третирања.

Фаза 5. – Третирање ризика

Третирање ризика подразумева одабир и примену ефикасног финансијског, оперативног или комбинованог одговора на ризике који су категорисани као нетолерисани. Процена адекватности примене одабраних мера третирања ризика спроводи се применом симулационих модела.¹⁶⁸ У ту сврху, изабране мере третирања ризика придоду се симулационом моделу ланца снабдевања у који су претходно укључени идентификовани ризици. Тако формирани модел ланца снабдевања предмет је вишеструких *Monte Carlo* симулација. Оцена ефеката примене сваке од одабраних мера за третирање ризика врши се поређењем посматраних трошкова у симулационом моделу са ситуацијом пре укључења мере у модел. Такође, морају се узети у обзир трошкови саме мере, који не би смели да превазилазе позитивне ефекте мере, како би мера била оправдана.

Фаза 6. – Мониторинг и ревизија

Цикличност процеса управљања ризицима захтева периодичну проверу и ревизију идентификованих ризика и примењених одговара на ризике, као и других елемената битних за управљање ризицима. Најважније карактеристике ове фазе су континуитет и ажурност провере. Као специфичност предложеног модела, предвиђено је континуирано тестирање степена до којег су перформансе ланца снабдевања усаглашене са финансијским приоритетима предузећа, применом SCFLI индекса. Овај индекс може бити израчунат у било ком тренутку током обрачунског периода, чиме се могу обезбедити континуиране повратне информације о тренутној стратегији управљања ризицима ланца снабдевања у односу на финансијске перформансе предузећа и омогућити корективне акције за добијање бољих резултата на крају периода. Додатно, израчунавањем ROA и распона перформанси, прате се ефекти примењене стратегије управљања ризицима ланца снабдевања на генерисање вредности предузећа.

¹⁶⁸ Persson, F., Araldi, M. (2009) "The development of a dynamic supply chain analysis tool-integration of SCOR and discrete event simulation", *International Journal of Production Economics* 121(1): 574-583.

3.2. Финансијске и оперативне стратегије управљања ризицима ланца снабдевања

Могући одговори на ризике ланца снабдевања могу се сврстати у једну од пет главних категорија: флексибилност, резерве, контрола, кооперација и трансфер последица.¹⁶⁹ У табели II-3 дат је преглед основних приступа управљању ризицима ланца снабдевања и најчешће навођених стратегија у релевантној литератури.

Табела II-3 Приступи и стратегије управљања ризиком ланца снабдевања

| ПРИСТУП УПРАВЉАЊА РИЗИКОМ | СТРАТЕГИЈА | ВРСТА СТРАТЕГИЈЕ |
|---------------------------|------------------------------------|------------------|
| Флексибилност | Флексибилно снабдевање | Оперативна |
| | Одложена диференцијација производа | Оперативна |
| | Флексибилна производња | Оперативна |
| Постојање резерви | Сигурносне залихе | Комбинована |
| | Резервни добављачи | Оперативна |
| | Вишкови капацитета | Оперативна |
| Контрола | Контрола неизвесности тражње | Оперативна |
| | Евалуација добављача | Комбинована |
| | Оцена кредитног квалитета купаца | Финансијска |
| | Управљање готовинским циклусом | Комбинована |
| | Обука запослених | Комбинована |
| Кооперација | Планирање колективног одговора | Комбинована |
| | Дељење ресурса | Комбинована |
| | Финансирање мреже добављача | Финансијска |
| Трансфер последица | Финансијски деривати | Финансијска |
| | Осигурање | Финансијска |
| | Уговори о дељењу ризика | Комбинована |

Извор: Адаптирано на основу Behdani, B. (2013), *Handling Disruptions in Supply Chains: An Integrated Framework and Agent-based Model*, PhD Thesis, Technische Universiteit Delft, the Netherlands, p. 63.

Сваки од наведених приступа повезан је са одговарајућим стратегијама третирања ризика које по својој природи могу бити финансијске, оперативне и стратегије у којима се комбинују елементи финансијских и оперативних мера (комбиноване стратегије). Преко утицаја који остварују на стабилност приноса, висину ангажованих средстава и/или трошкове капитала, примена стратегија третирања ризика доприноси

¹⁶⁹ Tomlin, B. (2006) "On the Value of Mitigation and Contingency Strategies for Managing Supply Chain Disruption Risks", *Management Science* 52(1): 639-657.

максимирању вредности предузећа. Предузеће – носилац ланца снабдевања, може применити један или више приступа управљању ризицима и комбиновати стратегије различитих приступа у циљу што ефикаснијег третирања ризика ланца снабдевања. У случајевима када се не може пронаћи разуман одговор или цена доступних решења надмашује очекиване последице ризика, могуће је донети одлуку о прихватању ризика.

Један од приступа за управљање ризицима је повећање флексибилности ланца снабдевања. Флексибилност је способност заузимања различитих позиција у циљу бољег одговора на неуобичајене ситуације и бржег адаптирања на велике промене у ланцу снабдевања.¹⁷⁰ У литератури је предложено више стратегија флексибилности којима се третирају ризици ланца снабдевања.

- **Флексибилно снабдевање:** У литератури се најчешће разматрају две стратегије за флексибилно снабдевање. Једна је набавка материјала од различитих добављача,¹⁷¹ што предузећу омогућава да, ако дође до поремећаја набавке од једног добављача (на пример, услед грешке добављача или проблема у транспорту), привремено пребаци све или неке поруџбине на другог добављача. Друга стратегија подразумева склапање флексибилних уговора са добављачима,¹⁷² који предузећу омогућавају да прилагоди договорену количину, цене и време испоруке.¹⁷³ Стога, када дође до поремећаја код једног добављача, предузеће може одмах повећати поруџбину од других добављача.
- **Одложена диференцијација производа:** Одлагање диференцијације, односно персонализације производа је често разматрана метода управљања ризицима тражње у ланцу снабдевања.¹⁷⁴ Основна претпоставка ове стратегије је да се производни процес може поделити на два потпроцеса: „генералну производњу” и „персонализацију”. Под „генералном производњом“ подразумевају се почетни кораци на производној линији, када се производи не разликују, већ се специфичне различитости додају у каснијој фази. По стратегији одлагања, персонализација производа мора се извршити у тачки ланца снабдевања која је ближа купцу и у којој је неизвесност потражње специфичних производа мања. На тај начин, одлагање смањује ризик тражње, пошто производи остају у

¹⁷⁰ Lee, H. (2004) "A triple-A supply chain", *Harvard Business Review* 82(10): 102-112.

¹⁷¹ Tang (2006), op. cit.

¹⁷² Tang, C.S., Tomlin, B. (2008) "The Power of Flexibility for Mitigating Supply Chain Risks." *International Journal of Production Economics* 116(1): 12-27.

¹⁷³ Код флексибилних уговора, промена наручене количине најчешће је ограничена на неколико процената оригиналне количине и мора се најавити добављачу одређени период пре тренутка испоруке.

¹⁷⁴ Wagner, Bode (2008), op. cit.

недиференцираном стању што је дуже могуће, омогућавајући успешан одговор на нежељена померања на тржишту.¹⁷⁵

- **Флексибилна производња:** Код флексибилног производног процеса, у једном погону се могу правити различити типови и различите количине производа, а производња се лако може премештати између различитих погона.¹⁷⁶ Са флексибилном производњом, предузећа се лако могу преоријентисати на друге производе када дође до поремећаја тражње или ако поремећаји снабдевања утичу на уобичајену брзину производње неких производа. Такође, због поремећаја у једном погону, производња се може преместити у неки други погон.

Стварање резерви дуж ланца снабдевања је, такође, начин за оперативно третирање ризика ланца снабдевања. Резерве у ланцу снабдевања могу имати различите форме.

- **Сигурносне залихе:** Предузеће може имати додатна складишта са готовим производима како би реаговало на флукуације у тржишним захтевима (ризици тражње) или може имати сигурносне залихе сировина и материјала како би могло да се суочи са потенцијалним поремећајима снабдевања (нпр. кашњење у испоруци материјала). Упркос предностима које пружа у спречавању прекида пословне активности, додатно складиштење може резултовати повећањем трошкова и смањењем квалитета.¹⁷⁷ Стога се ова стратегија препоручује првенствено за оне залихе које имају мале трошкове складиштења и код којих неће доћи до застаревања.
- **Резервни добављачи:** Склапање уговора са резервним добављачем помаже предузећу да осигура ток сировина и материјала у случају могућих поремећаја код главног добављача.¹⁷⁸ Обично се ради о „уговору о резервацији капацитета” којим секундарни добављач гарантује испоруку било које количине у границама уговореног резервисаног капацитета. За разлику од сигурносних залиха, предузеће овом стратегијом може ублажити ризике снабдевања без изазивања додатних трошкова складиштења.¹⁷⁹

¹⁷⁵ Manuj, Mentzer (2008), op. cit.

¹⁷⁶ Sheffi, Y. (2005), *The Resilient Enterprise-Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage*, MIT Press, pp. 183-195.

¹⁷⁷ *Ibid.*, pp. 209-225.

¹⁷⁸ Sodhi, M.S., Lee, S. (2007) "An analysis of sources of risk in the consumer electronics industry", *Journal of the Operational Research Society* 58(11): 1430-1439.

¹⁷⁹ Wilson, M.C. (2007) "The impact of transportation disruptions on supply chain performance", *Logistics and Transportation Review* 43(4): 295-320.

- **Вишкови капацитета:** Још један метод који може бити користан у ублажавању ризика ланца снабдевања је пројектовање и инсталирање додатних капацитета у неким од кључних тачака мреже.¹⁸⁰ На пример, ванредно стање у једном од погона, може се на неко време превазићи повећањем производње у другим погонима, ако они имају додатне производне капацитете. Додатни капацитети могу се користити и за управљање дневним флукуацијама у захтевима купаца, тј. управљање ризиком тражње.¹⁸¹

Могући ризици ланца снабдевања могу се редуковати вишим степеном контроле и мониторинга. Поред тога, могу се користити подстицаји за укључивање релевантних актера у управљање поремећајима у ланцу снабдевања.

- **Контрола неизвесности тражње:** Може се остварити на два основна начина. Први је флексибилно утврђивање цена.¹⁸² Када неки ризични догађај (нпр. кашњење испоруке компоненти) прекине производњу специфичних производа, предузеће може применити ценовни механизам или промоцију да би привремено променило тражњу и преусмерило избор купаца на доступне производе. Други начин је промена тајминга тражње. У случају да се суочава са ризиком, предузеће може започети преговарање са купцима и понудити попусте за авансне куповине или попуст за прихватање одлагања испоруке.
- **Евалуација добављача:** Успешно успостављен процес контроле квалитета добављача смањује изложеност ризицима ланца снабдевања. Као прво, омогућава брже и боље идентификовање могућих узрока поремећаја, смањујући њихову учесталост и спречавајући напредовање проблема низ ланац снабдевања.¹⁸³ Ово је нарочито важно код поремећаја које је иницирао купац, као што је враћање производа због незадовољства његовим квалитетом.¹⁸⁴ Осим тога, редовна провера добављача може смањити ризике ланца снабдевања тако што их подстиче да раде на својим интерним слабостима.
- **Оцена кредитног квалитета купаца:** Да би продаја робе на кредит стварала вредност за предузеће, добитак од продаје робе на кредит мора бити већи од

¹⁸⁰ Chopra, S., Sodhi, M. (2004) "Managing risk to avoid supply chain breakdown", *MIT Sloan Management Review* 46(1): 1-12.

¹⁸¹ *Ibid.*

¹⁸² Tang, Tomlin (2008), *op. cit.*

¹⁸³ Sanchez-Rodrigues, V., Potter, A., Naim., M.M. (2010) "The impact of logistics uncertainty on sustainable transport operations", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* 40(2): 61-83.

¹⁸⁴ Pyke, D., Tang, C.S. (2010) "How to mitigate product safety risks proactively: Process, challenges and opportunities", *International Journal of Logistics Research and Applications* 13(4): 243-256.

трошкова кредитирања и губитака због ненаплативости потраживања. Остварење тог циља захтева пажљиво балансирање на релацији профитабилност - ризик. Долажење до оптималног решења које максимира вредност предузећа захтева да се процени ризик кључних купаца и да се према процењеном ризику на инкременталној основи размотре различите кредитне политике.

- **Управљање готовинским циклусом:** Међузависност и сложеност односа између чланова ланца снабдевања може условити негативан утицај готовинског циклуса једног члана на готовински циклус другог члана ланца снабдевања. У вези са тим, потребан је колаборативни приступ готовинском циклусу ланца снабдевања, који подразумева успостављање избалансираних готовинских циклуса појединачних чланова ланца снабдевања.
- **Обука запослених:** Кроз програм обучавања, запослени морају научити како да избегну потенцијалне ризике (што за последицу има смањење вероватноће поремећаја у погону) и како да боље реагују на неуобичајене ситуације чим се десе (чиме се смањују очекиване последице деловања поремећаја). Поред тога, планови реаговања који се доносе за специфичне поремећаје, морају се редовно увежбавати и по потреби модификовати. Шефи све ове напоре назива „стварањем корпоративне безбедносне културе”.¹⁸⁵

За разлику од једностраних контролних акција, кооперативни одговори на поремећаје у ланцу снабдевања укључују заједнички договор/акцију неколико актера у ланцу. С тим у вези су могуће три стратегије:

- **Планирање колективног одговора:** Модерни ланци снабдевања су комплексни системи и ниједан учесник нема све неопходне информације за идентификацију и ублажавање могућих ризика у систему.¹⁸⁶ Поред тога, у процесу заједничког управљања ризицима, нека опција која је можда превише скупа за само једног партнера може бити размотрена и прихваћена од свих партнера.¹⁸⁷ Један од примера је инвестирање у заједничке ресурсе.
- **Дељење ресурса:** У неким случајевима, потребан капитал може бити значајна препрека за имплементацију специфичне опције ублажавања последица поремећаја, поготово код оних поремећаја чија вероватноћа није велика, али су очекиване последице њиховог дејства на ланац снабдевања значајне. У овим

¹⁸⁵ Sheffi (2005), op. cit.

¹⁸⁶ Butner, K. (2010) "The smarter supply chain of the future", *Strategy and Leadership* 38(1): 22-31.

¹⁸⁷ Hallikas, J., Karvonen, I., Pulkkinen, U., Virolainen, V.M., Touminen, M. (2004) "Risk management processes in supply networks", *International Journal of Production Economics* 90(1): 47-58.

случајевима, сарадња може помоћи предузећима да удруже ресурсе и поделе трошкове одговора на поремећаје.

- **Финансирање мреже добављача:** Ова стратегија се ослања на укључивање финансијских посредника у ланац снабдевања и коришћење савремених финансијских инструмената у циљу повећања ликвидности добављача.¹⁸⁸ Јачањем ликвидности добављача умањује се ризик кашњења производње код добављача и прекида у испоруци стратешки важних сировина.

Још један приступ који се може користити за контролу ризика је трансферисање негативних последица ризичних фактора ка другом ентитету, унутар или ван ланца снабдевања.

- **Финансијски деривати** представљају механизме којима се неизвесност будућег кретања тржишних фактора замењује са фиксним вредностима у садашњем тренутку, по одговарајућој цени. Примену већином проналазе у ограничавању валутних ризика и ризика промене каматних стопа. У најчешће заступљене финансијске деривате убрајају се фјучерси, форварди, опције и свопови.¹⁸⁹ Коришћење финансијских деривата омогућава предузећу да пословне одлуке доноси на бази познатих и непроменљивих параметара, а да управљање девизним и каматним ризицима пренесе на банке и друге специјализоване институције.
- **Осигурање** је класичан пример трансфера ризика. Различити делови ланца снабдевања, као што су производна постројења, транспорт или радници могу се осигурати против природних катастрофа, несрећа или крађе.
- **Уговори о дељењу ризика**, такође, омогућавају трансфер или дељење ризика у ланцу снабдевања. Уговором се прецизира приступ по коме ће се ризик по основу специфичних извора неизвесности делити између различитих актера у ланцу снабдевања.¹⁹⁰ Дobar уговор подразумева да се одређени ризици могу алоцирати на учеснике који су у најбољој позицији да управљају тим ризицима.

¹⁸⁸ Касавица, П. (2014) "Финансирање ланца снабдевања", *Банкарство*, бр. 3, стр. 96-126.

¹⁸⁹ АСИ Serbia, (2008) "Финансијски деривати", Преузето са: https://www.nbs.rs/internet/latinica/33/33_3/publikacije/brosura_finansijski_derivati.pdf, (Јул 2020).

¹⁹⁰ Giannoccaro, I., Pontrandolfo, P. (2004) "Supply chain coordination by revenue sharing contract", *International Journal of Production Economics* 89(2): 131-139.

III ДЕО

УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА СНАБДЕВАЊА

1. Развој флексибилне мреже добављача

Преко квалитета сировина и стабилности њихове испоруке, добављачи имају битан утицај на континуитет производње финалних производа предузећа и редовност испуњења поруџбина купаца. Трошкови директног материјала и висина залиха сировина, такође су под утицајем одабраних добављача. Снабдевање треба посматрати као флексибилан процес, што значи да предузеће, по потреби, може мењати степен своје зависности од појединих добављача. Успешно управљање ризицима снабдевања захтева формирање флексибилног портфолија добављача и његову ефикасну оптимизацију.¹⁹¹ Најчешће коришћени приступ у формирању портфолија добављача је Краљичева матрица.¹⁹² Код овог приступа, добављачи су категоризовани у четири сегмента: уско грло, некритични, стратешки и важни, и са сваком од ових сегмената се поступа на различити начин. Оптимална мрежа добављача подразумева избор добављача са којима се постиже оптималан однос ризика и укупне корисности снабдевања. У релевантној литератури наводе се бројни критеријуми који се морају узети у обзир приликом селекције добављача. Процена добављача захтева вишекритеријумску анализу која је базирана на комбинованој примени метода фази приоритетизације и ANP технике (*Analytical Network Process*).¹⁹³ Уз помоћ ових приступа и одговарајућих критеријума, добављачи се прихватају или одбијају, чиме се формира оптималан портфолио добављача који одговара датим условима пословања.

1.1. Портфолио приступ развоју мреже добављача

Први детаљан, систематичан и опсежан портфолио приступ у управљању набавкама и снабдевањем представио је 1983. године Петер Краљич, директор канцеларије компаније Мекинзи у Дизелдорфу. Краљич је упозорио предузећа на ризике од „катастрофалних прекида снабдевања” услед несташица материјала, турбуленција у политичком окружењу и на глобалним тржиштима, интензивирања конкуренције и технолошког развоја.¹⁹⁴ Истакао је да предузећа морају имати опсежне стратегије за управљање снабдевањем како би осигурала дуготрајну доступност критичних

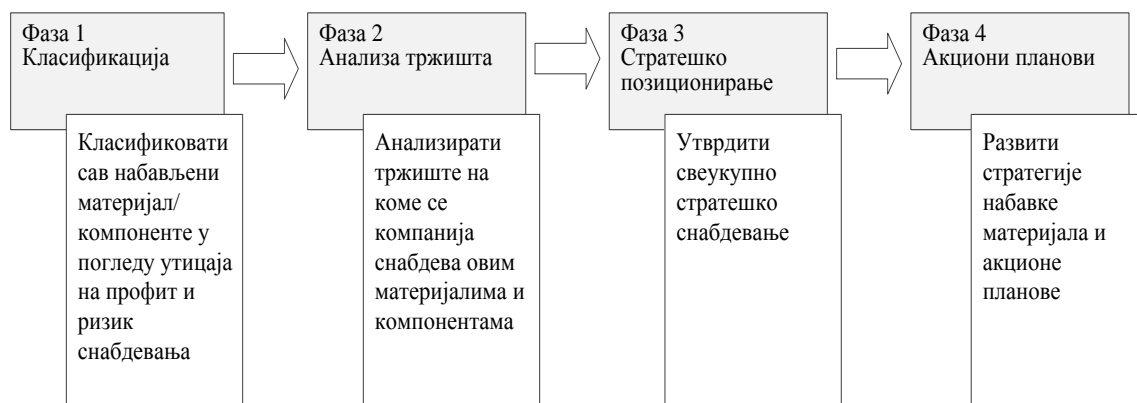
¹⁹¹ Halldorsson, A., Kotzab, H., Mikkola, J.H., Skjott-Larsen, T. (2007) "Complementary theories to supply chain management", *Supply Chain Management* 12(4): 284-296.

¹⁹² Kraljic, P. (1983) "Purchasing Must Become Supply Management", *Harvard Business Review* 61(5): 109-117.

¹⁹³ Dargi, A., Anjomshoae, A., Galankashi, M., Memari, A., Tap, M. (2014) "Supplier Selection: A Fuzzy-ANP Approach", *Procedia Computer Science* 31(1): 691-700.

¹⁹⁴ Kraljic (1983), op. cit.

материјала и компоненти по прихватљивим ценама. Краљич је истакао да „куповина мора постати управљање снабдевањем”.¹⁹⁵ Развио је методологију за диференцијацију набавки и кодирање активности набавки, „што се уобичајено означава анализом портфолија набавки”.¹⁹⁶ Краљичев опсежни приступ даје ефикасан оквир за уобличавање стратегије снабдевања, а састоји се од четири фазе представљене на слици III-1.¹⁹⁷



Слика III-1 Краљичев приступ развоју стратегије снабдевања

Извор: Адаптирано на основу Kraljić, P. (1983) "Purchasing Must Become Supply Management", *Harvard Business Review* 61(5), p. 112.

Фаза 1: Класификација

Све компоненте набавке класификују се у дводимензионој матрици, чије су димензије утицај набављеног материјала (компоненти) на профит и ризик снабдевања (видети слику III-2):

| | | | |
|------------------|-------|-----------------|-----------------|
| Утицај на профит | Висок | Важан (I) | Стратешки (IV) |
| | Низак | Некритичан (II) | Уско грло (III) |
| | | Низак | Висок |

Ризик снабдевања

Слика III-2 Класификација набавки у Краљичевом портфолио приступу

Извор: Адаптирано на основу Павловић, К. (2016), *Модел система менаџмента квалитета заснован на теорији комплексности*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука, стр. 47.

¹⁹⁵ *Ibid.*

¹⁹⁶ Sjöberg, F.I. (2010), *Exploring The portfolio Approach In Purchasing And Supply Management*, MSc thesis, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gavle, p. 27.

¹⁹⁷ *Ibid.*

- утицај на профит је одређен набављеном количином, укупном ценом набавке, утицајем на квалитет финалних производа и утицајем на раст пословања,
- ризик снабдевања процењује се имајући у виду доступност производа, број добављача, тражњу од стране конкуренције, могућност избора између набавке и производње залиха у сопственим погонима, ризик складиштења и могућност замене.

Обе димензије имају две могуће вредности – високо и ниско. Набављени производи уписују се у матрицу и сортирају у четири категорије.¹⁹⁸ За сваку од ове четири категорије разликују се главни задаци, неопходне информације и нивои одлучивања.

Фаза 2: Анализа тржишта

У овој фази се анализирају преговарачка моћ добављача и предузећа као купца. Предузеће систематски анализира тржиште на којем се снабдева, оцењујући доступност стратешких материјала у смислу квалитета и квантитета, као и релативну снагу постојећих добављача.¹⁹⁹ У табели III-1 приказани су критеријуми за евалуацију које је Краљич предложио за анализу тржишта.

Табела III-1 Критеријуми евалуације портфолија добављача

| Снага добављача | Снага предузећа |
|---|---|
| Величина тржишта наспрам капацитета | Обим набавке наспрам капацитета главних погона |
| Раст тржишта наспрам раста капацитета | Раст тражње наспрам раста капацитета |
| Искоришћеност капацитета или ризици стварања уских грла | Искоришћеност капацитета главних погона |
| Позиција на тржишту | Удео на тржишту у односу на главне конкуренте |
| Структура трошкова пословања | Структура трошкова пословања |
| ROI и/или ROA | Профитабилност главних производа |
| Стабилност преломне тачке рентабилности | Трошкови неиспуњења поруџбине |
| Јединственост производа и технолошка стабилност | Могућност сопствене производње или степен интеграције |
| Улазне баријере (капитал и <i>know-how</i> захтеви) | Трошкови нових извора снабдевања наспрам сопствене производње |
| Стање логистике | Организованост логистике |

Извор: Адаптирано на основу Kraljic, P. (1983) "Purchasing Must Become Supply Management", *Harvard Business Review* 61(5): 109-117.

¹⁹⁸ Павловић, К. (2016), *Модел система менаџмента квалитета заснован на теорији комплексности*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука, стр. 46.

¹⁹⁹ Sjoberg (2010), *op. cit.*, p. 28.

Фаза 3: Стратешко позиционирање

На основу резултата анализе тржишта, ставке које се набављају убацују се у матрицу портфолија добављача на одговарајуће позиције. Ова матрица показује релативну позицију предузећа, утврђену поређењем његове куповне снаге и снаге тржишта набавке. Као што је приказано на слици III-3, девет ћелија матрице сврстане су у три категорије ризика, од којих је свака повезана са различитим стратешким акцијама. Ако је предузеће доминантно, индикована је агресивна стратегија коју је Краљич назвао „искористи”. Ако је добављач снажан, прикладнија је дефанзивна стратегија („диверсификуј”), што значи да би предузеће требало да тражи алтернативне производе или добављаче. Балансирана стратегија („балансирај”) препоручује се ако је релативна снага две стране изједначена.²⁰⁰

| | | | | |
|-----------------|--------|------------|------------|--------------|
| Снага предузећа | Висока | Искористи | Искористи | Балансирај |
| | Средња | Искористи | Балансирај | Диверсификуј |
| | Ниска | Балансирај | Промени | Промени |
| | | Ниска | Средња | Висока |

Снага тржишта набавке

Слика III-3 Краљичева матрица портфолија набавки

Извор: Адаптирано на основу Kraljic, P. (1983) "Purchasing Must Become Supply Management", *Harvard Business Review* 61(5), p. 114.

Фаза 4: Акциони план

Индивидуални елементи стратегије снабдевања разликују се за сваку од три стратешке акције. У последњој фази приступа, треба размотрити читав низ могућих сценарија снабдевања. Предузеће треба јасно да дефинише потенцијалне ризике, трошкове и стратешке импликације за сваки сценарио. На основу тога, развијају се акциони планови у вези са питањима као што су избор између производње и набавке залиха (енг. *make-or-buy*), обим набавке, цене, избор добављача, замена добављача, политика залиха итд, како би се осигурало снабдевање у кратком и дугом року (табела III-2).²⁰¹

²⁰⁰ Kraljic (1983), op. cit.

²⁰¹ Sjoberg (2010), op. cit., p. 30.

Табела III-2 Стратешке импликације позиционирања у портфолију набавки

| Елементи стратегије набавке | Стратегија: искористи | Стратегија: балансирај | Стратегија: диверсификуј |
|-----------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|
| Количина | Повећати | Задржати непромењену или постепено мењати | Централизовати |
| Цена | Постићи нижу | Опортунистички преговарати | Задржати ниво |
| Уговор | Одмах набавити (без уговарања) | Балансирати уговоре и позицију | Осигурати снабдевање уговорима |
| Нови добављач | Одржавати комуникацију | Усмерити се на одабране добављаче | Активно тражити |
| Ниво залиха | Држати ниским | Користити сигурносне залихе | Повећати залихе |
| Сопствена производња | Смањити или не започињати | Одлучити селективно | Повећати или започети |
| Замена материјала | Одржавати комуникацију | Потражити добре Прилике | Активно тражити |
| Логистика | Минимизовати трошкове | Селективно оптимизовати | Обезбедити довољне залихе |

Извор: Адаптирано на основу Kraljić, P. (1983) "Purchasing Must Become Supply Management", *Harvard Business Review* 61(5): 109-117.

Да би остварило ефикасно управљање снабдевањем, предузеће мора одржати баланс у односима са својим снабдевачима, мора ангажовати одговарајуће ресурсе за различите односе и развити стратешки однос са важним добављачима, не само тренутно него и за будући период.²⁰² На основу портфолио модела који су развили Олсен и Елрамова, управљање различитим врстама односа са добављачима се састоји из три корака:²⁰³

- 1) анализа набавки и утврђивање типова идеалних односа са добављачима,
- 2) анализа тренутних односа са добављачима и одређивање начина за управљање снабдевањем и
- 3) развој акционог плана.

За први корак, Олсен и Елрамова су предложили нормативну анализу снабдевача у матрици чије главне класификационе димензије чине „стратешка важност снабдевања” и „комплексност управљања снабдевањем”.²⁰⁴ *Стратешка важност снабдевања* може се одредити на основу три групе интерних фактора:

- фактори делокруга рада, који описују колико је предмет набавке повезан са примарним делокругом рада предузећа,

²⁰² Olsen, R.F., Ellram, L.M. (1997) "A portfolio approach to supplier relationships", *Industrial Marketing Management* 26(2): 101-113.

²⁰³ *Ibid.*

²⁰⁴ *Ibid.*

- економски фактори, који описују економску важност снабдевања у смислу новчане вредности и утицаја на профит предузећа и
- фактори репутације, који описују утицај снабдевања на репутацију предузећа међу купцима и добављачима.

Комплексност управљања снабдевањем је дефинисана преко неколико екстерних фактора:

- карактеристике производа, укључујући њихову актуелност и комплексност,
- карактеристике тржишта на којем се предузеће снабдева, нпр. снага добављача или техничка и комерцијална способност добављача и
- карактеристике окружења које се односе на ризике и несигурност снабдевања.

Када се анализирају набавке, а потом и односи са снабдевачима, набавке се морају проценити додељивањем пондера сваком од горе наведених фактора.²⁰⁵ Ови пондери зависе од релативног значаја појединих фактора из перспективе доносиоца одлука у предузећу. Финални задатак у првом кораку је категоризација снабдевача на бази резултата описане евалуације - снабдевачи се уписују у портфолио модел у којем су илустроване четири категорије снабдевача (видети слику III-4).

| | | | | |
|---|--------|----|---|-------------------|
| Комплексност управљања снабдевањем | Висока | 10 | Уско грло (I) | Стратешки (IV) |
| | Ниска | 1 | Некритичан (II) | Важан (III) |
| | | | 1 | 10 |
| | | | Висока | Ниска |
| | | | Стратешка важност Снабдевања | |

Слика III-4 Класификација снабдевача у Олсен-Елрам моделу

Извор: Olsen, R.F., Ellram, L.M. (1997) "A portfolio approach to supplier relationships", *Industrial Marketing Management* 26(2), p. 105.

Олсон и Елрамова су предложили идеалне стратешке односе предузећа за сваку категорију снабдевача.²⁰⁶ Код *стратешке категорије*, то је успостављање блиског односа, нпр. укључивањем добављача у развој производа. Код *важне категорије*, то је

²⁰⁵ Sjoberg (2010), op. cit., p. 32.

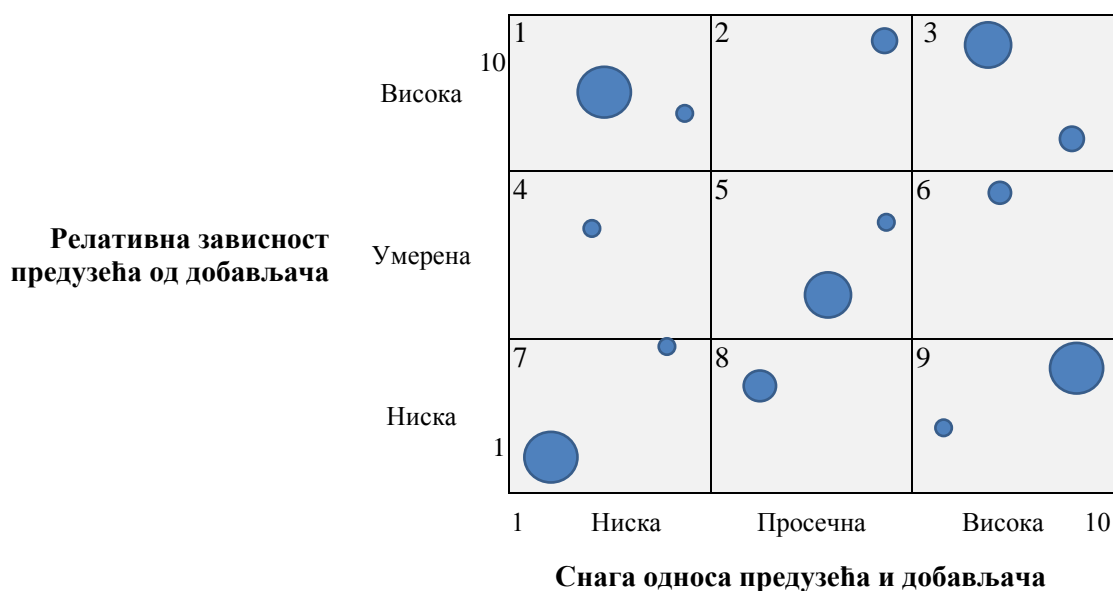
²⁰⁶ Olsen, Ellram (1997), op. cit.

стварање партнерског односа и заједничко планирање набавки у будућем периоду. Категорија уско грло захтева фокусирање односа на конкурентни инжењеринг и укључивање анализе вредности добављача у циљу смањивања оперативних трошкова. Код некритичне категорије, односи би у суштини требало да буду базирани на тренутним интересима.

У другом кораку, анализира се начин на који се тренутно управља односима са добављачима. За ову сврху се користи портфолио модел базиран на анализи релативне зависности од добављача и снаге односа између предузећа и добављача.²⁰⁷ Слично првом портфолио моделу и овде су димензије повезане са више фактора:

- 1) фактори који утичу на релативну зависност од добављача у вези су са финансијама, технологијом, организацијом, стратегијом, и др.,
- 2) фактори који описују снагу односа између предузећа и добављача одређени су економском ситуацијом, карактером кооперације, социјалном, технолошком и географском дистанцом.

На слици III-5 приказани су односи након додељивања пондера сваком од фактора и процене сваког односа. Величина кругова показује тренутну алокацију ресурса за различите успостављене односе.



Слика III-5 Односи предузећа са добављачима у моделу Олсена и Елрамове

Извор: Olsen, R.F., Ellram, L.M. (1997) "A portfolio approach to supplier relationships", *Industrial Marketing Management* 26(2), p.107.

²⁰⁷ Bensaou, M. (1999) "Portfolios of buyer-supplier relationships", *Sloan Management Review* 40(4): 35-44.

Након што су тренутни односи (утврђени у другом кораку) упоређени са идеалним односима (описаним у првом кораку), предузеће може дефинисати стратегије и акционе планове за различите категорије добављача и унапредити управљање портфолиом односа са добављачима, тј. „померити се од тренутних ка идеалним односима са добављачима”.²⁰⁸ Сугестије Олсена и Елрамове су следеће:²⁰⁹

- ако је релативна зависност од добављача висока или умерена, али су тренутни односи релативно лоши, требало би направити акционе планове да би се оснажили односи за стратешку категорију, док се за категорију „уског грла“ јачање односа препоручује само ако не треба алоцирати знатне ресурсе (ћелије 1, 2 и 4),
- ако су релативна зависност од добављача и постојећи односи снажни или просечни, акциони планови би требало да буду усмерени на задржавање односа код стратешке категорије добављача. Међутим, код важне категорије, предузеће би требало да смањи алоциране ресурсе за ове добављаче. Код категорије уско грло, требало би усмерити односе тако да се смањи релативна зависност од добављача или би требало извршити реалокацију ресурса (ћелије 3, 5 и 6) и
- ако је релативна зависност од добављача ниска, циљ акционих планова биће промена добављача уколико су односи лоши, или даљи развој односа у случају важних односа (ћелије 7, 8 и 9).

Кад год се понови висок степен неусаглашености између релативне зависности од добављача, снаге односа и нивоа алоцираних ресурса, треба поново предузети одговарајућу акцију за различите категорије добављача, која ће унапредити управљање портфолиом односа са добављачима.²¹⁰

1.2. Вишекритеријумска евалуација добављача

Избор добављача је процес проналажења извора снабдевања који предузећу могу обезбедити производе и/или услуге потребног квалитета, по одговарајућој цени, у потребним количинама и у право време.²¹¹ Студијама Дегрејва и Рудхуфта,²¹² као и

²⁰⁸ Olsen, Ellram (1997), op. cit.

²⁰⁹ Sjoberg (2010), op. cit., p. 34.

²¹⁰ Olsen, Ellram (1997), op. cit.

²¹¹ Dickson, G.W. (1966) "An analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of purchasing* 2(1): 5-17.

²¹² Degraeve, Z., Roodhooft, F. (1999) "Effectively selecting suppliers using total cost of ownership", *Journal of Supply Chain Management* 35(1): 5-10.

Диксона,²¹³ идентификовано је укупно 23 различита критеријума за избор добављача. У процесу евалуације добављача, перцепција предузећа се може разликовати за поједине критеријуме. Такође, критеријуми могу бити супротстављени. Стога се за евалуацију добављача предлаже употреба метода и техника вишекритеријумског одлучивања, слично вишекритеријумској анализи портфолија инвестиција.²¹⁴

Почетни корак у свакој вишекритеријумској евалуацији добављача је идентификација критеријума чију је испуњеност потребно испитати у процесу избора добављача, ради доношења објективне и непристрасне одлуке. Од групе експерата се, затим, очекује да дају оцену важности предложених критеријума. Поређење важности два критеријума, један у односу на други, оцењује се путем скале са унапред задатим вредностима, на основу чега се формира матрица упарених поређења. У следећем кораку, мишљења експерата се обједињују и одређују се пондери критеријума.

Будући да сваки број у матрици упарених поређења представља субјективно мишљење експерта, за обједињавање подељених мишљења користе се троугаони фази бројеви. Троугаони фази бројеви M_{ij} одређени су са три вредности, l_{ij} , m_{ij} и u_{ij} , израчунате формулама (3.2) до (3.4), где је $i, j = 1, 2, \dots, n$. Притом, l_{ij} означава минималну нумеричку вредност, u_{ij} означава максималну нумеричку вредност, m_{ij} је геометријска средина, док B_{ije} представља оцену експерта e за релативну важност два критеријума C_i и C_j :

$$M_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}) \quad (3.1)$$

$$l_{ij} = \min(B_{ije}) \quad (3.2)$$

$$m_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{k=1}^n B_{ikj}} \quad (3.3)$$

$$u_{ij} = \max(B_{ije}) \quad (3.4)$$

²¹³ Dickson (1996), op. cit.

²¹⁴ Петровић, Е., Станковић Ј., Пешић, М. (2010), "Методе вишекритеријумског одлучивања као средство за анализу портфолија инвестиција", *Економске теме*, бр. 3., стр. 329-340.

Да би се у збирној матрици процене, за сваки критеријум формирала колона S_k , која је такође троугаони фази број, користи се следећа формула.²¹⁵

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kj} \times \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n M_{ij} \right]^{-1} \quad (3.5)$$

где је $k = 1, 2, \dots, n$, ознака критеријума, а M_{kj} су троугаони фази бројеви из матрице упарених поређења који се односе на критеријум k .

Након формирања колона збирне матрице процене, одређује се степен вероватноће између троугаоних фази бројева различитих критеријума. Претпоставимо да је $S_1 = (l_1, m_1, u_1)$ троугаони фази број који се односи на први критеријум, а $S_2 = (l_2, m_2, u_2)$ троугаони фази број другог критеријума. Степен вероватноће S_1 према S_2 , који се изражава преко $S_1 \geq S_2$, дефинише се као:²¹⁶

$$V(S_1 \geq S_2) = \begin{cases} 1 & \text{ако је } m_1 \geq m_2 \\ 0 & \text{ако је } l_1 \geq u_2 \\ hgt(S_1 \cap S_2) & \text{у другим случајевима} \end{cases} \quad (3.6)$$

$$hgt(S_1 \cap S_2) = \frac{u_1 - l_2}{(u_1 - l_2) + (m_2 - m_1)} \quad (3.7)$$

Из једначина (3.6) и (3.7) произилази:

$$V(S_1 \geq S_2 \dots S_k) = V(S_1 \geq S_2), \dots, V(S_1 \geq S_k) \quad (3.8)$$

На исти начин одређује се степен вероватноће троугаоног фази броја S_i , било ког i -тог критеријума у односу на троугаоне фази бројеве преосталих критеријума.

Вероватноће комбинација свих троугаоних фази бројева, основа су за дефинисање вектора пондера. Најпре се одређује минимални степен вероватноће између троугаоног

²¹⁵ Galankashi, R., Chegeni, A., Soleimanyanadegany, A., Memari, A., Anjomshoae, A., Syed Ahmad, H., Dargi, A. (2015) "Prioritizing Green Supplier Selection Criteria using Fuzzy Analytical Network Process", *Procedia CIRP* 26, pp. 689-694.

²¹⁶ Ying-Ming, W., Ying, L., Zhongsheng, H., (2008) "On the extent analysis method for fuzzy AHP and its applications", *European Journal of Operational Research* 186(1): 735-747.

фази броја S_i сваког критеријумима C_i и троугаоних фази бројева преосталих критеријума у упареној матрици:²¹⁷

$$w(C_i) = \text{Min}\{V(S_i \geq S_k)\} \quad k = 1, 2, \dots, n; \quad k \neq i \quad (3.9)$$

На основу тога се вектор пондера дефинише као:

$$w' = [w(C_1), w(C_2), w(C_n)]^T \quad (3.10)$$

Применом једначине (3.10) врши се нормализација вектора пондера тако што се вредност сваког пондера дели са збиром пондера у вектору:²¹⁸

$$W = \frac{w'_i}{\sum w'_i} \quad (3.11)$$

На основу дефинисаних критеријума и њихових пондера формира се контролна листа за ревизију добављача. Ревизија је независни метод процене којим се утврђује да ли добављач по сваком критеријуму задовољава одредбе у складу са контролном листом. Вредности оцена по сваком питању из контролне листе приказани су у табели III-3.

Табела III-3 Оцене добављача по сваком питању из контролне листе

| Оцена | Ниво усклађености | Примедба |
|-------|-------------------|--|
| 3 | Задовољавајући | Критеријум се узима у обзир; ревизор не налази одступања у односу на вредности из контролне листе. |
| 2 | Прихватљиви | Критеријум се узима у обзир; ревизор детектује мања одступања у односу на контролну листу. |
| 1 | Неадекватни | Критеријум се узима у обзир; ревизор детектује већа одступања у односу на контролну листу. |
| 0 | Незадовољавајући | Критеријум или део критеријума неће се узети у обзир. |

Извор: Dargi, A., Anjomshoae, A., Galankashi, M., Memari, A., Tap, M. (2014) "Supplier Selection: A Fuzzy-ANP Approach", *Procedia Computer Science* 31(1): 691-700.

²¹⁷ Dargi et al. (2014), op. cit.

²¹⁸ Galankashi et al. (2015), op. cit.

Укупна оцена за сваки од критеријума додељује се на основу појединачних оцена по сваком питању из контролне листе. Усаглашеност добављача са посматраним критеријумом (у виду процента) израчунава се на следећи начин:²¹⁹

$$\text{Индекс усаглашености са критеријумом} = \frac{\text{Збир појединачних оцена по сваком питању}}{\text{Број оцена}} \quad (3.12)$$

$$\text{Пондерисани индекс усаглашености} = \text{Индекс усаглашености са критеријумом} \times \text{Пондер критеријума} \quad (3.13)$$

$$\text{Укупна усаглашеност} = \frac{\text{Збир пондерисаних индекса усаглашености}}{\text{Број критеријума}} \quad (3.14)$$

На бази укупне усаглашености, добављачи се распоређују у једну од три могуће категорије, као што је приказано у табели III-4.

Табела III-4 Категорисање добављача на основу укупне оцене

| Оцена | Резултат | Примедба |
|---|---------------------------|---|
| УУ $\geq 80\%$ и УК $\geq 50\%$ | Прихватљив Ниво А | Добављач је подобан за избор. |
| $70\% \geq \text{УУ} < 80\%$ и УК $\geq 50\%$ | Под надзором Ниво Б | Добављач није добар али се може одабрати ради потписивања примарног уговора. Добављач мора поправити УУ изнад 80% у наредних 12 месеци. |
| УУ $< 70\%$ или УК $< 50\%$ | Није прихватљив Ниво Ц | Добављач се одбија. |

УУ представља укупну усаглашеност, а УК усаглашеност са сваким појединачним критеријумом.

Извор: Dargi, A., Anjomshoae, A., Galankashi, M., Memari, A., Tap, M. (2014) "Supplier Selection: A Fuzzy-ANP Approach", *Procedia Computer Science* 31(1): 691-700.

2. Алокација поруџбина у мрежи добављача

У овом поглављу презентован је метод за алокацију удела одабраних добављача у снабдевању предузећа тако да се постигне максимална вредност за предузеће уз ограничени ризик. Поред тога, овај метод би требало да омогући праћење флукуација у перформансама добављача и промена у ефикасности портфолија услед варијација

²¹⁹ Dargi et al. (2014), op. cit.

алоцираног удела појединих добављача чиме се минимизира ризик снабдевања. Предложени метод базира се на Литловом концепту прорачуна одлука.²²⁰ Овај концепт користи технике као што су оптимизација, статистичке методе, операциона истраживања и когнитивна анализа, чиме пружа интегрисану подршку процесу доношења одлука. У складу са овим концептом, скуп свих могућих добављача између којих бирамо и којима алоцирамо удео снабдевања представља иницијални портфолио добављача. На крају процеса одлучивања је могуће да неки од добављача не буду изабрани. Стога се финални портфолио може разликовати од почетног. За управљање несигурном тражњом и променљивим ценама, у ланцима снабдевања морају постојати развијени уговорни механизми са добављачима. Преговори са добављачима о флексибилном уговарању услова снабдевања, могу бити од виталног значаја за управљање флукуацијама тражње и цена финалних производа.²²¹ У вези са тим, испитане су импликације које снага предузећа и добављача има на преговоре о оптималној количини снабдевања сировинама и закључивање уговора о дељењу ризика.

2.1. Модел оптималне алокације поруџбина у мрежи добављача

Корисност неког добављача представља предности које добављач доноси портфолију снабдевања у виду повећања ефикасности, унапређења конкурентске предности, смањења трошкова, увећања профита итд.²²² За било ког добављача постоји минимални ниво удела испод кога однос није одржив. Изнад овог минималног удела, очекивана корисност расте са повећањем удела. Изнад одређеног нивоа, корисност више не расте, или почиње да се смањује.²²³ То је последица смањења моћи наручиоца услед повећања зависности од добављача. Ризици повезани са добављачима укључују ризике количине испоруке, оперативне ризике и ризике нивоа услуга. Ризици се, такође, смањују са повећањем обима испоруке добављача до одређене границе, након

²²⁰ Little, J.D.C. (2004) "Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus", *Management Science* 50(12): 1841-1853.

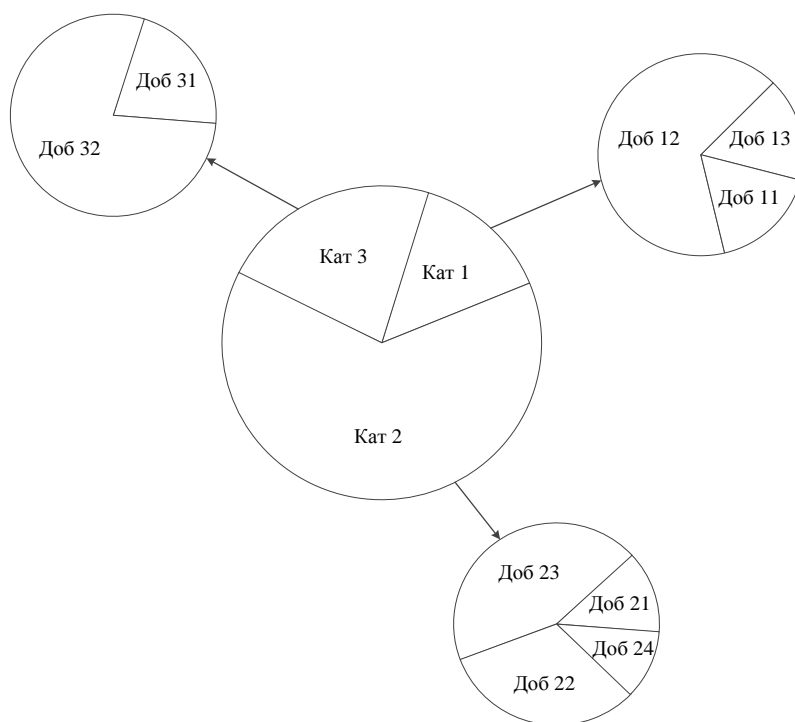
²²¹ Gunasekaran, A., Ngai, E.W.T. (2005) "Build-to-Order Supply Chain Management: A literature review and framework for development", *Journal of Operations Management* 23(5): 423-451.

²²² Carr, A.S., Pearson, J.N. (2002) "The impact of purchasing and supplier involvement on strategic purchasing and its impact on firm's performance", *International Journal of Operations and Production Management* 22(9): 1032-1055.

²²³ Aziz, R., Van Hillegersberg, J. (2010) "Supplier portfolio selection and optimum volume allocation: A knowledge based method", *New Journal of Physics*, pp. 105-126.

чега се обично повећавају услед веће зависности од добављача и смањења моћи и утицаја.²²⁴ Сигурност је обрнуто пропорционална ризицима.

Да би се омогућила оптимизација портфолија добављача, они се на основу одговарајућих критеријума групишу у категорије (Категорија 1, Категорија 2, ..., Категорија n). То могу бити Краљичеви критеријуми или доносиоци одлука могу утврдити сопствене критеријуме. Један добављач се може налазити само у једној категорији. Укупна количина набавки алоцира се по свим категоријама и међу добављачима унутар категорија, тако да се корисност максимира уз жељени ниво ризика, у оквиру ограничења у количинама набавки у појединачном (категорија) и глобалном (портфолио) смислу.²²⁵ Ради се о хијерархијском проблему са два нивоа оптимизације. Пример хијерархијског проблема са два нивоа оптимизације дат је на слици III-6 где је приказана алокација удела у набавци у организационом портфолију добављача који се састоји од три сегмента или категорије, при чему категорије имају одређени број добављача, респективно.



Слика III-6 Хијерархијски проблем алокације удела добављача у набавкама са два нивоа оптимизације

Извор: Aziz, R., Van Hillegersberg, J. (2010) "Supplier portfolio selection and optimum volume allocation: A knowledge based method", *New Journal of Physics*, p. 109.

²²⁴ *Ibid.*

²²⁵ Carr, Pearson (2002), op. cit.

Ако је N укупан број категорија у моделу, а s_m број добављача у категорији m , онда је корисност B_m категорије m дата преко Коб-Дагласове функције:²²⁶

$$B_m = \alpha_m V_{m_1}^{\beta_{m_1}} V_{m_2}^{\beta_{m_2}} \dots V_{m_{s_m}}^{\beta_{m_{s_m}}} = \alpha_m \prod_{n=1}^{s_m} V_{m_n}^{\beta_{m_n}} \quad (3.15)$$

где је α_m фактор скалирања за категорију m модела корисности, V_{m_n} удео добављача n у категорији m , а β_{m_n} еластичност корисности добављача m у категорији n , при чему је еластичност корисности дефинисана као процентна промена корисности добављача при процентној промени алоцираног обима (удела) добављача:

$$\text{еластичност корисности} = \frac{\partial \text{корисности}}{\text{корисност}} \times \frac{\text{обим}}{\partial \text{обима}} \quad (3.16)$$

Еластичности корисности добављача процењују се на основу историјских података, података о профилу добављача из упитника и интервјуа, као и на основу знања експерата/менаџера. Једначина (3.16) назива се моделом константне еластичности. На сличан начин, сигурност категорије C_m дата је преко:²²⁷

$$C_m = \theta_m \prod_{n=1}^{s_m} V_{m_n}^{\gamma_{m_n}} \quad (3.17)$$

где је θ_m фактор скалирања за категорију m модела сигурности, а γ_{m_n} еластичност сигурности добављача m у категорији n .

Корисност комплетног портфолија организације B_p кога чини N категорија, дефинисана је као сума корисности свих категорија у портфолију:

$$B_p = \sum_{i=1}^N B_i \quad (3.18)$$

²²⁶ Douglas, P.W. (1976) "The Cobb-Douglas Production Function Once Again: Its History, Its Testing, and Some Empirical Values", *The Journal of Political Economy* 84(5): 903-915.

²²⁷ Aziz., Hillegersberg (2010), op. cit.

Индекс сигурности портфолија дефинисан је као:²²⁸

$$C_{index} = \sigma u_1^{\delta_1} u_2^{\delta_2} \dots u_m^{\delta_m} \dots u_N^{\delta_N} = \sigma \prod_{n=1}^N u_n^{\delta_n} \quad (3.19)$$

где је C_{index} индекс сигурности портфолија, σ фактор скалирања за модел сигурности портфолија, u_m укупне набавке добављача категорије m , а δ_m еластичност сигурности категорије m .

Оптимизација може бити за једну категорију или све категорије (хијерархијска). У реалним ситуацијама, менаџери су најчешће заинтересовани за максимирање профита (корисности) уз минималан ризик. Стога је најчешће примењиван хијерархијски тип оптимизације, са оптимизацијом корисности уз ограничења сигурности.²²⁹ Објективна функција за овај проблем гласи:²³⁰

$$\text{Max}_{u_1 \dots u_N} B_p = \sum_{i=1}^N \hat{B}_i(u_i) \quad (3.20)$$

при чему важе следећа ограничења:

$$u_i^{\min} \leq u_i \leq u_i^{\max} \quad (3.21)$$

$$\sum_{i=1}^N u_i = u_{global} \quad (3.22)$$

$$\sigma \prod_{i=1}^N u_i^{\delta_i} \geq C_{limit} \quad (3.23)$$

$$\sigma \geq 0 \quad (3.24)$$

²²⁸ *Ibid.*

²²⁹ Carr, Pearson (2002), op. cit.

²³⁰ Aziz., Hillegersberg (2010), op. cit.

$$u_i^{max} \geq u_i^{min} \geq 0 \quad (3.25)$$

$$\sum_{i=1}^N u_i^{min} \leq u_{global} \leq \sum_{i=1}^N u_i^{max} \quad (3.26)$$

где су u_i укупне набавке добављача категорије i при чему је $i = 1$ до N , u_i^{min} су минималне укупне набавке добављача категорије i , а u_i^{max} су максималне укупне набавке добављача категорије i , u_{global} је укупан доступан обим набавки за цели портфолио, а C_{limit} доњи жељени лимит индекса сигурности портфолија.

$\hat{B}_i(u_i)$ је оптимална корисност укупне набавке добављача категорије i и добија се решавањем следеће једначине за сваку од категорија i ($i = 1, 2, \dots, N$):

$$\text{Max}_{V_{i_1} \dots V_{i_n}} B_i = \alpha_i \prod_{n=1}^{s_i} V_{i_n}^{\beta_{i_n}} \quad (3.27)$$

уз следећа ограничења:

$$V_{i_n}^{min} \leq V_{i_n} \leq V_{i_n}^{max} \quad (3.28)$$

$$\sum_{n=1}^{s_i} V_{i_n} = u_i \quad (3.29)$$

$$\alpha_i > 0 \quad (3.30)$$

$$V_{i_n}^{max} \geq V_{i_n}^{min} \geq 0 \quad (3.31)$$

$$\sum_{n=1}^{s_i} V_{i_n}^{min} \leq u_i \leq \sum_{n=1}^{s_i} V_{i_n}^{max} \quad (3.32)$$

Оптимални портфолио удела у набавкама може се формирати у било којој тачки Паретове криве.²³¹ Постоптимизациона анализа добијеног решења омогућава да менаџери изаберу неки улазни сценарио алокације удела и процене његов утицај на ефективност целог портфолија. На пример, може се претпоставити да су доносиоци одлука организовали портфолио у складу са Краљичевом техником управљања портфолијом и да су поделили добављаче у три категорије под називима важни, стратешки и уско грло. Они, тада, могу спроводити „шта-ако” сценарије алокације као што су: смањити удео добављача који су у категорији уско грло на минимум, елиминисати све добављаче из категорије уско грло, повећати удео добављача из важне категорије на максимум, повећати удео стратешких добављача, наизменично максимирати удео сваке категорије и посматрати како се мења корисност и/или индекс сигурности портфолија и сл.

2.2. Флексибилност уговора са добављачима

Глобална тржишта са глобалном конкуренцијом увећавају ризике флукуације финалне тражње и нестабилности цена. Такве несигурности захтевају да предузеће – носилац ланца снабдевања у уговоре и споразуме са добављачима угради одговарајуће механизме за ублажавање ризика.²³² Партнерство са добављачима, које кроз флексибилност уговорених количина снабдевања, рокова испоруке и цена омогућава дељење ризика, један је од битних елемената за пословање предузећа – носиоца ланца снабдевања у условима неизвесности.²³³

Уговор о дељењу ризика укључује фактор флексибилности уговорених количина испоруке и висине пенала за поруцбине које су веће или мање од уговорене.²³⁴ Преговарање полази од малопродајне цене добављача као примарног улазног параметра, на основу којег се касније одређују и уговором дефинишу оптимална

²³¹ *Ibid.*

²³² Laeequddin, M., Waheed, K.A. and Sahay, V. (2009) "Supply chain partners' trust building process through risk evaluation: the perspectives of UAE packaged food industry", *Supply Chain Management: An International Journal* 14(4): 280-290.

²³³ Buzacott, J.A., Peng., H.S. (2012) "Contract design for risk sharing partnerships in manufacturing", *European Journal of Operational Research* 218(3): 656-666.

²³⁴ *Ibid.*

количина снабдевања, veleпродајна цена за уговорену количину и висина пенала.²³⁵ У моделу за одлучивање користе се следеће променљиве:²³⁶

- Q_i – предвиђена количина тражње купца за i -ти период у времену важења уговора,
- Q_{min} – минимална очекивана количина поруџбина купца у времену важења уговора,
- Q_{max} – максимална очекивана количина поруџбина купца у времену важења уговора,
- Q – уговорена количина иницијалне поруџбине,
- C_e – малопродајна цена добављача,
- C_q – veleпродајна цена за уговорену количину,
- C_n – висина пенала за набавку мање количине од уговорене,
- α – однос veleпродајне и малопродајне цене и
- β – однос висине пенала и малопродајне цене.

На основу предвиђања тражње током важења уговора, купац и добављач одређују опсег дозвољених варијација количине набавке Q_{min} и Q_{max} . Купац користи опцију флексибилности тако што потписује уговор за Q јединица уз могућност да фактором μ , иницијалну поруџбину Q промени на коначну поруџбину q јединица при чему важи $(1 - \mu)Q < q < (1 + \mu)Q$. Циљ модела дељења ризика је флексибилност количина набавке уз минимизирање укупне цене снабдевања за купца током периода важења уговора. Објективна функција за минимизирање укупних трошкова снабдевања Z за оптималну уговорену поруџбину Q^* формулисана је као IP модел (енг. *Integer Programming*) на следећи начин.²³⁷

$$Z = \sum_{i=1}^{12} \{x_i [Q \times C_q + (Q_i - Q) \times C_e] + y_i [Q_i \times C_q + (Q - Q_i) \times C_n]\} \quad (3.33)$$

$$Q_{min} \leq Q_i \leq Q_{max} \quad (3.34)$$

²³⁵ Ghadge, A., Dani, S., Ojha, R., Caldwell, N. (2017) "Using risk sharing contracts for supply chain risk mitigation: A buyer-supplier power and dependence perspective", *Computers and Industrial Engineering* 103(1): 262-270.

²³⁶ *Ibid.*

²³⁷ *Ibid.*

$$C_q = \alpha \times C_e \quad (3.35)$$

$$C_n = \beta \times C_e \quad (3.36)$$

$$\alpha = f(Q) \quad (3.37)$$

$$\beta = f(Q) \quad (3.38)$$

$$x_i = \begin{cases} 1, & \text{ако је } Q_i > Q \\ 0, & \text{за друге вредности} \end{cases} \quad (3.39)$$

$$y_i = \begin{cases} 1, & \text{ако је } Q_i < Q \\ 0, & \text{за друге вредности} \end{cases} \quad (3.40)$$

$$x_i + y_i = 1 \ ; \ x_i, y_i \in (0,1) \quad (3.41)$$

$$Q, C_q, C_n \geq 0 \quad (3.42)$$

У објективној функцији (једначина (3.33)) узимамо да се ради о једногодишњем уговору. У сваком од i -тог периода (односно у сваком месецу), купац ће наручивати мање или више од прихваћене „уговорене количине“. Први део једначине (3.33) односи се на цену набавке у i -том периоду за веће количине од уговорених, где се на уговорену количину примењује одговарајућа veleпродајна цена, а на количину која премашује уговорену, примењује се малопродајна цена добављача.²³⁸ Слично томе, други део једначине (3.33) односи се на цену набавке у i -том периоду за мање количине од уговорених, где се на наручену количину примењује уговорена veleпродајна цена, уз то да се на разлику стварно наручене количине и оне на коју се купац обавезао уговором плаћају пенали.²³⁹ За сваки i -ти период само је једна од ове две ситуације могућа, што регулишу бинарне функције (3.39), (3.40) и (3.41) уз ограничења о ненегативности из једначине (3.42). Решавањем IP модела долази се до уговорене количине Q^* која је у условима ризика варијабилности финалне тражње оптимална за обе стране на основу њихове снаге и међузависности.²⁴⁰

²³⁸ Buzacott, Peng (2012), op. cit.

²³⁹ *Ibid.*

²⁴⁰ Ghadge et al. (2017), op. cit.

3. Финансирање мреже добављача

Финансирање мреже добављача представља пословно решење које се ослања на укључивање финансијских посредника у ланац снабдевања и коришћење савремених финансијских инструмената у циљу јачања ликвидности добављача и повећања сигурности снабдевања. Финансирање мреже добављача може имати два облика у односу на испоруку: финансирање фазе пре испоруке и финансирање фазе након испоруке.²⁴¹ Финансирање фазе пре испоруке подразумева различите облике кредитирања дела производног циклуса који залихама или потврђеном наруџбином може да гарантује обезбеђење кредита. Основни циљ ове врсте финансирања је минимизирање ризика кашњења производње од стране добављача. Финансирање фазе након испоруке успоставља се на основу потраживања добављача према купцу. Откупом потраживања кроз примену форфетинга и факторинга, те све чешће примене реверзног факторинга, јача се ликвидност добављача и додатно умањује ризик прекида у испоруци стратешки важних сировина.

3.1. Финансирање фазе пословања пре испоруке

У фази пословања пре испоруке разликујемо два облика финансирања добављача: финансирање на бази залиха и финансирање на бази наруџбенице. Финансирање на бази залиха се врши у облику краткорочног кредита са индосирањем складиштене робе на банку повериоца, као инструментом обезбеђења кредита.²⁴² На слици III-7 приказан је процес финансирања добављача на бази залиха.



Слика III-7 Финансирање на бази залиха производа

Извор: Касавица, П. (2014) "Финансирање ланца снабдевања", *Банкарство*, бр. 3, стр. 108.

²⁴¹ Касавица (2012), оп. цит.

²⁴² *Ибид.*

На слици III-7 се може видети да је добављач произвео робу и предао залихе складишту о чему може да пружи доказе на основу складишнице. Банка преузима власништво над залихама индосирањем складишнице и на основу тога исплаћује кредит добављачу. Отплата кредита врши се куповином робе од стране купца или уплатом рата од стране добављача. Сразмерно уплатама рата од стране добављача, роба поново прелази у посед добављача. Такође, купац може директно да изврши уплату банци, чиме отплаћује кредит за рачун добављача. У том случају складишница прелази на купца сразмерно уплати и роба са складишта се предаје купцу. Стабилност пословања добављача се повећава јер не мора да чека на продају целокупних залиха да би дошао до средстава за измирење обавезе према својим добављачима. Непредвидивост промене цена робе на тржишту чини да је колатерал у виду залиха ризичан облик обезбеђења кредита за банку. Веће флукуације тржишних цена робе захтеваће већи коефицијент залогe у односу на износ кредита.²⁴³ Такође, банка мора имати сталну контролу над стањем залиха у складишту, што захтева ангажовање надзорне агенције која контролише залихе и доставља редовне извештаје о стању залиха. Додатно, залихе током складиштења морају бити осигуране од непредвиђених околности и материјалне штете.

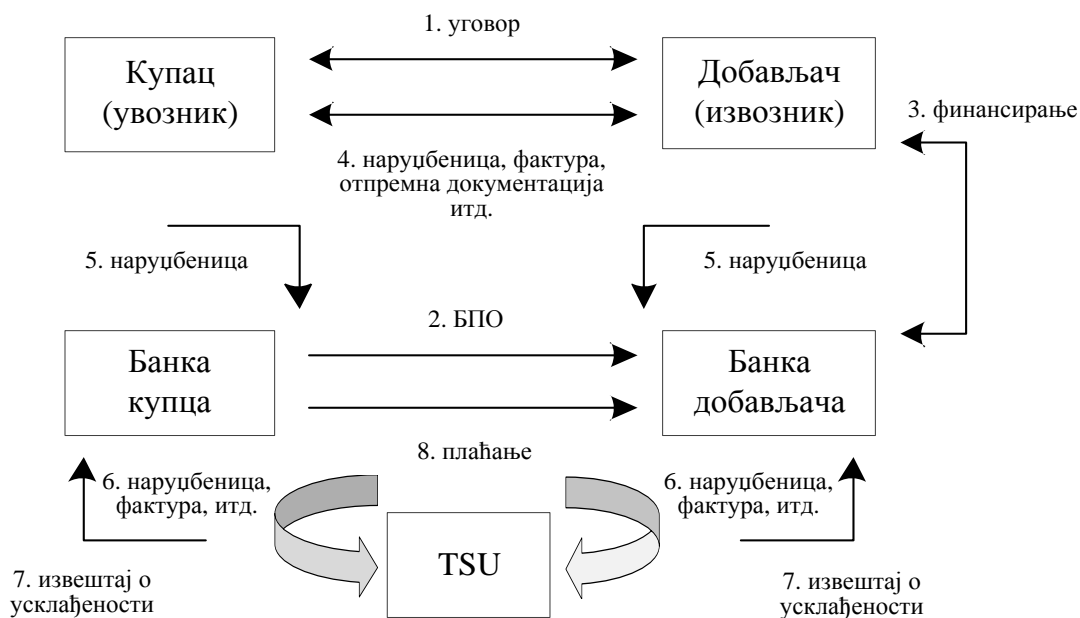
Финансирање на бази наруџбенице најчешће проналази примену у извозним пословима. Имајући у виду ризик од реализације производње, али и од нерегуларне или фалсификоване документације, овај вид финансирања захтева висок степен учешћа финансијских институција у пословној комуникацији између купца – увозника и добављача – извозника. Историја добре сарадње између извозника и увозника, бонитет и тржишно учешће обе стране, историја односа банке извозника са банком повериоцем, као и остали подаци о партнерима утичу на одлуку банке о одобравању овог вида финансирања.

На слици III-8 шематски је приказан ток документације неопходне за реализацију финансирања на основу наруџбенице које умногоме зависи од информација које обе стране поседују и међусобно усклађују кроз међународне мреже финансијских организација и напредна технолошка решења у овим мрежама. Постојећи однос купца и добављача, који укључује уговор о пословној сарадњи и пратећу документацију, надограђује се симетричним односом банака купца и добављача.²⁴⁴ Банка купца на

²⁴³ Bryant, C., Camerinelli, E. (2012), *Supply chain finance: EBA European market guide*, Euro Banking Association, p. 59.

²⁴⁴ Касавица (2012), оп. цит.

основу наруцбенице коју је купац већ послао добављачу у другој земљи преузима комуникацију са овлашћеном банком добављача и креира упит за финансирање добављача. Размену и усаглашавање документације банке врше у међународној SWIFT мрежи, кроз TSU (*Trade Service Utility*) апликацију.²⁴⁵



TSU – Trade Service Unit, апликација у мрежи "swift"-а у којој се упоређују наруцбенице

Слика III-8 Финансирања извозника на бази наруцбенице купца

Извор: Касавица, П. (2014) "Финансирање ланца снабдевања", *Банкарство*, бр. 3, стр. 106.

Банка купца издаје банци добављача банкарску платну облигацију (БПО) чиме је неопозиво обавезује на исплату средстава добављачу након што се изврши успешно усаглашавање документације у SWIFT мрежи.²⁴⁶ БПО је инструмент обезбеђења финансирања који подлеже правилима прописаним од стране Међународне трговинске организације и представља основ за сигурност у управљању новчаним токовима за учеснике у ланцу снабдевања. Сигурност коју БПО пружа за банку добављача већа је у поређењу са класичним акредитивом јер се верификација документације и регулисање обавезе базира на односу између банака у електронском и међународно стандардизованом процесу. То банци добављача омогућава да понуди повољније услове финансирања од стандардних, јер се ризик плаћања од стране купца замењује ризиком плаћања банке која издаје БПО. На другој страни, банка купца својом

²⁴⁵ Магделнић, С. (2012) "Нови модели финансирања међународне трговине: Банкарска платна облигација (БПО) и SWIFT-ов Trade Services Utility (TSU)", *Банкарство*, бр. 1, стр. 122-129.

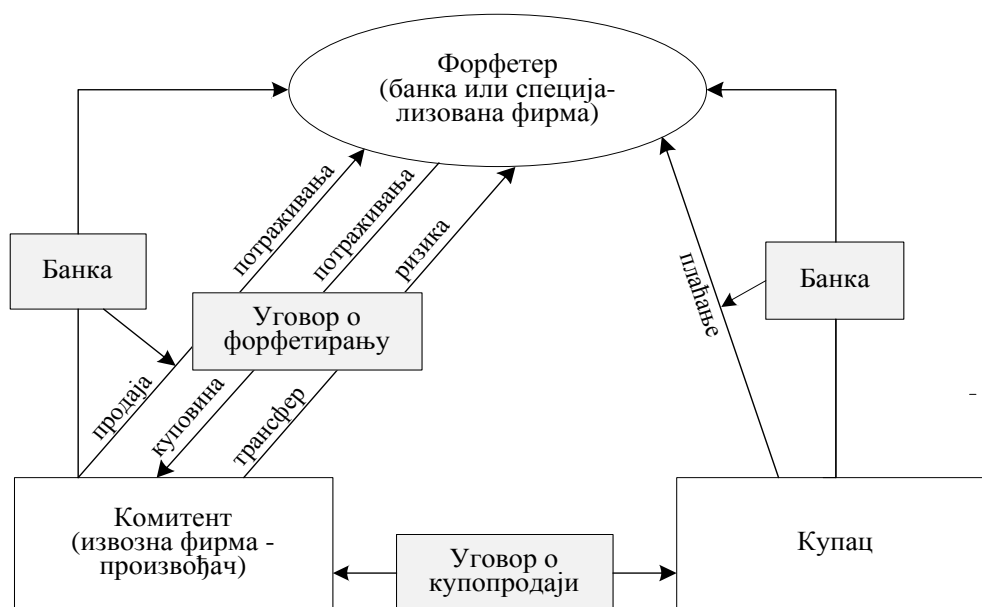
²⁴⁶ International Chamber of Commerce (2012) "Bank payment obligation (managing risk, finance and processing efficiency for open account trade in a multi-bank environment)", Discussion paper, p. 3.

позицијом омогућава клијенту стабилност снабдевања, јачање односа са партнерима и више могућности за боље услове пословања.

3.2. Финансирање фазе пословања после испоруке

Финансирање фазе пословања после испоруке базира се на потраживању које добављач има према купцу по основу испоручене робе и услуга. Инструменти који су најчешће заступљени у овој фази финансирања ланца снабдевања су факторинг и форфетинг. У основи оба инструмента налази се концепт откупа недоспелих потраживања, при чему је код факторинга фокус на краткорочним потраживањима, док је форфетинг намењен откупу потраживања велике вредности са роковима доспећа дужим од шест месеци.

Форфетинг као облик финансирања ланца снабдевања најчешће проналази примену у међународној трговини. Носиоци форфетинг аранжмана – форфетери, могу бити банке или специјализоване финансијске организације са добром мрежом пословних веза и са приступом тржишту капитала у земљи и иностранству.²⁴⁷ Откуп потраживања врши се уз одговарајући дисконт и без права на регрес према продавцу потраживања (добављачу) у случају да се потраживање не наплати од купца. На слици III-9 приказан је стандардни ток форфетинг процеса.



Слика III-9 Стандардни ток форфетинг процеса

Извор: Адаптирано на основу: Матић, В. (2007) "Савремени инструменти финансирања – форфетинг", *Банкарство* бр. 3-4, стр. 75.

²⁴⁷ Матић, В. (2007) "Савремени инструменти финансирања – форфетинг", *Банкарство* бр. 3-4, стр. 74-75.

Добављач (извозник) самостално или посредством своје банке контактира са форфетером и нуди да прода потраживања која има од купаца (увозника). Форфетер врши процену и одређује која потраживања је спреман да купи. Најчешће се откупљују потраживања са доспећем у периоду од једне до пет година, у стабилним валутама и која се измирују у једнаким ратама. У случају позитивног одговора, форфетер и добављач закључују уговор којим добављач преноси на форфетера потраживање од купца заједно са инструментима обезбеђења које је примио од купца (нпр. акредитив или банкарску гаранцију). Форфетер прихвата цесију потписивањем уговора и врши исплату номиналног износа потраживања добављачу, умањено за дисконт и трошкове трансакције. Купац (извозник) о року доспећа уплаћује форфетеру износ обавезе. Форфетер не учествује у послу на основу којег је настало потраживање и нема било каквих обавеза према купцу у смислу гарантовања за добро извршење посла од стране добављача.

Факторинг је финансијска трансакција у којој банка (фактор) откупљује краткорочна потраживања по основу продате робе или извршених услуга пре доспећа на наплату уз одговарајући дисконт.²⁴⁸ Банка откупљује „настала, недоспела и неспорна потраживања од клијената на основу докумената којима се доказује постојање потраживања“.²⁴⁹ Фактор по откупу потраживања исплаћује добављачу 70%-80% номиналног износа потраживања, док се остатак исплаћује по наплати целокупног потраживања од купца. Факторинг може бити са или без права на рекурс. Код факторинга са правом на рекурс ризик наплате потраживања остаје на добављачу и фактор има право да од добављача потражује повраћај средстава у случају ненаплативости потраживања од купца. Код факторинга без права на рекурс, ризик наплате потраживања у потпуности прелази на фактора. У овом случају неопходно је да фактор изврши детаљну процену ризика предузећа чије фактуре откупљује, што често може бити временски захтевно, посебно ако се не ради о клијенту банке.²⁵⁰ Традиционални факторинг није се показао профитабилан у земљама у развоју због недовољно доступних информација о пословању предузећа и недостатка поузданих кредитних агенција.²⁵¹ Такође, могућност манипулације због недовољно развијеног правног амбијента ових земаља отежава могућност пословања са предузећима из

²⁴⁸ Касавица (2012), оп. цит.

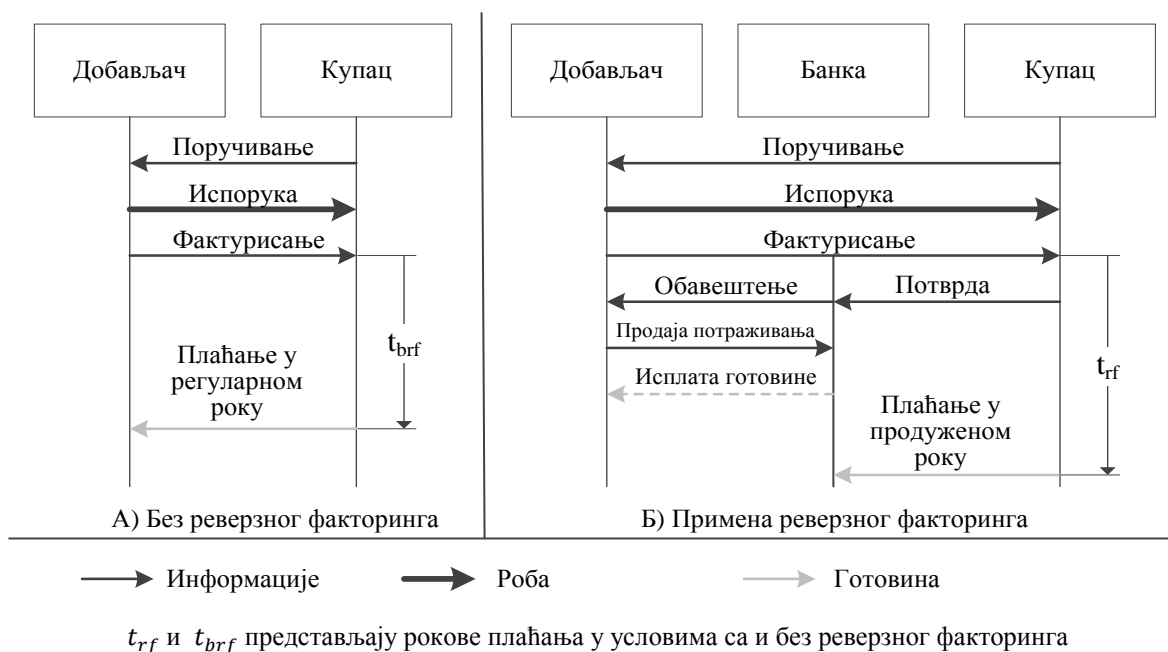
²⁴⁹ *Ибид.*

²⁵⁰ Klapper, L. (2006) "The role of factoring for financing small and medium enterprises", *Journal of Banking & Finance* 30(11): 3111-3130.

²⁵¹ Vasilescu, L. (2010) "Factoring - financing alternative for SMEs", *MIBES 2010*, pp. 13-23.

сегмента малих и средњих предузећа. Да би се превазишли наведени проблеми развијен је посебан облик факторинга – реверзни факторинг.

У оквиру реверзног факторинга, купац и добављач раде заједно са банком у циљу оптимизације финансијских токова. На тај начин, превазилази се проблем информационе асиметрије који постоји између банке и добављача и снижавају се трошкови финансирања.²⁵² Принцип у позадини реверзног факторинга сличан је принципу у позадини традиционалног факторинга осим што код реверзног факторинга банка врши куповину рачуна само од проверених партнерских предузећа. Као што је приказано на слици III-10 процес реверзног факторинга започиње испоруком производа и услуга за купца од стране добављача. Купац затим шаље одобрење рачуна у банку, чиме потврђује да ће рачун бити плаћен у оквиру договореног рока. Банка обавештава добављача о расположивости фактуре за факторинг. Уколико је добављачу потребна готовина између момента слања одобрења и коначног плаћања од стране купца, добављач контактира са банком и продаје своја потраживања уз дисконт. Ризик за банку по основу овог потраживања, зависи од кредитне способности купца, који има висок кредитни рејтинг, а не од добављача.



Слика III-10 Процес у условима са и без примене реверзног факторинга

Извор: Костић, И., Перић, М. (2016) "Реверзни факторинг у функцији финансирања ланца снабдевања", *Рачуноводство*, бр. 2, стр. 143.

²⁵² Tanrisever, F., Reindorp, M., Cetinay., H., Fransoo, J.C. (2012) "Reverse Factoring for SME Finance", SSRN Working paper No. 2183991., p. 3.

Добављач је овом трансакцијом на добитку у поређењу са класичним кредитом с обзиром на то да потраживање продаје уз дисконт по каматној стопи која је нижа од стопе која одговара његовом кредитном рејтингу. Купац осигурава снабдевање и продужење уговореног рока плаћања са t_{brf} на t_{rf} , а банка остварује додатну зараду по основу факторинг провизије. На тај начин реверзни факторинг ствара вредност за све учесникетрансакције.²⁵³

²⁵³ Костић, И., Перић, М. (2016) "Реверзни факторинг у функцији финансирања ланца снабдевања", *Рачуноводство*, бр. 2, стр. 139-156.

IV ДЕО

УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА ДИСТРИБУЦИЈЕ

1. Контрола неизвесности тражње

Ефикасност стратегија управљања ризицима снабдевања може бити значајно ограничена када је снабдевање нефлексибилно, односно када су капацитети снабдевања фиксни. У таквим околностима, значајније могу да буду стратегије контроле неизвесности тражње, које омогућавају динамичко манипулисање тражњом и њено обликовање према фиксним капацитетима снабдевања. Полазећи од формуле (2.14), добро осмишљена имплементација и реализација овог процеса може битно утицати на висину EVA кроз стабилизацију прихода предузећа, рационализацију залиха и смањење ангажованих средстава. Контрола неизвесности тражње постиже се, пре свега, на следећа три начина:²⁵⁴

1. померањем тражње међу производима,
2. померањем тражње између тржишта и
3. померањем тражње у времену.

Ови ефекти се могу постићи структурирањем асортимана, тржишном диверсификацијом и ценовним стратегијама.

1.1. Структурирање асортимана

Када на једном тржишту продаје више производа, предузеће може користити ценовне и промотивне стратегије како би се купци подстакли да се преусмере са једног на други производ, односно како би померили тражњу међу производима. Ове стратегије се заснивају на следећа два основна механизма: замена производа и повезивање производа.

До замене производа може доћи уколико се ради о продаји производа са сличним карактеристикама, или када је један производ доминантан по квалитету и/или перформансама у односу на други.²⁵⁵ Рајарам и Танг анализирали су ситуацију у којој се вишак залиха неког производа може употребити да би се задовољила тражња за производима којих тренутно нема на залихама.²⁵⁶ На основу модела који су развили, показали су да заменљивост производа пружа продавцу могућност да оствари већи

²⁵⁴ Sodhi, M.S., Tang C.S. (2012) "Managing Supply Chain Risk", *International Series in Operations Research & Management Science*, Vol. 172. Springer, Boston, p. 214.

²⁵⁵ *Ibid.*, p. 219.

²⁵⁶ Rajaram, K., Tang, C.S. (2001) "The impact of product substitution on retail merchandising", *European Journal of Operational Research* 135(1): 582-601.

профит у поређењу са ситуацијом када производи нису заменљиви. Посматрали су четири могућа случаја реализације тражње.²⁵⁷

$$(1) D_1 < Q_1^0, D_2 < Q_2^0$$

$$(2) D_1 > Q_1^0, D_2 > Q_2^0$$

$$(3) D_1 < Q_1^0, D_2 > Q_2^0$$

$$(4) D_1 > Q_1^0, D_2 < Q_2^0$$

где Q_1^0 и Q_2^0 представљају број произведених јединица првог и другог производа када производи нису заменљиви, а D_1 и D_2 ефективну тражњу за првим и другим производом када производи нису заменљиви.

У случајевима (1) и (2), оба производа имају вишак, односно мањак залиха. Стога, у ова два случаја не долази до замене производа, па ће продавац остварити исти профит без обзира на то да ли су производи заменљиви. Код случаја (3), први производ има вишак, а други производ мањак залиха. Без губитка генерализације, претпостављено је да су производне цене оба производа исте и износе c , да је продајна цена оба производа p , а да цена некурентних залиха износи r , при чему важи да је $p > c > r$. Када производи нису заменљиви, D_1 представља количину првог производа продату по продајној цени p , а $(Q_1^0 - D_1)$ је количина некурентних залиха која ће се продати по цени r . Профит продавца износи.²⁵⁸

$$\pi^0 = pD_1 + pQ_2^0 + r(Q_1^0 - D_1) - c(Q_1^0 + Q_2^0) \quad (4.1)$$

Ако су, међутим, производи заменљиви, онда је $D_1^e > D_1$, па је профит једнак:

$$\pi^s = p \text{Min}\{D_1^e, Q_1^0\} + pQ_2^0 + r[Q_1^0 - D_1^e]^+ - c(Q_1^0 + Q_2^0) \quad (4.2)$$

где је D_1^e ефективна тражња за првим производом када су производи заменљиви. У овом случају, већа количина првог производа је продата по продајној цени p , а мања количина се продаје као некурентне залихе по цени r . Пошто је $p > r$, уочава се да продавац може остварити већи профит ако су производи заменљиви. На основу ове аргументације, изводи се исти закључак за случај (4).

²⁵⁷ *Ibid.*

²⁵⁸ *Ibid.*

Поред класичне замене производа, предузеће може контролисати неизвесност тражње стварајући пакете производа. Све је већи број производа који се повезују и тако продају. Примери постоје дуж целог спектра различитих производа укључујући храну, одећу, козметику или електронику.²⁵⁹ Када се производи продају у пакетима, купци се приморавају да због једног производа, купе све производе као један пакет, што утиче на ефективну тражњу за производима. Ово посебно долази до изражаја када су залихе неког појединачног производа продате, па је куповина пакета једина опција да се до тог производа дође. Ернст и Кувелис су испитивали различите ситуације где се два производа продају појединачно и у виду пакета. На основу модела који су развили, закључили су да корелација тражње индивидуалних производа и степен њихове заменљивости са пакетима производа, имају значајне импликације на структуру залиха и укупну профитабилност продавца.²⁶⁰ Позитивна корелација тражње индивидуалних производа, фаворизује учешће пакета производа на залихама у односу на индивидуалне производе, док негативна корелација тежи да има супротан ефекат. Корелација тражње између индивидуалних производа и пакета производа, било позитивна или негативна, резултује већом укупном профитабилношћу продавца у поређењу са ситуацијом када корелација не постоји. Такође, што је већа асиметрија у трошковима појединачних производа, то ће разлика у профиту бити већа у односу на случај када се производи продају само појединачно.²⁶¹

1.2. Тржишна диверсификација

Пословање на више тржишта са различитим временским распоредом продајних сезона, пружа предузећу већу флексибилност у погледу управљања залихама производа који имају кратку продајну сезону са прецизно дефинисаним трајањем и стохастичком тражњом.²⁶² Кувелис и Гутиерез су истраживали одлуке о складиштењу и трансферу производа за два тржишта са непреклапајућим продајним сезонама. Посматрали су предузеће које продаје сезонску робу на примарном тржишту у првом периоду, а потом на секундарном тржишту у другом периоду. Разматрајући могућност пребацивања дела

²⁵⁹ Sodhi, Tang, (2012), op. cit., p. 220.

²⁶⁰ Ernst, R., Kouvelis, P. (1999) "The effects of selling packaged goods on inventory decisions", *Management Science* 45(1): 1142-1155.

²⁶¹ McCardle, K., Rajaram, K., Tang, C.S. (2005) "Bundling retail products: Models and analysis", *European Journal of Operational Research* 177(2): 1197-1217.

²⁶² Kouvelis, P., Gutierrez, G. (1997) "The newsvendor problem in a global market: Optimal centralized and decentralized control policies for a two-market stochastic inventory system", *Management Science* 43(5): 571-585.

преосталих производа са примарног на секундарно тржиште на крају продајне сезоне на примарном тржишту, презентovali су стохастички динамички модел за два периода који има за циљ одређивање оптималне количине преосталих производа који се пребацују са примарног на секундарно тржиште.

Тржиште чија продајна сезона почиње раније, названо је примарним, док је друго тржиште секундарно. Произвођач има два производна центра, по један за свако тржиште. Са D_i означена је случајна променљива која описује тражњу за производом на тржишту i , а $f_i(\cdot)$ и $F_i(\cdot)$ представљају густину вероватноће и кумулативну расподелу те случајне променљиве. Индекс $i = 1$ односи се на примарно, а индекс $i = 2$ на секундарно тржиште. Производна цена у производном центру i износи c_i у валути која важи на тржишту i . Трошкови мањка производа на тржишту i означени су са π_i , при чему се ови трошкови односе на изгубљену зараду због нереализоване продаје. Цена некурентних залиха на крају продајне сезоне износи v_i (цена по којој се врши распродаја). Цена трансфера производа са тржишта 1 на тржиште 2 је C . У модел су укључене и промене девизног курса. Стога, e означава случајну променљиву која представља реални девизни курс валута које се користе на примарном и секундарном тржишту. Ако се са c_2^0 , π_2^0 , v_2^0 означе одговарајуће цене на секундарном тржишту, када је $e = 1$, онда ће за случај произвољне вредности курса e , одговарајуће цене на секундарном тржишту, изражене у валути примарног тржишта, бити ec_2^0 , $e\pi_2^0$ и ev_2^0 . Несигурност девизног курса моделована је тако што се e сматра случајном променљивом са познатом кумулативном расподелом $\Phi(\cdot)$ и густином $\phi(\cdot)$. Такође је претпостављено да девизни курс остаје непромењен током продајне сезоне на секундарном тржишту.

На крају продајне сезоне на примарном тржишту предузеће доноси одлуку о томе колико преосталих залиха са примарног тржишта треба послати на секундарно тржиште, а колико робе произвести у производном центру на секундарном тржишту. Са x су означене преостале залихе на крају продајне сезоне на примарном тржишту, s је количина производа која се са примарног шаље на секундарно тржиште, а укупна количина залиха доступна за продају на почетку продајне сезоне на секундарном тржишту означена је са y . Количина $y - s$ је обим производње у производном центру секундарног тржишта. При одређеној вредности девизног курса e , оптимална

трошковна функција производног центра на секундарном тржишту може се изразити као.²⁶³

$$H(x, e) = \min_{\substack{s \leq x \\ s \leq y}} \{sC + ec_2^0(y - s) - v_1(x - s) - E_{D_2}(e\pi_2^0(D_2 - y)^+) - E_{D_2}(ev_2^0(y - D_2)^+)\} \quad (4.3)$$

где $E_{D_2}(\cdot)$ означава очекивану расподелу случајне променљиве D_2 . Први израз у горњој једначини представља трошкове трансфера залиха са примарног на секундарно тржиште. Други израз су производни трошкови у производном центру секундарног тржишта изражени у валути примарног тржишта. Следећи израз у једначини односи се на цену некурентних залиха по којој се врши распродаја преосталих производа на примарном тржишту, који нису послати на секундарно тржиште. Четврти израз су очекивани трошкови мања залиха на секундарном тржишту изражени у валути примарног тржишта. Последњи израз одражава очекивану цену некурентних залиха на секундарном тржишту, изражену у валути примарног тржишта. Након преуређења и оптимизације, једначина (4.3) записује се као.²⁶⁴

$$H(x, e) = \min_y \left\{ ec_2^0 y + E_{D_2}(e\pi_2^0(D_2 - y)^+) - E_{D_2}(ev_2^0(y - D_2)^+) + \min_{\substack{s \leq x \\ s \leq y}} \{sC - ec_2^0 s + v_1 s\} \right\} - v_1 x \quad (4.4)$$

Део формуле се издваја у посебан израз за потребе даље анализе:

$$Q(x, y, e) = \min_{\substack{s \leq x \\ s \leq y}} \{sC - ec_2^0 s + v_1 s\} \quad (4.5)$$

Ако је вредност $(C - ec_2^0 + v_1)$ позитивна, онда је оптимална количина купљена са примарног тржишта $s^* = 0$. У супротном, оптимална количина купљена са примарног тржишта износи: $s^* = \min(x, y)$, а функција $Q(x, y, e)$ добија еквивалентни облик:

²⁶³ *Ibid.*

²⁶⁴ *Ibid.*

$$Q(x, y, e) = -(ec_2^0 - C - v_1)^+ \min(x, y) \quad (4.6)$$

Горњи резултат може бити протумачен на следећи начин: у случају да је износ девизног курса такав да је $v_1 + C > ec_2^0$, не постоји разлог да се било која количина производа шаље са примарног на секундарно тржиште, пошто је исплативије производити робу на секундарном тржишту. Када је $v_1 + C \leq ec_2^0$, онда се, уколико постоји адекватна тражња на секундарном тржишту, предузећу исплати да пошаље преостале залихе са примарног тржишта на секундарно.

Ако потребну количину залиха на почетку продајне сезоне на секундарном тржишту израчунамо као број $\bar{x}(e) > x$, такав да је:²⁶⁵

$$\bar{x}(e) \equiv \min \left\{ y: F_2(y) \geq \frac{\pi_2^0 - c_2^0}{\pi_2^0 - v_2^0} + \frac{ec_2^0 - C - v_1}{e(\pi_2^0 - v_2^0)} \right\} \quad (4.7)$$

онда било која количина преосталих залиха на примарном тржишту мања од $\bar{x}(e)$, има вредност за секундарно тржиште и стога би требала бити преузета. Ако је превише преосталих производа на примарном тржишту након завршетка продајне сезоне, тј. ($x > \bar{x}(e)$), онда се само потребна количина производа $\bar{x}(e)$ шаље на секундарно тржиште, док се остатак распродаје на примарном тржишту по цени v_1 .

1.3. Ценовне стратегије

Многа предузећа нуде попусте како би подстакла купце да унапред потврде куповину. Програм попушта може бити *win-win* решење – купци добијају нижу цену ранијим обавезивањем на поруџбину, док трговац профитира од смањења неизвесности тражње пошто попустом за авансно обавезивање купаца омогућава конверзију несигурне тражње купаца у авансно резервисане куповине, које су унапред познате.²⁶⁶

Венг и Парлар су међу првима анализирали бенефите које доносе попусти у претпродаји. Разматрали су случај у којем трговац нуди попуст да би привукао купце да се обавежу на куповину пре почетка сезоне продаје. Узимајући у обзир смањење несигурности тражње као последице попушта за потврду куповине унапред, презентовали су модел за утврђивање оптималне количине залиха продавца и

²⁶⁵ *Ibid.*

²⁶⁶ Sodhi, Tang, (2012), op. cit., p. 216.

оптималне вредности попушта. Када између управљања залихама и ценовне политике не постоји координација, односно када продавац не нуди попусте за потврду куповине унапред, продајна цена је фиксна и износи r динара по јединици производа. Величина тржишта представљена је са n потенцијалних купаца, а вероватноћа да неки купац купи производ износи p . Y представља случајну променљиву која одговара броју јединица производа који ће се продати током посматраног периода. Стопа попушта дефинисана је као α , при чему је $0 \leq \alpha \leq 1$. Када предузеће објави одлуку о давању попушта, x купаца из „у-групе“ (група потенцијалних купаца) ће пристати да производ купи у претпродаји по нижој цени $(1 - \alpha)r$. Ови купци означени су као „ x -група“.

Разумно је претпоставити да неће сви купци из у-групе прећи у x -групу. Стога се однос између броја купаца у x -групи и величине тржишта n може описати функцијом $x = g(\alpha) = \alpha^i n$, где је i позитивна константа и представља параметар преласка. Укупна тражња се, дакле, састоји од детерминистичке компоненте $x = \alpha^i n$ и случајне променљиве y_α која прати биномни распоред са параметрима $[(1 - \alpha^i)n, p]$.²⁶⁷ Под претпоставком да је величина потенцијалног тржишта n довољно велика, може се применити апроксимација да случајна тражња у-групе има нормалну расподелу са средњом вредношћу и варијансом које су дате једначинама (4.8) и (4.9):²⁶⁸

$$\mu(\alpha) = E[y_\alpha] = (1 - \alpha^i)np \quad (4.8)$$

$$\sigma^2(\alpha) = Var[y_\alpha] = (1 - \alpha^i)np(1 - p) \quad (4.9)$$

Понуда попушта α , дакле, доводи до повећања броја придобијених купаца са 0 на $\alpha^i n$, и до смањења варијансе укупне тражње са $(1 - p)np$ на $(1 - \alpha^i)np(1 - p)$. Очекивани профит у случају координације ценовне политике и управљања залихама дефинисан је следећом једначином:²⁶⁹

$$\pi_c(Q, \alpha) = \begin{cases} [(1 - \alpha)r - c]\alpha^i n + (r - c)y_\alpha + v(Q - y_\alpha), & \text{ако је } y_\alpha \leq Q \\ [(1 - \alpha)r - c]\alpha^i n + (r - c)Q - s(y_\alpha - Q), & \text{ако је } Q \leq y_\alpha \end{cases} \quad (4.10)$$

²⁶⁷ Weng, K, Parlar, M (1999) "Integrating early sales with production decisions: Analysis and insights", *IIE Transactions* 31(1): 1051-1060.

²⁶⁸ Погледати: Ross, S. (2010), *A first course in probability*, Pearson Prentice Hall, New Jersey, p. 204.

²⁶⁹ Weng, Parlar (1999), op. cit.

где су: Q количина залиха набављена за потребе случајне тражње y_α , c набавна цена производа, v цена некурентних залиха и s трошкови мањка залиха. Очекивани профит се састоји од детерминистичке компоненте $[(1 - \alpha)r - c]\alpha^i n$ добијене из продаје x -групи купаца, који ће купити $\alpha^i n$ јединица производа по јединичној цени од $(1 - \alpha)r$ динара и од случајне компоненте која зависи од односа случајне тражње y_α и расположивих залиха Q . Ако је случајна тражња y_α мања од доступне количине производа Q , онда су приходи изражени као ry_α , а вредност непродатих производа $v(Q - y_\alpha)$. У супротном случају, приходи износе rQ , а трошкови услед мањка производа на залихама су $s(y_\alpha - Q)$. Диференцирањем очекиваног профита по Q , изједначавањем резултата са нулом и потом решавањем једначине, добија се услов који важи за оптималну количину залиха Q^* :²⁷⁰

$$F_\alpha(Q^*) = \frac{r + s - c}{r + s - v} \quad (4.11)$$

Пошто је $F_\alpha(\cdot)$ функција кумулативне расподеле нормалне случајне променљиве, једначина (4.11) може се изразити и на следећи начин:²⁷¹

$$Q^* = \mu(\alpha) + z_y \sigma(\alpha) = (1 - \alpha^i)np + z_y \sqrt{(1 - \alpha^i)np(1 - p)} \quad (4.12)$$

Оптимална величина залиха Q^* у једначини (4.12) одређена је кретањем параметара: α , n и p . Што је α веће, количина залиха које ће задовољити тражњу y -групе купаца се смањује. То је и очекивано, пошто попусти смањују величину тржишта које генерише случајну тражњу. Такође, што је величина тржишта n већа, повећава се y -група купаца и расте количина поруцбина коју генерише случајна тражња у оквиру ове групе. За мање вредности вероватноће куповине p , увек има смисла повећати Q^* у случају да се p повећава. Са друге стране, нема користи од повећавања залиха за повећану вероватноћу куповине p , уколико је ова вероватноћа већ на високом нивоу.

Ако дефинишемо позитивну константу $b = (r - v + s)G(z_y) + (c - v)z_y$, где је $G(z_y)$ јединични нормални линеарни интеграл за који су доступне таблице

²⁷⁰ *Ibid.*

²⁷¹ Ако посматрамо неку стандардизовану нормалну случајну променљиву Z , онда је z_y у наведеној једначини таква вредност, за коју је $F_\alpha(Q^*)$ једнака вероватноћи да је $Z \leq z_y$. Видети *Ibid.*

вредности,²⁷² очекивани профит $\pi_c(Q, \alpha)$ можемо написати у једноставнијем облику, независном од Q :

$$J_c(\alpha) = [(1 - \alpha)r - c]\alpha^i n + (r - c)\mu(\alpha) - b\sigma(\alpha) \quad (4.13)$$

За израчунавање оптималне величине попушта α^* неопходно је очекивани профит при координисаном одлучивању исказати преко очекиваног профита без координације J_U . Увођењем параметра $\theta \in [1/2, 1]$, овај однос дат је следећом једначином.²⁷³

$$\tilde{J}_c(\alpha) = J_U + \theta b \sqrt{np(1-p)} \alpha^i + (r - c)n(1-p)\alpha^i - rn\alpha^{i+1}, \quad 1/2 \leq \theta \leq 1 \quad (4.14)$$

Диференцирањем израза у односу на α , изједначавањем израза са нулом и решавањем једначине, долази се до јединственог решења за оптималну величину попушта α^* :

$$\alpha^* = \left(\frac{i}{i+1} \right) \frac{\theta b \sqrt{np(1-p)} + (r - c)n(1-p)}{rn} \quad (4.15)$$

Сада је могуће директно израчунати бенефит од координације ценовне политике и управљања залихама. Ако са I означимо процентуално повећање очекиваног профита у случају координације, имаћемо:

$$I = \frac{\tilde{J}_c(\alpha^*) - J_U}{J_U} \cdot 100\% \quad (4.16)$$

Слично програму попушта за авансну куповину, могућа је стратегија која подстиче купце да помере своје захтеве на касније периоде. Ова стратегија назива се одлагање тражње. Циљ ове стратегије је да се у периодима високог нивоа тражње, давањем попушта купцима за прихватање касније испоруке, део тражње усмери ка каснијим периодима у којима је тражња мања.²⁷⁴ Ијер и сарадници показали су да флексибилност одлагања тражње која се постиже на овај начин, пружа алтернативу

²⁷² $G(z_y) = \int_{z_y}^{\infty} (u - z_y)\phi(u)du$, где је $\phi(u)$ функција густине вероватноће стандардизоване нормалне расподеле са средњом вредношћу 0 и варијансом 1.

²⁷³ *Ibid.*

²⁷⁴ Sodhi, Tang, (2012), op. cit., p. 217.

улагању у додатне производне капацитете и ангажовању подизвођача.²⁷⁵ Тиме се без изгубљене продаје остварују уштеде у фиксним трошковима капацитета и трошковима производних услуга. Ипак, да би реализација тражње у одложеном периоду била исплатива, планирани износ попушта и очекиване користи од одложене тражње морају бити усклађени. Додатно, приликом планирања одлагања тражње, неопходно је у обзир узети очекивану тражњу у одложеном периоду како не би дошло до прекорачења капацитета и раста трошкова у том периоду.²⁷⁶

2. Формирање мреже купаца применом портфолио оптимизације

На основу индивидуалног ризика купаца, удела одређених група у целокупном портфолију и флукуација профитабилности различитих купаца, тим за управљање односима са купцима „треба да формира портфолио купаца тако да не постоји другачија комбинација купаца или сегмената купаца која би обезбедила већи принос за исти ниво ризика или мањи ризик за исти ниво приноса“.²⁷⁷ Смисао управљања портфолиом купаца не треба да буде безусловно остварење приноса, већ његова максимизација у оквирима прихватљивог нивоа ризика. У зависности од склоности менаџмента према ризику, различита предузећа могу у истим околностима одабрати различите портфолије купаца. Докле год се одабраном комбинацијом купаца постиже максималан принос за одабрани ниво ризика, портфолио се сматра оптималном. Све одлуке које се доносе у вези са задржавањем купаца и/или придобијањем нових, морају бити у функцији оптимизације портфолија купаца.²⁷⁸

2.1. Примена финансијске портфолио теорије у управљању купцима

Однос предузећа са купцима представља један од његових стратешких ресурса.²⁷⁹ Проактивно управљање овим односима води унапређењу задовољства купаца и може

²⁷⁵ Iyer, A., Deshpande, V., Wu, Z. (2003) "A postponement model for demand management", *Management Science* 49(1): 983-1002.

²⁷⁶ *Ibid.*

²⁷⁷ Побрић, А. (2015), *Мерење и управљање профитабилношћу купаца*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Економски факултет, стр. 148, Према: Ryals, L., Dias, S., Berger, M. (2007) "Optimising Marketing Spend: Return Maximization and Risk Minimization in the Marketing Portfolio", *Journal of Marketing Management* 23(9): 991-1011.

²⁷⁸ *Ibid.*

²⁷⁹ Srivastava, R.K., Shervani, T.A., Fahey, L. (1998) "Market-Based Assets and Shareholder Value: A Framework for Analysis", *Journal of Marketing* 62(1): pp. 2-18.

повећати укупну профитабилност и вредност предузећа.²⁸⁰ Иако се не исказују у финансијским извештајима, односи са купцима имају карактеристике сличне нематеријалној имовини предузећа. Због тога, предузећа на односе са купцима све више гледају као на специфичну имовину којом могу управљати. Неки аутори сугеришу да је једна од главних функција маркетинга у новије време стварање вредности за предузеће кроз управљање односима са купцима.²⁸¹ Из угла предузећа, пожељно је да принос купаца буде што већи. Међутим, уколико постоји значајна неизвесност његовог остварења, тада има смисла да се уравнотежи принос и ризик портфолија, тако што ће предузеће у портфолио укључити и купце са мањим пројектованим приносом, али са већом вероватноћом остварења очекиваног приноса.²⁸²

Тараси и сарадници сматрају да се начела финансијске портфолио теорије могу применити код управљања портфолиом купаца, уз уважавање извесних разлика између финансијског портфолија и портфолија купаца.²⁸³ Да би се савремена портфолио теорија – МРТ (*Modern Portfolio Theory*), применила на управљање односима са купцима, менаџери портфолија морају знати како да идентификују приносе и ризике купаца. Принос се обично мери преко профитабилности купца или као целоживотна вредност купца – CLV (*Customer Lifetime Value*). Профитабилност купца, као мера приноса у кратком року, може створити погрешну представу о вредности односа са тим купцем.²⁸⁴ Боља мера приноса купца је његова целоживотна вредност, дефинисана као садашња вредност нето новчаних токова који ће се остварити током сарадње предузећа и купца. Укупна вредност портфолија купаца, или вредност „капитала купаца“, израчунава се као збир целоживотних вредности појединачних купаца.²⁸⁵

Примена МРТ на портфолио купаца, захтева да се приноси неког купца морају посматрати у складу са ризиком тог купца. Укључивање ризика у обрачун CLV врши се на два начина: преко дисконтне стопе или преко вероватноће остварења

²⁸⁰ Ittner, C.D., Larcker, D.F. (1998) "Innovations in Performance Measurement: trends and Research Implications", *Journal of Management Accounting Research* 10: 205-238.

²⁸¹ Doyle, P. (2000) "Valuing Marketing's Contribution", *European Management Journal* 18(3): 233 – 245; Srivastava, R.K., Shervani, T.A. Fahey, L. (1999) "Marketing, Business Processes, and Shareholder Value: An Organizationally Embedded View of Marketing Activities and the Discipline of Marketing", *Journal of Marketing* 63(2): 168-179.

²⁸² Tarasi, C.O., Bolton, R.N., Hutt, M.D., Walker, B.A. (2011) "Balancing Risk and Return in Customer Portfolio", *Journal of Marketing* 75(3): 1-17.

²⁸³ *Ibid.*

²⁸⁴ Ryals, L., (2003) "Making customers pay: measuring and managing customer risk and returns", *Journal of Strategic Marketing* 11(3): 165-175.

²⁸⁵ Lemon, K.N., Rust, R.T., Zeithaml, V.A. (2001) "What drives customer equity", *Marketing Management* 10(1): 20-25.

пројектованих нето новчаних токова.²⁸⁶ Стандардна дисконтна стопа предузећа (пондерисана просечна цена капитала) најчешће не одражава ризик појединачног купца. Дисконтна стопа се мора прилагодити ризику конкретног купца или сегмента купаца за које се врши обрачун CLV.

Полазећи од тога да у CAPM моделу (*Capital Asset Pricing Model*), бета коефицијент представља меру осетљивости цена хартија од вредности на промене неке референтне вредности (нпр. у односу на берзански индекс), теоретски је могуће на исти начин рачунати и бета коефицијенте купаца, релативно у односу на портфолио купаца.²⁸⁷ На основу приступа приносу и ризику који су за потребе пословног одлучивања дефинисали Мекнамара и Бромили,²⁸⁸ менаџери портфолија купаца могу идентификовати факторе ризика купца и доделити им одговарајуће пондере у зависности од значаја. На основу тога врши се процена сваког купца по сваком фактору и израчунава пондерисана оцена ризика купца. У факторе ризика купца убрајају се: успешност пословања купца, познавање купца од стране предузећа, квалитет односа са купцем, могућност преузимања купца од стране другог добављача и сл. Пондерисана оцена ризика купца ставља се у однос са просечним ризиком портфолија и израчунава се неопходна корекција дисконтне стопе.²⁸⁹ На пример, уколико је пондерисана оцена ризика купца 50% већа од просека портфолија, за толико је потребно увећати стандардну дисконтну стопу предузећа приликом израчунавања CLV тог купца.²⁹⁰ Усаглашавање дисконтне стопе према ризику купца, међутим, има одређене несавршености. Утицај дисконтне стопе на целоживотну вредност купца је мали. Разлог лежи у томе што је најчешће прогнозирани животни век сарадње са купцем релативно кратак. Други недостатак је тај што се ризик исказује релативно у односу на просек портфолија купаца. То не мора бити проблем ако је број купаца веома велики, али ако је број кључних купаца релативно мали, резултати овог метода се доводе у питање. Такође, сваки пут када неки купац напусти или уђе у портфолио, ризик свих чланова портфолија мора се поново прерачунати, што доводи до промена животне вредности сваког од њих.

Изражавање ризика купца преко вероватноће остварења пројектованих нето новчаних токова може се операционализовати на сличан начин као претходно описани

²⁸⁶ Ryals (2003), op. cit.

²⁸⁷ Dhar, R., Glazer, R. (2003) "Hedging Customers", *Harvard Business Review* 81(5): 86-92.

²⁸⁸ McNamara, G., Bromiley, P. (1999) "Risk and Return in Organizational Decision-Making", *Academy of Management Journal* 42(3): 330-339.

²⁸⁹ *Ibid.*

²⁹⁰ Ryals (2003), op. cit.

метод оцене ризика. Наиме, од тима за управљање односима са купцима тражи се да процени ризичност појединачних купаца у односу на идентификоване факторе ризика. На основу њихових одговора, додељује се вероватноћа остварења пројектованог нето новчаног тока за сваку од наредних година током животног века купца. Пондерисање пројектованих нето новчаних токова вероватноћом њиховог остварења има значајан утицај на CLV без обзира на прогнозирани животни век купца. Ризични купци имаће ниже коефицијенте вероватноће остварења нето новчаних токова и, стога, мање вредности CLV.

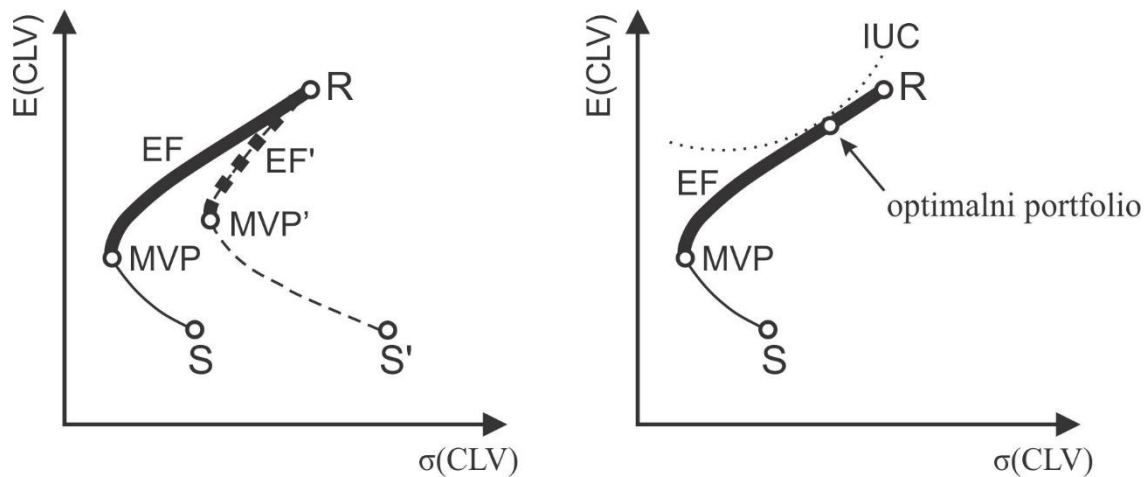
Ефекти које кориговање CLV у складу са ризиком купца има на управљање портфолиом купаца, разматрају се на нивоу целокупног портфолија, као и на нивоу индивидуалних купаца. Израчунавање укупне вредности портфолија на основу целоживотне вредности купаца кориговане у складу са ризиком, може открити да се тренутним портфолиом купаца неће остварити жељени принос у наредним годинама. У том случају тим за односе са купцима има на располагању две опције: може покушати да смањи ризик тренутног портфолија купаца и/или да придобије мање ризичне купце. Обе стратегије довешће до повећања вредности портфолија купаца кориговане у складу са ризицима.

2.2. Модел оптимизације портфолија купаца

Посматрајући купце као имовину, могуће је адаптирати Марковицеву теорију селекције портфолија и применити је на проблем оптимизације портфолија купаца.²⁹¹ Применом овог приступа, узима се у обзир различито понашање два или више сегмената купаца у односу на принос и ризик (који се мери као стандардна девијација CLV унутар сегмента купаца). С тим у вези, развој модела за оптимизацију портфолија купаца полази од сегментације купаца којом се издвајају лојални, тј. купци оријентисани на односе и купци оријентисани на трансакције, тј. они који се не осећају везаним за предузеће након куповине производа и услуга.

Да би се извршила оптимизација, морају се издвојити параметри сегмената: просечан очекивани принос по купцу и ризик за све алтернативне ефикасне портфолије. На основу тога се може одредити граница ефикасности, која показује све комбинације ефикасних портфолија, као на слици IV-1.

²⁹¹ Kundisch, D., Sackmann, S., Ruch, M. (2007) "Transferring Portfolio Selection Theory to Customer Portfolio Management – The Case of an e-Tailer", *Proceedings of the 3rd International Workshop on Enterprise Applications and Services in the Finance Industry*, Montreal, pp. 32-49.



$E(\text{CLV})$ – очекивана CLV сегмента купаца
 $\sigma(\text{CLV})$ – стандардна девијација CLV
 R – сегмент купаца оријентисаних на односе
 S – сегмент купаца оријентисаних на трансакције
 MVP – портфолио са минималном варијансом

EF – граница ефикасности
 IUC – крива индиферентности

Слика IV-1 Граница ефикасности у случају два сегмента купаца

Извор: Kundisch, D., Sackmann, S., Ruch, M. (2007) "Transferring Portfolio Selection Theory to Customer Portfolio Management – The Case of an e-Tailer", *Proceedings of the 3rd International Workshop on Enterprise Applications and Services in the Finance Industry, Montreal*, p.10

Генерално, код Марковицеве теорије избора портфолија доносилац одлуке мора бирати између портфолија са већим очекиваним приносом који прати већа варијанса и портфолија са мањим очекиваним приносом и мањом варијансом. Рационални доносилац одлука ће изабрати портфолио који испуњава следеће услове:²⁹²

- посматрани портфолио је остварљив, тј. сви удели у портфолију припадају реалном интервалу $[0,1]$ и збир удела чланова портфолија једнак је јединици;
- ако неки остварљиви портфолио има већи очекивани принос од посматраног, онда он мора имати и већу варијансу приноса и
- ако неки остварљиви портфолио има мању варијансу приноса од посматраног, онда он мора имати и мањи очекивани принос.

Такав портфолио сматра се ефикасним на финансијским тржиштима. Граница ефикасности одговара конкавној кривој на дијаграму ризик – принос, која у условима довољно ниске корелације између сегмената почиње тачком минималне варијансе MVP, а завршава се у тачки са највећим приносом R (подебљана линија на левој страни

²⁹² Markowitz, H. (1959), *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, John Wiley & Sons, New York, p. 140.

слике IV-1). То, међутим, не мора бити случај када се ради о купцима.²⁹³ Све могуће комбинације два сегмента купаца у портфолију налазе се на линији која повезује R и S.

Да би се пронашла оптимална комбинација купаца и оптимална тачка на кривој границе ефикасности, морају се у обзир узети преференције предузећа у погледу ризика.²⁹⁴ Због тога се користе криве индиферентности – IUC (*Iso Utility Curves*), као што је уцртано испрекиданом линијом на десној страни слике IV-1. Пошто све тачке на граници ефикасности представљају ефикасне портфолије, оптимални удео сегмената купаца налази се у тачки у којој је крива индиферентности тангента на криву границе ефикасности.²⁹⁵ Ако је корелација између сегмената довољно велика и ако сегмент са већим приносом носи довољно мањи ризик у односу на други сегмент, граница ефикасности је само тачка R.²⁹⁶

Када се утврде граница ефикасности тренутног портфолија купаца и крива индиферентности доносиоца одлука, следи долажење до оптималног портфолија предузимањем одговарајућих мера:²⁹⁷

- 1) уколико се карактеристике ризика и приноса сегмената R и S неће мењати, позиција границе ефикасности може се променити мерама за придобијање нових купаца у наредном периоду (односно, променом учешћа сегмената), што је на слици IV-2 приказано опцијом 1;
- 2) инвестирање у односе са купцима, развој програма лојалности и друге мере, могу се предузети у циљу повећања CLV и/или смањења ризика у сегменту R. На тај начин, промениће се крива ризик-принос сегмената R и S, као и расподела унутар сегмента R, што ће тачку R на слици IV-2 померити нагоре (порасти приноса), а потенцијално и налево (смањење ризика) и
- 3) купци оријентисани на трансакције могу се трансформисати у лојалне купце, чиме ће се повећати удео сегмента R и смањити релативна тежина сегмента S (опција 3 на слици IV-2).

Ове мере не искључују обавезно једна другу, већ се могу разматрати и применити истовремено. Успешно управљање односима са купцима обично интегрише сва три наведена аспекта како би се направио оптимални маркетиншки план.

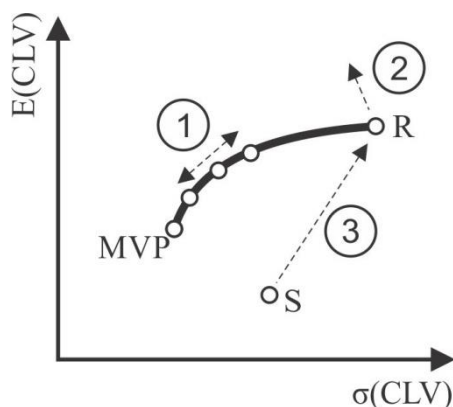
²⁹³ Kundisch et al. (2007), op. cit.

²⁹⁴ Ryals et al. (2007), op. cit.

²⁹⁵ Kundisch et al. (2007), op. cit.

²⁹⁶ Sackmann, S., Kundisch, D., Ruch, M. (2010) "Customer portfolio management in e-commerce: an analytical model for optimization", *Management Research Review* 33(6): 617-634.

²⁹⁷ *Ibid.*



Слика IV-2 Мере за оптимизацију портфолија купаца

Извор: Sackmann, S., Kundisch, D., Ruch, M. (2010) "Customer portfolio management in e-commerce: an analytical model for optimization", *Management Research Review* 33(6), p. 621.

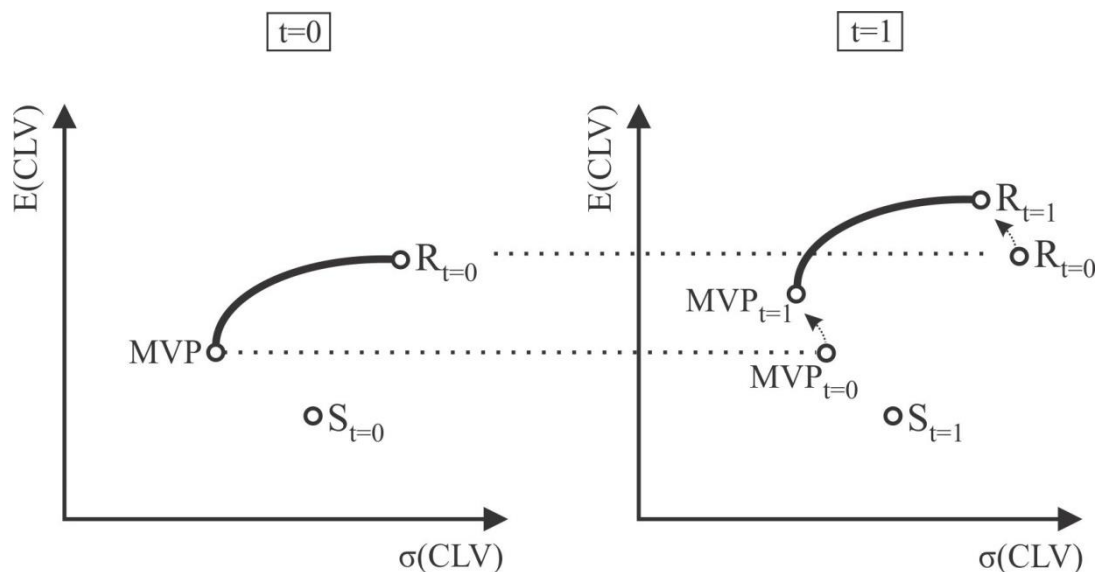
Управљање портфолијом купаца је непрекидан процес. Ради се о секвенцијалном сету оптимизација који увек узима у обзир резултате оптимизације из претходног периода.²⁹⁸ Лојални купци не морају се поново придобити у следећем периоду. Стога ће се њихов очекивани CLV повећати из периода у период, јер се трошкови аквизиције не понављају.²⁹⁹ Поред тога, постоје још два разлога због којих се израчунавање CLV-а мора прилагодити. Прво, мора се узети у обзир образац понашања купаца у првом посматраном периоду. Са овим подацима, генерално, могуће је добити прецизније процене за наредне периоде. Друго, ако израчунавања CLV-а нису првенствено базирана на очекиваном завршетку односа, већ на новчаним токовима у кратком и средњем року, процењене вредности CLV-а ће расти са повећањем укупног трајања пословних односа, ако се односима правилно управља.³⁰⁰ Ова ситуација је описана на слици IV-3. Сегмент постојећих купаца оријентисаних на односе R тежи да се помера нагоре и улево, померајући тако и MVP. Стога се и граница ефикасности помера нагоре у сваком периоду. Ово не изненађује, јер се након сваког периода добијају нови купци, док купци оријентисани на односе из претходног периода остају уз продавца. Међутим, ако је учешће постојећих купаца оријентисаних на односе релативно високо, тако да за придобијање малог броја нових купца треба уложити значајна средства, може бити рационално усредсредити се на купце оријентисане на трансакције и на тај начин постићи ефекат диверсификације ризика. Што је већа аверзија менаџмента према ризику, то ће се пре ући у једно такво „стабилно стање”.³⁰¹

²⁹⁸ Tarasi et al. (2011), op. cit.

²⁹⁹ Kundisch et al. (2007), op. cit.

³⁰⁰ Reichheld, F.F., Sasser, E.W. (1990) "Zero Defections: Quality Comes to Service", *Harvard Business Review* 68(1): 105-111.

³⁰¹ Sackmann et al. (2010), op. cit.



Слика IV-3 Оптимизација портфолија купаца између два периода

Извор: Адаптирано на основу Kundisch, D., Sackmann, S., Ruch, M. (2007) "Transferring Portfolio Selection Theory to Customer Portfolio Management – The Case of an e-Tailer", *Proceedings of the 3rd International Workshop on Enterprise Applications and Services in the Finance Industry, Montreal*, p. 15.

Напори за придобијање нових купаца и мере за повећање лојалности постојећих купаца, морају се прилагођавати у сваком периоду и за сваког појединачног купца.³⁰² За то су неопходни стална евалуација купаца, бележење и обрада података у вези са купцима и примена савремених CRM система.³⁰³

3. Кредитна политика у складу са ризиком

Одлуке из домена управљања кредитном политиком су врло комплексне. Са једне стране, либерална политика трговинских кредита може повећати приходе од продаје, док са друге стране увећава ризик наплате потраживања и може оптеретити пословање због већих трошкова сервисирања потраживања. У овом делу разматра се могућност примене портфолио приступа на начин да се куповина са одложеним плаћањем одобри што већем броју заинтересованих купаца, уз истовремено повећање вредности предузећа. Овакво проширење базе кредитирања могуће је само ако предузеће има купце из различитих сегмената и ако ти сегменти имају различите нивое приноса и ризика.

³⁰² Blattberg, R.C., Getz, G. Thomas, J.S. (2001), *Customer Equity: Building and Managing Relationships As Valuable Assets*, Harvard Business School Press, Boston, p. 125.

³⁰³ Sackmann et al. (2010), op. cit.

3.1. Анализа алтернативних кредитних политика

Промена кредитне политике опредељује ниво потраживања предузећа и утиче на вредност предузећа. Ако одржавање потраживања на нивоу дефинисаном кредитном политиком даје више позитивних него негативних ефеката, вредност предузећа ће расти. За доношење одлуке о условима кредитирања које треба понудити купцима, менаџмент предузећа примењује инкременталну анализу, односно упоређује утицај различитих услова кредитирања на промену вредности предузећа.³⁰⁴ Ова анализа обично узима у обзир два основна елемента:

- (1) процену раста потраживања и процену губитака услед ненаплативих потраживања и
- (2) процену кретања прихода од продаје и резултата предузећа.

Очекивани раст потраживања изражава се као:³⁰⁵

$$\begin{aligned}\Delta AR &= (DSO_1 - DSO_0) \times \frac{PR_0}{360} + C_{VC} \times DSO_1 \times \frac{PR_1 - PR_0}{360}, \text{ ако је } PR_1 > PR_0 \\ \Delta AR &= (DSO_1 - DSO_0) \times \frac{PR_1}{360} + C_{VC} \times DSO_0 \times \frac{PR_1 - PR_0}{360}, \text{ ако је } PR_1 \leq PR_0\end{aligned}\quad (4.17)$$

где је ΔAR раст потраживања, DSO_0 просечан период наплате потраживања пре промене кредитне политике, DSO_1 просечан период наплате потраживања након промене кредитне политике, PR_0 приходи од продаје пре промене кредитне политике, PR_1 приходи од продаје након промене кредитне политике и C_{VC} проценат варијабилних трошкова у приходима од продаје. Утицај на резултат предузећа процењује се по следећој формули:³⁰⁶

$$\begin{aligned}\Delta EBIT &= (PR_1 - PR_0) \times (1 - C_{VC}) - C_{AR} \times \Delta AR - (l_1 \times PR_1 - l_0 \times PR_0) \\ &\quad - (sp_1 \times PR_1 \times w_1 - sp_0 \times PR_0 \times w_0)\end{aligned}\quad (4.18)$$

где је $\Delta EBIT$ промена резултата пре камата и пореза, C_{AR} оперативни трошкови управљања потраживањима, l_0 губици по основу ненаплативих потраживања пре

³⁰⁴ Станчић, П., Чупић М. (2020), *Корпоративне финансије*, Универзитет у Крагујевцу, Економски факултет, стр. 279-283.

³⁰⁵ Michalski, G. (2014), *Value-based working capital management: determining liquid asset levels in entrepreneurial environments*, Palgrave Macmillan, Basingstoke, p. 143.

³⁰⁶ Michalski, G. (2007) "Portfolio Management Approach in Trade Credit Decision Making", *Journal for Economic Forecasting* 4(1): 42-53.

промене кредитне политике, l_1 губици по основу ненаплативих потраживања након промене кредитне политике, sp_0 проценат каса сконта за плаћање у дисконтном периоду пре промене кредитне политике, sp_1 проценат каса сконта за плаћање у дисконтном периоду након промене кредитне политике, w_0 учешће купаца који користе каса сконто пре промене кредитне политике, w_1 учешће купаца који користе каса сконто након промене кредитне политике. Користећи једначине (4.17) и (4.18), можемо проценити ефекат промене кредитне политике на вредност предузећа у посматраној години:³⁰⁷

$$\Delta V = -\Delta AR + \frac{\Delta EBIT \times (1 - T)}{WACC} \quad (4.19)$$

Примена портфолио приступа има за циљ да омогући одобрење одложеног плаћања додатном броју заинтересованих купаца уз раст вредности предузећа. Теорија портфолија може се применити на одлучивање о алтернативним кредитним политикама разврставањем купаца у хомогене групе на основу профита и ризика. Профитна стопа као резултат продаје на кредит дефинише се на следећи начин:³⁰⁸

$$R_{iAR} = \frac{\Delta PR - \Delta C}{\Delta C} \quad (4.20)$$

где је R_{iAR} профитна стопа од продаје на кредит за i -тог купца, ΔPR је раст прихода од продаје за i -тог купца као резултат могућности плаћања на кредит, а ΔC је раст трошкова сервисирања потраживања који настају као последица одобрења кредита за i -тог купца.

Различите профитне стопе имају различите вероватноће. Ове вероватноће су резултат тржишних ризика и неизвесности које утичу на способност купца да измири доспеле обавезе према продавцу. У складу са тим, мера ризика повезана са потраживањем од i -тог купца може се исказати преко стандардне девијације профитне стопе:

³⁰⁷ Michalski (2014), op. cit. p.143

³⁰⁸ *Ibid.*

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n p_i \times (R_i - R)^2} \quad (4.21)$$

где је R_i очекивана профитна стопа за потраживања од купаца i , p_i вероватноћа за R_i и R просечна профитна стопа.

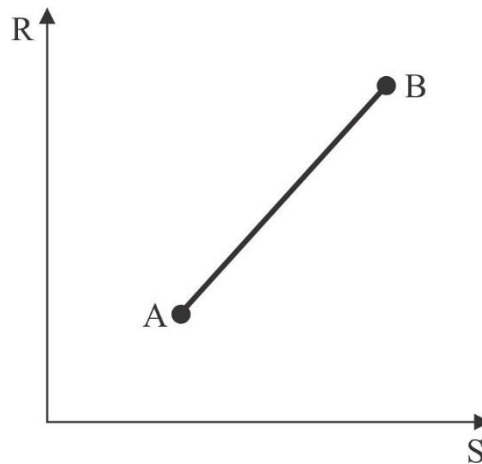
Уколико се у зависности од профитне стопе и стандардне девијације, купци могу раздвојити у две или више хомогених група, могуће је применити портфолио приступ. Ефекти примене портфолио приступа зависиће од тога да ли између потраживања различитих група купаца постоји корелација. Мера корелације потраживања различитих група купаца изражава се коефицијентом корелације.³⁰⁹

$$\rho_{1.2} = \frac{\sum_{i=1}^m p_i \times (R_{1i} - R_1) \times (R_{2i} - R_2)}{s_1 \times s_2} \quad (4.22)$$

где је $\rho_{1.2}$ коефицијент корелације потраживања прве и друге групе купаца, R_1 је просечна профитна стопа потраживања од прве групе купаца, R_2 је просечна профитна стопа потраживања од друге групе купаца, s_1 је стандардна девијација профитне стопе потраживања од прве групе купаца, s_2 је стандардна девијација профитне стопе потраживања од друге групе купаца, R_{1i} је индивидуална профитна стопа потраживања од купца i из прве групе, R_{2i} је индивидуална профитна стопа потраживања од купца i из друге групе, а p_i је вероватноћа индивидуалне стопе приноса на потраживања од купца i .

Претпоставимо да су купци предузећа разврстани у две хомогене групе А и В, где групу А чине постојећи кредитни купци са релативно ниском стопом приноса и прихватљивим нивоом ризика, док се у групи В налазе потенцијални кредитни купци који нуде већи принос уз виши ниво ризика. На слици IV-4 може се видети да у случају савршено позитивне корелације потраживања од групе А и групе В, ($\rho_{A,B} = 1$), увођењем групе В у портфолио који садржи групу А (кретање од тачке А према тачки В), није могуће остварити раст приноса без раста ризика.

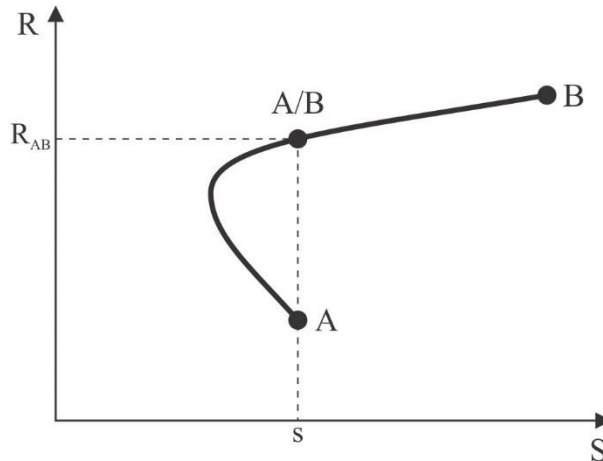
³⁰⁹ *Ibid.*



Слика IV-4 Однос принос-ризик за портфолио потраживања две групе купаца између којих постоји савршена корелација

Извор: Извор: Michalski, G. (2007) "Portofolio Managament Approach in Trade Credit Decision Making", Journal for Economic Forecasting 4(1), p. 49.

Међутим, када између потраживања од групе А и групе В не постоји корелација, ($\rho_{A,B} = 0$), диверсификација портфолија укључивањем купаца из групе В, дозвољава раст приноса уз исти или чак нижи ниво ризика у поређењу са ситуацијом када портфолио садржи само групу купаца А.



Слика IV-5 Однос принос-ризик за портфолио потраживања две групе купаца између којих не постоји корелација

Извор: Адаптирано на основу Michalski, G. (2007) "Portofolio Managament Approach in Trade Credit Decision Making", Journal for Economic Forecasting 4(1), p. 51.

На слици IV-5 приказано је да рационално предузеће одабиром портфолија кредитних купаца у тачки A/B, може остварити већи профит R_{AB} при истом нивоу ризика s у односу на ситуацију када портфолио садржи само групу купаца А. Пораст профита по основу укључивања додатних кредитних купаца из сегмента В, уз задржавање истог нивоа ризика, имаће за резултат раст вредности предузећа.

3.2. Оцена кредитног квалитета купаца

Пре одобрења продаје на кредит, потребно је да предузеће оцени све потенцијалне кредитне купце у складу са дефинисаним кредитним стандардима предузећа. Један од начина да се финансијски процени кредитни квалитет и ризик купца је анализа способности предузећа купца да генерише слободне новчане токове и ствара вредност.³¹⁰ Слободни новчани ток омогућава испитивање квалитета профита који предузеће купац ствара, откривајући могућност његове конверзије у готовину. За процену слободног новчаног тока често се процењује следећи модел:

$$FCFF_t = (CR_t - FC - VC_t - NCE) \times (1 - T) + NCE - Capex - \Delta NWC_t \quad (4.23)$$

где је $FCFF_t$ – износ слободног новчаног тока у периоду t , CR_t – приливи повезани са приходима од продаје, FC – одливи новца услед фиксних трошкова, VC_t – одливи услед варијабилних трошкова у периоду t , NCE – амортизација и други неготовински трошкови, T – ефективна пореска стопа, ΔNWC_t – пораст нето обртног капитала, $Capex$ – пораст капиталних издатака.

Слободни новчани ток који предузеће купац генерише пословањем, утиче на његову вредност. Може се претпоставити да је вредност предузећа једнака збиру дисконтованих слободних новчаних токова предузећа:³¹¹

$$\Delta V_p = \sum_{t=1}^n \frac{\Delta FCFF_t}{(1+k)^t} \quad (4.24)$$

где је ΔV_p – раст вредности, $\Delta FCFF_t$ – раст слободног новчаног тока који предузеће генерише у периоду t , k – дисконтна стопа (пондерисана просечна цена капитала). Ако се зна податак о цени капитала предузећа купца који се оцењује, може се проценити вредност коју то предузеће ствара у случају да континуирано генерише слободне новчане токове у износу процењеном према формули (4.23). Позитиван резултат указује да је пословање предузећа купца профитабилно и солвентно. Такви купци су пожељни као кредитни купци и сврставају се у сегмент ниског нивоа ризика.

³¹⁰ Michalski (2011), *Financial Analysis in the Firm: a value-based liquidity framework*, Monography, Wrocław University of Economics, p. 84.

³¹¹ *Ibid.*, p. 85.

Негативан резултат упозорава на могућност да се у неком од наредних периода предузеће купац суочи са финансијским тешкоћама уколико настави са генерисањем ниског нивоа слободног новчаног тока. Из тог разлога предузеће купац се класификује у сегмент вишег нивоа ризика.

Слични закључци могу се извући на основу категорије економске додате вредности у посматраном периоду.³¹²

$$EVA = NOPAT - k \times (IC) = NOPAT - k \times (NWC + IO) \quad (4.25)$$

где је: *EVA* економска додата вредност, *k* цена капитала којим се предузеће купац финансира, *IC* инвестирани капитал, *NWC* раст нето обртног капитала, *IO* раст капиталних издатака. Уз помоћ податка о цени капитала оцењиваног предузећа, овај модел се може применити за процену економске додате вредности предузећа купца која настаје као резултат генерисања нето оперативног профита након опорезивања – *NOPAT*. Позитивна економска добит (економска додата вредност) показатељ је успешности пословања предузећа купца у посматраној години и указује на низак ниво ризика. Са друге стране, уколико је оцењивано предузеће операцијама умањило своју вредност у посматраној години, сматра се ризичним за одобрење кредитних услова.

³¹² *Ibid.*

V ДЕО

**УПРАВЉАЊЕ РИЗИЦИМА
ИНТЕРНИХ ПРОЦЕСА**

1. Флексибилност капацитета

Савремени услови пословања које карактеришу честе промене потрошачких захтева и кратак животни век производа, условили су промену фокуса производње са уникатних или малих количина високо-квалитетних производа и услуга на масовну производњу јефтине, заменљиве робе која задовољава захтеве широке групе конзументата. Ово померање приоритета захтева већу флексибилност производног система како би био спреман на брзу промену производа према захтевима тражње.³¹³ Тржишна несигурност, услед недостатка ресурса и брзих иновација производа, доприноси сложености одлучивања у производним системима.³¹⁴

Да би одржала конкурентност, као основ стварања вредности, многа предузећа унапређују своје производне процесе увођењем флексибилности капацитета.³¹⁵ Флексибилност погона и радне снаге представља темељ флексибилности капацитета. Штавише, и други типови флексибилности као што су флексибилност процеса, оперативна флексибилност, флексибилност производа, испоруке или производног асортимана зависе од флексибилности погона и радне снаге.³¹⁶ Флексибилност капацитета постала је веома популарна од последње деценије двадесетог века јер предузећима даје могућност да се прилагоде неизвесностима на тржишту тако што се измене у асортиману и обиму производње могу брже и економичније спроводити. Као посебан вид флексибилности капацитета истиче се међународна флексибилност производње. Пребацивање производних активности унутар међународне мреже филијала, пружа мултинационалним компанијама могућност амортизовања макроекономских нестабилности у земљама у којима послују.

1.1. Реалне опције у производњи

Убрзо након што је понуда финансијских опција уведена на берзама, Мајерс је указао да се на инвестиционе могућности које пружају прилику за раст предузећа, такође, може гледати као на куповину опција везаних за будућу вредност имовине

³¹³ Wagner, J.A., Hollenbeck, J. R. (2010). *Organizational Behavior: Securing Competitive Advantage*, New York: Routledge, p. 138.

³¹⁴ Zapfel, G. (1998) "Customer-order-driven production: An economical concept for responding to demand uncertainty", *International Journal of Production Economics* 56(1): 699-709.

³¹⁵ Cox, T. (1989) "Toward the measurement of manufacturing flexibility" *Production and Inventory Management Journal* 30(1): 68-72.

³¹⁶ Karuppan, C.M., Ganster, D.C. (2004) "The labor-machine dyad and its influence on mix flexibility", *Journal of Operations Management* 22(6): 533-556.

предузећа.³¹⁷ Он уводи у анализу реалне опције као нови појам, како би објаснио да тржишна вредност предузећа не зависи само од текуће вредности имовине предузећа, већ и од потенцијала за раст који та имовина пружа.³¹⁸ Реалне опције се могу анализирати као одраз менаџерске флексибилности и способности да пословање предузећа прилагоде промењеним околностима на тржишту.³¹⁹ Менаџерска флексибилност је посебно важна у условима неизвесности. Кроз промену пословне стратегије на начин да се искористе повољне, а избегну неповољне околности на тржишту, увећава се вредност предузећа. Менаџери могу одложити, проширити, смањити, напустити или на неки други начин променити планиране активности.³²⁰

Бенгтсон стварање флексибилног производног система посматра као стицање портфолија опција.³²¹ Сваки пут када се доноси нека одлука о производњи, реализује се портфолио опција – по једна опција за сваки производ који се производи. На пример, ако постоји тражња за два производа, опције њихове производње ће бити реализоване у случају да је тражња довољно висока да се покрију трошкови производње и ако постоје довољни производни капацитети. Исплативост производне опције која пружа могућност да се производи производ i и која истиче у тренутку T износи:

$$V_i(T) = \max[(P_i - V_i)D_i - S_i, 0] \quad (5.1)$$

где је: P – цена, V – варијабилни трошкови, S – цена пуштања у рад и други трошкови везани за промену производа, D – захтевана количина.

Улагање у производну флексибилност која пружа опцију доношења одлуке о пропорцији N различитих производа који ће се производити на једној производној линији, захтева да се једначина (5.1) прошири тако да обухвата фиксне трошкове F и инвестиције I . Ако улагање у производну флексибилност пружа више опција за доношење одлуке о пропорцији N различитих производа који ће се производити на производној линији, онда се нето садашња вредност мора сабрати за свих K опција. Да би то било изводљиво, опције које истичу у различитим тренуцима морају бити

³¹⁷ Myers, S.C. (1977) "Determinants of Corporate Borrowing", *Journal of Financial Economics* 5(2): 147-175.

³¹⁸ Чупић, М. (2015), *Економска изложеност девизном ризику – управљање у функцији максимизирања вредности предузећа*, Докторска дисертација, Универзитет у Крагујевцу, стр. 208.

³¹⁹ Trigeorgis, L. (1993), "Real options and interactions with financial flexibility", *Financial Management* 22(3): 202-224.

³²⁰ Чупић, М. (2015). оп цит., стр. 209.

³²¹ Bengtsson, J. (1994) "The value of manufacturing flexibility: Real options in practice", Working paper, Department of Production Economics, Linkoping Institute of Technology, p. 8.

независне једна од друге, односно претпоставља се да је за сваку производњу захтевано ново време пуштања погона у рад. Тако се долази до израза за израчунавање нето садашње вредности улагања у производну флексибилност у тренутку t ($t < T$):

$$NPV(t) = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^N V_{ik}(t) - F - I \quad (5.2)$$

Укључивањем у анализу ограничења капацитета производње, исплативост опције k у тренутку њеног истицања T_k у случају једне производне линије се може изразити као:

$$V_k(T_k) = \max \left\{ \sum_{i=1}^N \max[(P_i - V_i)Q_i - S_i, 0] \right\} \quad (5.3)$$

при чему важе ограничења $Q_i \leq D_i$ и $\sum_{i=1}^N Q_i \leq C_{max}$, где је C_{max} – максимални капацитет производње, а Q_i – произведена количина производа i . Када је тражња већа од стварног капацитета производње, мора се извршити селекција поруџбина у циљу налажења њихове оптималне комбинације која максимира вредност производње.

Када је доступно више производних линија L , једначина (5.3) мора се проширити тако да обухвата све линије:³²²

$$V_k(T_k) = \max \left\{ \sum_{l=1}^L \sum_{i=1}^N \max[(P_i - V_{il})Q_{il} - S_{il}, 0] \right\} \quad (5.4)$$

при чему важе ограничења $\sum_{i=1}^N Q_{il} \leq D_i$ и $\sum_{i=1}^N Q_{il} \leq C_{max}^l$, где је Q_{il} – произведена количина производа i на линији l , V_{il} – варијабилни трошкови производа i произведеног на линији l , S_{il} – трошкови отпочињања производње за производ i на линији l , C_{max}^l – максимални капацитет линије l .

Аналитичко решење једначине (5.4) често је врло комплексно и тешко за израчунавање у случају више од две варијабле које утичу на вредност опције.³²³ Стога

³²² *Ibid.*

³²³ *Ibid.*; Bengtsson, J., Olhager, J. (2002) "Valuation of product-mix flexibility using real options", *International Journal of Production Economics* 78(1): 13-28.; Triantis, A., Hodder, J. (1990) "Valuing Flexibility as a Complex Option", *The Journal of Finance* 45(2): 549-565.

се за процену вредности опције k са реализацијом у тренутку T_k , примењује следећа процедура базирана на *Monte Carlo* симулацији.³²⁴

- спроводи се симулација „неризичне“ тражње узимајући као горњу границу тражње висину Q за сваки од N производа, чиме се долази до вектора тражње $D = D_1, \dots, D_N$,
- за дато D , врши се оптимизација производње тако да се постигне максимална вредност производње,
- претходни кораци се понављају n пута, где n представља број итерација *Monte Carlo* симулације,
- очекивана вредност опције процењује се као просечна исплативост опције на основу свих симулација и
- очекивана вредност опције дисконтује се неризичном стопом како би се израчунала садашња вредност опције.

Процедура се понавља за све расположиве опције, на основу чега се утврђује агрегирана вредност инвестиционе могућности. Уколико је ова вредност позитивна, инвестирање у производну флексибилност је исплативо и може допринети расту вредности предузећа.

1.2. Међународна флексибилност производње

Иностране филијале мултинационалних компанија (МНК) често се суочавају са флукутацијама макроекономских фактора у земљама у којима послују. На пример, промена девизног курса, промена тражње или институционалне промене утичу како на њихове трошкове производње и ценовну конкурентност, тако и на њихове перформансе и опстанак на тржишту. Међутим, чак и када се иностране филијале суоче са неповољним економским условима у земљама где послују, оне не морају бити део глобалног реструктурирања пословања МНК путем њиховог затварања.³²⁵ Теорија реалних опција нуди решење како да се кроз инвестирање у иностране филијале дода вредност МНК у контексту неизвесности будућих услова међународних тржишта, трошкова и политичких услова.³²⁶ У литератури се издвајају два типа повезаних опција

³²⁴ Bengtsson, Olhager, (2002), op. cit.

³²⁵ Song, S. (2014) "Subsidiary Divestment: The Role of Multinational Flexibility", *Management International Review*, Vol 54(1): 47-70.

³²⁶ Tong, T., Reuer, J. (2007) "Real options in multinational corporations: organizational challenges and risk implications", *Journal of International Business Studies* 38(1): 215-230.

у вези са флексибилношћу производње МНК: инвестирање у „платформу“ за будуће ширење и пребацивање производних операција између различитих земаља.

Инвестиције у „платформу“ за будуће ширење, које претходе отварању филијале у некој земљи, омогућавају мултинационалној компанији да проучи окружење, изгради односе са владиним институцијама, локалним добављачима и купцима и прилагоди производе и процесе локалним околностима.³²⁷ У случају да се могућност ширења материјализује, инвестиције у „платформу“ олакшаће брзо ширење пословања кроз секвенцијално инвестирање.³²⁸ Вредност опције раста која се добија иницијалним инвестирањем у „платформу“ је то већа што је већи степен неизвесности у погледу будућег пословног окружења у земљи. Она је типично већа код тржишта у настајању, са већим потенцијалом раста, који се подудара са већом макроекономском и политичком несигурношћу.

Још једна реална опција односи се на могућност брзог пребацивања производних операција између различитих земаља, као одговор на промену трошкова и тржишних околности.³²⁹ Филијала, као део међународне мреже МНК, може се повезати са другим филијалама. У том случају, филијала има више простора да флексибилно подеси активности свог ланца вредности и стога не мора бити затворена, чак и у неповољној ситуацији. Разлог за то је што се одлука о затварању филијале доноси на нивоу МНК, а не на нивоу саме филијале. Из перспективе мултинационалне оперативне флексибилности, разлике у ценама између различитих земаља, сматрају се повољним условима за глобално усмеравање производних и продајних активности унутар МНК.³³⁰ Пребацивањем активности ланца вредности између неповољних и повољних локација, МНК могу амортизовати макроекономске несигурности помоћу својих интернационалних мрежа.³³¹ У том смислу, филијале које су под неповољним економским условима могу се сачувати уместо да буду угашене.

Међутим, ако се опције раста и пребацивања производних операција преклапају између филијала, инвестиције у ове филијале су делимично редундантне или

³²⁷ Kogut B, Kulatilaka, N., (1994) "Options thinking and platform investments: investing in opportunity", *California Management Review* 36(2): 52-71.

³²⁸ Song, J.Y. (2002) "Firm capability and technology ladders: sequential foreign direct investments of Japanese electronics firms in East Asia", *Strategic Management Journal* 23(3): 191-201.

³²⁹ Gomes, L, Ramaswamy, K. (1999) "An empirical examination of the form of the relationship between multinationality and performance", *Journal of International Business Studies* 30(1): 173-187.

³³⁰ Fisch, J. H., & Zschoche, M. (2011) "Do firms benefit from multinationality through production shifting?", *Journal of International Management* 17(2): 143-149.

³³¹ Huchzermeier, A., Cohen, M.A. (1996) "Valuing operational flexibility under exchange rate risk", *Operations Research* 44(1): 100-113.

субадитивне из перспективе евалуације опција. Ако V означава вредност опције портфолија филијала, субадитивност опција A и B дефинише се као: $V(B, A) < V(A) + V(B)$. Додавање опције B портфолију који садржи опцију A , доводи до мањег пораста вредности портфолија опција него да је опција B додата портфолију који не садржи опцију A . Стога, портфолио који садржи опцију A и опцију B , има мању реалну вредност опција него што је збир вредности два портфолија који садрже само опцију A или опцију B . Дакле, филијале доносе мању вредност опција МНК ако су карактеристике њихових опција делимично редувантне у портфолију.³³²

Вредност реалне опције неке филијале у мултинационалној компанији може се прецизно проценити само узимањем у обзир конфигурације свих реалних опција у портфолију филијала. У сваком случају, што више веза постоји између филијала неке МНК, то је она способнија да одговори на флукуације макроекономских фактора у земљама у којима послује. Такође, што је већи број земаља укључен у флексибилно премештање производа између филијала, теже ће доћи до затварања неке филијале, чак и у неповољним економским условима у земљи у којој послује.³³³

2. Формирање залиха

Традиционални приступи управљању залихама постепено застаревају са увећањем глобалних ланаца снабдевања, порастом динамичности животног циклуса производа и појавом вишеканалне дистрибуције. Све ово ствара потребу да предузећа усвоје нови концепт управљања залихама којим се залихе могу смањити, уз истовремено побољшање нивоа услуге купцима. Ниво услуге купцима у случају управљања залихама, дефинише се преко вероватноће да неће доћи до недостатка залиха током следећег циклуса њиховог попуњавања.³³⁴ Начин да се то постигне јесте оптимизација сигурносних залиха, примена концепта колаборативног планирања и попуње залиха, као и одлагање конфигурирања финалног производа све до примања стварне поруџбине.

³³² Tong, Reuer (2007), op. cit.

³³³ Song (2014), op. cit.

³³⁴ Radasanu, A. (2016) "Inventory Management, Service Level and Safety Stock", *Journal of Public Administration, Finance and Law* 9(1): 145-153.

2.1. Концепт сигурносних залиха

Формирање сигурносних залиха представља концепт који има за циљ смањење ризика нестанка залиха пре њихове поновне попуне. Главни разлог за држање сигурносних залиха је променљивост тражње и немогућност предвиђања њених будућих флукуација. Ниво сигурносних залиха мора бити довољно висок да омогући покриће поруџбина уколико наступе непредвиђене околности – нпр. пораст тражње, кашњење са попуном залиха, застоји у производњи, али притом не сме бити превисок како предузеће не би трпело губитке због трошкова држања залиха. Стога, висина сигурносних залиха треба да буде у складу са циљним нивоом испуњења поруџбина купаца.³³⁵ Полазећи од количине продатих производа, ниво испуњења поруџбина купаца дефинише се као удео поруџбина које су испоручене на време у односу на укупне пристигле поруџбине у посматраном периоду:³³⁶

$$\text{Ниво испуњења поруџбина} = \frac{\text{Укупне количине испоручене на време}}{\text{Укупна поручена количина}} \quad (5.5)$$

Оптимизација нивоа испуњења поруџбина купаца у циљу максимирања приноса, обично је комплексан задатак који зависи од области пословања предузећа. Анализа овог проблема је осетљива - смањење нивоа залиха ослобађа новац који се одмах може употребити за остварење приноса, док ће се смањење броја купаца услед чешћих недостатака залиха осетити тек касније. Осетљивост купаца на недостатак залиха варира од једног производа до другог, па се оптимални ниво испуњења поруџбина специфицира за сваки производ појединачно.

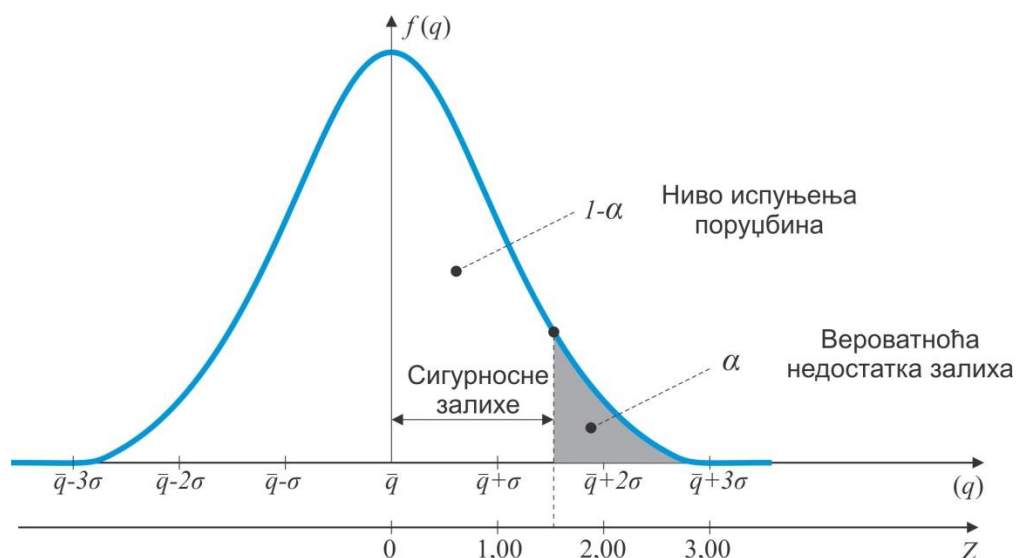
Веза циљног нивоа испуњења поруџбина и нивоа сигурносних залиха може се сагледати уз помоћ формуле стандардне девијације поруџбина и функције нормалне дистрибуције:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (q_i - \bar{q})^2} \quad (5.6)$$

³³⁵ Jung, J.Y., Blau, G., Pekny, J.F., Reklaitis, G.V., Eversdyk, D. (2008) "Integrated safety stock management for multi-stage supply chains under production capacity constraints", *Computers and Chemical Engineering*, Vol. 32, pp. 2570-2581.

³³⁶ Radasanu, A. (2016), op. cit.

где је σ стандардна девијација поруџбина, q_i величина поруџбине у периоду i и \bar{q} просечна поруџбина. Код нормалне дистрибуције, 68.26% поруџбина се налази у распону од једне стандардне девијације у односу на средњу вредност ($\bar{q} \pm \sigma$), 95.45% поруџбина се налази у распону од две стандардне девијације у односу на средњу вредност ($\bar{q} \pm 2\sigma$), а 99.73% поруџбина се налази у распону од три стандардне девијације у односу на средњу вредност ($\bar{q} \pm 3\sigma$).³³⁷ Што је већа стандардна девијација поруџбина, то су потребне веће сигурносне залихе које доводе до циљног испуњења поруџбина. Вероватноћа недостатка залиха, обележена са α , смањује се пропорционално расту сигурносних залиха. Аналогно томе, са растом сигурносних залиха расте ниво испуњења поруџбина ($1 - \alpha$). Како би се одредио ниво сигурносних залиха који доводи до циљног нивоа испуњења поруџбина, стандардна девијација поруџбина се множи фактором сигурносних залиха Z .



Слика V-1 Ефекат сигурносних залиха на вероватноћу недостатка залиха

Извор: Korponai, J., Toth, A.B., Illes, B. (2017), "The effect of the safety stock on the occurrence probability of the stock shorthage", *Management and Production Engineering Review* 8(1), p.73.

Фактор сигурносних залиха представља променљиву са стандардном нормалном расподелом чија се вредност може добити из табеле нормалне дистрибуције за дати ниво испуњења поруџбина.³³⁸ На слици V-2 приказана је веза жељеног процента испуњења поруџбина и фактора сигурносних залиха Z , добијена помоћу функције NORMINV у програму Microsoft Excel.

³³⁷ *Ibid.*, према: Hoppe, M. (2008), *Inventory optimization with SAP*, Galileo Press, p. 373.

³³⁸ Zhao, X., Lai, F., LEE, T.S. (2001), "Evaluation of safety stock methods in multilevel material requirements planning (MRP) systems", *Production Planning & Control* 12(8): 794-803.

Под претпоставком да је време обнављања залиха одређено и фиксно, а да је трошење залиха стохастичко или случајно, ниво сигурносних залиха израчунава се на следећи начин:³⁴⁰

$$\text{Сигурносне залихе} = Z \times \sqrt{\frac{LT}{T}} \times \sigma \quad (5.7)$$

где су Z фактор сигурносних залиха, σ стандардна девијација поруџбина, LT време потребно за обнову залиха и T дужина периода за који се израчунава стандардна девијација поруџбина.

Уколико је време обнављања залиха варијабилно, формула за израчунавање сигурносних залиха постаје:

$$\text{Сигурносне залихе} = Z \times \sigma_{LT} \times \bar{q} \quad (5.8)$$

где су: σ_{LT} стандардна девијација времена обнове залиха и \bar{q} просек поруџбина.

Када су тражња и време обнове залиха варијабилни, формуле (5.7) и (5.8) се могу комбиновати да би се добио нижи ниво сигурносних залиха него што би то био збир процена добијених овим формулама:³⁴¹

$$\text{Сигурносне залихе} = Z \times \sqrt{\left(\frac{LT}{T} \times \sigma^2\right) + (\sigma_{LT} \times \bar{q})^2} \quad (5.9)$$

Препознавањем фактора који у конкретном случају има доминантан утицај у једначини, олакшава се фокусирање на активности оптимизације сигурносних залиха. На пример, уколико варијабилност поруџбина има доминантан утицај на потребне сигурносне залихе, много је продуктивније фокусирати се на редуковање варијабилности тражње него на варијабилност времена обнове залиха. Слично томе, ако се за конкретну групу производа може поставити нижи ниво испуњења поруџбина, сигурносне залихе могу се смањити на прихватљивији ниво. Када се једном утврди

³⁴⁰ King, P.L. (2011) "Crack the code: Understanding safety stock and mastering its equations", *APICS Magazine*, Vol 1, pp. 33-36.

³⁴¹ Radasanu (2016), op. cit.

потребан ниво сигурносних залиха, он се мора константно мониторисати и проверавати да ли његови ефекти одговарају очекиваним ефектима.

2.2. Колаборативно планирање и попуна залиха

Концепт колаборативног планирања, предвиђања и попуне залиха - CPFR (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment*) развијен је током деведесетих година прошлог века захваљујући напорима Асоцијације за добровољне међуиндустријске трговинске стандарде – VICSA (*Voluntary Interindustry Commerce Standards Association*).³⁴² VICSA је први водич за CPFR развила 1998. године, чиме је покушала да понуди конкретна решења за заједничко предвиђање тражње и управљање залихама чланова ланца снабдевања. Овај приступ има за циљ да се дељењем информација између учесника у ланцу снабдевања дође до што прецизније пројекције будуће тражње и оптималних залиха свих чланова ланца снабдевања.

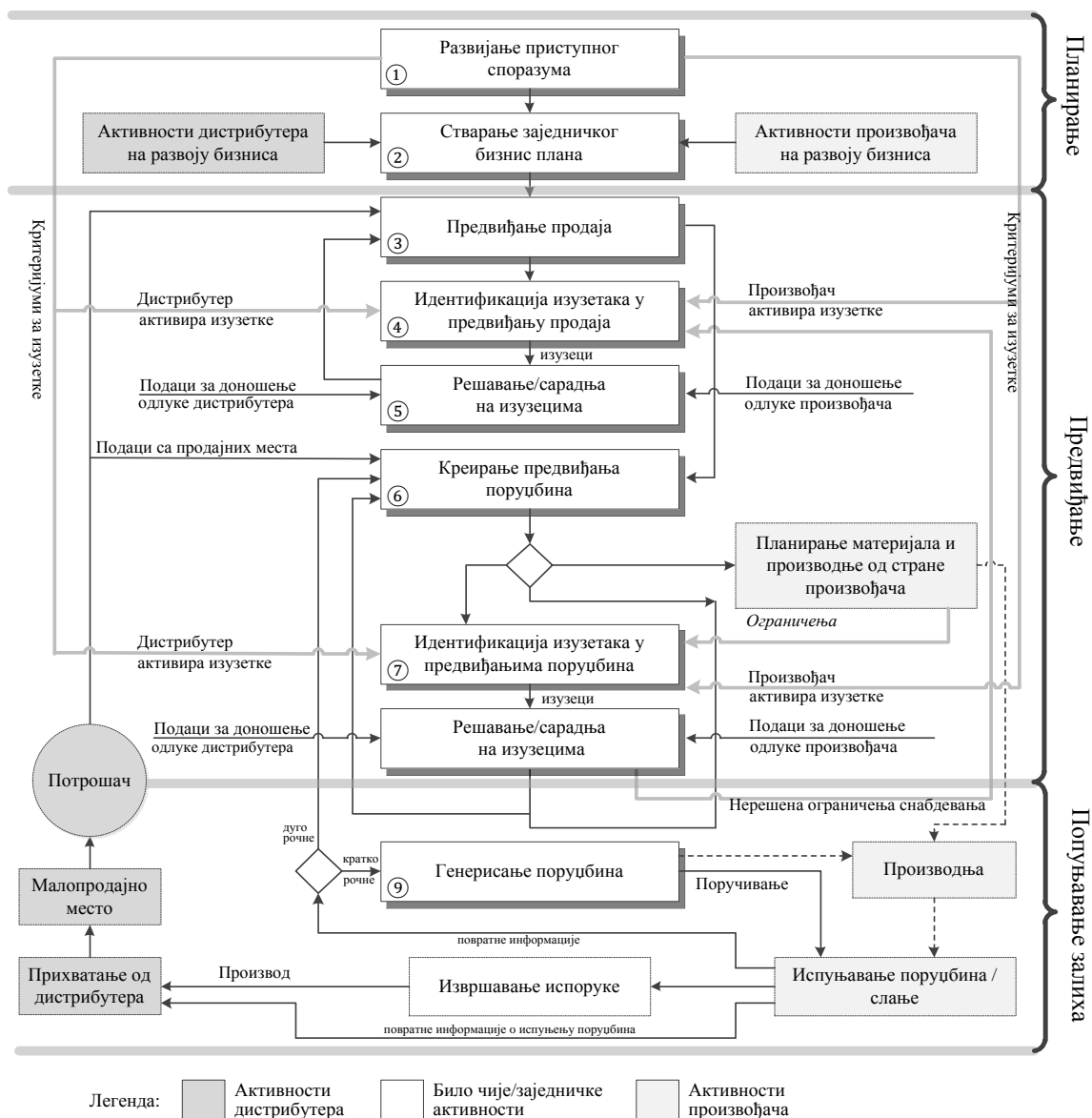
Основне претпоставке CPFR-а су увођење корпоративне културе усмерене на јачање поверења између чланова ланца снабдевања, интензивирање размене информација и трансформација примењених информационих технологија за појединачне чланове ланца снабдевања у системе планирања читавог ланца снабдевања.³⁴³ Улагање у овакве системе може представљати значајну инвестицију за поједине чланове ланца снабдевања, али је захваљујући позитивним нето ефектима CPFR-а период повраћаја обично веома кратак. Позитивни финансијски ефекти се остварују кроз раст прихода од продаје услед побољшања реализације поручбина купаца, унапређење билансне структуре због смањења сигурносних залиха, као и кроз смањење трошкова залиха услед веће ефикасности процеса снабдевања.³⁴⁴

CPFR представља процес који треба да допринесе унапређењу видљивости ланца снабдевања кроз континуирану комуникацију међу многобројним партнерима у ланцу снабдевања. Под видљивошћу ланца снабдевања подразумева се да партнери у реалном времену могу да прате реализацију поручбина док се низводно крећу кроз ланац снабдевања према крајњем купцу. На слици V-4 приказан је сценарио CPFR пословног модела.

³⁴² Barratt, M., Oliveira, A. (2001), "Exploring the experiences of collaborative planning initiatives", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 31(4): 266-289.

³⁴³ *Ibid.*

³⁴⁴ McClellan, M. (2003), *Collaborative Manufacturing: Using Real-Time Information to Support the Supply Chain*, CRC Press LLC, p. 25.



Слика V-4 Сценарио CPFR пословног процеса

Извор: McClellan, M. (2003), *Collaborative Manufacturing: Using Real-Time Information to Support the Supply Chain*, CRC Press LLC, p. 31.

Процесни модел за усаглашавање међу партнерима у ланцу снабдевања чине следећи кораци:³⁴⁵

- 1) развијање приступног споразума,
- 2) стварање заједничког пословног плана,
- 3) предвиђање продаје,
- 4) идентификација изузетака у предвиђањима продаје,
- 5) решавање изузетака у предвиђањима продаје,

³⁴⁵ Hokey, M. Wenbin, Y. (2004) "Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment: Demand Planning in Supply Chain Management", *The Fourth International Conference on Electronic Business (ICEB2004)*, pp. 58-62.

- 6) предвиђање поруџбина,
- 7) идентификација изузетака у предвиђањима поруџбина,
- 8) решавање изузетака у предвиђањима поруџбина и
- 9) генерисање поруџбина.

Процес започиње договарањем смерница и правила будуће сарадње трговца/дистрибутера и произвођача. На основу постигнутог договора, закључује се генерални пословни споразум којим се прецизирају елементи и циљеви сарадње, ресурси који ће се користити током CPFR процеса и поверљивост података. Споразум омогућава да трговац и произвођач размењују информације о сопственим корпоративним стратегијама и пословним плановима, да би потом сарађивали на развоју заједничког пословног плана. Заједничким пословним планом дефинише се начин управљања ставкама које су предмет сарадње (нпр. асортиман производа, ниво испуњења поруџбина, минималне количине поручивања, интервали поручивања, време реализације поруџбине и др.). Договорени заједнички пословни план предуслов је процеса предвиђања.

На основу података са продајних места трговца, неформалних информација, као и информација о планираним догађањима, предвиђа се продаја која подржава заједнички пословни план. Повремена одступања од предвиђене продаје (изненадни раст или смањење продаје) посебно се евидентирају и укључују у листу изузетака. Проблеми изузетака се решавају интензивирањем комуникације између трговца и произвођача, преиспитивањем заједничких података и ажурирањем предвиђања продаје. Предвиђање продаје и договорена стратегија залиха представљају основу за планирање поруџбина.

Обим поруџбина трговца се временски распоређује према циљаним нивоима залиха трговца по производима и локацијама пријема. То произвођачу омогућава да алоцира производне капацитете у складу са тражњом, минимизирајући сигурносне залихе. Сва одступања евидентирају се у листу изузетака. Слично као код планирања продаје, решавање изузетака захтева интензивирање сарадње трговца и произвођача кроз размену информација у реалном времену и ажурирање плана поруџбина. У последњем кораку врши се трансформација предвиђања поруџбина у креиране поруџбине. Од креираних поруџбина се очекује да буду у складу са планом поруџбина.

Произвођач потврђује креиране поруџбине и испуњава их у роковима који су дефинисани заједничким пословним планом.³⁴⁶

Изградња оквира сарадње учесника у ланцу снабдевања, креирање јединствене процене тражње и синхронизовање циклуса поручивања произвођача и трговца, усмерени су на стварање међуорганизацијског окружења ланца снабдевања које смањује неизвесност, расипање и трошкове. Сарадњом су подржане активности маркетинга, промоције, производње, транспорта и планирања. Информације које се деле као део овог процеса повећавају тачност предвиђања и испуњавања поруџбина. Сарадња у реалном времену смањује несигурност међу трговинским партнерима и доводи до консолидовања залиха у ланцу снабдевања.³⁴⁷ Нивои залиха су смањени, а пружање услуга корисницима убрзано, што доприноси повећању вредности за све учеснике у ланцу снабдевања.

2.3. Одложено диференцирање производа

Стратегије пролонгирања или одложене диференцијације производа омогућавају реализацију испорука производа на благовремен и исплатив начин реорганизовањем конвенционалних производних и логистичких структура које су често посебно дизајниране и администриране.³⁴⁸ Другим речима, пролонгирање је уређен метод дизајнирања и развоја стандардних производа који се брзо и јефтино могу диференцирати у тренутку када је идентификована стварна тражња купаца. Способност предузећа да имплементира успешну стратегију пролонгирања зависи од тога колико добро може прилагодити своје процесе и карактеристике производа захтевима тржишта.

Стандардизација процеса и измена секвенце процеса су два често навођена приступа пролонгирању у релевантној литератури.³⁴⁹ Стандардизација процеса односи се на унифицирање почетних корака у производњи различитих производа, тако да се производи не разликују при овим корацима, већ се специфичне различитости додају у каснијој фази. Да би се стандардизовао један процесни корак, неопходно је стандардизовати компоненте повезане са тим кораком и одредити цену стандардних

³⁴⁶ McClellan (2003), op. cit., pp. 32-33.

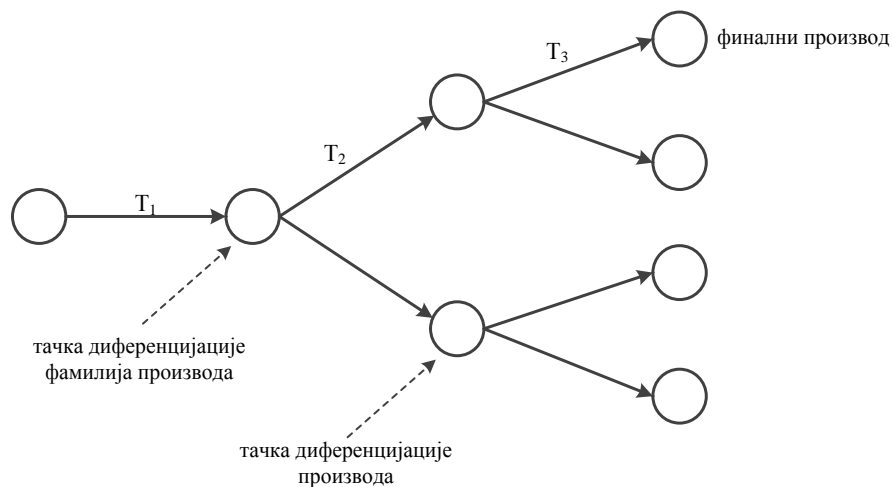
³⁴⁷ McClellan, M. (2001) "Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment - CPFR", Collaborative Manufacturing Whitepaper Series, Collaboration Synergies Inc., p. 11.

³⁴⁸ Swaminathan, J.M., Lee, H.L. (2003) "Design for Postponement", *Handbooks in Operations Research and Management Science 11*, pp. 199-226.

³⁴⁹ *Ibid.*

компоненти.³⁵⁰ Изменом секвенци процеса, мења се редослед производних активности на начин да се универзалне компоненте додају на почетку процеса. Компоненте или особине које доводе до диференцирања производа додају се касније. Успех секвенцирања у многоме зависи од тога колико је структура процеса модуларна. Ако се процес може поделити на неколико одвојених поткорака тако да се они могу извести паралелно или секвенцијално, онда је такав процес модуларан.

Гарг и Танг су посматрали стандардизацију процеса са две тачке диференцијације, од којих је прва тачка диференцијације фамилија производа, а друга диференцијација финалних производа (видети слику V-5).³⁵¹ У њиховом систему, процес се састоји из три фазе. У првој фази, сви производи су у свом универзалном облику, тачка диференцијације фамилија производа налази се на почетку друге фазе где се додају специфичне компоненте да би се универзални производи диференцирали у различите фамилије. Тачка диференцијације производа налази се на почетку треће фазе, где се специфичне компоненте користе за диференцирање полуготових производа у различите финалне производе из те фамилије.



Слика V-5 Модел стандардизације процеса са две тачке диференцијације

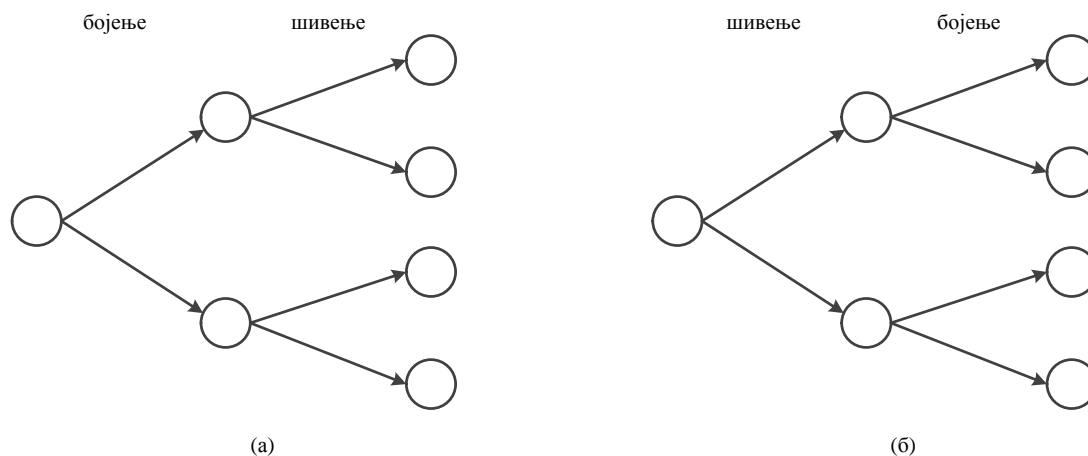
Извор: Garg, A., Tang, C.S, (1997) "On Postponement Strategies for Product Families with Multiple Points of Differentiation", *IIE Transactions* 29(1), p. 642.

Ли и Танг су анализирали ресеквенцирање производних активности у двофазном систему производње, где се у свакој фази производу додаје посебна карактеристика.

³⁵⁰ Swaminathan J.M. (2001) "Enabling Customization using Standardized Operations", *California Management Review* 43(3): 125-135.

³⁵¹ Garg, A., Tang, C.S, (1997) "On Postponement Strategies for Product Families with Multiple Points of Differentiation", *IIE Transactions* 29(1): 641-650.

Као пример за ове две фазе узели су процесе шивења и бојења одеће.³⁵² Свака од карактеристика има многоструке опције. На пример, одећа може бити шивена на различите начине или обојена различитим бојама. Разматрали су случај где свака од карактеристика има две могуће опције (слика V-6). Одатле следи да постоје укупно четири могуће верзије производа доступне купцу. На слици V-6(а) приказан је случај у којем је материјал најпре обојен, а касније шивен, док је на слици V-6(б) случај у којем је материјал најпре шивен, а потом бојен. У оваквом систему, промена редоследа операција (који одређује карактеристику која се прво уграђује у производ) не утиче на финални производ, већ утиче само на залихе ускладиштене на крају првог периода. Циљ је минимизирати укупну варијансу међуфазних залиха, тако да се смање потребне залихе целог система.³⁵³



Слика V-6 Двофазни модел ресеквенцирања процеса

Извор: Swaminathan, J.M., Lee, H.L. (2003) "Design for Postponement", *Handbooks in Operations Research and Management Science 11*, p. 214.

Иако је кључни бенефит од пролонгирања смањење залиха, постоје и друге важне импликације пролонгирања. Сваминатан и Тајур су показали да, када је искоришћеност капацитета средњег нивоа, пролонгирање може допринети ефикаснијем коришћењу капацитета.³⁵⁴ Још један важан бенефит везан за пролонгирање је чињеница да се одлагањем тачке одлучивања о диференцирању производа, може прикупити више информација о тражњи пре доношења коначне одлуке.³⁵⁵ Како све више предузећа усваја интернет технологију за онлајн пословање и како имају све више интеракција са

³⁵² Lee, H.L., Tang, C.S. (1997) "Modeling the Costs and Benefits of Delayed Product Differentiation", *Management Science* 43(1): 40-53.

³⁵³ Swaminathan, Lee (2003), op. cit.

³⁵⁴ Swaminathan J.M., Tayur, S.R. (1998) "Managing Broader Product Lines through Delayed Differentiation using Vanilla Boxes", *Management Science* 44(2): 161-172.

³⁵⁵ Garg, Tang (1997), op. cit.

купцима путем интернета, она почињу да сакупљају богатије и детаљније информације о жељама купаца. То им пружа могућност масовне персонализације производа без уобичајено високих трошкова истраживања и развоја.³⁵⁶

3. Управљање готовинским циклусом

Менаџери ланца снабдевања не суочавају се само са изазовом дизајнирања материјалних и информационих токова. Они морају дизајнирати и токове финансијских ресурса. Предузећа која послују у променљивим, несигурним условима морају узети у обзир утицај својих одлука на читав ланац снабдевања. Стратегије које врше притисак на партнере у оба смера ланца снабдевања, могу ослабити ток додате вредности и/или испровоцирати експлоатисане купце и добављаче да развију противтежу моћи предузећа – носиоца ланца снабдевања, што води ниском нивоу флексибилности и робусности.³⁵⁷ Стога је, нарочито за дугорочну сарадњу, исплатив холистички однос са купцима и добављачима, и постизање адекватног готовинског циклуса за све учеснике.

Свако предузеће би требало да обезбеди да његов готовински циклус буде изнивелисан са специфичном структуром ланца снабдевања. Чињеница да период конверзије потраживања једног предузећа представља уједно и период измирења обавеза другог предузећа, требало би да мотивише све чланове ланца снабдевања да раде заједно на развијању одрживог модела протока новца унутар оптималног опсега готовинског циклуса ланца снабдевања.³⁵⁸

3.1. Колаборативни приступ готовинском циклусу

Ток финансијских ресурса или новчани ток, представља биланс који одражава интерну финансијску моћ предузећа као резултат његових операција.³⁵⁹ Да би се поједноставио изглед стварног корпорацијског окружења, Хофман групише главне институције и актере са којима предузеће остварује новчане токове у следеће категорије: тржиште

³⁵⁶ Feitzinger, E., Lee, H.L., (1997) "Mass Customization at Hewlett-Packard: the Power of Postponement", *Harvard Business Review* 75(1): 116-121.

³⁵⁷ Hofmann, E. (2007) "The flow of financial resources in the supply chain: An inevitable part of supply chain design activities", In: Delfmann, W., Thorsten, K. (eds.) *Strategic Supply Chain Design. Theory, Concepts and Applications*, Kölner Wissenschaftsverlag., pp. 174-201.

³⁵⁸ *Ibid.*

³⁵⁹ Pfohl, H., Hofmann, E. Elbert, R. (2003) "Financial Supply Chain Management – Neue Herausforderungen für die Finanz- und Logistikwelt", *Logistik Management* 5(4): 10-26.

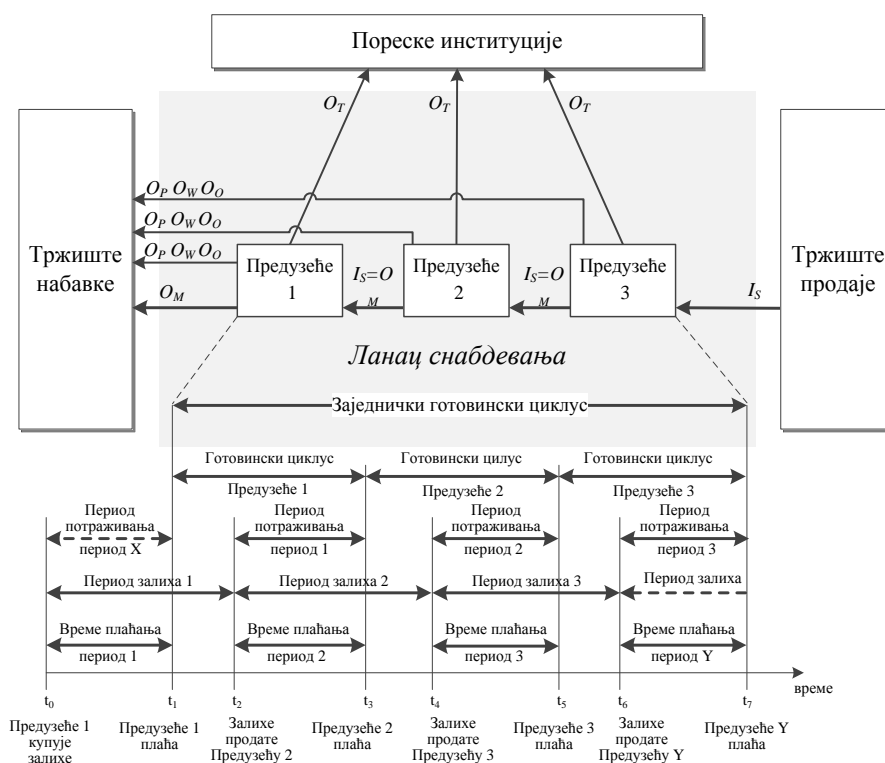
набавке, тржиште продаје, пореске институције и финансијска тржишта.³⁶⁰ **Тржиште набавке** обухвата све институције и актере који предузећу обезбеђују инпуте неопходне за његове оперативне активности. Куповина добара и услуга на тржишту набавке подразумева новчане одливе нарочито за материјал (O_M), зараде (O_W), друге оперативне трошкове (O_O) и инвестиције (O_P). Производи, робе или услуге настали у оперативним процесима предузећа продају се на **тржишту продаје**, чиме се ствара прилив новца (I_S). **Пореске институције** представљају трећи ентитет са којим предузеће има финансијску интеракцију кроз плаћање пореза (O_T). Активности предузећа не могу се одржати без **финансијских тржишта**. Без екстерног финансирања, предузећа би се могла суочити са недостатком финансијских средстава одмах на почетку пословања. Финансијска тржишта обезбеђују додатни прилив средстава која су неопходна за обављање пословне активности. Два основна начина за остваривање екстерног финансирања су нова емисија акција или задужење, који резултују новчаним приливима I_E и I_D , респективно. Предузеће се, такође, може одлучити и да стекне финансијску имовину (акције, обвезнице и друго), због додатних приноса или из стратешких разлога. Ове интеракције са финансијским тржиштима сматрају се повременим одливима новца (O_{IF}). Продаја финансијске имовине на сличан начин доводи до повремених прилива (I_{IF}). Поред тога, финансијска тржишта дају могућност предузећу да управља приливима са тржишта продаје, превасходно мењајући њихове ризике и тајминг. Овакви приливи настају по основу финансијских уговора повезаних са оперативним активностима (I_F) и у реципрочној су вези са „директним” приливима са тржишта продаје (I_S).

Сагледавање комбинованог утицаја учесника ланца снабдевања на токове финансијских ресурса ланца снабдевања захтева повезивање индивидуалних новчаних токова учесника ланца снабдевања. Пример новчаних токова из угла ланца снабдевања дат је на слици V-7, где је приказан вертикални ланац снабдевања који чине три члана: добављач сировина, произвођач и продавац. У овом „основном” моделу, финансијска веза између учесника у ланцу снабдевања остварена је путем одлива и прилива новца за куповину и продају између два суседна члана ланца снабдевања ($I_S = O_M$).³⁶¹ Индивидуално гледано, предузећа увек теже да трајање готовинског циклуса скрате у

³⁶⁰ Hofmann (2007), op. cit.

³⁶¹ Hofmann, E. (2003) "The flow of financial resources in the supply chain: Creating shareholder value through collaborative cash flow management", In: Kotzab, H. (ed.) *Eighth ELA Doctorate Workshop 2003*, Brussels, pp. 67-94.

што већој мери. У идеалном случају, готовински циклус може чак бити негативан, што указује да предузеће користи своје купце и добављаче као извор бескаматног финансирања. Иако из угла једног предузећа ове мере делују сасвим логично, поглед из угла ланца снабдевања баца потпуно другачије светло на њих.



Слика V-7 Преглед токова финансијских ресурса из угла ланца снабдевања

Извор: Hofmann, E. (2007) "The flow of financial resources in the supply chain: An inevitable part of supply chain design activities", In: Delfmann, W., Thorsten, K. (eds.) *Strategic Supply Chain Design. Theory, Concepts and Applications*, Kölner Wissenschaftsverlag, p. 179.

Међусобне везе чланова ланца снабдевања доводе до ситуације да се скраћење готовинског циклуса једног члана ланца може постићи само на штету неког другог члана.³⁶² Скраћење времена наплате потраживања за предузеће 1 аутоматски значи скраћење времена плаћања обавеза за предузеће 2, продужавајући тако његов готовински циклус, и обрнуто. Исто важи и за односе између предузећа 2 и 3, као и за било које друге суседне чланове у ланцу снабдевања. Стога се заједнички готовински циклус, који дефинишемо као збир готовинских циклуса свих учесника у ланцу, неће променити применом било које од ових мера. Оптимизацији процеса који утичу на проток новца у ланцу снабдевања треба доделити стратешки приоритет и контролисати

³⁶² Hofmann (2007), op. cit.

их на највишем нивоу менаџмента сваког предузећа.³⁶³ Процесе који покажу потенцијал за унапређење треба редизајнирати или поново пројектовати у циљу достизања оптималне дужине готовинског циклуса.

3.2. Модел оптимизације готовинског циклуса ланца снабдевања

Унапређење готовинског циклуса у ланцу снабдевања може се постићи само кроз стварање *win-win* ситуације за све учеснике у ланцу. Свака промена компоненти готовинског циклуса, интерна или екстерна, мора се посматрати из угла добављача, продаваца и купаца. Дефинисање оптималног опсега готовинског циклуса представља иновативни приступ у којем сви чланови ланца снабдевања учествују у управљању готовинским циклусом и минимизирању његовог трајања дуж читавог ланца.³⁶⁴ Циљ је да сви партнери у ланцу снабдевања остваре избалансиране готовинске циклусе и тиме смање укупно ангажовани обртни капитал. Корист од имплементираних мера морају имати сви чланови ланца снабдевања. Овакав приступ захтева холистичко размишљање тако да оптимизација једне компоненте не умањи вредност других компоненти. Достизање оптималног готовинског циклуса ланца снабдевања представља изазов, јер овај циклус утиче на више сектора у сваком предузећу (финансије, продаја, логистика, набавка, и др.), што оптимизацију чини нарочито комплексном.³⁶⁵ Поред тога, активности размене информација и финансирања морају бити координиране између различитих сектора свих учесника ланца снабдевања.

На слици V-8 приказана су три сценарија управљања готовинским циклусом, одређених стратегијом произвођача – носиоца ланца снабдевања. У првом сценарију, произвођач – носилац ланца снабдевања скраћује свој готовински циклус што је више могуће, а остали партнери у ланцу снабдевања то морају да прихвате. Други сценарио описује ситуацију где произвођач не управља правилно својим готовинским циклусом или не даје приоритет његовој оптимизацији, па други чланови ланца снабдевања имају корист од његовог лошег управљања. У оба случаја, готовински циклуси чланова ланца снабдевања нису оптимални. Насупрот томе, у трећем сценарију, сви чланови ланца снабдевања, постижу избалансиране готовинске циклусе, у границама оптималног опсега. Оптималан готовински циклус за сваки конкретан случај зависи од

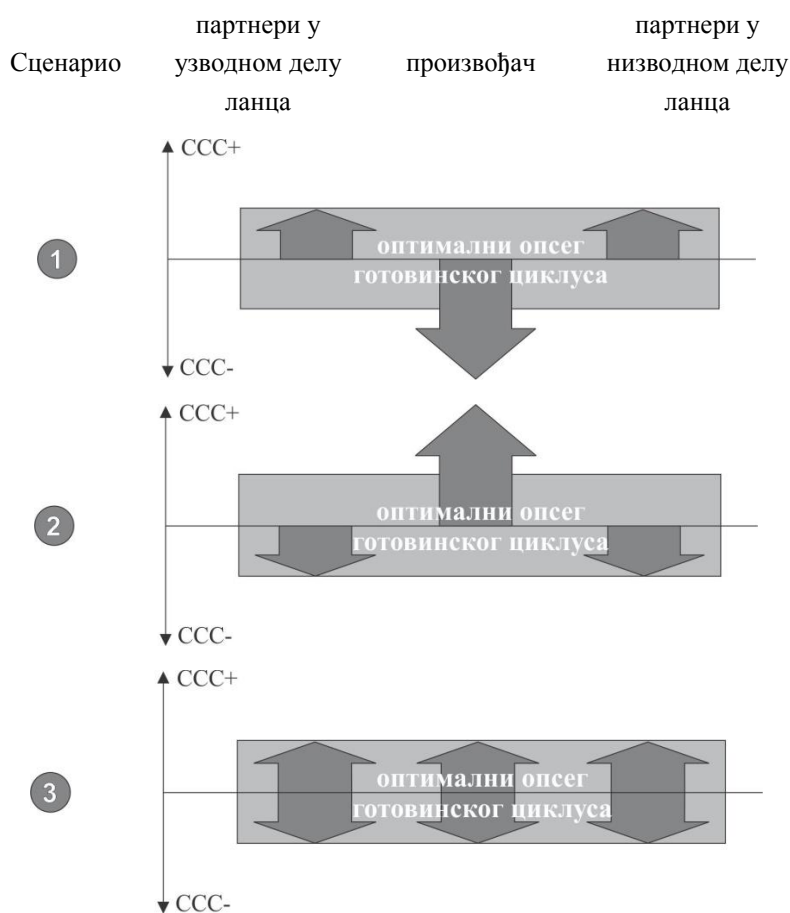
³⁶³ *Ibid.*

³⁶⁴ Grosse-Ruyken, P., Wagner, M., Jonke, R. (2011) "What is the right cash conversion cycle for your supply chain?", *International Journal of Services and Operations Management* 10(1): 13-29.

³⁶⁵ *Ibid.*

специфичног пословног модела, конфигурације ланца снабдевања и ризика у ланцу снабдевања.

Достизање оптималног готовинског циклуса унутар ланца снабдевања, захтева унапређење кооперације међу партнерима у три области.³⁶⁶ Прво, преклапање свих финансијских операција и процеса између чланова ланца снабдевања мора бити смањено. Друго, процеси који се одвијају дуж читавог ланца снабдевања, нарочито плаћања, морају се оптимизовати и рационализовати. Треће, ресурси морају бити обједињени да би се постигла економија обима и заузела боља преговарачка позиција приликом интеракције са спољним организацијама које се налазе на тржиштима новца и капитала, као и међу финансијским посредницима.

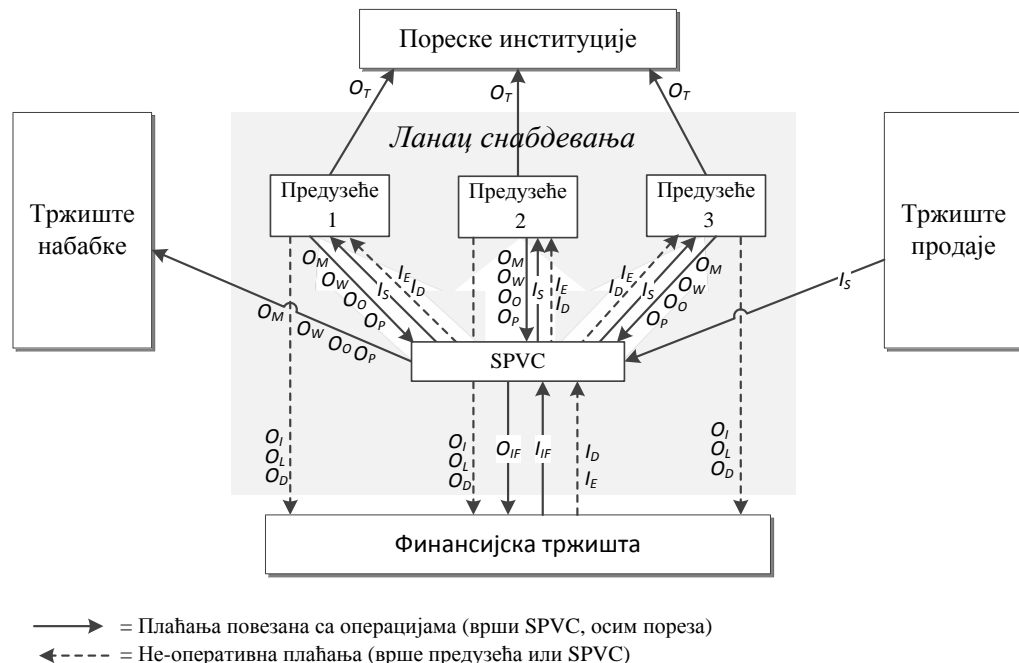


Слика V-8 Оптимални опсег готовинског циклуса

Извор: Grosse-Ruyken, P., Wagner, M., Jonke, R. (2011) "What is the right cash conversion cycle for your supply chain?", *International Journal of Services and Operations Management* 10(1), p.21.

³⁶⁶ *Ibid.*

Умрежавање и удруживање финансијских токова имају за циљ смањење броја трансакција између коопераната у ланцу снабдевања.³⁶⁷ При умрежавању плаћања, чланови ланца снабдевања компензирају међусобна потраживања и обавезе чиме се реализују само нето плаћања. Конзистентно придржавање овог принципа, дуж читавог ланца снабдевања, омогућава да сви чланови ланца снабдевања смање потребу за готовином у пословању. Ако узмемо у обзир да је свака новчана трансакција праћена трошковима, онда то може имати за резултат уштеду у трошковима. Један од начина за постизање овог циља је оснивање заједничког финансијског предузећа – *SPVC* (*Special Purpose Vehicle Companies*), које се искључиво бави финансијским управљањем у ланцима снабдевања (видети слику V-9).³⁶⁸



Слика V-9 Обједињавање финансијских функција и процеса у заједничко финансијско предузеће ланца снабдевања

Извор: Hofmann, E. (2007) "The flow of financial resources in the supply chain: An inevitable part of supply chain design activities", In: Delfmann, W., Thorsten, K. (eds.) *Strategic Supply Chain Design. Theory, Concepts and Applications*, Kölner Wissenschaftsverlag, p. 190.

Преношење свих релевантних финансијских функција и процеса на *SPVC* предузеће, представља облик финансирања ланца снабдевања који не оптерећује имовину, структуру биланса или финансијске односе чланова ланца снабдевања. Уместо тога, кооперанти у ланцу снабдевања постају сувласници овог финансијског предузећа које

³⁶⁷ Hofmann (2007), op. cit.

³⁶⁸ *Ibid.*

се само финансира кроз провизију за пружене финансијске услуге оснивачима. Цене услуга треба да буду формиране на нивоу који покрива само стварне трошкове пословања, што ће је учинити непрофитном организацијом, без значајних пореских издатака. Обједињавањем финансијских функција и процеса у предузеће чија је суштинска компетенција у финансијској области, партнери се могу концентрисати на сопствене области компетенције, омогућавајући тиме лакше и ефикасније функционисање свих укључених страна. Финансијско предузеће које се користи у виду посредника за интерна плаћања чланова ланца снабдевања, у суштини функционише као један заједнички клириншки центар у којем се управља свим потраживањима и обавезама у ланцу снабдевања.³⁶⁹ Ово уноси транспарентност у готовинске циклусе индивидуалних учесника и омогућава њихову оптимизацију у оквиру оптималног опсега. Додатно, кроз удруживање финансијске моћи партнера у ланцу снабдевања, *SPVC* предузеће може постићи бољу преговарачку позицију на финансијским тржиштима и преузети одговорност за управљање кредитирањем целе кооперације. Многе активности у односима са спољашњим окружењем, такође, се преклапају, што подразумева потребу за скупим ресурсима. На пример, робу и материјале који пролазе кроз ланац снабдевања обично осигурава сваки учесник посебно. Склапањем јединственог уговора са једном осигуравајућом кућом од стране *SPVC* предузећа, осигурањем се покрива комплетан ланац снабдевања што доводи до бољих услова у складу са економијом обима и смањења новчаних одлива појединачних учесника.³⁷⁰

³⁶⁹ Hartley-Urquhart, R. (2006) "Managing the Financial Supply Chain", *Supply Chain Management Review* 10(6): 18-25.

³⁷⁰ Hofmann (2003), op. cit.

VI ДЕО

МОДЕЛИ ПОСЛОВНЕ ИНТЕЛИГЕНЦИЈЕ ЗА ПОДРШКУ ФИНАНСИЈСКОМ УПРАВЉАЊУ РИЗИЦИМА ЛАНЦА СНАБДЕВАЊА

1. Информационе потребе у управљању ризицима ланца снабдевања

Све већа сложеност ланца снабдевања и распрострањеност употребе информационих технологија довели су до генерисања велике количине података разноврсне природе из више извора у ланцу снабдевања. У студији Сахаја и Ранјана, подвучена је важност пословне интелигенције за унапређење ефикасности и ефективности управљања ланцем снабдевања, које се базира на прецизној евалуацији прикупљених података и чињеница из пословања. Они пословну интелигенцију интерпретирају као технолошку платформу базирану на напредним техникама и алгоритмима који се користе за анализу података у циљу подршке доношењу одлука и управљању ризицима.³⁷¹ Такође, наглашена је важност интегрисања пословне интелигенције у основне функције управљања ланцем снабдевања у реалном времену, ради бољег разумевања и контроле операција, као и за предвиђање будућег пословања. Азвин и остали наводе да организације морају имати развијену пословну интелигенцију за континуирано праћење статуса пословања у односу на постављене циљеве за рад у несигурном и динамичном пословном окружењу.³⁷²

Пословна интелигенција се састоји од широког опсега аналитичких решења за прикупљање, анализу и пружање корисних информација у процесу доношења одлука. У суштини, пословна интелигенција обухвата базе података, надзор процеса заснован на времену и аналитички систем.³⁷³ Гангадаран и Своми даље проширују дефиницију пословне интелигенције, тако што традиционалној пословној интелигенцији додају управљање знањем, рударење података и систем подршке одлучивању у реалном времену.³⁷⁴ Пословна интелигенција у реалном времену постаје све важнија јер проток информација у реалном времену омогућава идентификовање и процесирање проблема истом брзином којом се одигравају стварни догађаји. Тиме се утиче на виталне оперативне одлуке као што су процена тражње, предиктивно формирање залиха, праћење испорука, управљање ризицима и др.

³⁷¹ Sahay, B.S., Ranjan, J. (2008) "Real Time Business Intelligence in Supply Chain Analytics", *Information Management & Computer Security* 16(1): 28-48.

³⁷² Azvine, B., Cui, Z., Majeed, B., Spott, M. (2007) "Operational Risk Management with Real-Time Business Intelligence", *BT Technology Journal* 25(1): 154-67.

³⁷³ Golfareelli, M., Rizzi, S., Cella, L. (2004) "Beyond Data Warehousing: What's Next in Business Intelligence?", *Proceedings of DOLAP-04, Washington, DC, USA*, pp. 1-6.

³⁷⁴ Gangadharan, G.R., Swamy, N.S. (2004) "Business Intelligence Systems: Design and Implementation Strategies", *Proceedings of 26th International Conference on Information Technology Interfaces, Cavtat, Croatia*, pp. 139-144.

1.1. Мерење кључних индикатора перформанси

Као што је напоменуто у претходним излагањима, реализовање ризика ланца снабдевања има за последицу одступање перформанси ланца снабдевања и финансијских перформанси предузећа од постављених циљева. Из тог разлога, ефикасно управљање ризицима ланца снабдевања захтева постојање одговарајућег система за мерење перформанси ланца снабдевања и њихов константни мониторинг у односу на постављене циљеве. Кључни индикатори перформанси – КРИ (*Key Performance Indicators*) су прилагодљиве пословне метрике које приказују статус и трендове остварења дефинисаних пословних циљева. Пошто се утврде стратегије и циљеви ланца снабдевања и његових чланова, дефинише се сет КРИ којима се, уз ИСТ подршку, мери напредак у вези са остварењем тих циљева.³⁷⁵

Према Бимоновој, систем мерења перформанси у ланцима снабдевања треба да омогући мерење три различита типа перформанси:³⁷⁶ ресурса, аутпута и флексибилности. Мерила ресурса могу да буду: ниво залиха, коришћење опреме, употреба енергије, трошкови и др. Ресурси се углавном мере у виду минималних захтева (количине) и/или ефикасности употребе. Мерење ресурса заузима важно место у систему мерења перформанси. Недовољни ресурси негативно утичу на аутпут и флексибилност система, док предимензионирани ресурси и неефикасна употреба вештачки повећавају захтеве система. Аутпути се односе на квантитет и квалитет финалних производа, задовољство купаца и сл. Већина аутпута се може изразити нумерички: број произведених делова, време потребно за производњу једног производа или групе производа, број исправних испорука, али постоје одређени аутпути који се могу изразити само квалитативно, као што су задовољство корисника (купаца), квалитет производа и др. Флексибилност је израз прилагодљивости система у односу на расположивост производа и распоред снабдевача, произвођача и купаца у неизвесном окружењу.³⁷⁷

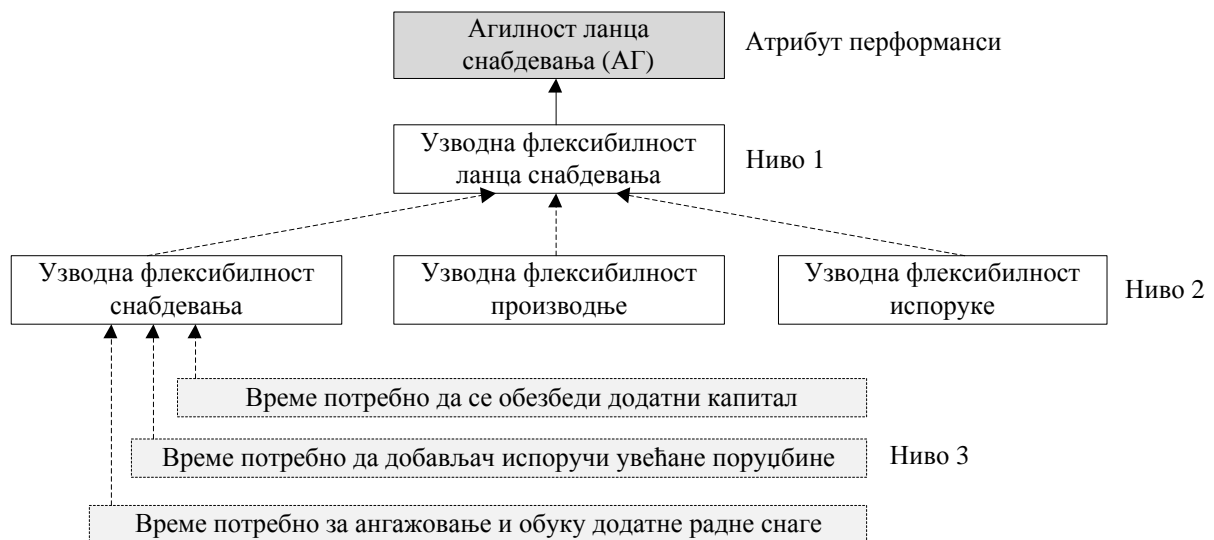
SCOR модел омогућава мерење пет типова перформанси ланца снабдевања: поузданост (ПО), респонзивност (РЕ), агилност (АГ), трошкова ефикасност (ТР) и ефикасност коришћења ресурса (КР). За сваки тип перформанси у SCOR моделу су

³⁷⁵ Арсовски, З. (2017), "Digitalization of business processes from aspects of sustainability and excellence in value chains", *22th International Scientific Conference: Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*, Суботица, стр. 1-10.

³⁷⁶ Beamon, M. (1999) "Measuring supply chain performance", *International Journal of Operations & Production Management* 19(3): 275-292.

³⁷⁷ *Ibid.*

предложена стандардизована мерила перформанси, организована на три хијерархијска нивоа, на основу којих се изводи оцена перформанси – ниво основних типова процеса, ниво процесних категорија и ниво елемената процеса.³⁷⁸ Слика VI-1 илуструје SCOR приступ перформансама ланца снабдевања на примеру узводне флексибилности ланца снабдевања – мерила перформанси првог нивоа, које је везано за атрибут агилности (АГ). Узводна флексибилност ланца снабдевања дефинише се као време потребно да ланац снабдевања одговори на непланирану промену тражње. SCOR моделом се ово мерило развија у три додатна мерила другог нивоа: 1) узводна флексибилност снабдевања, 2) узводна флексибилност производње и 3) узводна флексибилност испоруке. Мерила другог нивоа репрезентују способност одговора појединачних процеса ланца снабдевања (набавке, производње и испоруке) на изненадну промену тражње. Свако мерило другог нивоа условљено је одређеним ограничавајућим факторима. На пример, узводна флексибилност снабдевања формира се у зависности од: а) времена потребног да се обезбеди додатни капитал којим ће се надоместити разлика између расположивог капитала и капитала потребног за финансирање реализације увећаних поруцбина, б) времена потребног да добављач испоручи увећане поруцбине сировина и материјала и в) времена потребног за ангажовање и обуку додатне радне снаге. За мерење наведених ограничења користе се мерила трећег нивоа.



Слика VI-1 Узводна флексибилност ланца снабдевања: хијерархијска структура мерила
 Извор: Ganga, G., Carpinetti, L. (2011) "A Fuzzy logic approach to supply chain performance management", *Int. Journal of Production Economics* 134(1), p. 178.

³⁷⁸ Ganga, G., Carpinetti, L. (2011) "A Fuzzy logic approach to supply chain performance management", *Int. Journal of Production Economics* 134(1): 177-187.

Анализа узрочно-последичне везе између мерила на различитим нивоима користи се као средство за дијагностификовање или предвиђање мерила првог хијерархијског нивоа. Мерила првог хијерархијског нивоа се називају кључним индикаторима перформанси – КРИ.³⁷⁹ За сваки КРИ унапред се пројектују референтне вредности. Одступање КРИ од референтне вредности, које је веће од дефинисане толеранције, указује на промену изложености ланца снабдевања ризику и захтева од менаџмента предузимање одговарајуће акције. Што раније менаџмент добије упозорење о потенцијалном ризику, то ће имати више времена за предузимање корективне радње.³⁸⁰ Повезивањем SCRM са постојећим системом КРИ ланца снабдевања, предузећа добијају нови начин за континуирано праћење и ревизију промена у ризицима ланца снабдевања, као и за постављање њиховог прихватљивог нивоа у складу са финансијским циљевима.

1.2. Предвиђање ризичних догађаја

Стратегије управљања ризицима ланца снабдевања могу бити проактивне или реактивне. Код проактивне стратегије, још у фази пројектовања ланца снабдевања идентификују се потенцијални ризици, процењује се њихова вероватноћа и дејство и рангирају се према важности. Циљ овог поступка је таргетирање идентификованих ризика да би се они могли избећи. Један од главних предуслова за ефикасан процес проактивног управљања ризицима је добијање добре процене вероватноће појављивања неког појединачног поремећаја и прецизно утврђивање његовог потенцијалног дејства уз помоћ техника предикције ризика.

На слици VI-2 приказана је „предиктивна-проактивна методологија” за управљање ризицима ланца снабдевања. Ова методологија претпоставља да је за проактивно управљање ризицима важно да се поседује довољно информација у вези са долазећом ситуацијом како би се помогло процесу одлучивања у развоју плана за ублажавање последица.³⁸¹

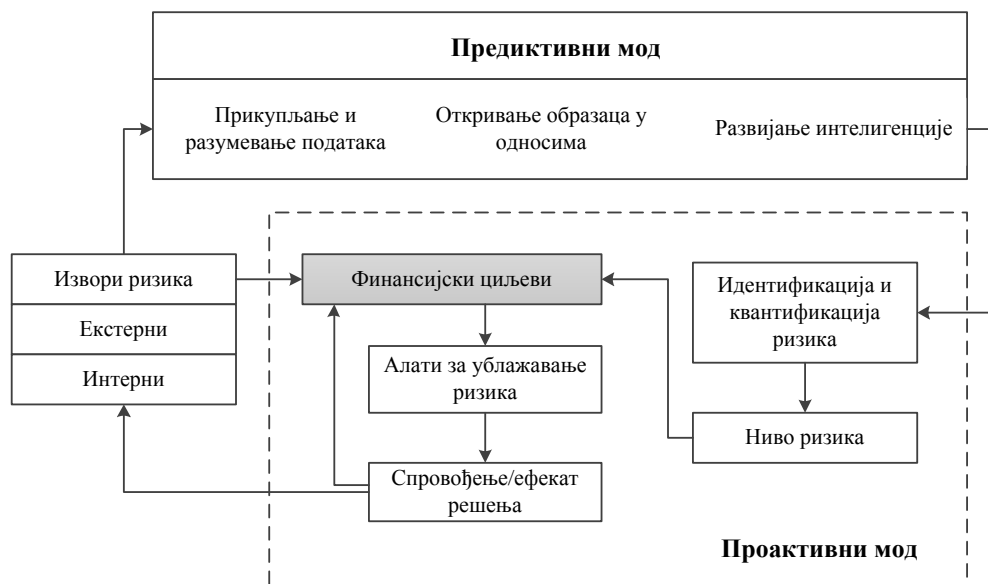
Код предиктивног мода фокус се ставља на прикупљање података и на њихову анализу да би се утврдили смислени обрасци који ће помоћи у пројектовању

³⁷⁹ Lima-Junior, F.R., Carpinetti, L.C. (2019) "Predicting supply chain performance based on SCOR® metrics and multilayer perceptron neural networks", *International Journal of Production Economics* 212(1): pp. 19-38.

³⁸⁰ Paladino, B., Cuy, L. Frigo, M.L. (2009) "Missed Opportunities in Performance and Enterprise Risk Management", *The Journal of Corporate Accounting & Finance* 20(3): 43–51.

³⁸¹ Dani, S. (2009) "Predicting and Managing Supply Chain Risks", In: Zsidisin, G.A, Ritchie, B. (eds.) *Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management and Performance*, Springer, New York, p. 62.

вероватних будућих сценарија. У овој фази се користе различити алати. На пример, рударење података се користи за проучавање догађаја из прошлости ради откривања образаца понашања који изазивају ризике, док се симулациони приступ и FMEA техника користе за пројектовање вероватних ситуација ризика.³⁸²



Слика VI-2 Предиктивна-проактивна методологија управљања ризицима

Извор: Адаптирано на основу: Dani, S. (2009) "Predicting and Managing Supply Chain Risks", In: Zsidisin, G.A, Ritchie, B. (eds.) *Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management and Performance*, Springer, New York, p. 63.

Када су подаци анализирани у предиктивном моду, они се уносе у проактивну фазу процеса управљања ризицима да би омогућили идентификацију и квантификацију (утврђивање последица) ризичних сценарија. У случају финансијског управљања ризицима ланца снабдевања, финансијски циљеви предузећа и SCFLI налазе се у центру процеса управљања ризицима. То значи да ће финансијски циљеви контролисати процес управљања ризицима и утицати на решења која ће бити развијена за ублажавање ризика. Према слици VI-2, спровођење или ефекат неког решења за ублажавање ризика има утицај на финансијске перформансе будућих сценарија управљања ризицима, као и на информације у вези са изворима ризика које тим за управљање ризицима поседује. Ради се о итеративном процесу, где се циклус понавља изучавањем нових проблема и идентификованих ризика. Нови подаци ће се потом анализирати алатима идентификованим у предиктивном моду.

У истраживању које су спровели *Deloitte & MHI*, аналитика ланца снабдевања – SCA (*Supply Chain Analytics*) има важну улогу у предвиђању и превенцији ризика ланца

³⁸² *Ibid.*

снабдевања. SCA је дефинисана као „скуп алата и техника који користе податке из бројних интерних и екстерних извора да би се дошло до сазнања која могу помоћи ланцима снабдевања да редукују трошкове и ризике, побољшавајући у исто време оперативну агилност и квалитет услуге”.³⁸³ SCA пружа широки увид у целокупан ланац снабдевања и користи кључне индикаторе перформанси – KPI, како би се могле донети предиктивне, превентивне и корективне одлуке.³⁸⁴

SCA покушава да дође до информације о томе шта се десило, како се десило и зашто се десило, на основу података из прошлости, доказа и извештаја (што се назива дескриптивном анализом), како би схватила шта се тренутно дешава, како је то повезано са прошлошћу и шта би могло да се деси (познато и као предиктивна анализа), ради утврђивања шта је најповољнији или најнеповољнији могући исход и који је најбољи начин реаговања (познато као прескриптивна анализа).³⁸⁵ Кук даље истиче да је аналитика Великих података један од алата са највећим утицајем који организације могу искористити за предвиђање ризика и побољшање перформанси ланца снабдевања.³⁸⁶ Стога је прихватање и примена аналитике Великих података један од критичних фактора успеха следеће генерације управљања ланцима снабдевања.³⁸⁷

2. Развој концептуалног модела пословне интелигенције за подршку финансијском управљању ризицима ланца снабдевања

Праћење финансијске усаглашености перформанси ланца снабдевања и одређивање процеса који на основу финансијских циљева предузећа морају бити стављени у фокус управљања ризицима ланца снабдевања је комплексан задатак који подразумева обраду велике количине података финансијске и нефинансијске природе из различитих извора. Стога, сагледавање перформанси ланца снабдевања и SCFLI захтева подршку одговарајућег информационог система базираног на аналитици ланца снабдевања.

Полазећи од архитектуре Великих података и аналитике ланца снабдевања предложене од стране Биваса и Сена, у овом поглављу развијен је модел пословне интелигенције за подршку процесу финансијског управљања ризицима ланца

³⁸³ Biswas, S., Sen, J. (2016) "A Proposed Architecture for Big Data Driven Supply Chain Analytics", *Journal of Supply Chain Management*, 13(3): 7-34, према: Deloitte & MHI (2014) "The 2014 MHI Annual Industry Report – Innovations that Drive Supply Chains", MHI, Charlotte, North Carolina, USA.

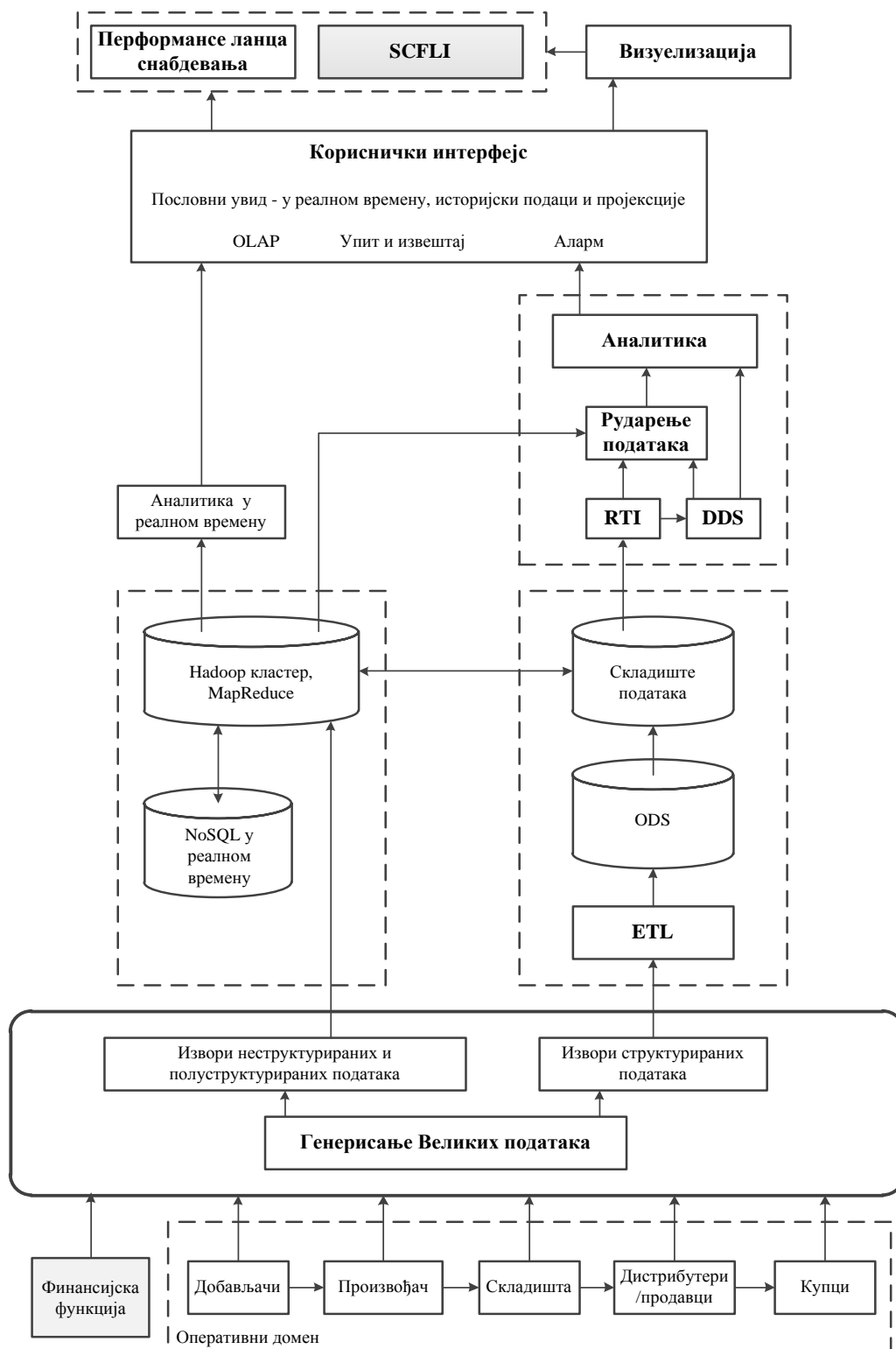
³⁸⁴ Sahay, Ranjan (2008), op. cit.

³⁸⁵ Biswas, Sen (2016), op. cit.

³⁸⁶ Cooke, J.A. (2013) "Three Trends to Watch in 2013 Perspective", *Supply Chain Quarterly* 1/11, Преузето са: <https://www.supplychainquarterly.com/columns/20130117-three-trends-to-watch-in-2013/>, (Октобар 2017).

³⁸⁷ Biswas, Sen (2016), op. cit., на основу Ittmann, H.W. (2015) "The Impact of Big Data and Business Analytics on Supply Chain Management", *Journal of Transport and Supply Chain Management* 9(1): 1-9.

снабдевања. Шематски дијаграм модела пословне интелигенције приказан је на слици VI-3.



Слика VI-3 Модел пословне интелигенције за подршку финансијском управљању ризицима ланца снабдевања

Извор: Адаптирано на основу Biswas, S., Sen, J. (2016) "A Proposed Architecture for Big Data Driven Supply Chain Analytics", *Journal of Supply Chain Management*, 13(3), p. 19.

Различити извори улазних података у ланцу снабдевања приказани су као ентитети у доњем слоју. У ентитете оперативног домена спадају: предузеће – произвођач, добављачи, складиште, дистрибутери/продавци и купци. Финансијска функција чини посебан ентитет који је издвојен из оперативног домена. Ентитети обезбеђују податке у структурираном и неструктурираном облику. Подаци који се добијају из релационих база података су структурирани, док улазни подаци са различитих сензора, RFID читача и др. су неструктурирани. Прикупљање ових великих количина података резултује формирањем структуре Великих података у систему. Структурирани подаци се обрађују у ETL (*Extract, Transform, and Load*) процесу и смештају у оперативну базу података – ODS (*Operational Data Store*) или директно у складиште података – DW (*Data Warehouse*). Док се налазе у ODS бази, подаци се могу пре-процесирати, прочистити, из њих се може уклонити редундантност, проверити њихов интегритет и усклађеност са пословним правилима пре него што се трајно архивирају у складишту података. Неструктурираним подацима баве се HDFS (*Hadoop Distributed File System*) и *MapReduce* системи *Hadoop* кластера, а потом се врши њихово складиштење у NoSQL базама.³⁸⁸

Подацима из складишта приступа систем интелигенције у реалном времену – RTI (*Real Time Intelligence*). RTI представља приступ анализи података тако што се пословне трансакције у реалном времену укључују у складишта података и систем пословне интелигенције.³⁸⁹ RTI процесира серије података у реалном времену и израчунава текуће перформансе ланца снабдевања. Код аналитике која није у реалном времену, подаци се преусмеравају у димензиона складишта података – DDS (*Dimensional Data Store*), одакле се даље обрађују у модулу за рударење података (енг. *Data Mining*). Процесом рударења података врши се проналажење трендова и односа међу подацима који су битни за пројектовање будућих перформанси ланца снабдевања и предвиђање ризика у складу са финансијским циљевима предузећа. Излаз из аналитичке обраде се презентује кориснику у форми извештаја, дијаграма и графикона који садрже информације о перформансама ланца снабдевања и кретању индекса финансијске усаглашености – SCFLI.

³⁸⁸ Chan (2013), op. cit.

³⁸⁹ Sahay, Ranjan (2008), op. cit.

2.1. Извори података

Појам Велики подаци (енг. *Big Data*) у основи се односи на количине података реда терабајта или веће, којима се не може управљати конвенционалним системима база података. Велики подаци углавном потичу из информационих система учесника ланца снабдевања (нпр. SCM, ERP, CRM, е-пословање), са машина (нпр. сензори, паметни мерачи, паметне картице, скенери, RFID) и из медија (интернет, друштвене мреже и сл.). Природа Великих података може бити структурирана (подаци из формално структурираних записа, фајлова и докумената), полу-структурирана (подаци који по природи нису формални, али садрже одређене семантичке елементе) и неструктурирана (подаци без препознатљиве формалне структуре, нпр. електронска пошта, аудио и видео записи, слике, итд.).³⁹⁰

У табели VI-1 приказане су различите врсте Великих података у контексту управљања ланцем снабдевања. Подаци су груписани према аспектима управљања ланцем снабдевања (добављачи, производња, испорука, продаја и купци) и описани су преко шест карактеристика: 1) величина (обим генерисаних података), 2) брзина (временски интервал у коме се подаци генеришу), 3) варијетет (разноликост природе генерисаних података), 4) вредност (корисност података), 5) веродостојност (проверљивост и тачност података) и 6) аналитика (област анализе за коју се подаци могу употребити).

Подаци прикупљени из различитих извора обично нису интегрисани и могу бити некомплетни или дуплирани. Из тог разлога је неопходно да се путем екстракције издвоје само подаци који су битни за процес одлучивања. Издвојени подаци шаљу се у привремено складиште које се назива међуфазно складиште и које претходи процесу трансформације и чишћења података.³⁹¹ Ово се ради да би се спречила потреба за поновном екстракцијом у случају да се нека од наредних фаза не заврши успешно.

Трансформација је процес конверзије података у одговарајуће конзистентне формате за потребе анализе и извештавања на основу примене постављених правила. Процес трансформације подразумева дефинисање логике за сумирање и агрегацију података, као и стандардизацију дефиниција података, како би се осигурала њихова конзистентност.

³⁹⁰ Biswas, Sen (2016), op. cit.

³⁹¹ Ranjan, R. (2009) "Business Intelligence Concepts, Components, Techniques and Benefits", *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* No. 9(1), pp. 60-70.

Табела VI-1 Карактеристике Великих података у контексту ланца снабдевања

| Тип података | Добављачи | Производња | Испорука | Продаја и купци |
|----------------|--|---|---|---|
| Величина | Детаљнији подаци о дизајну производа, типу производа, процесима, поруџбинама, залихама, величини лотова, испоруци, трајању целокупног процеса, слању и рутама, ценама, порезима, плаћању, повраћају/отпису | Дизајн производа, захтеви купаца (спецификација, избор, време испоруке), мерила процеса (% шкарта, време циклуса, поузданост, одржавање), планирање и распоред производње, залихе (величине лотова, поруџбине, отпис, завршени производи, материјал), складиштење материјала, слање и руте, подаци о продавцима, финансијски подаци (плате, трошкови) | Подаци о тражњи (поруџбине, варијетет, предвиђање), укупно трајање процеса, распоред локације, залихе (ниво залиха, старење), слање и руте (тип транспорта, товар, мрежа и путање), финансијски подаци (цене, курс, порези, плаћања), подаци о купцима, подаци о производњи (стање залиха, производни план), подаци о производима, подаци о продаји | Подаци са продајних места, стање поруџбина, подаци о тражњи, подаци о купцима (производ, количина, испорука, укупно време, утисци, повратне информације, нови производи, профил, избори, обрасци куповине), промоције, финансијски подаци (плаћања, цене, попусти, размена), слање и руте, повраћај/отпис |
| Брзина | По сатима, дневно, недељно, месечно, годишње | По сатима, дневно, недељно, месечно, годишње | У реалном времену, дневно, недељно, месечно, годишње | У реалном времену, дневно, недељно, месечно, годишње |
| Варијетет | Различите базе података, интернет, аудио (глас/телефон), електронска пошта, физички документи, подаци са сензора, RFID подаци | Физички документи, подаци са сензора, RFID подаци, камере, подаци са интернета, електронска пошта | Физички документи, подаци са сензора, RFID подаци, електронска пошта, различите базе података, интернет, аудио (глас/телефон) | Физички документи, подаци са сензора, RFID подаци, електронска пошта, различите базе података, интернет, аудио (глас/телефон) |
| Вредност | Развој нових производа, планирање и распоред производње, оптималне величине лотова и планирање залиха, слање и руте, повраћај/отпис | Оптималне величине лотова и планирање залиха, одлуке у вези са производима, избор процеса, извршавање и контрола, планирање и распоред производње, избор добављача, оптимизација укупног времена, прерада/ рециклирање/отпис | Планирање транспорта и мрежа, планирање продајних места, планирање залиха, анализа купаца | Предиктивно моделирање тражње, анализа купаца, планирање мреже, планирање тражње, планирање асортимана, брендирање и промоције |
| Веродостојност | Вишеструки извори података, различити формати, непоузданост неких извора података, присуство шума у мрежним комуникацијама | | | |
| Аналитика | Рударење ради налажења образаца, оптимизација, планирање мреже, логистика и планирање ланца снабдевања, анализа утисака, планирање залиха | Оптимизација, истраживање операција, планирање распореда, развој нових производа, планирање инвентара, планирање дистрибуције и складишта, анализа утисака, предвиђање, предиктивно моделирање тражње | Планирање логистике и дистрибуције, планирање мреже, избор продаваца, анализа утисака, предвиђање | Анализа утисака, анализа тражње, предвиђање, планирање паковања производа |

Извор: Biswas, S., Sen, J. (2016) "A Proposed Architecture for Big Data Driven Supply Chain Analytics", Journal of Supply Chain Management, 13(3): 7-34.

Слично као код трансформације, процес чишћења користи унапред задата правила на основу којих се идентификују грешке.³⁹² Практично, уколико се у неком од екстрахованих података пронађе грешка, податак се враћа иницијалном извору на корекцију. Након трансформације и чишћења, подаци се преносе у ново међуфазно складиште како би се предупредило понављање трансформације и чишћења у случају неуспешног или прекинутог учитавања података у крајње одредиште – складиште података. Учитавање је последња фаза припреме података у којој се подаци преносе из међуфазног складишта у коначно складиште података.

2.2. Складиште података

Складиште података – DW (енг. *Data Warehouse*), представља колекцију података прикупљених из различитих извора и смештених у одговарајуће наменске структуре. Према Кимбелу, складиште података је „копија изворних података специфично структурираних за упите и анализе“.³⁹³ Инмон и сарадници посматрају складиште података као „субјектно усмерен, интегрисан, временски зависан и садржајно непроменљив скуп података, намењен подршци менаџменту у процесу доношења одлука“.³⁹⁴ Складиште података представља камен темељац сваког решења пословне интелигенције.³⁹⁵ Примена инструмената за анализу и рударење података у складишту, омогућава трансформацију података у информације и њихово комбиновање са информацијама из других извора података (нпр. са информацијама из финансијских извештаја предузећа). Интеграција података у складишту захтева да подаци буду представљени у конзистентним формама, уз поштовање конвенција назива домена, атрибута и мера.³⁹⁶ Такође, подаци у складишту су временски одређени и непроменљиви.

Базе података које се користе у системима пословне интелигенције обично су веома велике. Појединачне табеле могу да садрже више гигабајта података. Стога, пројектовање складишта података захтева пажљиво планирање величине базе. Од складишта података се очекује стабилност података, односно да подаци у складишту

³⁹² Shaker, H., Abdeltawab, M., Ali Hamed, B. (2011), "A proposed model for data warehouse ETL processes", *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences* 23(2): pp. 91-104.

³⁹³ Kimball, R., (1996), *The data warehouse toolkit: practical techniques for building dimensional data warehouses*, John Wiley & Sons, New York, p. 310.

³⁹⁴ Inmon, H., Strauss D., Neushloss G., (2008), *DW 2.0: The Architecture for the Next Generation of Data Warehousing*, Morgan Kaufmann, Burlington, p. 7.

³⁹⁵ Митровић (2011), оп. цит.

³⁹⁶ Његуш (2018), оп. цит.. стр. 253.

буду независни од могућих промена пословних процеса. Димензионо моделирање представља технику логичког дизајна складишта података са циљем да се подаци сместе у форму која осигурава оптималне перформансе обраде података. Приликом димензионог моделирања, структура података се описује преко мера и димензија.³⁹⁷ Мере укључују нумеричке вредности које се анализирају (нпр. приходи од продаје) и које су смештене у централну табелу (тзв. табелу чињеница). Под димензијама се подразумевају описни атрибути који се користе као ограничења упита (нпр. купац, врста производа, период године и сл.). Димензије се чувају у димензионим табелама. У свакој димензионој табели се налази колона или група колона чијим садржајем се јединствено идентификују записи података (тзв. примарни кључ). Примарни кључеви димензионих табела су основа за дефинисање примарног кључа табеле чињеница и успостављање везе између димензионих табела и табеле чињеница.³⁹⁸

При димензионом моделирању складишта података, најчешће се користи шема звезде за коју је карактеристична денормализација димензионих табела.³⁹⁹ Денормализација је техника оптимизације базе података где се подаци у табелама плански понављају. На овај начин се постиже редуковање веза између табела и унапређују перформансе система. Добро осмишљена шема звезде треба да осигура приступ подацима у више нивоа детаља. Прелазак са нивоа тзв. сумарних података на ниво већег броја детаља назива се спуштањем у дубину (енг. *drill down*), док се обрнути приступ назива подизањем навише (енг. *drill up*).⁴⁰⁰ Важан аспект димензионог моделирања је дефинисање атрибута агрегирања података. Податке којима се често приступа у сумарном облику треба већ приликом читавања сумирати применом дефинисаних атрибута агрегирања. Овај захтев се може описати кроз нпр. генерисање једноставног извештаја о продаји на месечном нивоу. Ако би на дневном нивоу постојало у просеку 1000 трансакција у 1000 продајних објеката, за генерисање извештаја о месечној продаји неопходно је обрадити 30 милиона записа да би се добио резултат. Уместо тога, могу се искористити унапред сумирани подаци, чиме се значајно оптимизује коришћење ресурса система и повећава брзина одзива на упит.⁴⁰¹

³⁹⁷ *Ibid.*, стр. 257.

³⁹⁸ Almeida, F. (2017), *Concepts and Fundamentals of Data Warehousing and OLAP*, ISSUU Publishing, p. 14.

³⁹⁹ *Ibid.*

⁴⁰⁰ Његуш (2018), оп. цит., стр. 257.

⁴⁰¹ *Ibid.*, стр. 258.

2.3. Аналитичко извештајни системи

Аналитичко-извештајни системи омогућавају функционалности као што су брз приступ и претраживање података, моделирање, предвиђање, анализа, израда „шта-ако” сценарија и сл.. OLAP (*On-line Analytical Processing*) и *Data Mining* представљају основне аналитичке компоненте сваког система пословне интелигенције. OLAP се фокусира на приступ подацима и претраживање складишта података по више димензија у OLAP простору (коцки). *Data Mining* омогућава да се кроз интеграцију складишта података, OLAP коцки и математичко-статистичких метода детаљно анализирају подаци у коцкама OLAP система и на тај начин идентификују обрасци понашања, трендови и односи који су сакривени унутар велике количине података.

2.3.1. OLAP системи

OLAP системи представљају надградњу складишта података и омогућавају корисницима брз и флексибилан приступ подацима. Интеграција корисничког интерфејса са складиштем података, уз дефинисање процедура за постављање упита и приказивање њихових резултата, омогућава кориснику да на једноставан и брз начин дође до потребних информација у одговарајућој форми (текст, табеларни приказ, графички приказ и сл.).⁴⁰²

Коцка представља основну логичку структуру OLAP система.⁴⁰³ Коцком се повезују мере и димензије које омогућавају сагледавање података из различитих перспектива. Вишедимензионе структуре се најбоље визуелизују као ћелије у коцкама података. У свакој ћелији коцке налазе се агрегирани подаци према одговарајућим димензијама. Димензије су често организоване у виду хијерархије са више нивоа. Ниво хијерархије подразумева усмеравање на одређену групу података или сегмент пословања (енг. *slice*). Постављањем атрибута једне димензије у колоне и атрибута друге димензије у редове извештаја, пружа се могућност сагледавања података из аспекта међусобног односа различитих димензија (енг. *dice*). Преко корисничког интерфејса OLAP система корисници извршавају аналитичке операције над подацима, генеришу извештаје и пословне графиконе, без потребе за познавањем програмирања и техника приступа базама података.⁴⁰⁴

⁴⁰² Митровић, (2011), оп. цит.

⁴⁰³ Његуш (2018), оп. цит., стр. 263.

⁴⁰⁴ *Ibid.*, стр 265.

Према начину обраде података, разликују се следеће типичне архитектуре OLAP система.⁴⁰⁵

- MOLAP – стандардни вишедимензиони OLAP систем,
- ROLAP – релациони OLAP и
- HOLAP – хибридни OLAP.

MOLAP (*Multidimensional On-line Analytical Processing*) архитектура представља стандардну вишедимензиону архитектуру, која се често назива само OLAP. Подразумева учитавање података из складишта података у OLAP вишедимензионе структуре, уз истовремено сумирање података и креирање агрегација према унапред задатим правилима (видети слику VI-4). MOLAP карактерише брзи одзив на упите, посебно када се ради о унапред агрегираним подацима. Недостатак је нефлексибилност додавања нових димензија. Такође, ажурирање вишедимензионих структура може захтевати доста времена у случају прерачунавања велике количине података.⁴⁰⁶



Слика VI-4 Архитектура MOLAP система

Извор: On-Line Analytical Processing (OLAP), Преузето са <https://www.khomkrit.com/blog/2009-01-08-olap-architecture.html>, (Јул 2020).

ROLAP (*Relational On-line Analytical Processing*) систем подржава рад са релационим базама података и може директно да приступа подацима у складишту података. Практично, вишедимензиони упит који корисник постави, претвара се у серију SQL инструкција и упућује се директно релационој бази у складишту података. С обзиром на директан приступ складишту података, корисник увек има на

⁴⁰⁵ Димитријевић, Н. (2014), *Прилог развоју Business Intelligence система на примеру управљања успехом студента Војне академије*, Докторска дисертација, Универзитет одбране, Војна академија у Београду, стр. 31.

⁴⁰⁶ Његуш (2018), оп. цит., стр. 270.

располагању текуће податке. Додатно, код ROLAP система не постоји ограничење у додавању димензија које је карактеристично за MOLAP системе.⁴⁰⁷

HOLAP (*Hybrid On-line Analytical Processing*) архитектура подразумева рад како са релационим базама података тако и са вишедимензионим OLAP структурама.⁴⁰⁸ Циљ овог решења је да се искористе предности динамичког приступа подацима које пружа ROLAP, уз додавање одређених опција накнадне вишедимензионе обраде података коју поседује MOLAP. Овакав приступ чини HOLAP архитектуру погодном за израчунавање KPI ланца снабдевања у реалном времену, уз истовремену аналитичку флексибилност код примене симулационих приступа.

2.3.2. Рударење података

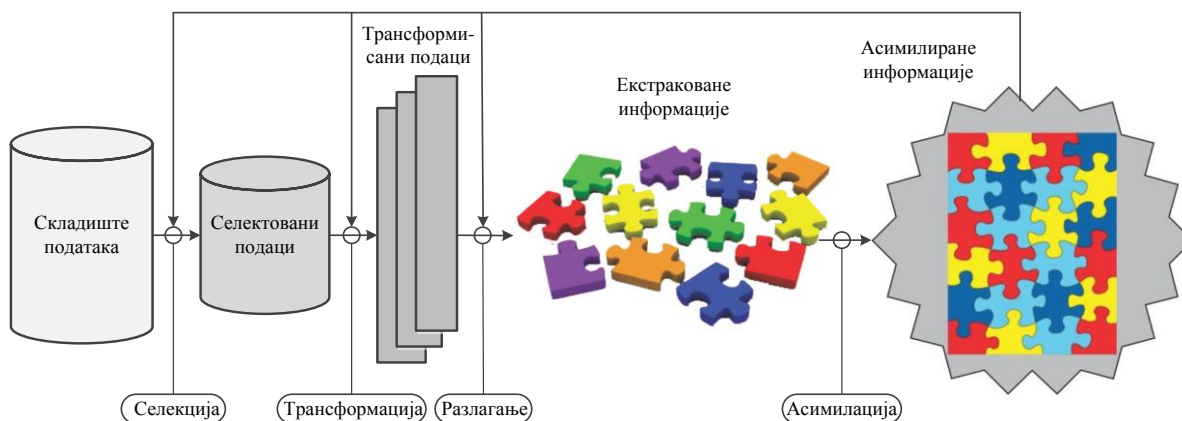
Рударење података – ДМ (енг. *Data Mining*), дефинише се као процес екстракције потенцијално корисних информација из различитих категорија ускладиштених података. Примарна сврха рударења података је откривање одговарајућих релација, шаблона и трендова који нису директно уочљиви унутар велике количине података. Процес се састоји из следећих основних корака (видети слику VI-5):⁴⁰⁹

- 1) селекција података (избор релевантних података из складишта података над којима ће бити спроведена анализа),
- 2) трансформација података (подаци се трансформишу и консолидују у форме које су прилагођене ДМ процесу, применом операција сумирања и агрегације),
- 3) разлагање података и примена ДМ техника (кључни процес у коме се примењују аналитичке методе за препознавање типичних образаца у подацима и екстраховање информација),
- 4) асимилација информација (формирање тражене информације – знања, на основу сагледавања свих екстрахованих информација) и
- 5) презентација знања (примена различитих техника презентације и визуелизације за представљање корисницима информација, односно сазнања до којих се дошло у процесу анализе).

⁴⁰⁷ Димитријевић (2014), оп. цит., стр. 31.

⁴⁰⁸ Његуш (2018), оп. цит., стр. 270.

⁴⁰⁹ Хан, Ј., Камбер, М. (2012), *Data Mining: Concepts and Techniques*, Morgan Kaufmann, Waltham, pp. 5-8.; Кијевчанин, В., Грачанин, Ш. (2009) "Data Mining", Самостални истраживачки рад, Економски факултет, Крагујевац, стр. 6-7.



Слика VI-5 Процес рударења података

Извор: Data Mining, (2005), преузето са: <http://noklmy.50webs.com/>, (Јул 2020).

Процес је уско повезан са применом информационих система који уз помоћ специјализованог софтвера омогућавају анализу различитих аспеката података. Поред брзине обраде података, примена специјализованих софтвера отклања субјективност која може постојати код аналитичара. Такође, без примене информационих система аналитичар не би могао приметити све везе између података које постоје у великој количини података. Технике које се примењују приликом рударења података већином се ослањају на математичко-статистичке моделе и алгоритме. ДМ технике могуће је сврстати у две основне групе:⁴¹⁰

- технике откривања нових информација и
- технике предвиђања.

Неке од техника откривања нових информација су:⁴¹¹

- кластеринг – техника којом се идентификују и групишу подаци између којих постоји сличност према одређеном критеријуму;
- проналажење правила – техника заснована на анализи релација између података, која податке упарене на различите начине користи као улазне променљиве за израчунавање вредности специфичних функција и која подразумева пролазак кроз што већи број међусобних комбинација података у бази, препознавање комбинација које дају исте или сличне вредности функција и утврђивање вероватноће појављивања ових комбинација података;
- меморијски засновано расуђивање – техника која у складу са проналасима податке сличне унапред дефинисаном узорку са познатим карактеристикама, а

⁴¹⁰ Милентијевић, Д. (2015), *Пословна интелигенција у функцији ауторизованог модела система учења на даљину*, Докторска дисертација, Универзитет у Крагујевцу, Технички факултет у Чачку, стр. 18.

⁴¹¹ Његуш (2018), оп. цит., стр. 274-276.; Кијевчанин, Грачанин (2009), стр. 8-14.

којом се, за разлику од технике проналажења правила, не откривају нови шаблони и правилности, већ се проверава да ли у бази постоје подаци који указују на неке од већ познатих ситуација или трендова у пословању.

У технике предвиђања спадају:

- неуронске мреже – техника која функционише као људски мозак, тј. која учи и доноси закључке на основу знања које поседује, и која омогућава предвиђање пословних догађаја и ризика на основу референтних података и правила за тумачење података;⁴¹²
- анализа временских серија – техника која се користи за предвиђање будућег понашања циљних променљивих (нпр. КРП ланца снабдевања и SCFLI) на основу њиховог кретања у неком протеклом периоду. Обично се као кретање циљне променљиве у ранијем периоду узима секвенца података у више једнаких временских интервала. Анализом промене вредности циљне променљиве током времена покушава се поставити математички модел који прати кретање података. Овај модел се, затим, користи за предвиђање кретања променљиве у будућности.⁴¹³

3. Примена пословне интелигенције у финансијском управљању ризицима ланца снабдевања

Мерење финансијске усаглашености операција ланца снабдевања је један од кључних аспеката финансијског управљања ризицима ланца снабдевања од кога полазе идентификација ризика ланца снабдевања и праћење ефикасности мера за њихово третирање. Примена пословне интелигенције може дати битан допринос утврђивању степена у коме су операције ланца снабдевања усаглашене са финансијским циљевима предузећа и идентификовању процеса ланца снабдевања који треба да буду стављени у фокус управљања ризицима. Елгазарова је, с тим у вези, развила систем пословне интелигенције полазећи од SCOR FAHP и DS/AHP методологије.⁴¹⁴

У систему Елгазарове се мапа пословних процеса ланца снабдевања, идентификована на основу стандардних процеса SCOR модела, уноси у складиште података, укључујући детаље сваког процеса (шифра процеса, назив, опис, улази,

⁴¹² Калинић, З., Маринковић, В., Molinillo, S., Cabanillas, F. (2019) "A multi-analytical approach to peer-to-peer mobile payment acceptance prediction", *Journal of Retailing and Consumer Services* 49(1): 143-153.

⁴¹³ Montgomery, D.C., Jennigs, C.L, Kulahci, M. (2008), *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*, John Wiley & Sons Inc., p. 4.

⁴¹⁴ За више детаља погледати Elgazzar (2013), op. cit., pp. 222-242.

излази и одговорни сектор за реализацију процеса). На основу унетих података, процеси у складишту се групишу по типу, нивоу у хијерархији и одговорним секторима. Припадајући атрибути перформанси процеса ланца снабдевања (ПО, РЕ, АГ, ТР и КР) такође се уписују у базу података са одговарајућим детаљима мерила перформанси од првог до трећег нивоа (ознака атрибута перформанси, шифра мерила, опис мерила и начин калкулације). На пример, шифра АГ2.1 – Узводна флексибилност снабдевања, означава мерило перформанси другог нивоа за атрибут агилности (АГ) и вреднује флексибилност изворног процеса ланца снабдевања sS1 (набавка материјала за производњу производа за залихе) као време потребно за спровођење неопходних активности везаних за процес снабдевања материјалом у условима непланиране промене тражње.

За мерење перформанси ланца снабдевања, систем полази од мерила перформанси на најнижем нивоу хијерархије и на основу њихових оцена израчунава мерила перформанси вишег нивоа. На основу описа мапираних SCOR процеса, мерила перформанси на најнижем нивоу класификована су према одговорним секторима предузећа (планирање, набавка, производња, комерцијала, логистика и финансије). Унос података у базу за израчунавање перформанси ових мерила, врши се на дневном нивоу у сваком сектору. Мерила перформанси имају дефинисану очекивану минималну и максималну вредност, скалу за оцену перформанси и релативну тежину у односу на мерила перформанси вишег нивоа коме хијерархијски припадају. Минимална очекивана вредност одговара веома лошим перформансама (VP), док максимална вредност одговара одличним перформансама (E). У зависности од тога где се текуће перформансе налазе на скали за оцену перформанси, систем додељује одговарајућу оцену мерилу перформанси:

- 0,2 - веома лоше перформансе (VP),
- 0,4 - лоше перформансе (P),
- 0,6 - добре перформансе (G),
- 0,8 - врло добре перформансе (VG),
- 1,0 - одличне перформансе (E).

На пример, ако текуће време потребно за спровођење неопходних активности везаних за процес снабдевања материјалом у условима непланиране промене тражње одговара очекиваном максимуму од нпр. 2 дана, оцена перформанси мерила АГ2.1 ће бити 1,0 – одличне перформансе (E). Додељена оцена перформанси се множи релативном

тежином мерила перформанси, чиме се добија пондерисана оцена. Агрегирањем пондерисаних оцена мерила перформанси на нижем нивоу долази се до перформанси одговарајућег мерила на вишем нивоу. Поступак оцењивања перформанси мерила и агрегирања пондерисаних оцена спроводи се кроз читаву хијерархију мерила ланца снабдевања до нивоа атрибута перформанси ланца снабдевања. Апликација омогућава измену релативних тежина и очекиваних минималних и максималних вредности на основу којих се изводи оцена текућих перформанси мерила, што систем чини флексибилним и прилагодљивим на промене (слика VI-6).

| Performance Attribute Code | Attribute Name | MIN | MAX | Weight | V.P | P | G | V.G | E |
|----------------------------|---------------------------|-----|-----|--------|-----|-------|-----|------|---|
| AG 2.1 | Upside Source Flexibility | 15 | 2 | .33 | 15 | 11.75 | 8.5 | 5.25 | 2 |

Edit details for Performance Attribute Code AG 2.1

MIN:

MAX:

Weight:

Save Cancel

Слика VI-6 Ажурирање релативне тежине и скале оцена мерила перформанси ланца снабдевања

Извор: Elgazzar, S. (2013), Enhancing the company's financial performance through managing the performance of supply chain operations: A case study of an Egyptian manufacturing company, PhD thesis, University of Huddersfield, Huddersfield, p. 227.

На слици VI-7 приказана су мерила перформанси агилности ланца снабдевања у посматраном периоду. Оцена перформанси на основу скале перформанси додељена је сваком мерилу агилности на другом нивоу. Пондерисана оцена за свако мерило агилности на другом нивоу израчуната је множењем додељене оцене са релативном тежином мере. Пондерисане оцене мерила агилности на другом нивоу се потом сабирају да би се израчунале перформансе агилности ланца снабдевања на првом нивоу. На пример, пондерисане оцене AG 2.1, AG 2.2 и AG 2.3 сабирају се да би се израчунала узводна флексибилност ланца снабдевања – AG 1.1. Коначно, пондерисане оцене на првом нивоу AG 1.1, AG 1.2 и AG 1.3 сабирају се да би се утврдиле перформансе атрибута агилности ланца снабдевања.

| Performance Attribute Code | Attribute Name | MIN | MAX | Weight | Annual Performance | Rate | Rate Value | Weighted Rate |
|----------------------------|------------------------------------|-----|-----|--------|--------------------|------|------------|---------------|
| CO | | | | | | | | |
| Node : AG | | | | | | | | |
| AG 1.1 | Upside Supply Chain Flexibility | .2 | 1 | .28 | | VP | .2 | .056 |
| AG 1.2 | Upside Supply Chain Adaptability | .2 | 1 | .53 | | E | .874 | .463 |
| AG 1.3 | Downside Supply Chain Adaptability | .2 | 1 | .19 | | VG | .608 | .116 |
| AG 2.1 | Upside Source Flexibility | 15 | 2 | .33 | 15.717 | VP | .2 | .066 |
| AG 2.2 | Upside Make Flexibility | 4 | 1 | .4 | 4.333 | VP | .2 | .08 |
| AG 2.3 | Upside Deliver Flexibility | 3 | 1 | .27 | 3.3 | VP | .2 | .054 |
| AG 2.4 | Upside Source Adaptability | .75 | 1 | .35 | .987 | E | 1 | .35 |
| AG 2.5 | Upside Make Adaptability | .3 | .7 | .44 | .675 | E | 1 | .44 |
| AG 2.6 | Upside Deliver Adaptability | .15 | .25 | .21 | .171 | P | .4 | .084 |
| AG 2.7 | Downside Source Adaptability | .3 | .6 | .41 | .527 | E | 1 | .41 |
| AG 2.8 | Downside Make Adaptability | .25 | .3 | .4 | .257 | P | .4 | .16 |
| AG 2.9 | Downside Deliver Adaptability | .25 | .3 | .19 | .217 | VP | .2 | .038 |

Слика VI-7 Укупне перформансе агилности ланца снабдевања у посматраном периоду
Извор: Elgazzar, S. (2013), Enhancing the company's financial performance through managing the performance of supply chain operations: A case study of an Egyptian manufacturing company, PhD thesis, University of Huddersfield, Huddersfield, p. 232.

На исти начин се израчунава оцена перформанси осталих атрибута перформанси ланца снабдевања. У табели VI-2 сумиране су перформансе ланца снабдевања за посматрани период.

Табела VI-2 Перформансе ланца снабдевања за посматрани период

| Атрибут | SCI | | |
|---------------------|------|-----|-------|
| | R | W | WR |
| Поузданост | 0,85 | 20% | 0,170 |
| Респонзивност | 0,61 | 20% | 0,122 |
| Агилност | 0,58 | 20% | 0,116 |
| Трошкови | 0,29 | 20% | 0,058 |
| Управљање ресурсима | 0,53 | 20% | 0,106 |
| Укупно | | | 0,572 |

Извор: Адаптирано на основу Elgazzar, S. (2013), Enhancing the company's financial performance through managing the performance of supply chain operations: A case study of an Egyptian manufacturing company, PhD thesis, University of Huddersfield, Huddersfield, p. 233.

Израчунавање сумарних перформанси ланца снабдевања у облику индекса перформанси ланца снабдевања – SCI, подразумева једнак допринос укупним перформансама свих пет атрибута перформанси и из тог разлога се атрибутима перформанси додељује исти пондер – 20%.

Финансијски подаци предузећа за посматрани период преузимају се у апликацију из финансијских извештаја. На основу резултата *DuPont* анализе одређује се редослед приоритета детерминанти финансијских перформанси, према процедури описаној у

поглављу 2. Стопе перформанси пет главних мерила перформанси ланца снабдевања множе се њиховом релативном тежином у односу на детерминанте финансијских перформанси. Пондерисане оцене свих атрибута перформанси ланца снабдевања се потом сабирају да би се израчунао индекс финансијске усаглашености ланца снабдевања – SCFLI (видети табелу VI-3).

Табела VI-3 Израчунавање SCFLI за посматрани период

| Атрибут | SCFLI | | |
|---------------------|-------|-----|-------|
| | R | W | WR |
| Поузданост | 0,85 | 12% | 0,086 |
| Респонзивност | 0,61 | 12% | 0,074 |
| Агилност | 0,58 | 25% | 0,159 |
| Трошкови | 0,29 | 31% | 0,091 |
| Управљање ресурсима | 0,53 | 8% | 0,042 |
| Укупно | | | 0,452 |

Извор: Адаптирано на основу Elgazzar, S. (2013), *Enhancing the company's financial performance through managing the performance of supply chain operations: A case study of an Egyptian manufacturing company*, PhD thesis, University of Huddersfield, Huddersfield, p. 240.

На основу релативних тежина пет атрибута перформанси ланца снабдевања, у примеру је израчунато да SCFLI индекс износи 0,452. Користећи критеријуме за оцену SCFLI, дефинисане у поглављу 2., где интервал $0,4 < SCFLI \leq 0,6$ означава добру финансијску усаглашеност, може се закључити да је текући резултат на граници између добре и лоше финансијске усаглашености. Континуираним израчунавањем SCFLI и праћењем тренда вредности SCFLI, добија се ефикасно средство за финансијско управљање ризицима ланца снабдевања. Уколико је тренд вредности SCFLI у опадању и тежи да пређе у нижу категорију финансијске усаглашености, то указује на промену нивоа ризика коме је ланац снабдевања изложен са аспекта финансијских приоритета предузећа.

Даља анализа овог индекса указује на атрибуте перформанси на које стратегија управљања ризицима ланца снабдевања треба да се фокусира. У конкретном случају атрибут трошкова са великом тежином на формирање SCFLI има ниску оцену перформанси. Из тог разлога, стратегија управљања ризицима ланца снабдевања треба да се усмери према оним сегментима ланца снабдевања који су везани за трошковну ефикасност. Накнадном аналитиком временских серија постојећих података у складишту и применом симулационих приступа, добија се пројекција оцењиваних перформанси у наредном периоду. Применом корисничког интерфејса и опције

преласка са сумарног нивоа на ниво детаља (енг. *drill down*), идентификују се сви типови процеса, процесне категорије и елементи процеса, чија припадајућа мерила перформанси имају велику релативну тежину у односу на атрибут трошкова и бележе негативан тренд оцењиваних перформанси. На основу прикупљених података, група експерата идентификује ризике ланца снабдевања и предлаже мере за њихово третирање.

Идентификовани ризици и предложене мере за третирање ризика уносе се у одговарајуће симулационе моделе којима се генеришу подаци за обраду у модулу рударења података. Процесом рударења података анализирају се релације између података везане за последице ризика и ефекте мера за њихово третирање и идентификују трендови битни за пројектовање будућих перформанси ланца снабдевања. Излаз из аналитичке обраде о очекиваним перформансама ланца снабдевања и кретању индекса финансијске усаглашености – SCFLI, након примене предложених мера третирања ризика, презентује се кориснику у форми извештаја, дијаграма и графикона. Мере које дају позитивне резултате примењују се у реалном окружењу.

Поновно израчунавање SCFLI индекса током обрачунског периода пружа континуиране информације о стварној ефикасности предузетих мера третирања ризика и евентуалној потреби за променом стратегије управљања ризицима. Такође, систем пружа могућност да предузеће формира базу података која обухвата све информације о функцији ланца снабдевања, као и да примени кодирање за све делове процеса ланца снабдевања, што је важно за праћење ефикасности процеса и успостављање потребних стратегија управљања ризицима. Поред тога, овакав систем омогућава менаџменту да идентификује процесе ланца снабдевања који морају бити побољшани у процесу стварања вредности и да се фокусира на проблематичне области.

VII ДЕО

ЕМПИРИЈСКА ВЕРИФИКАЦИЈА МОДЕЛА ФИНАНСИЈСКОГ УПРАВЉАЊА РИЗИЦИМА ЛАНЦА СНАБДЕВАЊА

1. Методологија истраживања

Предмет емпиријског истраживања у докторској дисертацији је примена модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања у реалном пословном окружењу. Засновано је на приступима и методологији који су коришћени у емпиријским студијама Баросоа и сарадника, Масларића и Елгазарове.⁴¹⁵ Тако, кроз примену методе студије случаја репрезентативног предузећа, биће описане фазе предложеног модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања: идентификација ризика, анализа ризика, евалуација ризика, као и третирање ризика и мониторинг. Након квалитативне оцене ризика од стране запослених у посматраном предузећу, биће примењен симулациони приступ са циљем детаљне анализе и процене идентификованих ризика. На основу извршене процене, биће формирана листа ризика који су приоритетни из угла посматраног предузећа и биће одабрана одговарајућа стратегија за њихово третирање. Примена предложене стратегије за третирање ризика, такође, ће бити тестирана применом симулације.

Циљ емпиријског истраживања је анализа ефеката које примена развијеног модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања има на унапређење финансијске усаглашености операција ланца снабдевања. Посебна пажња ће бити посвећена анализи утицаја који финансијско управљање ризицима ланца снабдевања има на унапређење финансијских перформанси и вредности предузећа. Специфични циљеви емпиријског истраживања су:

- анализа утицаја ризика ланца снабдевања на финансијске перформансе предузећа,
- анализа ефеката финансијског управљања ризицима ланца снабдевања на унапређење финансијске усаглашености ланца снабдевања,
- анализа ефеката примене одговарајућих финансијских и оперативних стратегија третирања ризика на финансијске перформансе и вредност предузећа и
- анализа улоге савремених ИСТ решења у унапређењу проактивности и ефикасности финансијског управљања ризицима ланца снабдевања.

С обзиром на то да је област финансијског управљања ризицима ланца снабдевања у нашој земљи још увек недовољно истражена, наведени предмет и циљеви истраживања могу се сматрати значајним, актуелним и релевантним. У складу са дефинисаним

⁴¹⁵ Barroso, A.P., Machado, V.H., Cruz Machado, V. (2011) "Supply chain resilience using the mapping approach", *Supply Chain Management*, (Ed. Li, P.), InTech, pp. 161-184.; Масларић (2014), оп. цит., стр. 210-232.; Elgazzar (2013), оп. cit., pp. 164-178.

предметом и циљевима емпиријског истраживања, емпиријски ће бити тестиране друга и трећа хипотеза, представљене у уводу докторске дисертације.

1.1. Развој хипотеза

На оперативност ланца снабдевања може утицати широк спектар ризичних догађаја који потичу из његовог окружења и/или из међусобне интеракције његових чланова. Фаупел и Мичелс формулисали су приступ за разлагање EVA-е на основне компоненте вредности: пословне приходе, трошкове, потраживања, залихе, основна средства, ангажовани капитал, трошкове капитала и др. (видети формулу 2.14), чиме се омогућава сагледавање утицаја ризика којима су појединачне компоненте вредности изложене.⁴¹⁶ Хан и Кун препоручују да се за ризике ланца снабдевања, уместо прилагођене цене капитала – као изведене мере утицаја ризика на вредност предузећа, примењује директно мерење ефеката које ризици ланца снабдевања остварују на поједине компоненте вредности предузећа.⁴¹⁷ Они користе EVA-у као мерило перформанси предузећа засновано на вредности и посматрају ефекте ризика ланца снабдевања из три перспективе: бруто добити, управљања имовином и оперативног новчаног тока. Креигхед и сарадници⁴¹⁸ и Хендрикс и Сингал⁴¹⁹ на основу спроведених емпиријских студија, истичу да су приходи, ROA и принос на акције у негативној корелацији са ризицима прекида у ланцу снабдевања. Чен закључује да неизвесности на тржишту продаје и тржишту снабдевања, доводе до појаве ризика ланца снабдевања који условљавају нестабилност стопе нето добити, ROA и стопе приноса на сопствену имовину - ROE (*Return on Equity*).⁴²⁰ У складу са тим, постављена је друга хипотеза (X2) која гласи:

Хипотеза 2 (X2): Ризици ланца снабдевања утичу на кретање финансијских параметара и вредности предузећа.

⁴¹⁶ Faupel, Michels (2014), op. cit.

⁴¹⁷ Hahn, Kuhn (2012), op. cit.

⁴¹⁸ Craighead, C.W., Blackhurst, J., Rungtusanatham, M.J., Handfield, R.B. (2007) "The severity of supply chain disruptions: design characteristics and mitigation capabilities", *Decision Sciences* 38(1): 131-156.

⁴¹⁹ Hendricks, K.B., Singhal, V.R. (2003) "The effect of supply chain glitches on shareholder wealth", *Journal of Operations Management* 21(5): 501-522.

⁴²⁰ Chen, H. (2018) "Supply chain risk's impact on corporate financial performance", *International Journal of Operations & Production Management* 38(3): 713-731.

Хипотеза Х2 ће бити тестирана у оквиру фазе анализе ризика, укључивањем идентификованих ризика и њихових карактеристика у општи симулациони модел ланца снабдевања и проценом промене посматраних величина у односу на стање пре увођења ризика у модел. У конкретном случају, очекује се да изложеност последицама ризичних догађаја у симулационом моделу покаже промену висине залиха и износа трошкова држања залиха, који према формули (2.14) утичу на висину EVA.

Финансијско управљање ризицима ланца снабдевања представља проактиван приступ којим су обухваћени финансијско и логистичко моделирање и симулација, финансијске и оперативне стратегије третирања ризика, подршка савремених ИСТ система и др. Циљ финансијског управљања ризицима ланца снабдевања је успостављање равнотеже између ефикасности и рањивости ланца снабдевања која треба да допринесе достизању циљних финансијских перформанси и максимирању вредности предузећа. Управљање ризицима ланца снабдевања треба посматрати као стратегијску управљачку активност, која може битно утицати на тржишне оперативне и финансијске перформансе предузећа.⁴²¹ Хан и Кун управљање ризицима ланца снабдевања истичу као допринос стварању вредности предузећа.⁴²² Типична илустрација како управљање ризицима ланца снабдевања може допринети вредности предузећа је истраживање у немачкој аутомобилској индустрији у коме је показано да група предузећа која користи инструменте за превентивно управљање ризицима ланца снабдевања поседује нижи ниво залиха и трошкова залиха у односу на остала предузећа.⁴²³ Сходно томе, трећа хипотеза (Х3) гласи:

Хипотеза 3 (Х3): Финансијско управљање ризицима ланца снабдевања повећава вредност предузећа.

Овако постављена хипотеза неће бити непосредно тестирана. Закључак о прихватљивости хипотезе (Х3) биће донет на основу три допунске хипотезе, формулисане полазећи од претходно истакнутих основних елемената модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања.

⁴²¹ Narasimhan, R., Talluri, S. (2009) "Perspectives on risk management in supply chains", *Journal of Operations Management*, 27(2): 114-118.

⁴²² Hahn, Kuhn (2012), *op. cit.*

⁴²³ Thun, J.H., Hoenig, D. (2011) "An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry", *International Journal of Production Economics* 13(1): 242-249.

Усаглашеност операција ланца снабдевања са приоритетним детерминантама финансијских перформанси предузећа мери се преко SCFLI. SCFLI је један од кључних аспеката финансијског управљања ризицима ланца снабдевања, од кога полазе идентификација ризика ланца снабдевања и праћење ефикасности мера за њихово третирање. Израчунавање и пројектовање SCFLI захтева успостављања везе између SCOR атрибута перформанси ланца снабдевања и приоритетних детерминанти финансијских перформанси предузећа базираних на ROA.⁴²⁴ Уколико управљање ризицима ланца снабдевања допринесе расту вредности SCFLI, операције ланца снабдевања ће дати већи допринос реализацији пројектованих финансијских циљева и вредности предузећа. У том контексту, постављена је прва допунска хипотеза у вези са трећом хипотезом (X3.1), која гласи:

Хипотеза 3.1 (X3.1): Комбинацијом финансијског и логистичког моделирања и симулације, могуће је развити ефикасан модел финансијског управљања ризицима ланца снабдевања, који доприноси повећању вредности предузећа.

Полазећи од текућих вредности SCFLI и ROA посматраног предузећа, спроводи се поступак предвиђен моделом финансијског управљања ризицима ланца снабдевања на асортиману производа одабраном од стране предузећа и припадајућем делу ланца снабдевања, након чега се поново израчунавају вредности SCFLI и ROA.⁴²⁵ Тестирање допунске хипотезе (X3.1) спроводи се поређењем вредности SCFLI и ROA пре и након примене стратегије управљања ризицима ланца снабдевања. Раст вредности SCFLI и ROA указује на ефикасност развијеног модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања и његов допринос повећању вредности предузећа.

За третирање ризика ланца снабдевања на располагању су бројне финансијске и оперативне стратегије, као и стратегије које комбинују финансијске и оперативне мере (комбиноване стратегије).⁴²⁶ Већина ових стратегија детаљно је обрађена кроз треће, четврто и пето поглавље дисертације. Примена стратегија за третирање ризика ланца снабдевања производи одговарајуће финансијске импликације. Преко утицаја који остварују на стабилност приноса, трошкове пословања, висину ангажованих средстава и/или трошкове капитала, примена стратегија третирања ризика доприноси

⁴²⁴ Elgazzar et al. (2012), op. cit.

⁴²⁵ Elgazzar (2013), op. cit., p. 246.

⁴²⁶ Behdani (2013), p. 63.

максимирању вредности предузећа.⁴²⁷ Сходно томе, постављена је друга допунска хипотеза у вези са трећом хипотезом (Х3.2), која гласи:

Хипотеза 3.2 (Х3.2): Применом финансијских и оперативних стратегија примерених одговарајућим ризицима ланца снабдевања, остварује се трансформација ризика ланца снабдевања у потенцијал за повећање вредности предузећа.

Тестирање хипотезе (Х3.2) биће спроведено симулирањем нивоа прекомерних залиха и трошкова прекомерних залиха у условима текућег функционисања ланца снабдевања, у условима реализације ризичног догађаја и у условима примене стратегије за третирање ризика. Уколико симулација покаже да прекомерне залихе и трошкови прекомерних залиха који су увећани услед реализације ризика, теже да се смање до нивоа текућег функционисања ланца снабдевања или чак испод тог нивоа, можемо закључити да примењена стратегија третирања ризика остварује трансформацију ризика ланца снабдевања у потенцијал за повећање вредности предузећа.

Концептуални модел ВІ система за подршку финансијском управљању ризицима ланца снабдевања детаљно је представљен у шестом поглављу. Примена ВІ система омогућава континуирано израчунавање перформанси ланца снабдевања⁴²⁸ и праћење тренда вредности SCFLI, чиме се добија ефикасно средство за финансијско управљање ризицима ланца снабдевања. Такође, идентификовани ризици и предложене мере за третирање ризика, процењују се уз помоћ одговарајућих симулационих модела на основу чега се генеришу подаци о очекиваним перформансама ланца снабдевања. Излаз из аналитичке обраде о текућим и очекиваним перформансама ланца снабдевања и кретању SCFLI презентује се у форми табеларних прегледа, дијаграма и графикона. У складу са наведеним, постављена је трећа допунска хипотеза у вези са трећом хипотезом (Х3.3):

Хипотеза 3.3 (Х3.3): Применом развијеног концептуалног модела пословне интелигенције, унапређује се проактивност и ефикасност финансијског управљања ризицима ланца снабдевања.

⁴²⁷ Hahn, Kuhn, (2012), op. cit.; Klibi et al. (2010), op. cit.

⁴²⁸ Sahay, Ranjan (2008), op. cit.

Допринос система пословне интелигенције унапређењу проактивности и ефикасности финансијског управљања ризицима ланца снабдевања не може се у потпуности изоловати из модела и директно квантификовати. Из тог разлога, закључак о прихватљивости допунске хипотезе (Х3.3) биће донет у контексту активности које се у моделу финансијског управљања ризицима ланца снабдевања не би могле реализовати без примене једног оваквог система.

1.2. Методе истраживања

Сходно дефинисаном предмету и циљевима истраживања, као и постављеним хипотезама, у емпиријском истраживању ће се користити метод студије случаја у комбинацији са симулационим приступом. Према Јину, примена студије случаја као истраживачке методе, примењује се у ситуацијама када истраживач поставља питања „како“ или „зашто“ о одређеним процесима или системима, над којима има минималну контролу или не поседује контролу.⁴²⁹ Јин под студијом случаја подразумева „емпиријску истраживачку методу којом се истражују актуелни феномени у оквиру реалног контекста и која је нарочито примерена ситуацијама када границе између феномена и контекста нису јасно видљиве”.⁴³⁰ Овом методом обезбеђује се холистички поглед на феномен истраживања, кроз истовремени увид у његову целину и појединачне делове. Елгазарова истиче да метод студије случаја омогућава сагледавање и разумевање сложених реалних ситуација и догађаја, укључујући контекст њиховог појављивања, независно од величине јединице посматрања.⁴³¹

Студија случаја је реализована уз подршку тима запослених у предузећу, који као директни учесници у пословним процесима посматраног ланца снабдевања могу дати компетентно мишљење или процену о питањима од значаја за реализацију емпиријског истраживања. Студијом случаја су обухваћени представник логистике, представник производње, представник продаје и представник финансија. Путем интервјуа неструктурираног или полуструктурираног типа, директних опсервација, опсервације запослених и достављених података, обезбеђене су следеће информације за разумевање текућег функционисања посматраног ланца снабдевања:

- структура пословних процеса посматраног ланца снабдевања до трећег хијерархијског нивоа SCOR модела,

⁴²⁹ Yin, R.K. (2003) *Case study research: design and methods*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA., p. 1.

⁴³⁰ Yin (2003), op. cit., p. 13.

⁴³¹ Elgazzar (2013), op. cit., p. 117.

- временске серије производње, продаје и кретања залиха на централном и консигнационом складишту за одабрани асортиман готових производа у току посматране године,
- доња и горња граница нивоа залиха на централном и консигнационом складишту за редовно функционисање посматраног ланца снабдевања,
- трошкови држања залиха на централном и консигнационом складишту,
- политика допуна залиха на консигнационом складишту,
- финансијски извештаји за посматрану годину,
- пројектоване вредности прихода, трошкова, средстава и ROA за посматрану годину и др.

У другом кораку, на основу опсервација запослених и директних опсервација, прикупљене су следеће информације о ризицима ланца снабдевања и стратегији за третирање ризика:

- рангирање атрибута перформанси ланца снабдевања у односу на профитабилност и оперативну ефикасност предузећа,
- листа процеса посматраног ланца снабдевања који морају бити стављени у фокус управљања ризицима,
- листа потенцијалних ризика,
- опис и оцена карактеристика ризика: фреквенција појављивања, очекивано трајање и тежина последице и
- очекивани ефекти стратегије третирања ризика.

Симулациони приступи омогућавају да се у студију случаја укључе процењене вредности параметара које није могуће непосредно измерити, тако да су истраживањем обухваћени сви битни аспекти за сагледавање неког процеса, било да су описани реалним, измереним подацима, или су базирани на процењеним вредностима.⁴³² Према Бенксу и сарадницима, симулацијом се опонаша функционисање реалних процеса или реалних система у одређеном периоду.⁴³³ Симулација подразумева да се најпре детаљно опише функционисање реалног система, а да се, затим, развије одговарајући рачунарски модел којим ће се тестирати перформансе и понашање система при

⁴³² Grosler, A., Schieritz, N. (2005) "Of stocks, flows, agents and rules-"strategic" simulations in supply chains research", In: Kotzab, H., Seuring, S., Muller, M., Reiner, G. (eds.) *Research Methodologies in Supply Chain Management*, Physica-Verlag Heidelberg, Germany, pp. 446-458.

⁴³³ Banks, J., Carson, J.S., Nelson, B.L., Nicol, D.M. (2001), *Discrete-event system simulation*, Prentice-Hall International., p. 21.

различитим условима у посматраном периоду.⁴³⁴ На тај начин, симулациони приступ омогућава експериментисање са улазним параметрима и различитим структурама модела. Анализа резултата добијених симулацијом даље се користи за оптимизацију модела и проналажење решења реалних ситуација. С обзиром на то да могу врло реално и верно репродуковати динамичност и стохастичност процеса ланца снабдевања, симулациони приступи се веома често примењују у сфери истраживања управљања ланцима снабдевања.⁴³⁵

У емпиријском истраживању ће се користити метода симулације дискретних догађаја, односно метода *Monte Carlo* (МК) симулације. Услед сложености проблема који се истражује, стања система (нпр. производња, тражња, време испоруке, стање залиха на складишту и сл.) се не могу описати стандардним детерминистичким моделима. Уместо тога, МК симулације омогућавају да се стања система опишу уз помоћ случајних бројева и детерминистичких алгоритама за њихову обраду. Променљиве које описују систем, представљене су преко функција дистрибуције вероватноће, где различите вредности променљивих имају различите вероватноће.⁴³⁶ МК симулација узима случајне вредности улазних променљивих и на основу детерминистичких алгоритама генерише излазне вредности. Поступак се понавља велики број пута, дајући велики број излазних резултата. Као коначан резултат издваја се просечна вредност свих резултата појединачних симулација.⁴³⁷

За потребе емпиријског истраживања посматраног ланца снабдевања формирана су три симулациона модела:

- симулациони модел 1 – репрезентује редовно функционисање ланца снабдевања,
- симулациони модел 2 – репрезентује функционисање ланца снабдевања у условима ризика и
- симулациони модел 3 – репрезентује функционисање ланца снабдевања у условима ризика и примене стратегије за третирање ризика.

На основу 100 итерација МК симулације једне пословне године, праћено је кретање прекомерних залиха и трошкова прекомерних залиха у три различита модела (ситуације), на основу чега је донета оцена о доприносу развијеног модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања унапређењу финансијске

⁴³⁴ Grosler, Schieritz (2005), op. cit.

⁴³⁵ Масларић (2014), оп. цит., стр. 124.

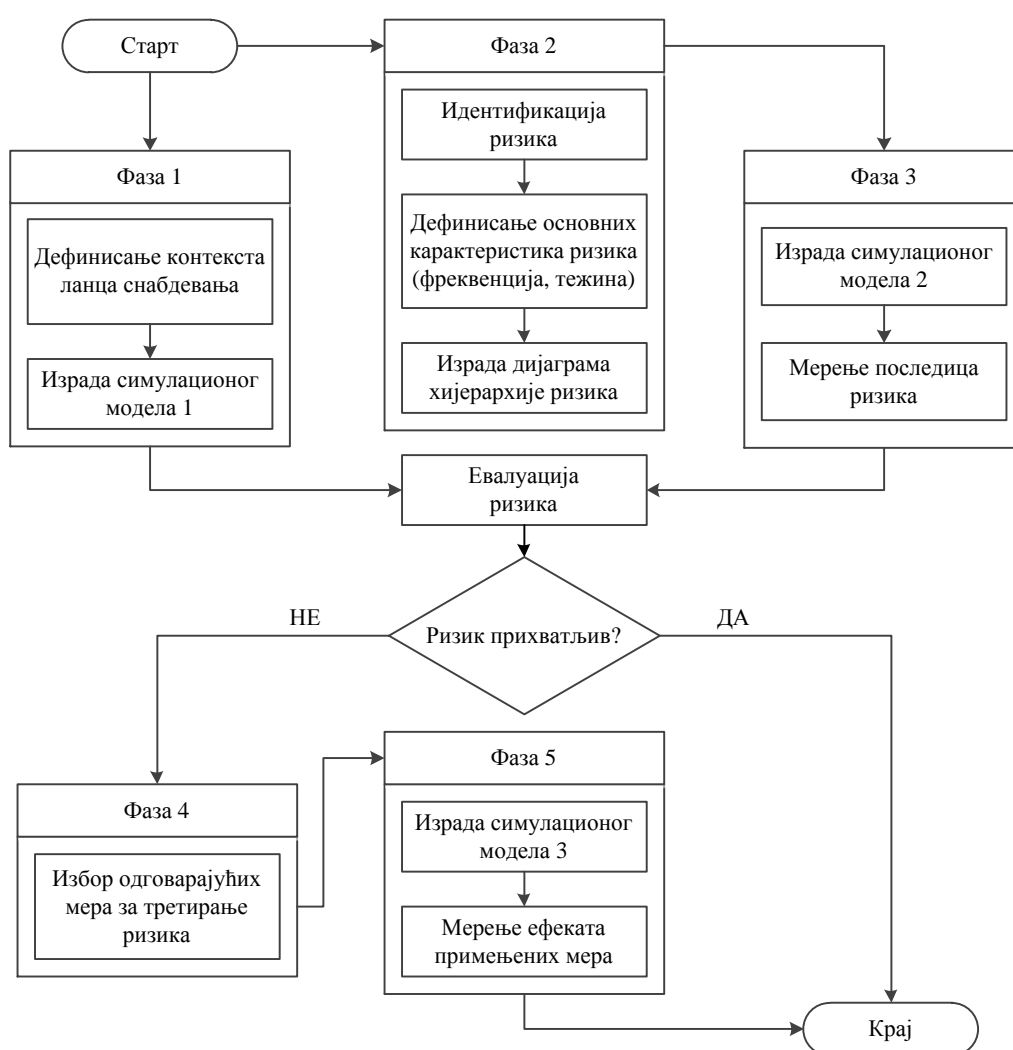
⁴³⁶ *Ибид.*, стр. 128.

⁴³⁷ Deleris, Erhun (2005), op. cit.

усаглашености операција ланца снабдевања и побољшању финансијских перформанси и вредности предузећа.

1.3. Организација истраживања

Студија случаја је организована у пет фаза као што је приказано на слици VII-1. У првој фази дефинише се контекст посматраног ланца снабдевања. Најпре се дефинише основни изглед ланца снабдевања и идентификују одговарајуће процесне категорије и њихове међусобне везе према SCOR моделу.



Слика VII-1 Организација студије случаја

Извор: Адаптирано на основу Barroso, A.P., Machado, V.H., Cruz Machado, V. (2011). Supply chain resilience using the mapping approach. Supply Chain Management (Ed. Li, P.), InTech, p. 172.

Исход овог корака је генерални симулациони модел ланца снабдевања – симулациони модел 1, који описује текуће пословање ланца снабдевања. Затим се анализирају финансијске перформансе предузећа (приходи, трошкови, нето добит, укупна средства и ROA) и дефинише редослед приоритета детерминанти финансијских перформанси – профитабилности и ефикасности.

Друга фаза подразумева идентификацију ризика ланца снабдевања. У овој фази се израчунава SCFLI и одређују процеси ланца снабдевања који на основу приоритета детерминанти финансијских перформанси морају бити стављени у фокус управљања ризицима. Идентификација ризика врши се на основу „прегледа процеса“ ланца снабдевања и експертског мишљења запослених који су укључени у реализацију посматраних процеса. Резултат фазе је попуњени образац назван „каталог“ ризика и дефинисана хијерархијска структура идентификованих ризика.

У трећој фази спроводи се анализа изложености ланца снабдевања последицама реализације ризичних догађаја. Формира се симулациони модел 2 тако што се симулациони модел 1 проширује идентификованим ризицима и њиховим карактеристикама. На тај начин омогућено је мерење последица реализације ризика кроз промену висине прекомерних залиха и износа трошкова држања залиха у односу на стање пре увођења ризика у модел.

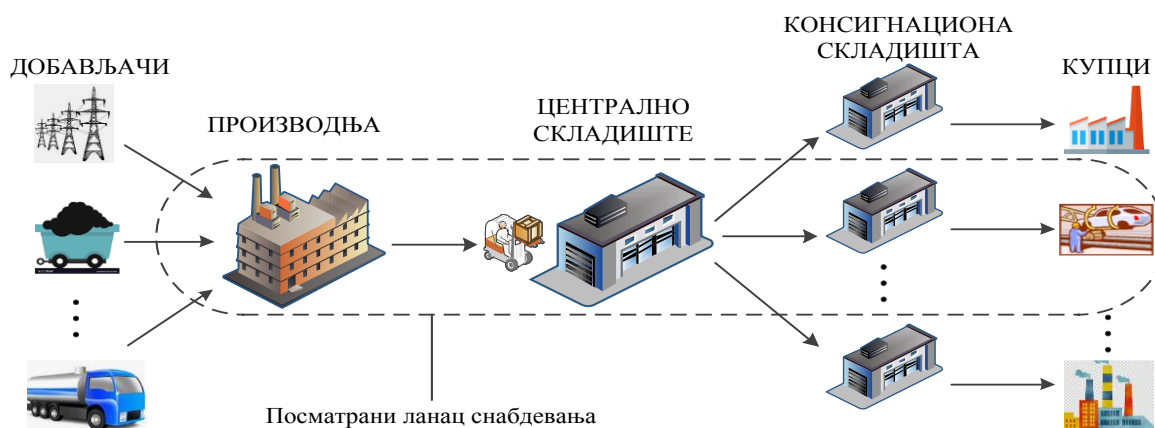
Четврта фаза подразумева одабир и примену ефикасног финансијског, оперативног или комбинованог одговора на ризике како би се ризици елиминисали или редуковао ниво последица на прихватљив ниво. Након разматрања могућих решења у сарадњи са тимом посматраног предузећа, предлаже се одговарајућа стратегија за третирање идентификованих ризика.

У петој фази одабрана стратегија третирања ризика додаје се симулационом моделу 2, у који су већ укључени идентификовани ризици, чиме се формира симулациони модел 3. Оцена ефеката одабране стратегије за третирање ризика врши се поређењем висине прекомерних залиха и износа трошкова држања прекомерних залиха у симулационом моделу 3 са ситуацијом пре укључења стратегије у модел. Допринос унапређењу финансијске усаглашености операција ланца снабдевања и побољшању финансијских перформанси предузећа, проверава се поновним израчунавањем SCFLI и ROA и поређењем њихових вредности пре и после примене стратегије управљања ризицима ланца снабдевања.

2. Реализација истраживања

Студија случаја спроведена је у предузећу АБЦ које представља филијалу стране МНК у Србији и припада делатности производње сировог гвожђа, челика и феролегура. Због заштите поверљивости података, назив предузећа се неће наводити, укључујући називе производа и пословних партнера. Предузеће АБЦ је сврстано у категорију великих правних лица и располаже са више погона за различите врсте асортимана намењених домаћем и иностраном тржишту. Производни процес сертификован је према стандарду ISO 9001:2015.

Типичан ланац снабдевања посматраног предузећа чине добављачи различитих категорија који предузеће снабдевају неопходним производним ресурсима и енергентима, производни погони, централно складиште готових производа и дистрибутивна мрежа коју чине консигнациона складишта у земљи и иностранству на локацијама у непосредној близини крајњих купаца. Структура посматраног ланца снабдевања приказана је на слици VII-2.



Слика VII-2 Структура посматраног ланца снабдевања

Сагласно приступу Баросоа и сарадника, за потребе емпиријског истраживања посматраће се само део ланца снабдевања који је довољан за реализацију циљева емпиријског истраживања.⁴³⁸ Након консултација са тимом посматраног предузећа, за истраживање је одабран извозни асортиман производа за аутомобилску индустрију и припадајући део ланца снабдевања. Фокусне елементе посматраног дела ланца снабдевања чине производња, централно складиште, консигнационо складиште у

⁴³⁸ Barroso et al. (2011), op. cit.

иностранству и купац. Функционисање посматраног ланца снабдевања може се описати на следећи начин:

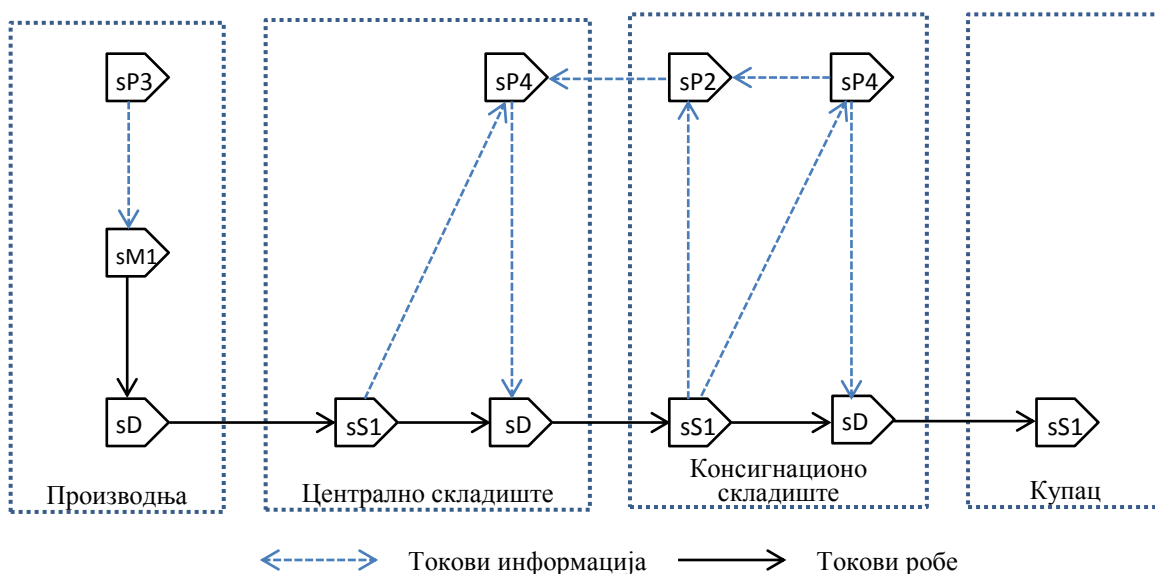
- производни погон производи готове производе према плану производње и врши њихово одлагање у централно складиште,
- централно складиште и производни погон налазе се на истој локацији, тако да се отпрема готових производа на залихе врши у истом дану, средствима интерног транспорта,
- централно складиште периодично шаље потребне количине готових производа консигнационом складишту у иностранству, при чему је потребно више дана да се готови производи путем железнице или друмског саобраћаја допреме до консигнационог складишта,
- производни процес купца у иностранству захтева испоруку поручених производа у року од 24 сата, тако да консигнационо складиште мора увек располагати довољном количином готових производа до поновне попуне залиха готових производа.

2.1. Мапирање ланца снабдевања

На основу примене SCOR модела, извршено је груписање процеса посматраног ланца снабдевања у процесне категорије (други хијерархијски ниво SCOR модела). Исход овог корака је формирана мапа процеса ланца снабдевања (слика VII-3), која ће послужити као основа за израду генералног симулационог модела ланца снабдевања – симулационог модела 1. На мапи процеса се може видети да предузеће примењује процесни модел који се базира на производњи за залихе (енг. *make-to-stock*). У вези са тим идентификоване су следеће SCOR процесне категорије:

- На страни производње:
 - sP3 – планирање производње,
 - sM1 – производња за залихе,
 - sD1 – испорука производа произведених за залихе централном складишту,
- На централном складишту:
 - sS1 – набавка производа за залихе из производње,
 - sP4 – планирање испоруке консигнационом складишту,

- sD1 – испорука производа произведених за залихе консигнационом складишту,
- На консигнационом складишту:
 - sP4 – планирање испоруке купцу,
 - sP2 – планирање набавке од централног складишта,
 - sS1 – набавка производа за залихе од централног складишта,
 - sD1 – испорука производа произведених за залихе купцу,
- На страни купца:
 - sS1 – набавка производа за залихе.



Слика VII-3 SCOR мапа процеса другог хијерархијског нивоа предузећа АБЦ

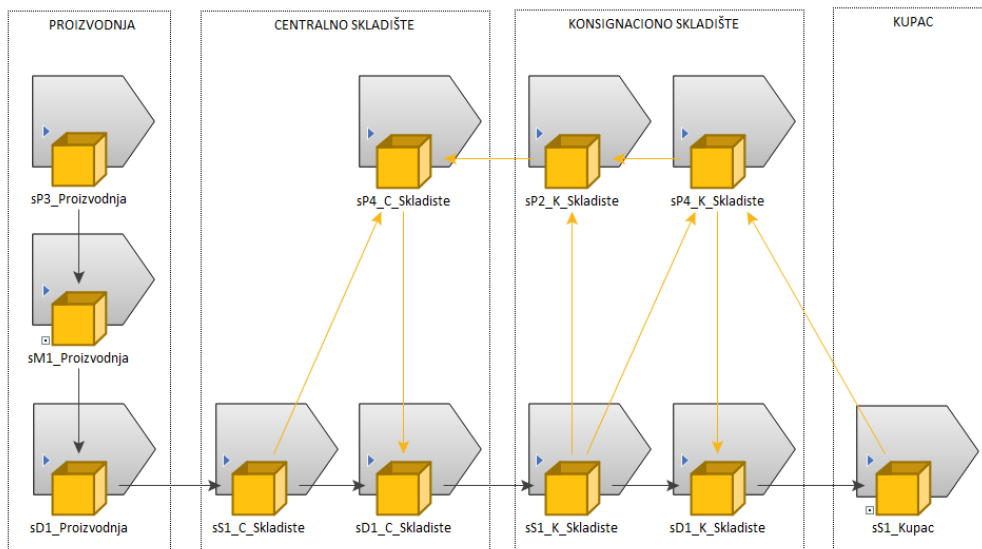
Испрекиданом линијом приказани су информациони токови, док пуна линија презентује токове производа (видети слику VII-3). Процес је организован на начин да сектор продаје прави основну процену поруџбина купца, на основу које производни сектор израђује планове производње уз узимање у обзир расположивих капацитета и распореда производње других уговорених послова предузећа. Централно складиште и консигнационо складиште имају улогу да балансирају између производње и стварних набавки крајњег купца, који захтева испоруку производа у року од 24 сата.

Мапа SCOR процеса другог хијерархијског нивоа, користи се за израду генералног симулационог модела ланца снабдевања. За израду симулационог модела употребљен је програмски пакет *GoldSim*.⁴³⁹ *GoldSim* програмски пакет је производ софтверске

⁴³⁹ За више детаља погледати: <https://www.goldsim.com/Web/Home/>

компаније *GoldSim Technology Group*. Комбинујући флексибилност симулација опште намене и подршке за финансијско-логистичко моделирање и анализу поузданости, *GoldSim* омогућава креирање транспарентних квантитативних модела пословних процеса у ланцима снабдевања и давање одговора на „шта-ако“ питања у вези са разним алтернативама у условима неизвесности.

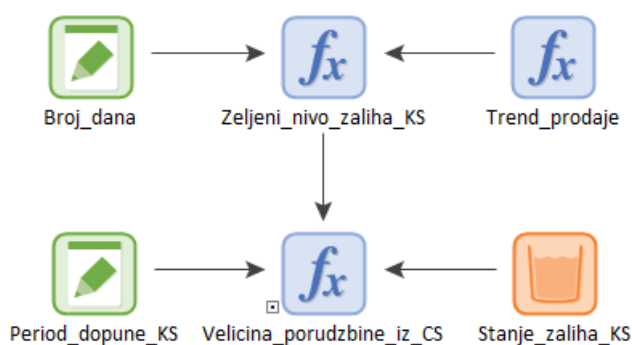
У симулационом моделу развијеном у *GoldSim* пакету, представљеном на слици VII-4, примењени су симболи и терминологија из SCOR модела. На тај начин су интегрисани принципи SCOR моделирања и симулација дискретних догађаја. Процесне категорије у симулационом моделу представљене су преко симулационих блокова, који се у *GoldSim* програмском пакету означавају као „контејнери“. Контејнери описују динамику робних токова и динамику залиха за сваку процесну категорију. На слици VII-5 дат је пример контејнера *sP2_K_Skladiste*, који припада консигнационом складишту и односи се на процесну категорију *sP2* – планирање набавке од централног складишта. Овим контејнером је дефинисана политика залиха на консигнационом складишту.



Слика VII-4 Изглед основног екрана симулационог модела 1

Величина поруџбине на консигнационом складишту одређена је жељеним нивоом залиха, тренутним стањем залиха и периодом допуњавања залиха са централног складишта. Жељени ниво залиха утврђује се у зависности од тренда продаје за одређени број дана. У конкретном случају, жељени ниво залиха одређује се на основу пројектоване месечне продаје, а период допуњавања залиха са централног складишта износи 14 дана. Политика залиха на централном складишту диктирана је планом

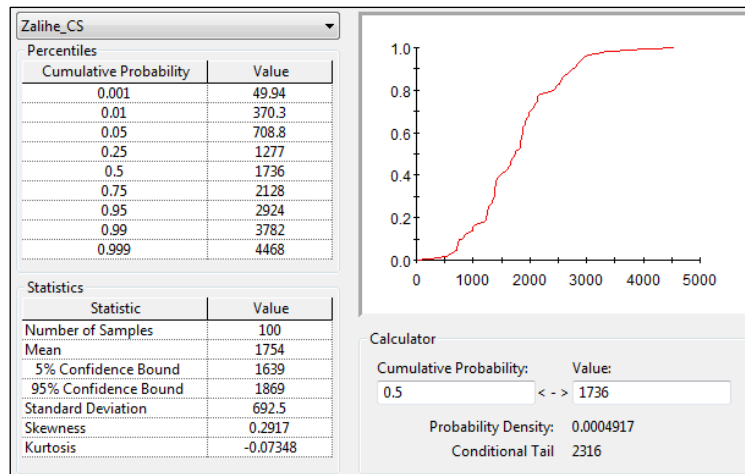
производње, који је резултат плана продаје уз уважавање расположивости производних капацитета и минималног нивоа залиха који увек мора бити на располагању.



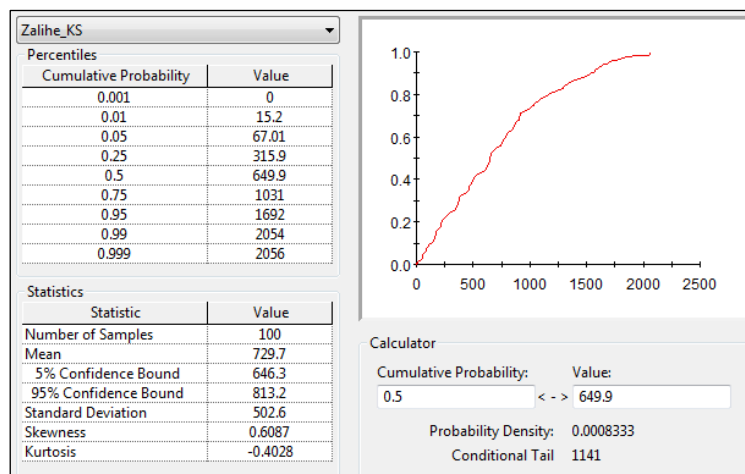
Слика VII-5 Структура контејнера sP2_K_Skladiste (политика залиха консигнационог складишта)

Као полазна основа за симулацију редовног функционисања ланца снабдевања коришћене су временске серије дневне производње и продаје посматраног производа у току 2017. године. Ове временске серије репрезентују текуће пословање ланца снабдевања. Поред података о текућем пословању, у модел је укључена стохастичка компонента, чија конфигурација одговара условима без ризика. Стохастичка компонента базирана је на нормалној дистрибуцији и стандардној девијацији дневне продаје од 35 јединица, док се дневни максимум и медијана базирају на подацима временске серије. Тиме је омогућена МК симулација могућих исхода продаје за једногодишњи период у условима без ризика. Применом стохастичке компоненте са стандардном девијацијом од 30 јединица, извршена је симулација производње на идентичан начин.

На основу дефинисане политике залиха на централном и консигнационом складишту и 100 итерација МК симулације једне пословне године у условима без ризика, добијене су процене залиха на централном и консигнационом складишту. Добијени резултати анализирани су преко функције расподеле вредности, односно преко кумулативне вероватноће вредности. Као што је приказано на сликама VII-6 и VII-7, за приказану расподелу кретања залиха при кумулативној вероватноћи 0,95, количина залиха неће прелазити 2.924 јединица на централном складишту, односно 1.692 јединице на консигнационом складишту.



Слика VII-6 Кумулативна вероватноћа висине залиха на централном складишту



Слика VII-7 Кумулативна вероватноћа висине залиха на консигнационом складишту

Резултати генерисани на основу симулационог модела 1 верификовани су од стране тима запослених у посматраном предузећу, најпре провером логике која је примењена у симулационом моделу, а затим и поређењем функција расподеле вредности и реалног кретања залиха. Симулациони модел 1 користиће се као основа за процену и евалуацију ризика који ће се симулирати симулационим моделом 2.

2.2. Идентификација и процена ризика ланца снабдевања

Полазни корак у идентификовању ризика ланца снабдевања је одабир процеса ланца снабдевања који према редоследу приоритета детерминанти финансијских перформанси – профитабилности и ефикасности, морају бити стављени у фокус управљања ризицима. Финансијски подаци предузећа АБЦ – укупни приходи, трошкови, нето добит и укупна средства, преузети су из финансијских извештаја за 2017. годину и прерачунати су у евре по средњем курсу евра за динаре на дан

извештаја. Такође је обезбеђен упоредни податак о циљним вредностима (Табела VII-1).

Табела VII-1 Финансијске перформансе предузећа АБЦ у поређењу са постављеним циљевима на крају првог обрачунског периода

| | Достигнуте вредности | Циљне вредности |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------|
| Укупни приходи | 658.809.456 € | 675.261.052 € |
| Укупни трошкови | 658.788.556 € | 658.379.525 € |
| Нето добит | 20.899 € | 16.881.526 € |
| Укупна средства | 401.250.406 € | 422.038.157 € |
| ROA | 0,005% | 4,00% |
| Стопа нето добити | 0,003% | 2,50% |
| Коефицијент обрта укупних средстава | 1,64 | 1,60 |

Као што се види у табели VII-1, остварена је мања од циљне ROA. Да би се открили фактори који доводе до незадовољавајућих перформанси, применом *DuPont* анализе, ROA је разложена на стопу нето добити, као показатеља профитабилности и на коефицијент обрта укупних средстава, као показатеља оперативне ефикасности. Анализа открива да предузеће има обрт укупних средстава на нивоу очекивања. Међутим, финансијске перформансе предузећа, у смислу профитабилности, су далеко испод очекиваних.

На основу текућих резултата, у следећем кораку је утврђен редослед приоритета профитабилности и оперативне ефикасности за наредни период. Према процедури описаној у поглављу 2., спроведено је дефинисање приоритета детерминанти финансијских перформанси – профитабилности и ефикасности, поређењем њихове важности од стране тима запослених посматраног предузећа. Агрегирањем одговора тима запослених, утврђени су следећи приоритети фактора финансијских перформанси: профитабилност 81,4% и ефикасност 18,6%.

Након што је одређен редослед приоритета детерминанти финансијских перформанси, од тима запослених је затражено да рангирају атрибуте перформанси ланца снабдевања у складу са редоследом приоритета детерминанти финансијских перформанси. На основу добијених резултата, утврђене су релативне тежине атрибута перформанси ланца снабдевања као што је илустровано у Табели VII-2.

Табела VII-2 Релативне тежине атрибута перформанси ланца снабдевања у односу на приоритетне детерминанте финансијских перформанси предузећа

| Мера | Тежина (W) | Приоритет |
|---------------------|------------|-----------|
| Поузданост | 15,20% | 4 |
| Респонзивност | 13,60% | 5 |
| Агилност | 17,10% | 3 |
| Трошкови | 29,86% | 1 |
| Управљање ресурсима | 19,20% | 2 |

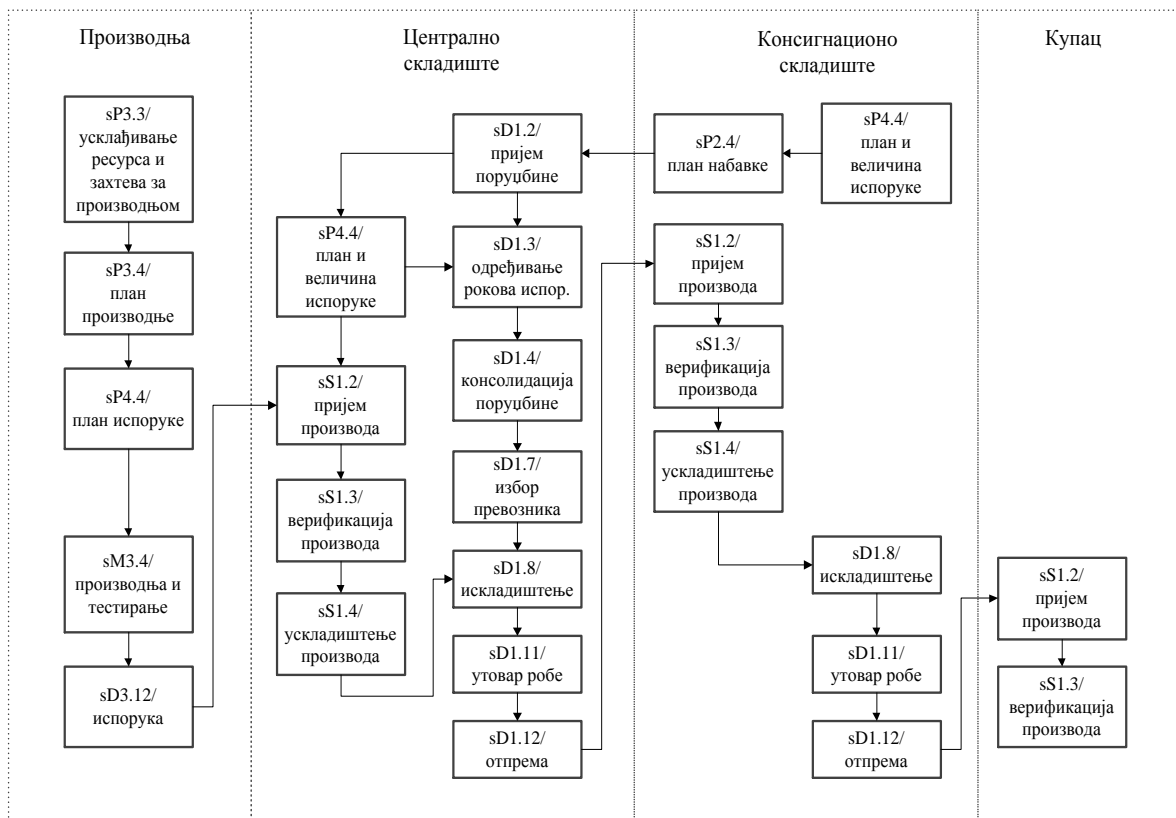
Применом процедуре описане у поглављу 2., извршено је додељивање оцена перформанси атрибутима перформанси ланца снабдевања. Оцене су, затим, помножене њиховом релативном тежином да би се утврдио степен усаглашености операција ланца снабдевања са финансијским приоритетима предузећа. Као што се може видети у Табели VII-3, пондерисане оцене свих атрибута перформанси су потом сабране да би се израчунао индекс финансијске усаглашености ланца снабдевања – SCFLI. SCFLI открива колики је допринос операција ланца снабдевања достизању финансијских приоритета предузећа.

Табела VII-3 Израчунавање SCFLI предузећа на крају периода 1.

| Мера | SCFLI | | | Оцена перформанси |
|---------------------|-------|-----|-------|-------------------|
| | R | W | WR | |
| Поузданост | 0,78 | 15% | 0,119 | Веома добре |
| Респонзивност | 0,67 | 14% | 0,091 | Веома добре |
| Агилност | 0,60 | 17% | 0,103 | Веома добре |
| Трошкови | 0,27 | 30% | 0,081 | Лоше |
| Управљање ресурсима | 0,50 | 19% | 0,096 | Добре |
| Укупно | | | 0,489 | Добре |

Израчунато је да SCFLI износи 0,489. На основу критеријума за оцену SCFLI, дефинисаних у поглављу 2., где интервал $0,4 < SCFLI \leq 0,6$ означава добру финансијску усаглашеност, текући резултат се налази у средини интервала, што значи да перформансе операција ланца снабдевања у просеку дају добар допринос остварењу финансијских приоритета предузећа. Даља анализа овог индекса указује на атрибуте перформанси ланца снабдевања на које стратегија управљања ризицима ланца снабдевања треба да се фокусира. У конкретном случају, атрибут трошкова и атрибут управљања ресурсима, имају велику тежину на формирање SCFLI и ниске оцене перформанси. Из тог разлога, стратегија управљања ризицима ланца снабдевања треба

да се усмери према оним процесним категоријама и процесним елементима који имају битан утицај на управљање залихама и трошкове држања залиха.



Слика VII-8 SCOR модел за процесе трећег хијерархијског нивоа

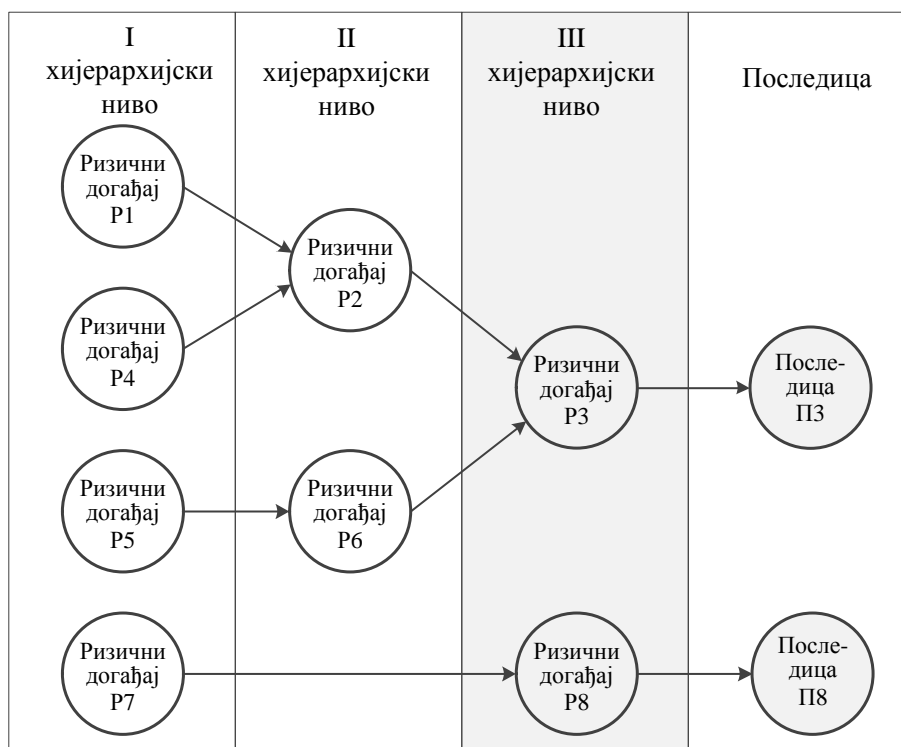
Разлагањем процесних категорија на процесне елементе, формирају се мапе процеса трећег хијерархијског нивоа посматраног ланца снабдевања (слика VII-8). Тиме се процесне категорије другог хијерархијског нивоа прецизније и обухватније дефинишу. Формиране мапе трећег хијерархијског нивоа коришћене су као основа за идентификовање ризика. На основу извршеног „прегледа процеса“ посматраног ланца снабдевања и опсервација запослених, идентификовано је 8 ризика чије остварење може да резултира у негативним последицама са аспекта управљања залихама и висине трошкова држања залиха:

- P1 погрешне процене продаје,
- P2 велика грешка предвиђања,
- P3 изненадне измене у плану производње,
- P4 некомпатибилност информационих система између чланова,
- P5 неслагање евиденције залиха и реалне количине залиха на стању,
- P6 смањена могућност управљања залихама,

- P7 непартнерски однос и
- P8 непридржавање уговора.

Погрешне процене продаје (P1) и велика грешка предвиђања (P2), представљају ризике које узрокују маркетиншка и продајна функција и већином се односе на предимензионарање предвиђања продаје. Изненадне измене у производном плану (P3) последица су лоших процена маркетиншке и продајне функције и испољавају се израженим повећањем залиха готових производа и увећаним трошковима њихове манипулације. Некомпатибилност информационих система између чланова ланца снабдевања (P4), успорава размену информација између чланова у ланцу снабдевања и негативно утиче на планирање залиха. Неслагање евиденције залиха и реалне количине залиха на стању (P5), настаје због грешака у евидентирању токова робе у складишту и манифестује се кроз држање неадекватног нивоа залиха. Смањена могућност управљања залихама (P6), директна је последица неадекватног нивоа залиха. Под непартнерским односом (P7) и непридржавањем уговора (P8) подразумева се да купац не узима у обзир заједнички интерес, већ само оптимизацију сопствене производње и трошкова.

Према опису ризичних догађаја, формирана је одговарајућа мрежа узрочно-последичне везе ризичних догађаја, односно хијерархија ризика (слика VII-9).



Слика VII-9 Мрежа узрочно-последичне повезаности ризика

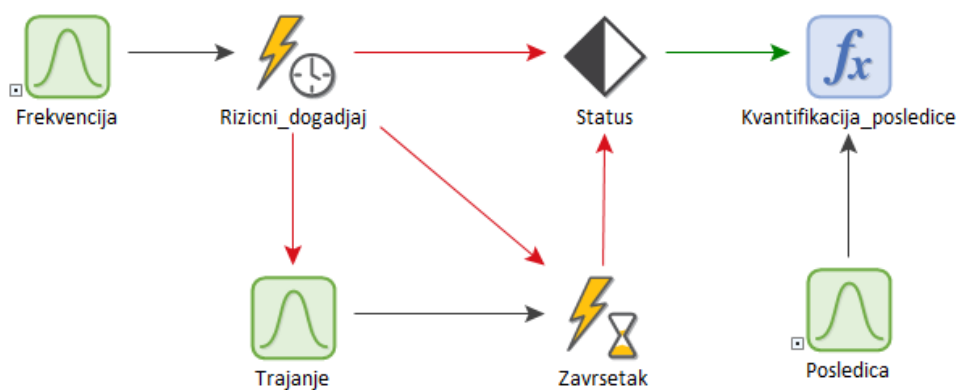
Ризични догађаји на нижем хијерархијском нивоу претходе ризичним догађајима вишег хијерархијског нивоа. У последњем хијерархијском нивоу налазе се ризични догађаји који својим остварењем производе конкретне негативне последице по посматрани ланац снабдевања. Као резултат формирања мреже узрочно-последичне повезаности између идентификованих ризика, издвојила су се два кључна ризична догађаја чија реализација производи конкретне негативне последице са аспекта управљања залихама и висине трошкова држања залиха.

За дате ризичне догађаје, у табели VII-4, комплетиран је портфолио са основним карактеристикама ризичних догађаја. Ризични догађај P3 повезан је са SCOR процесом sP3, док се ризични догађај P8 односи на процес sD1. Оба ризична догађаја се манифестују преко пораста броја дана са прекомерним залихама и увећане количине прекомерних залиха и трошкова њиховог држања. Очекивана реализација ризичног догађаја P3 је 8-10 пута годишње у трајању 5-7 дана, док се по тежини последица класификује као девијација. За ризични догађај P8 такође је процењено 8-10 реализација годишње, али са нешто краћим трајањем од 2-3 дана. Према тежини последица, ризични догађај P8 класификован је као поремећај. Поремећај је последица мање тежине, док девијација репрезентује последицу веће тежине.

Табела VII-4 Дефинисање портфолија ризика

| SCOR процес | Ризични догађај | Индикатор детекције | | | Карактеристике ризика | | |
|--|---|---------------------|--|---------------------------------|-----------------------|----------|------------|
| | | Квалитет | Квантитет | Време | Фреквенција | Трајање | Тежина |
| sP3 Планирање производње | P3 | | Раст | Број дана са | 8-10 пута | 5-7 дана | Поремећај |
| | Изненадне измене у плану производње | | прекомерних залиха и трошкова држања залиха | прекомерним залихама | годишње | | |
| sD1 Испорука производа произведених за залихе купцу | P8 | | Раст | Број дана | 8-10 пута | 2-3 дана | Девијација |
| | Непридржавање уговора | | прекомерних залиха и трошкова држања залиха | кашњења у преузимању робе | годишње | | |

Након комплетирања каталога ризика, дефинисан је општи модел ризичног догађаја, кога одређују основни елементи: „фреквенција“, „трајање“ и „последица“ (видети слику VII-10). „Фреквенција“ и „трајање“, моделирани су на основу података из табеле VII-4. Елемент „последица“, односи се на квантитативну меру тежине у табели VII-4. Квантитативна мера тежине ризичног догађаја исказана је количином производа, односно симулацијом промене у робном току одређеног контејнера. Параметри за симулацију промена у робном току дефинисани су на основу очекиваних последица ризичних догађаја од стране запослених у посматраном предузећу.



Слика VII-10 Општи модел ризичног догађаја

У случају ризичног догађаја P3 промене у робном току симулиране су стохастичком компонентом која је базирана на нормалној дистрибуцији са стандардном девијацијом 15 и дневним максимумом 50 јединица, док је код ризичног догађаја P8, примењена стандардна девијација 10 и дневни максимум 30 јединица посматраног производа.

Табела VII-5 Симулација последице ризичног догађаја

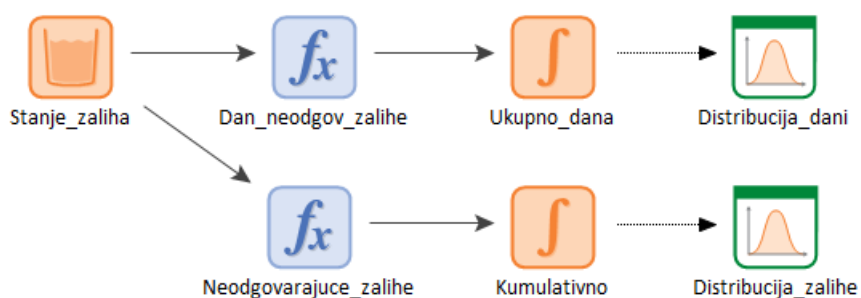
| Ризични догађај | Оцена последице | Начин квантификације | Функција расподеле |
|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------------|
| P3 | Поремећај | Количина производа | Норм (50, 15) по дану |
| P8 | Девијација | Количина производа | Норм (30, 10) по дану |

На основу процесне категорије којој припада, ризични догађај се додаје у одговарајући контејнер. Ризични догађај P3 који се односи на процесну категорију sP3 – Планирање производње, додаје се у контејнер sP3_Proizvodnja, а Ризични догађај P8, који се односи се на процесну категорију sD1 – Испорука производа произведених за залихе купцу, додаје се у контејнер sP3_Proizvodnja. На тај начин је формиран симулациони модел 2.

Мерење изложености последицама ризичних догађаја извршено је преко броја дана са прекомерним залихама и кумулативне количине прекомерних залиха. Под прекомерним залихама подразумева се количина залиха која прелази дефинисану оптималну горњу границу за одређено складиште. На основу консултација са тимом запослених у предузећу, дефинисане су оптималне границе залиха на централном и консигнационом складишту. За централно складиште, доња граница је постављена на 1.000 јединица, а горња на 2.000 јединица посматраног производа. На консигнационом складишту, доња граница је постављена на 500 јединица, а горња на 1.500 јединица

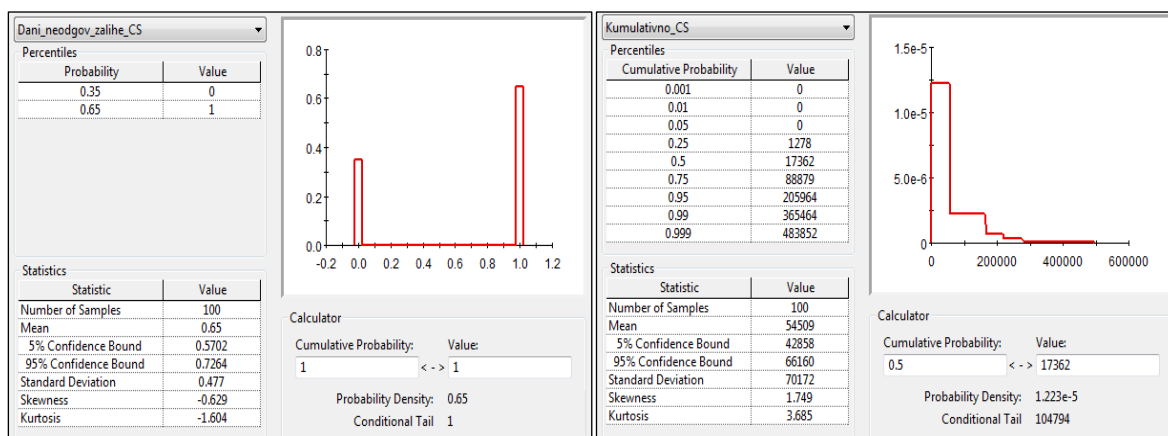
посматраног производа. Будући да се у посматраном ланцу снабдевања залихе углавном одржавају на веома високом нивоу, ситуације недостатка залиха су веома ретке. Из тог разлога, евидентирани су само дани са прекомерним залихама и њихова висина прекомерних залиха.

На слици VII-11 приказан је модел за израчунавања броја дана са прекомерним залихама и кумулативних количина прекомерних залиха, који је коришћен за мерење изложености последицама ризичних догађаја P3 и P8 на основу 100 итерација МК симулације једне пословне године.

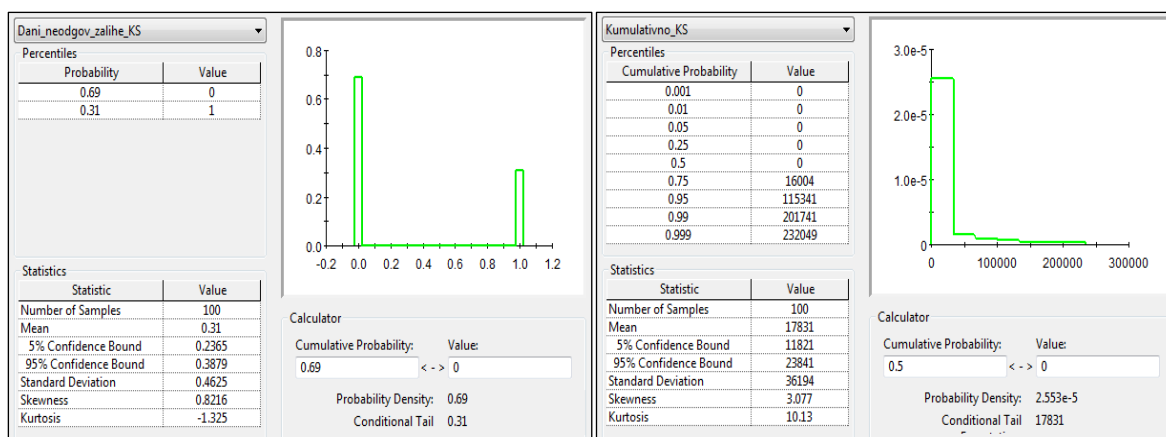


Слика VII-11 Модел за мерење изложености последицама ризичних догађаја

Најпре је спроведена МК симулација за функционисање ланца снабдевања у условима ризика (симулациони модел 2), а затим је поступак поновљен за услове редовног функционисања ланца снабдевања (симулациони модел 1), како би се добили упоредни подаци за услове са и без ризика. Елементом „Укупно дана“ измерен је укупан број дана са прекомерним залихама у току године, док је елементом „Кумулативно“ измерена кумулативна количина прекомерних залиха.



Слика VII-12 Појава дана са прекомерним залихама и кумулативне прекомерне залихе у централном складишту у условима ризика



Слика VII-13 Појава дана са прекомерним залихама и кумулативне прекомерне залихе у консигнационом складишту у условима ризика

У централном складишту је појава прекомерних залиха евидентирана у просечно 65% од укупног броја дана у години, док је просечна вредност за кумулативне прекомерне залихе износила 54.509 јединица (видети слику VII-12). У консигнационом складишту, појава прекомерних залиха евидентирана је за просечно 31% од укупног броја дана у години, док је просечна вредност за кумулативне прекомерне залихе износила 17.831 јединица (видети слику VII-13). Поступак израчунавања броја дана са неодговарајућим залихама и кумулативних неодговарајућих залиха за редовно функционисање ланца снабдевања – симулациони модел 1, спроведен је на идентичан начин.

2.3. Евалуација и третирање ризика ланца снабдевања

Упоредни подаци за услове функционисања ланца снабдевања пре и након увођења ризика у модел искоришћени су за евалуацију ризика. Поређењем вредности кумулативних прекомерних залиха за симулациони модел 2 и симулациони модел 1, у табели VII-6 је израчунат потенцијални пораст прекомерних залиха, као мера изложености последицама ризика P3 и P8.

Табела VII-6 Изложеност последицама ризичних догађаја

| | Централно складиште | | Консигнационо складиште | |
|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| | Појава дана са прекомерним залихама | Кумулативне прекомерне залихе (јединице) | Појава дана са прекомерним залихама | Кумулативне прекомерне залихе (јединице) |
| Симулациони модел 1 | 0,33 | 22.513 | 0,01 | 322 |
| Симулациони модел 2 | 0,65 | 54.509 | 0,31 | 17.831 |
| Мера изложености последицама ризичних догађаја | / | 31.996 | / | 17.509 |

Трошкови држања прекомерних залиха процењени су од стране запослених у посматраном предузећу на 0,75 евра по јединици посматраног производа за централно складиште и 2 евра по јединици на консигнационом складишту. Множењем потенцијалног пораста прекомерних залиха из табеле VII-6 са трошковима по јединици, добија се вредност идентификованих ризика (табела VII-7). Вредност ризика исказана преко трошкова држања прекомерних залиха износи 59.015€.

Табела VII-7 Израчунавање вредности идентификованих ризика ланца снабдевања

| Централно складиште | | | Консигнационо складиште | | | Вредност ризика (ЕУР) |
|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Пораст прекомерних залиха (јединице) | Трошкови (ЕУР по јединици) | Пораст трошкова (ЕУР) | Пораст прекомерних залиха (јединице) | Трошкови (ЕУР по јединици) | Пораст трошкова (ЕУР) | |
| 31.996 | 0,75 | 23.997 | 17.509 | 2 | 35.018 | 59.015 |

Третирање ризика подразумева одабир и примену адекватне реакције на идентификоване ризике. Предложена мера реаговања на ризике Р3 и Р8 огледала би се у имплементацији стратегије колаборативног планирања и попуне залиха – CPFR. Овај приступ има за циљ да се дељењем информација између учесника у ланцу снабдевања повећа тачност предвиђања и испуњавања поруџбина. На тај начин се постиже оптимизација залиха свих чланова ланца снабдевања.⁴⁴⁰ Као што је већ детаљно описано у поглављу 5, имплементација CPFR захтева увођење корпоративне културе усмерене на јачање поверења између чланова ланца снабдевања, интензивирање комуникације и трансформацију примењених информационих технологија за појединачне чланове ланца снабдевања у системе планирања читавог ланца снабдевања.⁴⁴¹ Улагање у овакве системе може представљати значајну инвестицију за предузеће, али је захваљујући позитивним нето ефектима CPFR-а период повраћаја обично веома кратак. Позитивни финансијски ефекти се у случају посматраног предузећа могу очекивати преко унапређења билансне структуре услед смањења нивоа залиха, као и смањења трошкова залиха услед веће ефикасности процеса.

Након консултација са тимом посматраног предузећа, процењено је да би примена предложене стратегије могла имати за резултат смањење фреквенције, трајања и последица идентификованих ризика, на следећи начин:

⁴⁴⁰ McClellan, M. (2003), p. 25.

⁴⁴¹ Barratt, Oliveira (2001), op. cit.

- Ризик Р3 – Изненадне измене у плану производње:
 - смањење фреквенције на 3 – 5 пута годишње,
 - смањење трајања на 2 – 3 дана и
 - смањење последице на Норм (30, 10) по дану,
- Ризик Р8 – Непридржавање уговора:
 - смањење фреквенције на 2 – 3 пута годишње,
 - смањење трајања на 1 – 2 дана и
 - смањење последице на Норм (15, 5) по дану,

Поред тога, очекивано је да примењена стратегија смањи стандардну девијацију тражње са 35 на 25 јединица дневно и стандардну девијацију производње са 30 на 25 јединица дневно у условима без ризика. Применом наведених параметара у симулационом моделу 2 долази се до симулационог модела 3 који репрезентује функционисање ланца снабдевања у условима примене одговарајуће стратегије третирања ризика. За израчунавање ефеката примењене стратегије третирања ризика, извршено је израчунавање броја дана са прекомерним залихама и кумулативних прекомерних залиха за симулациони модел 3 на идентичан начин како је то урађено за симулационе моделе 1 и 2.

3. Резултати и допринос истраживања

Упоредни подаци о вероватноћи дана са прекомерним залихама и просечним кумулативним залихама на централном и консигнационом складишту сумирани су у табели VII-8 за три ситуације:

- редовно функционисање ланца снабдевања – симулациони модел 1,
- функционисање ланца снабдевања у условима ризика Р3 и Р8 – симулациони модел 2 и
- функционисање ланца снабдевања у условима ризика Р3 и Р8 уз примену стратегије за третирање ризика – симулациони модел 3.

Као што се из Табеле VII-8 може видети, ниво кумулативних прекомерних залиха који је у условима редовног функционисања ланца снабдевања на централном складишту износио 22.513 јединица посматраног производа, расте на 54.509 јединица као последица реализације ризика Р3 и Р8, након чега се драстично смањује на 658 јединица услед увођења у модел CPFR стратегије за третирање ризика. Слична ситуација је на консигнационом складишту.

Табела VII-8 Изложеност последицама ризичних догађаја након примене стратегије третирања ризика

| | Централно складиште | | Консигнационо складиште | |
|---|-------------------------------------|--|-------------------------------------|--|
| | Појава дана са прекомерним залихама | Кумулативне прекомерне залихе (јединице) | Појава дана са прекомерним залихама | Кумулативне прекомерне залихе (јединице) |
| Симулациони модел 1 | 0,33 | 22.513 | 0,01 | 322 |
| Симулациони модел 2 | 0,65 | 54.509 | 0,31 | 17.831 |
| Симулациони модел 3 | 0,03 | 658 | 0,02 | 550 |
| Мера изложености последици ризичног догађаја | / | 0 | / | 228 |

Из Табеле VII-9 се може видети да је вредност ризика исказана преко трошкова држања прекомерних залиха смањена са 59.015€ на 456€.

Табела VII-9 Израчунавање вредности ризика ланца снабдевања након примене стратегије третирања ризика

| Централно складиште | | | Консигнационо складиште | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Пораст прекомерних залиха (јединице) | Трошкови (ЕУР по јединици) | Пораст трошкова (ЕУР) | Пораст прекомерних залиха (јединице) | Трошкови (ЕУР по јединици) | Пораст трошкова (ЕУР) | Вредност ризика (ЕУР) |
| 0 | 0,75 | 0 | 228 | 2 | 456 | 456 |

На основу наведених резултата, може се закључити да би примена CPFR стратегије била у потпуности оправдана за третирање ризика Р3 и Р8 када су у питању прекомерне залихе и трошкови држања прекомерних залиха. Додатно, учешће дана са прекомерним залихама у току године и кумулативне прекомерне залихе на централном складишту смањени су испод нивоа који се сматрао прихватљивим за редовно функционисање ланца снабдевања (видети табелу VII-8). На тај начин, поред третирања идентификованих ризика, примена предложене CPFR стратегије доприноси смањењу постојећих трошкова залиха и унапређењу трошковне ефикасности ланца снабдевања.

Да би се измерио и оценио допринос стратегије управљања ризицима ланца снабдевања постизању финансијских приоритета предузећа, мора се поново израчунати SCFLI на крају новог обрачунског периода. Коначно, треба поново израчунати и анализирати ROA, како би се проверио ефекат побољшања оперативних

перформанси ланца снабдевања на унапређење укупних финансијских перформанси предузећа. Процена тима запослених у предузећу је да би примена описане стратегије на нивоу читаве организације, могла условити смањење просечних залиха готових производа до 25% и смањење пратећих трошкова залиха за 15%. Као резултат, SCFLI на крају периода 2 порастао би на 0,663 (видети табелу VII-10), што би значило унапређење финансијске усаглашености оперативних перформанси ланца снабдевања у новом периоду.

У табели VII-10 сумиране су перформансе операција ланца снабдевања и укупне финансијске перформансе предузећа пре и након примене CPFR стратегије третирања ризика ланца снабдевања.

Табела VII-10 Перформансе операција ланца снабдевања и финансијске перформансе предузећа пре и након примене стратегије управљања ризицима ланца снабдевања

| Мера | Период 1 | Период 2 | Смер промене |
|---|---------------|--------------|-----------------------|
| Перформансе операција ланца снабдевања | | | |
| Поузданост | 0,119 | 0,119 | без промене |
| Респонзивност | 0,091 | 0,091 | без промене |
| Агиљност | 0,103 | 0,115 | у добром смеру |
| Трошкови | 0,081 | 0,163 | у добром смеру |
| Управљање ресурсима | 0,096 | 0,175 | у добром смеру |
| SCFLI | 0,489 | 0,663 | у добром смеру |
| Финансијске перформансе | | | |
| ROA | 0,005% | 1,5% | у добром смеру |
| Стопа нето добити | 0,003% | 0,85% | у добром смеру |
| Коефицијент обрта укупних средстава | 1,64 | 1,66 | у добром смеру |

Из табеле се уочава побољшање оцене перформанси атрибута трошкова и атрибута управљања ресурсима, што је био циљ приликом одабира процеса ланца снабдевања за стављање у фокус управљања ризицима. Побољшање оцене перформанси наведених атрибута праћено је очекиваним растом стопе нето добити предузећа, у складу са тежином коју ови атрибути перформанси ланца снабдевања имају на профитабилност предузећа. Коефицијент обрта укупних средстава, такође, бележи раст. У складу са тим, SCFLI расте. Као крајњи ефекат, ROA је повећана, што се позитивно одражава на распон перформанси и генерисање вредности предузећа.

Да би се дала потпуна оцена о предложеном решењу, неопходно је у обзир узети и трошкове везане за практичну имплементацију CPFR стратегије. Процена трошкова имплементације предложене стратегије превазилазила је дефинисани оквир

истраживања и није разматрана у овој дисертацији. Упркос томе, емпиријским истраживањем реализовани су циљеви који су постављени на почетку истраживања. На основу резултата добијених емпиријским путем, могу се потврдити принципи и логика функционисања модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања који су постављени у теорији, као и његова применљивост у реалном окружењу.

4. Ограничења и смернице за будућа истраживања

Иако ово истраживање пружа оригинални допринос знању у области финансијског управљања ризицима ланца снабдевања, формирањем оквира који повезује перформансе операција ланца снабдевања са финансијским приоритетима предузећа, постоје извесна ограничења у погледу примене предложене истраживачке процедуре на предузеће из студије случаја:

- Истраживачка процедура примењена је само на једно предузеће и само за један обрачунски период.
- Предузећу из студије приступљено је само ради евалуације тренутне ситуације и давања сугестија за побољшања. Истраживач није могао применити предложену стратегију управљања ризицима ланца снабдевања и потом мерити њен утицај на побољшање укупних финансијских перформанси. Да би се превазишла наведена ограничења, истраживач је усвојио претпоставку да ће предложена стратегија управљања ризицима ланца снабдевања бити примењена, да би применом симулације демонстрирао како побољшање релевантних операција ланца снабдевања може утицати на финансијске резултате на крају финансијске године.
- Као што је показано у студији случаја, циљ стратегије управљања ризицима ланца снабдевања је био унапређење процеса којима одговарају мере перформанси трошкова, претпостављајући да се остале варијабле неће мењати и да ће остати константне. Међутим, циљеви предузећа нису међусобно искључиви. Оперативна стратегија ланца снабдевања може обухватати више супротстављених циљева, тако да постизање једног циља може изазвати кретање других варијабли у нежељеном смеру.
- Оквир овог истраживања није разматрао мере за категорије које се тичу окружења. Истраживање се фокусирао само на повезивање финансијских и

оперативних мера у циљу идентификације могућих решења за постизање стратешких финансијских циљева.

- Листа потенцијалних ризика ланца снабдевања настала на основу опсежног увида у постојећу литературу била је полазна основа за идентификацију ризика у посматраном ланцу снабдевања. С обзиром на то да запослени нису имали предлоге за допуну листе, у том смислу је изостао допринос постојећој литератури.

У будућем истраживању прикупљање података би требало да се спроведе за више финансијских година, како би се могао испитати утицај примене предложене стратегије управљања ризицима ланца снабдевања на побољшање перформанси операција ланца снабдевања и унапређење укупних финансијских перформанси предузећа. Поред тога, развијена истраживачка процедура примењена је на студију случаја само једног предузећа. У будућем раду би требало истражити и упоредити резултате из неколико предузећа различитих производних делатности и са различитих локација.

Пошто SCOR модел пружа стандардне описе процеса ланца снабдевања и стандардну метрику за мерење перформанси ових процеса до трећег нивоа (нивоа имплементације), истраживачка процедура може се генерализовати тако да буде применљива у било ком производном предузећу, из било ког сектора, до трећег нивоа процесних детаља. Приликом даљег унапређења предложеног оквира, могу се интегрисати сложеније варијабле за одлучивање и вишеструки циљеви.

ЗАКЉУЧАК

На оперативност ланца снабдевања утиче широк спектар ризичних догађаја из његовог окружења и/или из међусобне интеракције његових чланова. Имајући у виду да управљање ланцима снабдевања захтева прелазак са индивидуалног управљања пословним процесима на интеграцију активности више чланова ланца снабдевања, финансијске перформансе и вредност предузећа не зависе само од пословања предузећа, већ и од функционисања ланца снабдевања у целини. Један од важних финансијских аспеката управљања ланцем снабдевања је управљање ризицима. Правовремено идентификовање, како интерних, тако и оних ризика који настају изван предузећа и њихова оптимизација од стране предузећа – носиоца ланца снабдевања смањиваће променљивост перформанси ланца снабдевања и вредности предузећа.

Модел финансијског управљања ризицима ланца снабдевања који је развијен у дисертацији, базиран је на смерницама и фазама управљања ризицима дефинисаним стандардом ISO 31000. Финансијски аспекти укључени су у процес управљања ризицима преко успостављања везе између перформанси ланца снабдевања и финансијских перформанси предузећа на основу SCOR и EVA модела. Фазе идентификације, анализе и евалуације ризика карактерише примена финансијског и логистичког моделирања и симулације. За третирање ризика користе се финансијске и оперативне, као и стратегије у којима се комбинују финансијске и оперативне мере. На тај начин, применом модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања омогућава се успостављање равнотеже између ефикасности и рањивости ланца снабдевања, која треба да допринесе достизању циљних финансијских перформанси и максимирању вредности предузећа.

Мере које се спроводе са циљем увећања ефикасности ланца снабдевања су, пре свега, интеграција логистичких активности, *lean* пословање, агилна логистика, е-пословање, глобализација, *outsourcing*, смањење броја снабдевача и персонализација производа. На основу претходно спроведених емпиријских истраживања, у релевантној литератури је закључено да свака од поменутих мера за унапређење ефикасности, за последицу има повећање рањивости ланца снабдевања и појаву ризика. Такође, повећање динамике робних токова резултује увећаним ризиком од настанка грешака, скраћењем времена неопходног за извршавање појединих активности и повећањем ризика од прекида испоруке робе. Предузећа послују на тржиштима са којима нису довољно упозната, што увећава ризике тражње и снабдевања. Губитак контроле над

активностима препуштеним добављачима може резултовати тоталним прекидом логистичких токова у случају настанка потешкоћа код одабраног добављача и сл. Сходно томе, Хипотеза 1 – *Активности усмерене на унапређење ефикасности ланца снабдевања доприносе увећању његове изложености различитим врстама ризика*, не може се одбацити.

Реализација штетних догађаја у ланцу снабдевања, преко утицаја на атрибуте перформанси ланца снабдевања, има за последицу да достигнуте финансијске перформансе предузећа одступају од постављених циљева. Тако, неизвесност тражње негативно утиче на планирање продаје и производње, што резултује неадекватним коришћењем капацитета и радне снаге. Неизвесности на тржишту снабдевања, у виду недовољне доступности сировина, промена цена сировина, проблема са добављачима и непланске промене добављача, рефлектују се на редовност снабдевања и висину трошкова материјала. Проблеми са квалитетом, застоји и прекиди производње услед интерних ризика предузећа, негативно се одражавају како на приходе тако и на трошкове предузећа. Неадекватна кредитна политика излаже предузеће ризику раста потраживања различитог степена наплативости. Предимензионирано улагање у производне капацитете и залихе сировина и готових производа, услед лоших процена, условљавају раст потреба за капиталом и пораст трошкова капитала. Све наведено има за последицу да генерисана вредност предузећа одступа од постављених циљева.

У докторској дисертацији је емпиријски тестиран утицај који идентификовани ризици посматраног ланца снабдевања имају на финансијске параметре и вредност предузећа. Резултати емпиријске провере показали су да реализација ризичних догађаја у посматраном ланцу снабдевања има за резултат значајан пораст висине прекомерних залиха и трошкова држања прекомерних залиха предузећа. Како висина залиха и трошкови држања залиха утичу на EVA-у, реализација ризичних догађаја се одражава на вредност предузећа. У складу са претходно наведеним и узимајући у обзир резултате емпиријске провере, Хипотеза 2 – *Ризици ланца снабдевања утичу на кретање финансијских параметара и вредности предузећа*, не може се одбацити.

Финансијски аспекти укључени су у модел управљања ризицима ланца снабдевања преко успостављања везе између перформанси ланца снабдевања на бази SCOR модела и приоритетних детерминанти финансијских перформанси предузећа базираних на ROA. Да би се формирала веза тренутне стратегије ланца снабдевања са детерминантама финансијских перформанси, спроводи се DS/AHP поступак утврђивања пондера главних атрибута перформанси ланца снабдевања у односу на

приоритетне детерминанте финансијских перформанси. Као резултат, формира се индекс финансијске усаглашености операција ланца снабдевања – SCFLI. Израчунавање и пројектовање SCFLI један је од кључних аспеката финансијског управљања ризицима ланца снабдевања, од кога полазе идентификација ризика ланца снабдевања и праћење ефикасности мера за њихово третирање. Уколико управљање ризицима ланца снабдевања допринесе расту SCFLI, операције ланца снабдевања ће дати већи допринос реализацији пројектованих финансијских циљева и вредности предузећа.

Полазећи од текућих вредности SCFLI и ROA у посматраном предузећу, резултати емпиријског истраживања добијени симулацијом, показали су да SCFLI расте након примене стратегије третирања ризика ланца снабдевања, што је праћено растом ROA. У складу са тим, може се закључити да допунску Хипотезу 3.1 – *Комбинацијом финансијског и логистичког моделирања и симулације, могуће је развити ефикасан модел финансијског управљања ризицима ланца снабдевања, који доприноси повећању вредности предузећа*, не треба одбацити.

Стратегије третирања ризика по својој природи могу бити финансијске, оперативне и стратегије у којима се комбинују елементи финансијских и оперативних мера (комбиноване стратегије). Анализа стратегија управљања ризицима ланца снабдевања у дисертацији је извршена према три аспекта пословања предузећа: снабдевање, дистрибуција и интерни процеси. Управљање ризицима снабдевања, обухватило је стратегије управљања ризицима ланца снабдевања који су повезани са прекидима, трошковима и квалитетом снабдевања. У оквиру управљања ризицима дистрибуције, анализирани су стратегије за управљање ризицима ланца снабдевања повезаним са неизвесношћу тражње, профитабилношћу купаца и наплатом потраживања. Кроз управљање ризицима интерних процеса, обухваћене су стратегије за оптимизацију ризика ланца снабдевања у вези са производним капацитетима, залихама и новчаним токовима.

Примена стратегија управљања ризицима ланца снабдевања производи финансијске импликације. Преко утицаја који остварују на стабилност приноса, трошкове пословања, висину ангажованих средстава и/или трошкове капитала, примена стратегија третирања ризика доприноси максимирању вредности предузећа. На основу идентификованих ризика у посматраном ланцу снабдевања, емпиријски су тестирани ефекти примене стратегије колаборативног планирања и попуне залиха – CPFR. Резултати симулације су показали да је повећање прекомерних залиха и

трошкова прекомерних залиха у условима ризика у потпуности неутралисано након примене CPFR стратегије. Додатно, прекомерне залихе на централном складишту смањене су испод нивоа који се сматрао прихватљивим за редовно функционисање ланца снабдевања. На основу тога, може се закључити да допунску Хипотезу 3.2 – *Применом финансијских и оперативних стратегија примерених одговарајућим ризицима ланца снабдевања, остварује се трансформација ризика ланца снабдевања у потенцијал за повећање вредности предузећа*, не треба одбацити. Ипак, треба приметити да је за повећање вредности предузећа неопходно да трошкови управљања ризицима ланца снабдевања не превазилазе трошкове који би настали као последица толерисања ризика.

Финансијско управљање ризицима ланца снабдевања праћено је комплексним информационим потребама. Дефинисање приоритета детерминанти финансијских перформанси, оцењивање атрибута перформанси ланца снабдевања, одређивање тежине атрибута перформанси у односу на приоритетне детерминанте финансијских перформанси, израчунавање SCFLI, симулација ризичних догађаја, симулација стратегија за њихово третирање, функције расподеле вредности и друго, примери су информација за чије генерисање је неопходна примена специјализованих софтвера и информационих система. Концептуални модел пословне интелигенције који је развијен у докторској дисертацији има за циљ да све напред наведене информационе потребе обухвати у једном систему, уз могућност обраде података у реалном времену. Пословна интелигенција у реалном времену постаје све важнија јер проток информација у реалном времену омогућава идентификовање и процесирање проблема истом брзином којом се одигравају стварни догађаји. Што раније менаџмент добије упозорење о потенцијалном ризику, то ће имати више времена за предузимање корективне радње. Из тог разлога, допунску Хипотезу 3.3 – *Применом развијеног концептуалног модела пословне интелигенције, унапређује се проактивност и ефикасност финансијског управљања ризицима ланца снабдевања*, такође, не треба одбацити.

Сходно резултатима анализе појединачних елемената модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања, обухваћених допунским хипотезама 3.1, 3.2. и 3.3., као и емпиријском потврдом принципа и логике функционисања модела финансијског управљања ризицима ланца снабдевања, који су постављени у теорији, Хипотеза 3 – *Финансијско управљање ризицима ланца снабдевања повећава вредност предузећа*, се не може одбацити. На финансијско управљање ризицима ланца

снабдевања треба гледати као на стратегијску управљачку активност у предузећима, која утиче на њихове оперативне, тржишне и финансијске перформансе, са крајњим циљем одрживог стварања вредности предузећа.

Приликом анализе добијених резултата истраживања, морају се узети у обзир одређена објективна ограничења која се односе на спроведени истраживачки поступак. То се, пре свега, односи на примену студије случаја у једном предузећу и само за један период. Такође, предложена стратегија управљања ризицима ланца снабдевања није непосредно примењена у посматраном ланцу снабдевања. Процена ефеката одабране стратегије третирања ризика извршена је применом симулационих приступа. Ипак, може се сматрати да симулациони модели који су верификовани од стране тима запослених у предузећу, верно репрезентују логику функционисања посматраног ланца снабдевања и његов утицај на финансијске перформансе и вредност предузећа.

Будућа истраживања требало би спровести за више година, како би се могао непосредно мерити утицај примене предложене стратегије управљања ризицима ланца снабдевања на побољшање перформанси операција ланца снабдевања и унапређење укупних финансијских перформанси предузећа. Такође, требало би истражити и упоредити резултате за неколико предузећа различитих производних делатности и са различитих локација. Приликом даљег унапређења предложеног истраживачког оквира, могу се интегрисати сложеније варијабле за одлучивање и вишеструки циљеви.

СПИСАК ЛИТЕРАТУРЕ

Књиге, дисертације и монографије

- [1] Almeida, F. (2017), *Concepts and Fundaments of Data Warehousing and OLAP*, ISSUU Publishing.
- [2] Анђелковић, А. (2015), *Управљање ризицима ланца снабдевања у циљу повећања његове отпорности*, Докторска дисертација, Универзитет у Нишу, Економски факултет.
- [3] Arnold, G. (1998), *Corporate Financial Management*, Financial times professional Ltd.
- [4] Banks, J., Carson, J.S., Nelson, B.L., Nicol, D.M. (2001), *Discrete-event system simulation*, Prentice-Hall International.
- [5] Behdani, B. (2013), *Handling Disruptions in Supply Chains: An Integrated Framework and Agent-based Model*, PhD Thesis, Technische Universiteit Delft, the Netherlands.
- [6] Blattberg, R.C., Getz, G. Thomas, J.S. (2001), *Customer Equity: Building and Managing Relationships As Valuable Assets*, Harvard Business School Press, Boston.
- [7] Brigham, E.F, Daves, P.R. (2018), *Intermediate Financial Management*, 13th Edition, Cengage Learning.
- [8] Brigham, E.F, Ehrhardt, M.C. (2002), *Financial Management: Theory and Practice*, 10th Edition, South-Western Thomson Learning.
- [9] 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.
- [10] Чупић, М. (2015), *Економска изложеност девизном ризику – управљање у функцији максимизирања вредности предузећа*, Докторска дисертација, Универзитет у Крагујевцу.
- [11] Damodaran, A. (2008), *Strategic Risk Taking: A Framework for Risk Management*, Pearson Education.
- [12] Dawei, L. (2011), *Fundamentals of Supply Chain Management*, Ventura Publishign ApS.

- [13] Димитријевић, Н. (2014), *Прилог развоју Business Intelligence система на примеру управљања успехом студената Војне академије*, Докторска дисертација, Универзитет одбране, Војна академија у Београду.
- [14] Dowd, K. (2005), *Measuring Market Risk*, John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- [15] Habart-Corlosquet, M., Janssen, J., Manca, R. (2013), *VaR Methodology for Non-Gaussian Finance*, John Wiley & Sons Inc., New Jersey.
- [16] Хан, Ј., Камбер, М. (2012), *Data Mining: Concepts and Techniques*, Morgan Kaufmann, Waltham.
- [17] Handfield, R., McCormack, K.P. (2007), *Supply Chain Risk Management Minimizing Disruptions in Global Sourcing*, Auerbach Publications.
- [18] Hawawini, G., Viallet, C. (2002), *Finance for executives: Managing for value creation*, Thomson learning.
- [19] Hoppe, M. (2008), *Inventory optimization with SAP*, Galileo Press.
- [20] Horcher, K.A. (2005), *Essentials of Financial Risk Management*, John Wiley and Sons.
- [21] Inmon, H., Strauss D., Neushloss G., (2008), *DW 2.0: The Architecture for the Next Generation of Data Warehousing*, Morgan Kaufmann, Burlington.
- [22] Kimball, R., (1996), *The data warehouse toolkit: practical techniques for building dimensional data warehouses*, John Wiley & Sons, New York.
- [23] Lambert, D. (2008), *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*, Supply Chain Management Institute, Sarasota.
- [24] Markowitz, H. (1959), *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, John Wiley & Sons, New York.
- [25] Масларић, М. (2014), *Развој модела управљања логистичким ризицима у ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука.
- [26] McClellan, M. (2003), *Collaborative Manufacturing: Using Real-Time Information to Support the Supply Chain*, CRC Press LLC.
- [27] Michalski (2011), *Financial Analysis in the Firm: a value-based liquidity framework*, Monography, Wroclaw University of Economics.
- [28] Michalski, G. (2014), *Value-based working capital management: determining liquid asset levels in entrepreneurial environments*, Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- [29] Миленков, М. (2016), *Модел система за подршку одлучивању органа логистике*, Докторска дисертација, Универзитет одбране у Београду, Војна академија.

- [30] Милентијевић, Д. (2015), *Пословна интелигенција у функцији ауторизованог модела система учења на даљину*, Докторска дисертација, Универзитет у Крагујевцу, Технички факултет у Чачку.
- [31] Montgomery, D.C., Jennigs, C.L, Kulahci, M. (2008), *Introduction to Time Series Analysis and Forecasting*, John Wiley & Sons Inc.
- [32] Његуш, А. (2018), *Пословни информациони системи*, Универзитет Сингидунум, Београд.
- [33] Павловић, К. (2016), *Модел система менаџмента квалитета заснован на теорији комплексности*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука.
- [34] Побрић, А. (2015), *Мерење и управљање профитабилношћу купаца*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Економски факултет.
- [35] Рејман Петровић, Д. (2016), *Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања*, Докторска дисертација, Универзитет у Крагујевцу, Економски факултет.
- [36] Ross, S. (2010), *A first course in probability*, Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- [37] Sheffi, Y. (2005), *The Resilient Enterprise-Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage*, MIT Press.
- [38] Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., Simchi-Levi, E. (2003), *Design and managing the supply chain: concepts, strategies, and case studies*, McGraw-Hill, USA.
- [39] Станчић, П., Чупић М. (2020), *Корпоративне финансије*, Универзитет у Крагујевцу, Економски факултет.
- [40] Вукасовић, И. (2015), *Утицај управљања ризиком на вредност предузећа у електро-енергетском сектору*, Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Економски факултет.
- [41] Wagner, J.A., Hollenbeck, J. R. (2010). *Organizational Behavior: Securing Competitive Advantage*, New York: Routledge.
- [42] Waters, D. (2007), *Supply chain risk management: vulnerability and resilience in logistics*, Kogan Page, United Kingdom and USA.
- [43] Woods, M. (2011), *Risk management in organizations*, Chartered Institute of Management Accountants and Institute for Risk Management, New York.
- [44] Yin, R.K. (2003) *Case study research: design and methods*, Sage Publications, Thousand Oaks, CA.

Научни чланци

- [45] Asad, M.M., Bin Hassan, R., Sherwani, F., Abbas, Z., Shahbaz, M.S., Soomro, Q.M. (2019) "Identification of effective safety risk mitigating factors for well control drilling operation: An explanatory research approach", *Journal of Engineering, Design and Technology* 17(1): 218-229.
- [46] Арсовски, З. (2017) "Digitalization of business processes from aspects of sustainability and excellence in value chains", *22th International Scientific Conference: Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*, Суботица, стр. 1-10.
- [47] Aziz, R., Van Hillegersberg, J. (2010) "Supplier portfolio selection and optimum volume allocation: A knowledge based method", *New Journal of Physics*, pp. 105-126.
- [48] Azvine, B., Cui, Z., Majeed, B., Spott, M. (2007) "Operational Risk Management with Real-Time Business Intelligence", *BT Technology Journal* 25(1): 154-67.
- [49] Barratt, M., Oliveira, A. (2001), "Exploring the experiences of collaborative planning initiatives", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 31(4): 266-289.
- [50] Barroso, A.P., Machado, V.H., Cruz Machado, V. (2011) "Supply chain resilience using the mapping approach", *Supply Chain Management*, (Ed. Li, P.), InTech, 161-184.
- [51] Beamon, M. (1999) "Measuring supply chain performance", *International Journal of Operations & Production Management* 19(3): 275-292.
- [52] Bengtsson, J., Olhager, J. (2002) "Valuation of product-mix flexibility using real options", *International Journal of Production Economics* 78(1): 13-28.
- [53] Bensaou, M. (1999) "Portfolios of buyer-supplier relationships", *Sloan Management Review* 40(4): 35-44.
- [54] Beynon, M. (2005) "A method of aggregation in DS/AHP for group decision-making with the non-equivalent importance of individuals in the group", *Computers and Operations Research* 32(1): 1881-1896.
- [55] Biswas, S., Sen, J. (2016) "A Proposed Architecture for Big Data Driven Supply Chain Analytics", *Journal of Supply Chain Management*, 13(3): 7-34.

- [56] Blos, F., Wee, H., Quaddus, M., Watanabe, K. (2009) "Supply chain risk management (SCRM): a case study on the automotive and electronic industries in Brazil", *Supply Chain Management: An International Journal*, 14(4): 247-252.
- [57] Boschi, A., Borin, R., Batocchio, A. (2011) "Leagile - The new framework for the supply chain management", *61st Annual IIE Conference and Expo Proceedings*, pp. 5005-5017.
- [58] Butner, K. (2010) "The smarter supply chain of the future", *Strategy and Leadership* 38(1): 22-31.
- [59] Buzacott, J.A., Peng., H.S. (2012) "Contract design for risk sharing partnerships in manufacturing", *European Journal of Operational Research* 218(3): 656-666.
- [60] Carr, A.S., Pearson, J.N. (2002) "The impact of purchasing and supplier involvement on strategic purchasing and its impact on firm's performance", *International Journal of Operations and Production Management* 22(9): 1032-1055.
- [61] Carvalho, H., Barroso, A.P., Machado, V.H., Azevedo, S., Cruz-Machado, V. (2011) "Supply chain redesign for resilience using simulation", *Computers & Industrial Engineering*, 62(1): 329-341.
- [62] Chang, C.W., Wu, C.R., Lin, H.L. (2009) "Applying fuzzy hierarchy multiple attributes to construct an expert decision making process", *Expert Systems With Applications* 36(4): 7363-7368.
- [63] Chen, H. (2018) "Supply chain risk's impact on corporate financial performance", *International Journal of Operations & Production Management* 38(3): 713-731.
- [64] Cheng, J., Law, K., Bjornsson, H., Jones, A., Sirarm, R. (2010) "Modeling and monitoring of construction supply chains", *Advanced Engineering Informatics*, 24(4): 435-455.
- [65] Chopra, S., Sodhi, M. (2004) "Managing risk to avoid supply chain breakdown", *MIT Sloan Management Review* 46(1): 1-12.
- [66] Christopher, M., Peck, H. (2004) "Building the resilient supply chain", *The International Journal of Logistics Management* 15(2): 277-287.
- [67] Cox, T. (1989) "Toward the measurement of manufacturing flexibility" *Production and Inventory Management Journal* 30(1): 68-72.
- [68] Craighead, C.W., Blackhurst, J., Rungtusanatham, M.J., Handfield, R.B. (2007) "The severity of supply chain disruptions: design characteristics and mitigation capabilities", *Decision Sciences* 38(1): 131-156.

- [69] Croxton, K.L., Garcia-Dastugue, S.J., Lambert, D.M. (2001) "The Supply Chain Management Processes", *The International Journal of Logistics Management* 12(2): 13-36.
- [70] 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.
- [71] Чупић, М. (2010) "Усаглашеност рачуноводствених мерила са циљем максимизирања вредности за акционаре", *Економске теме* 49 (1): 123-136.
- [72] Dani, S. (2009) "Predicting and Managing Supply Chain Risks", In: Zsidisin, G.A, Ritchie, B. (eds.) *Supply Chain Risk: A Handbook of Assessment, Management and Performance*, Springer, New York, p. 62.
- [73] Dargi, A., Anjomshoae, A., Galankashi, M., Memari, A., Tap, M. (2014) "Supplier Selection: A Fuzzy-ANP Approach", *Procedia Computer Science* 31(1): 691-700.
- [74] Degraeve, Z., Roodhooft, F. (1999) "Effectively selecting suppliers using total cost of ownership", *Journal of Supply Chain Management* 35(1): 5-10.
- [75] Dhar, R., Glazer, R. (2003) "Hedging Customers", *Harvard Business Review* 81(5): 86-92.
- [76] Dias A. (2013) "Market capitalization and Value-at-Risk", *Journal of Banking & Finance* 37(12): 5248-5260.
- [77] Dickson, G.W. (1966) "An analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of purchasing* 2(1): 5-17.
- [78] Douglas, P.W. (1976) "The Cobb-Douglas Production Function Once Again: Its History, Its Testing, and Some Empirical Values", *The Journal of Political Economy* 84(5): 903-915.
- [79] Doyle, P. (2000) "Valuing Marketing's Contribution", *European Management Journal* 18(3): 233 – 245; Srivastava, R.K., Shervani, T.A. Fahey, L. (1999) "Marketing, Business Processes, and Shareholder Value: An Organizationally Embedded View of Marketing Activities and the Discipline of Marketing", *Journal of Marketing* 63(2): 168-179.
- [80] Dyer, J., Cho, D., Chu, W. (1998) "Strategic Supplier Segmentation: The Next "Best Practice" In Supply Chain Management". *California Management Review* 40(2): 57-77.

- [81] Elgazzar, S., Tipi, N., Hubbard, N., Leach, D. (2010) "Incorporating fuzzy AHP in SCOR model for measuring supply chain operations performance: a case study of an Egyptian natural bottled water company", *Proceedings of the 15th Annual Logistics Research Network Conference (LRN 2010)*, Harrogate, UK, pp. 180-187.
- [82] Elgazzar, S., Tipi, N., Hubbard, N., Leach, D. (2012) "Linking supply chain processes' performance to a company's financial strategic objectives", *European Journal of Operational Research* 223(1): 276-289.
- [83] Ernst, R., Kouvelis, P. (1999) "The effects of selling packaged goods on inventory decisions", *Management Science* 45(1): 1142-1155.
- [84] Faisal, M., Banwet, D., Shankar, R. (2007) "Management of risk in supply chains: SCOR approach and analytic network process", *Supply Chain Forum: An International Journal* 8(2): 66-79.
- [85] Faupel, C., Michels, R. (2014) "Value-Based Risk Management: Costs and Benefits", *Advances in Management Accounting* 24(1): 239-257.
- [86] Feitzinger, E., Lee, H.L., (1997) "Mass Customization at Hewlett-Packard: the Power of Postponement", *Harvard Business Review* 75(1): 116-121.
- [87] Fisch, J. H., & Zschoche, M. (2011) "Do firms benefit from multinationality through production shifting?", *Journal of International Management* 17(2): 143-149.
- [88] Galankashi, R., Chegeni, A., Soleimanyanadegany, A., Memari, A., Anjomshoae, A., Syed Ahmad, H., Dargi, A. (2015) "Prioritizing Green Supplier Selection Criteria using Fuzzy Analytical Network Process", *Procedia CIRP* 26, pp. 689-694.
- [89] Ganga, G., Carpinetti, L. (2011) "A Fuzzy logic approach to supply chain performance management", *Int. Journal of Production Economics* 134(1): 177-187.
- [90] Gangadharan, G.R., Swamy, N.S. (2004) "Business Intelligence Systems: Design and Implementation Strategies", *Proceedings of 26th International Conference on Information Technology Interfaces, Cavtat, Croatia*, pp. 139-144.
- [91] Garg, A., Tang, C.S, (1997) "On Postponement Strategies for Product Families with Multiple Points of Differentiation", *IIE Transactions* 29(1): 641-650.
- [92] Ghadge, A., Dani, S., Ojha, R., Caldwell, N. (2017) "Using risk sharing contracts for supply chain risk mitigation: A buyer-supplier power and dependence perspective", *Computers and Industrial Engineering* 103(1): 262-270.
- [93] Giannoccaro, I., Pontrandolfo, P. (2004) "Supply chain coordination by revenue sharing contract", *International Journal of Production Economics* 89(2): 131-139.

- [94] Golfareelli, M., Rizzi, S., Cella, L. (2004) "Beyond Data Warehousing: What's Next in Business Intelligence?", *Proceedings of DOLAP-04, Washington, DC, USA*, pp.1-6.
- [95] Gomes, L, Ramaswamy, K. (1999) "An empirical examination of the form of the relationship between multinationality and performance", *Journal of International Business Studies* 30(1): 173-187.
- [96] Goankar, R., Viswanadham, N. (2007) "Analytical framework for the management of risk in supply chains", *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering* 2(2): 265-273.
- [97] Grosler, A., Schieritz, N. (2005) "Of stocks, flows, agents and rules-"strategic" simulations in supply chains research", In: Kotzab, H., Seuring, S., Muller, M., Reiner, G. (eds.) *Research Methodologies in Supply Chain Management*, Physica-Verlag Heidelberg, Germany, pp. 446-458.
- [98] Grosse-Ruyken, P., Wagner, M., Jonke, R. (2011) "What is the right cash conversion cycle for your supply chain?", *International Journal of Services and Operations Management* 10(1): 13-29.
- [99] Gunasekaran, A., Ngai, E.W.T. (2005) "Build-to-Order Supply Chain Management: A literature review and framework for development", *Journal of Operations Management* 23(5): 423-451.
- [100] Hahn, G.J., Kuhn, H. (2012) "Value-based performance and risk management in supply chains: A robust optimization approach", *Int. J. Production Economics* 139(1): 135-144.
- [101] Halldorsson, A., Kotzab, H., Mikkola, J.H., Skjott-Larsen, T. (2007) "Complementary theories to supply chain management", *Supply Chain Management* 12(4): 284-296.
- [102] Hallikas, J., Karvonen, I., Pulkkinen, U., Virolainen, V.M., Touminen, M. (2004) "Risk management processes in supply networks", *International Journal of Production Economics* 90(1): 47-58.
- [103] Hartley-Urquhart, R. (2006) "Managing the Financial Supply Chain", *Supply Chain Management Review* 10(6): 18-25.
- [104] Hausman, W. (2004) "Supply Chain Performance Measures", In: Harrison, T.P., Lee, H.L., Neale, J.J. (eds.) *The Practice of Supply Chain Management: Where Theory and Application Converge*, Kluwer Academic Publishers, p. 61.
- [105] Helms, M., Lawrence, P., Chapman, S. (2000) "Supply chain forecasting – Collaborative forecasting supports supply chain management", *Business Process Management Journal* 6(5): 392-407.

- [106] Hendricks, K.B., Singhal, V.R. (2003) "The effect of supply chain glitches on shareholder wealth", *Journal of Operations Management* 21(5): 501-522.
- [107] Hofmann, E. (2003) "The flow of financial resources in the supply chain: Creating shareholder value through collaborative cash flow management", In: Kotzab, H. (ed.) *Eighth ELA Doctorate Workshop 2003*, Brussels, pp. 67-94.
- [108] Hofmann, E. (2007) "The flow of financial resources in the supply chain: An inevitable part of supply chain design activities", In: Delfmann, W., Thorsten, K. (eds.) *Strategic Supply Chain Design. Theory, Concepts and Applications*, Kölner Wissenschaftsverlag., pp. 174-201.
- [109] Hokey, M., Wenbin, Y. (2004) "Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment: Demand Planning in Supply Chain Management", *The Fourth International Conference on Electronic Business (ICEB2004)*, pp. 58-62.
- [110] Huchzermeier, A., Cohen, M.A. (1996) "Valuing operational flexibility under exchange rate risk", *Operations Research* 44(1): 100-113.
- [111] Илић Пуповац, М., Влаовић Беговић, С., Рупић, Б., (2012) "Економски додата вредност (EVA) и додата тржишна вредност (MVA) у функцији стварања вредности за акционаре, *Школа бизниса*, бр. 3, стр. 43-50.
- [112] Ittmann, H.W. (2015) "The Impact of Big Data and Business Analytics on Supply Chain Management", *Journal of Transport and Supply Chain Management* 9(1): 1-9.
- [113] Ittner, C.D., Larcker, D.F. (1998) "Innovations in Performance Measurement: trends and Research Implications", *Journal of Management Accounting Research* 10: 205-238.
- [114] Iyer, A., Deshpande, V., Wu, Z. (2003) "A postponement model for demand management", *Management Science* 49(1): 983-1002.
- [115] Jung, J.Y., Blau, G., Pekny, J.F., Reklaitis, G.V., Eversdyk, D. (2008) "Integrated safety stock management for multi-stage supply chains under production capacity constraints", *Computers and Chemical Engineering*, Vol. 32, pp. 2570-2581.
- [116] Juttner, U. (2005) "Supply chain risk management: Understanding the business requirements from a practitioner perspective", *The International Journal of Logistics Management* 16(1): 120-141.
- [117] Каличанин, Ђ. (2005) "Менаџмент заснован на вредности – теоријска основа, акционарски захтеви и концепт", *Економски анали* 165(50): 165-184.
- [118] Калинић, З. (2013) "Улога и примена RFID технологије у управљању савременим ланцима снабдевања“, *Зборник радова, Математичко-*

статистички модели и информационо-комуникационе технологије у функцији развоја система, Економски факултет, Крагујевац, стр. 35-56.

- [119] Калинић, З., Маринковић, В., Molinillo, S., Cabanillas, F. (2019) "A multi-analytical approach to peer-to-peer mobile payment acceptance prediction", *Journal of Retailing and Consumer Services* 49(1): 143-153.
- [120] Kärkkäinen, H., Piippo, P., Tuominen, M. (2001) "Ten tools for customer-driven product development in industrial companies", *International Journal of Production Economics* 69(2): 161-176.
- [121] Karuppan, C.M., Ganster, D.C. (2004) "The labor-machine dyad and its influence on mix flexibility", *Journal of Operations Management* 22(6): 533-556.
- [122] Касавица, П. (2014) "Финансирање ланца снабдевања", *Банкарство*, бр. 3, стр. 96-126.
- [123] Keebler, J.S. (2000). "Financial issues in supply chain management", In: Mentzer, J.T. (ed.) *Supply chain management*, Thousand Oaks, CA: Sage, pp. 321-346.
- [124] King, P.L. (2011) "Crack the code: Understanding safety stock and mastering its equations", *APICS Magazine*, Vol 1, pp. 33-36.
- [125] Klapper, L. (2006) "The role of factoring for financing small and medium enterprises", *Journal of Banking & Finance* 30(11): 3111-3130.
- [126] Klibi, W., Martel, A., Guitouni, A. (2010) "The design of robust value-creating supply chain networks: a critical review", *European Journal of Operational Research* 203(2): 283-293.
- [127] Kogut B, Kulatilaka, N., (1994) "Options thinking and platform investments: investing in opportunity", *California Management Review* 36(2): 52-71.
- [128] Korponai, J., Toth, A.B., Illes, B. (2017), "The effect of the safety stock on the occurrence probability of the stock shortage", *Management and Production Engineering Review* 8(1), pp 69-77.
- [129] Костић, И. (2012) "Модели информационах система за обраду докумената у рачуноводству трговинских предузећа у е-окружењу", *Рачуноводство*, бр. 1-2, стр. 6-22.
- [130] Костић, И., Перић, М. (2016) "Реверзни факторинг у функцији финансирања ланца снабдевања", *Рачуноводство*, бр. 2, стр. 139-156.
- [131] Kouvelis, P., Gutierrez, G. (1997) "The newsvendor problem in a global market: Optimal centralized and decentralized control policies for a two-market stochastic inventory system", *Management Science* 43(5): 571-585.

- [132] Kraljic, P. (1983) "Purchasing Must Become Supply Management", *Harvard Business Review* 61(5): 109-117.
- [133] Крстић, Б., Стефановић С. (2008) "SCOR – Процесни приступ управљању перформансама ланца снабдевања", *International Conference of Dependability and Quality Management*, стр. 266-271.
- [134] Kundisch, D., Sackmann, S., Ruch, M. (2007) "Transferring Portfolio Selection Theory to Customer Portfolio Management – The Case of an e-Tailer", *Proceedings of the 3rd International Workshop on Enterprise Applications and Services in the Finance Industry*, Montreal, pp. 32-49.
- [135] Laeequddin, M., Waheed, K.A. and Sahay, V. (2009) "Supply chain partners' trust building process through risk evaluation: the perspectives of UAE packaged food industry", *Supply Chain Management: An International Journal* 14(4): 280-290.
- [136] Lambert, D., Knemeyer, M. (2012) "Measuring performance: the supply chain management perspective", In: Neely, A. (ed.) *Business Performance Measurement: Unifying Theory and Integrating Practice*, Cambridge University Press, p. 103.
- [137] Lee, H. (2004) "A triple-A supply chain", *Harvard Business Review* 82(10): 102-112.
- [138] Lee, H.L., Tang, C.S. (1997) "Modeling the Costs and Benefits of Delayed Product Differentiation", *Management Science* 43(1): 40-53.
- [139] Lemon, K.N., Rust, R.T., Zeithaml, V.A. (2001) "What drives customer equity", *Marketing Management* 10(1): 20-25.
- [140] Lima-Junior, F.R., Carpinetti, L.C. (2019) "Predicting supply chain performance based on SCOR® metrics and multilayer perceptron neural networks", *International Journal of Production Economics* 212(1): pp. 19-38.
- [141] Little, J.D.C. (2004) "Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus", *Management Science* 50(12): 1841-1853.
- [142] Магделнић, С. (2012) "Нови модели финансирања међународне трговине: Банкарска платна облигација (BPO) и SWIFT-ов Trade Services Utility (TSU)", *Банкарство*, бр. 1, стр. 122-129.
- [143] Manuj, I., Mentzer, J. (2008) "Global supply chain risk management strategies", *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 38(3): 192-223.
- [144] Матић, В. (2007) "Савремени инструменти финансирања – форфетинг", *Банкарство* бр. 3-4, стр. 74-75.

- [145] McCardle, K., Rajaram, K., Tang, C.S. (2005) "Bundling retail products: Models and analysis", *European Journal of Operational Research* 177(2): 1197-1217.
- [146] McNamara, G., Bromiley, P. (1999) "Risk and Return in Organizational Decision-Making", *Academy of Management Journal* 42(3): 330-339.
- [147] Michalski, G. (2007) "Portofolio Management Approach in Trade Credit Decision Making", *Journal for Economic Forecasting* 4(1): 42-53.
- [148] Moeinzadeh, P., Hajfathaliha, A. (2009) "A combined fuzzy decision making approach to supply chain risk assessment", *World Academy of Science, Engineering and Technology* 60(1): 519-535.
- [149] Mohammadi, B. (2013) "Value at risk for confidence level quantifications in robust engineering optimization", *Optimal Control Applications and Methods* 35(2): 179-190.
- [150] Morard, B., Balu, F.O. (2009) "Developing a practical model for calculating the economic value added", *Economic computation and economic cybernetics studies and research* 43(3): 107-122.
- [151] Myers, S.C. (1977) "Determinants of Corporate Borrowing", *Journal of Financial Economics* 5(2): 147-175.
- [152] Narasimhan, R., Talluri, S. (2009) "Perspectives on risk management in supply chains", *Journal of Operations Management*, 27(2): 114-118.
- [153] Nissim, D., Penman, S.H. (2001) "Ratio analysis and equity valuation: from research to practice", *Review of Accounting Studies* 6(1): 109-154.
- [154] Norrman, A., Jansson, U. (2004) "Ericsson's proactive supply chain risk management approach after a serious sub-supplier accident", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* 34(5): 434-456.
- [155] Norrman, A., Lindroth, R. (2004) "Categorization of supply chain risk and risk management", In: Brindley, C. (ed.) *Supply Chain Risk Ashgate*, Aldeshot, pp. 14-27.
- [156] Olsen, R.F., Ellram, L.M. (1997) "A portfolio approach to supplier relationships", *Industrial Marketing Management* 26(2): 101-113.
- [157] Paladino, B., Cuy, L. Frigo, M.L. (2009) "Missed Opportunities in Performance and Enterprise Risk Management", *The Journal of Corporate Accounting & Finance* 20(3): 43-51.
- [158] Paul, S.K., Sarker, R., Essam, D. (2016) "Managing risk and disruption in production-inventory and supply chain systems: A review", *Journal of Industrial and Management Optimization* 12(3): 1009-1029.

- [159] Persson, F., Araldi, M. (2009) "The development of a dynamic supply chain analysis tool-integration of SCOR and discrete event simulation", *International Journal of Production Economics* 121(1): 574-583.
- [160] Петровић, Е., Станковић Ј., Пешић, М. (2010), "Методе вишекритеријумског одлучивања као средство за анализу портфолија инвестиција", *Економске теме*, бр. 3., стр. 329-340.
- [161] Pfohl, H., Hofmann, E. Elbert, R. (2003) "Financial Supply Chain Management – Neue Herausforderungen für die Finanz- und Logistikwelt", *Logistik Management* 5(4): 10-26.
- [162] Presutti, W., Mawhinney, J. (2007) "The supply chain finance link", *Supply Chain Management Review* 11(6): 32-38.
- [163] Pyke, D., Tang, C.S. (2010) "How to mitigate product safety risks proactively: Process, challenges and opportunities", *International Journal of Logistics Research and Applications* 13(4): 243-256.
- [164] Radasanu, A. (2016) "Inventory Management, Service Level and Safety Stock", *Journal of Public Administration, Finance and Law* 9(1): 145-153.
- [165] Rajaram, K., Tang, C.S. (2001) "The impact of product substitution on retail merchandising", *European Journal of Operational Research* 135(1): 582-601.
- [166] Rakiman, U., Rasi, R., Latiffi, A., Shahbaz, M.S. (2018), "Value creating activity from aluminium recycling on metal scrap collector site: Malaysia case study", *Journal of Physics Conference Series* 1049(1): 012041.
- [167] Ranjan, R. (2009) "Business Intelligence Concepts, Components, Techniques and Benefits", *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* No. 9(1), pp. 60-70.
- [168] Rao, S., Goldsby, T.J. (2009) "Supply chain risks: a review and typology", *The International Journal of Logistics Management* 20(1): 97-123.
- [169] Reichheld, F.F., Sasser, E.W. (1990) "Zero Defections: Quality Comes to Service", *Harvard Business Review* 68(1): 105-111.
- [170] Ritchie, B., Brindley, C. (2009) "Effective management of supply chains: risks and performance", In: Wu, T., Blackhurst, T. (eds.) *Managing Supply Chain Risk and Vulnerability*, Springer-Verlag, Germany, pp. 9-28.
- [171] Rogers, D., Lembke, R. (2001) "An Examination of Reverse Logistics Practices", *Journal of Business Logistics* 22(1): 129-148.

- [172] Russel, S. (2007) "Supply Chain Management: More Than Integrated Logistics", *Air Force Journal of Logistics* 31(2): 56-63.
- [173] Ryals, L., (2003) "Making customers pay: measuring and managing customer risk and returns", *Journal of Strategic Marketing* 11(3): 165-175.
- [174] Sackmann, S., Kundisch, D., Ruch, M. (2010) "Customer portfolio management in e-commerce: an analytical model for optimization", *Management Research Review* 33(6): 617-634.
- [175] Saenz, M., Revilla, E. (2013) "Case Study 6: Cisco Systems, inc., Supply Chain Risk Management", *Financial Times Press*, Vol. 1., pp. 80-95.
- [176] Sahay, B.S., Ranjan, J. (2008) "Real Time Business Intelligence in Supply Chain Analytics", *Information Management & Computer Security* 16(1): 28-48.
- [177] Sanchez-Rodrigues, V., Potter, A., Naim., M.M. (2010) "The impact of logistics uncertainty on sustainable transport operations", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management* 40(2): 61-83.
- [178] Schilling, M., Hill, C. (1998) "Managing the new product development process: Strategic imperatives, product introduction in new firms", *The Academy of Management Executive* 12(1): 67-75.
- [179] Shahbaz, M.S., Sohu, S., Khaskhelly, F.K., Bano, A., Soomro, M.A. (2019) "A Novel Classification of Supply Chain Risks", *Engineering, Technology & Applied Science Research* 9(3): 4301-4305.
- [180] Shaker, H., Abdeltawab, M., Ali Hamed, B. (2011), "A proposed model for data warehouse ETL processes", *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences* 23(2): pp. 91-104.
- [181] Shortreed, J. (2010). "ERM frameworks", Fraser, J., Simkins, B. (eds). *Enterprise risk management: Today's leading research and best practices for tomorrow's executives*, John Wiley & Sons, New Jersey, pp. 97-124.
- [182] Sodhi, M.S., Lee, S. (2007) "An analysis of sources of risk in the consumer electronics industry", *Journal of the Operational Research Society* 58(11): 1430-1439.
- [183] Sodhi, M.S., Tang C.S. (2012) "Managing Supply Chain Risk", *International Series in Operations Research & Management Science*, Vol. 172. Springer, Boston, p. 214.
- [184] Song, J.Y. (2002) "Firm capability and technology ladders: sequential foreign direct investments of Japanese electronics firms in East Asia", *Strategic Management Journal* 23(3): 191-201.

- [185] Song, S. (2014) "Subsidiary Divestment: The Role of Multinational Flexibility", *Management International Review* 54(1): 47-70.
- [186] Srivastava, R.K., Shervani, T.A., Fahey, L. (1998) "Market-Based Assets and Shareholder Value: A Framework for Analysis", *Journal of Marketing* 62(1): 2-18.
- [187] Станчић, П. (2005) "Креирање нове вредности предузећа – императив савременог финансијског менаџмента", *Зборник радова са 36. Симпозијума CPP Србије, Београд*, стр. 258-272.
- [188] Станковић, Ј., Петровић, Е. (2016) "Expected utility theory under extreme risks", *Facta Universitatis, Series: Economics and Organization* 13(1): 31-44.
- [189] Swaminathan J.M. (2001) "Enabling Customization using Standardized Operations", *California Management Review* 43(3): 125-135.
- [190] Swaminathan J.M., Tayur, S.R. (1998) "Managing Broader Product Lines through Delayed Differentiation using Vanilla Boxes", *Management Science* 44(2): 161-172.
- [191] Swaminathan, J.M., Lee, H.L. (2003) "Design for Postponement", *Handbooks in Operations Research and Management Science*, Vol 11., pp. 199-226.
- [192] Sweeney, E. (2004) "The Financial Dimension of Supply Chain Management", *Logistics Solutions, the Journal of the National Institute for Transport and Logistics* 7(2), p. 13-15.
- [193] Tang, C.S. (2006) "Perspectives in supply chain risk management", *International Journal of Production Economics* 103(2): 451-488.
- [194] Tang, C.S., Tomlin, B. (2008) "The Power of Flexibility for Mitigating Supply Chain Risks." *International Journal of Production Economics* 116(1): 12-27.
- [195] Tarasi, C.O., Bolton, R.N., Hutt, M.D., Walker, B.A. (2011) "Balancing Risk and Return in Customer Portfolio", *Journal of Marketing* 75(3): 1-17.
- [196] Thun, J.H., Hoenig, D. (2011) "An empirical analysis of supply chain risk management in the German automotive industry", *International Journal of Production Economics* 13(1): 242-249.
- [197] Tomlin, B. (2006) "On the Value of Mitigation and Contingency Strategies for Managing Supply Chain Disruption Risks", *Management Science* 52(1): 639-657.
- [198] Tong, T., Reuer, J. (2007) "Real options in multinational corporations: organizational challenges and risk implications", *Journal of International Business Studies* 38(1): 215-230.
- [199] Triantis, A., Hodder, J. (1990) "Valuing Flexibility as a Complex Option", *The Journal of Finance* 45(2): 549-565.

- [200] Trigeorgis, L. (1993), "Real options and interactions with financial flexibility", *Financial Management* 22(3): 202-224.
- [201] Trkman, P., Oliveira, M.P.V., McCormack, K. (2016) "Value-oriented supply chain risk management: you get what you expect", *Industrial Management & Data Systems* 116(5): 1061-1083.
- [202] Tse, Y.K., Matthews, R.L., Tan, K.H, Sato, Y., Pongpanich, C. (2016) "Unlocking supply chain disruption risk within the Thai beverage industry", *Industrial Management & Data Systems* 116(1): 21-42.
- [203] Tummala, R., Schoenherr, T. (2011) "Assessing and managing risks using the supply chain risk management process (SCRMP)", *Supply Chain Management: An International Journal* 16(6): 474-483.
- [204] Tuncel, G., Alpan, G. (2009). "Risk assessment and management for supply chain networks: a case study", *Computers in Industry*, Vol. 61, pp. 250-259.
- [205] Van der Vorst, J. G., Da Silva, C. A., Trienekens, J. H. (2007), *Agro-industrial Supply Chain Management: Concepts and Applications*, Food and agriculture organization of the United Nations, Rome, p. 38.
- [206] Van Hoek, R., Harrison, A., Christopher, M. (2001) "Measuring agile capabilities in the supply chain", *International Journal of Operations Production Management* 21(1): 126-147.
- [207] Vasilescu, L. (2010) "Factoring - financing alternative for SMEs", *MIBES 2010*, pp. 13-23.
- [208] Vljajic, J., Van der Vorst, J., Haijema, R. (2012) "A framework for designing robust food supply chains", *International Journal of Production Economics* 137(1): 176-189.
- [209] Wagner, M., Bode, C. (2008) "An empirical examination of supply chain performance along several dimensions of risk", *Journal of Business Logistics* 29(1): 307-325.
- [210] Wagner, M., Neshat, N. (2012) "A comparison of supply chain vulnerability indices for different categories of firms", *International Journal of Production Research* 50(11): 2877–2891.
- [211] Wagner, S., Grosse-Ruyken, P., Erhun, F. (2012) "The Link between Supply Chain Fit and Financial Performance of the Firm", *Journal of Operations Management* 30(4): 340-353.
- [212] Weng, K, Parlar, M (1999) "Integrating early sales with production decisions: Analysis and insights", *IIE Transactions* 31(1): 1051-1060.

- [213] Weston. Jr., F.D. (2003) "ERP II: The extended enterprise system", *Business Horizons* 46(6): 49–55.
- [214] Wilson, M.C. (2007) "The impact of transportation disruptions on supply chain performance", *Logistics and Transportation Review* 43(4): 295-320.
- [215] Yen, B.P.C., Zeng, B. (2011) "Modeling and analysis of supply chain risk system under the influence of partners' collaboration", *Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Science*, pp 1-10.
- [216] Ying-Ming, W., Ying, L., Zhongsheng. H., (2008) "On the extent analysis method for fuzzy AHP and its applications", *European Journal of Operational Research* 186(1): 735-747.
- [217] Zapfel, G. (1998) "Customer-order-driven production: An economical concept for responding to demand uncertainty", *International Journal of Production Economics* 56(1): 699-709.
- [218] Zeng, B.P.C. Yen, B. (2019) "Investigating the Effect of Partnerships on the Impact of Supply Chain Risks Upon Supply Chain Responsiveness", *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, pp. 228-232.
- [219] Zhao, X., Lai, F., LEE, T.S. (2001), "Evaluation of safety stock methods in multilevel material requirements planning (MRP) systems", *Production Planning & Control* 12(8): 794-803.
- [220] Zsidisin, G.A., Petkova, B.N, Dam, L. (2016) "Examining the influence of supply chain glitches on shareholder wealth: Does the reason matter?", *International Journal of Production Research* 54(1): 69-82.

Извештаји и документа

- [221] Bengtsson, J. (1994) "The value of manufacturing flexibility: Real options in practice", Working paper, Department of Production Economics, Linkoping Institute of Technology.
- [222] Bryant, C., Camerinelli, E. (2012), "Supply chain finance: EBA European market guide", Euro Banking Association.
- [223] Deloitte & MHI (2014) "The 2014 MHI Annual Industry Report – Innovations that Drive Supply Chains", MHI, Charlotte, North Carolina, USA.

- [224] International Chamber of Commerce (2012) "Bank payment obligation (managing risk, finance and processing efficiency for open account trade in a multi-bank environment)", Discussion paper.
- [225] International Organization for Standardization (2007) "ISO 28000 - Specification for security management systems for the supply chain", Geneva.
- [226] International Organization for Standardization (2009) "ISO 31000 - Risk management - Principles and guidelines", Geneva.
- [227] Кијевчанин, В., Грачанин, Ш. (2009) "Data Mining", Самостални истраживачки рад, Економски факултет, Крагујевац.
- [228] McClellan, M. (2001) "Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment - CPFR", Collaborative Manufacturing Whitepaper Series, Collaboration Synergies Inc.
- [229] Sjoberg, F.I. (2010), "Exploring The portfolio Approach In Purchasing And Supply Management", Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gavle.
- [230] Tanrisever, F., Reindorp, M., Cetinay., H., Fransoo, J.C. (2012) "Reverse Factoring for SME Finance", SSRN Working paper No. 2183991.

Електронски извори

- [231] ACI Serbia, (2008) "Финансијски деривати“, Преузето са: https://www.nbs.rs/internet/latinica/33/33_3/publikacije/brosura_finansijski_derivati.pdf, (Јул 2020).
- [232] Cooke, J.A. (2013) "Three Trends to Watch in 2013 Perspective", Supply Chain Quarterly, Доступно на: <https://www.supplychainquarterly.com/columns/20130117-three-trends-to-watch-in-2013/>, (Октобар 2017).
- [233] Khomkrit, S. (2009) "On-Line Analytical Processing (OLAP)", Преузето са <https://www.khomkrit.com/blog/2009-01-08-olap-architecture.html>, (Јул 2020).
- [234] Martin, J.W. (2009) "Making SCOR Model More Effective with Lean Six Sigma" Isixsigma, Доступно на: <http://www.isixsigma.com/operations/supply-chain/making-scor-modelmore-effective-lean-six-sigma>, (Октобар 2017).
- [235] Митровић, Д. (2011) "Пословна интелигенција", Доступно на: <http://poslovna-inteligencija.blogspot.com/>, (Јул 2020).

ИЗЈАВА АУТОРА О ОРИГИНАЛНОСТИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ја, Иван Костић, изјављујем да докторска дисертација под насловом:

"Финансијско управљање ризицима ланца снабдевања у функцији максимизирања вредности предузећа"

која је одбрањена на Економском факултету Универзитета у Крагујевцу представља *оригинално ауторско дело* настало као резултат *сопственог истраживачког рада*.

Овом Изјавом такође потврђујем:

- да сам *једини аутор* наведене докторске дисертације,
- да у наведеној докторској дисертацији *нисам извршио/ла повреду* ауторског нити другог права интелектуалне својине других лица,
- да умножени примерак докторске дисертације у штампаној и електронској форми у чијем се прилогу налази ова Изјава садржи докторску дисертацију истоветну одбрањеној докторској дисертацији.

У Крагујевцу, 1.9.2020. године,



потпис аутора

ИЗЈАВА АУТОРА О ИСКОРИШЋАВАЊУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ја, Иван Костић,

дозвољавам

не дозвољавам

Универзитетској библиотеци у Крагујевцу да начини два трајна умножена примерка у електронској форми докторске дисертације под насловом:

"Финансијско управљање ризицима ланца снабдевања у функцији
максимизирања вредности предузећа"

која је одбрањена на Економском факултету

Универзитета у Крагујевцу, и то у целини, као и да по један примерак тако умножене докторске дисертације учини трајно доступним јавности путем дигиталног репозиторијума Универзитета у Крагујевцу и централног репозиторијума надлежног министарства, тако да припадници јавности могу начинити трајне умножене примерке у електронској форми наведене докторске дисертације путем *преузимања*.

Овом Изјавом такође

дозвољавам


не дозвољавам¹

¹ Уколико аутор изабере да не дозволи припадницима јавности да тако доступну докторску дисертацију користе под условима утврђеним једном од *Creative Commons* лиценци, то не искључује право припадника јавности да наведену докторску дисертацију користе у складу са одредбама Закона о ауторском и сродним правима.

припадницима јавности да тако доступну докторску дисертацију користе под условима утврђеним једном од следећих *Creative Commons* лиценци:

- 1) Ауторство
- 2) Ауторство - делити под истим условима
- 3) Ауторство - без прерада
- 4) Ауторство - некомерцијално
- 5) Ауторство - некомерцијално - делити под истим условима
- 6) Ауторство - некомерцијално - без прерада²

У Крагујевцу _____, 1.9.2020. године,


_____ потпис аутора

² Молимо ауторе који су изабрали да дозволе припадницима јавности да тако доступну докторску дисертацију користе под условима утврђеним једном од *Creative Commons* лиценци да заокруже једну од понуђених лиценци. Детаљан садржај наведених лиценци доступан је на: <http://creativecommons.org/rs/>