



**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ЕКОНОМСКИ ФАКУЛТЕТ**

Мр Драгана Рејман Петровић

**УНАПРЕЂЕЊЕ ПОСЛОВНИХ ПРОЦЕСА
У Е-ЛАНЦИМА СНАБДЕВАЊА**

Докторска дисертација

Крагујевац, 2015. године

ИДЕНТИФИКАЦИОНА СТРАНИЦА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

I Аутор
Име и презиме: Драгана Рејман Петровић
Датум и место рођења: 12.01.1978. године, Котор, Црна Гора
Садашње запослење: асистент на Економском факултету Универзитета у Крагујевцу
II Докторска дисертација
Наслов: Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања
Број страница: XXIV + 257
Број табела: 40 ; број слика: 136
Број библиографских јединица: 260
Установа и место где је рад израђен: Економски факултет Универзитета у Крагујевцу
Научна област (УДК): 005:658.2/.8:004 (043.3)
Ментор: Проф. др Зора Арсовски, Економски факултет Универзитета у Крагујевцу
III Оцена и одбрана
Датум пријаве теме: 10.10.2011. године
Број одлуке и датум прихватања докторске дисертације: 240/VII-2/6) од 30.01.2012.године
Комисија за оцену подобности теме и кандидата: 1. 2. 3.
Комисија за оцену докторске дисертације:
Комисија за одбрану докторске дисертације:
Датум одбране дисертације:

МЕНТОР:

Проф. др Зора Арсовски

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

Датум одбране:

Родитељима

Садржај

<i>Анстракт</i>	VIII
<i>Abstrakt</i>	IX
<i>Преглед коришћених скраћеница, страних речи и израза</i>	X
<i>Преглед слика</i>	XVI
<i>Преглед табела</i>	XXIV
УВОД	1

I ДЕО Е - ЛАНЦИ СНАБДЕВАЊА

1. Ланци снабдевања.....	10
1.1 Три тока у ланцу снабдевања.....	10
1.2 Комплексност ланца снабдевања.....	11
1.3 Димензије ланца снабдевања.....	12
2. Управљање ланцима снабдевања у е-окружењу.....	16
2.1 Од оптимизације до логистике.....	18
2.2 Карактеристике управљања ланцима снабдевања у е- окружењу.....	22
2.3 Архитектура ланца снабдевања.....	23
2.4 Генеричи модел архитектуре ланца снабдевања у е-окружењу.....	27
3. Концептуални оквир за управљање ланцима снабдевања.....	29
3.1 Елементи концептуалног оквира.....	29

II ДЕО ПРОЦЕСНИ ПРИСТУП У Е-ЛАНЦИМА СНАБДЕВАЊА

1. Пословни процеси.....	39
1.1 Управљање пословним процесима.....	43
1.2 Интеграција пословних процеса у е-ланцима снабдевања.....	50
2. Методи и технике моделирања пословних процеса у е-ланцима снабдевања.....	55

3.	Концептуални модели процеса у е-ланцима снабдевања.....	59
3.1	<i>Supply Chain Operations Reference (SCOR)</i> модел.....	59
3.2	<i>Global Supply Chain Forum (GSCF)</i> модел.....	68
3.3	Унапређење концептуалних модела процеса у е-ланцима снабдевања.....	80
4.	Мапирање е-ланаца снабдевања.....	85
4.1	Мапа и разлози за мапирање е-ланаца снабдевања.....	86
4.2	Атрибути мапе ланаца снабдевања.....	87
4.3	Мапирање пословних процеса у е-ланцима снабдевања.....	90
4.4	Нови приступ мапирању пословних процеса у е-ланцима снабдевања.....	92

III ДЕО

МЕРЕЊЕ ПЕРФОРМАНСИ У Е-ЛАНИЦМА СНАБДЕВАЊА

1.	Концептуалне основе и методи мерења перформанси.....	97
1.1	Концепт управљања квалитетом у ланцима снабдевања	97
1.2	Мерење перформанси.....	99
1.3	Мерење перформанси ланца снабдевања.....	100
1.4	Веза између мерења перформанси и различитих типова ланаца снабдевања.....	103
1.5	Типови мера у ланцу снабдевања.....	110
2.	Системи мерења перформанси е-ланаца снабдевања.....	112
2.1	Мерење перформанси према <i>SCOR</i> моделу.....	115
2.2	Мерење перформанси према <i>BSC</i> моделу.....	120
3.	Развој модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања..	123
3.1	Модел за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.	123

IV ДЕО

РАЗВОЈ МОДЕЛА ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ Е-ЛАНАЦА СНАБДЕВАЊА

1.	Планирање и развој информационог система за подршку и унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања.....	132
2.	Модел захтева и потреба стејкхолдера за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.....	134
3.	Моделирање процеса у е-ланцима снабдевања.....	136
3.1	Моделирање подсистема, кључних процеса и класа података.....	138
4.	Моделирање података у е-ланцима снабдевања.....	147
5.	Моделирање интерфејса за потребе менаџмента организације.....	154
6.	Моделирање мреже у е-ланцима снабдевања.....	157

V ДЕО
РАЗВОЈ WEB БАЗИРАНЕ ПОДРШКЕ
УНАПРЕЂЕЊУ ПЕРФОРМАНСИ Е-ЛАНАЦА СНАБДЕВАЊА

1.	Трансформација модела података и дефинисање физичког дизајна.....	161
2.	Унапређење модела података са аспекта евалуације и рангирања ланаца снабдевања и захтева примењеног <i>AHP</i> метода.....	162
3.	Апликативни софтвер за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.....	180
4.	<i>Web</i> базирана подршка унапређењу перформанси е-ланаца снабдевања.....	191
4.1	<i>Web</i> апликације.....	191
4.2	Развој <i>Web</i> апликације <i>Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања</i>	194

VI ДЕО
АНАЛИЗА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

1.	Анализа нивоа <i>ICT</i> у српским организацијама.....	206
1.1	Методологија и подаци.....	206
1.2	Испитивање зависности величине организације и примене <i>ICT</i>	211
2.	Емпиријско истраживање утицаја унапређења перформанси пословних процеса на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања.....	214
2.1	Концептуални модел истраживања и повезаност хипотеза.....	214
2.2	Методологија и методе истраживања.....	217
2.3	Резултати емпиријског истраживања и потврђивање постављених хипотеза.....	218

ЗАКЉУЧАК	224
-----------------------	-----

<i>Литература</i>	231
-------------------------	-----

<i>Прилози</i>	253
<i>Пропратно писмо</i>	254
<i>Упитник</i>	255
<i>CD</i>	257

Апстракт

Изазов за организације у постизању конкурентске предности представља ефикасно управљање перформанса ланца снабдевања. Типични проблеми који се јављају приликом мерења перформанси у ланцима снабдевања су неусклађеност стратегије и система мерења, усмереност на финансијске показатеље у системима мерења, употреба изолованих и некомпатибилних мера и непостојање интеграције у ланцима снабдевања

Предмет истраживања у докторској дисертацији су: (1) Пословни процеси у е-ланцима снабдевања и начини за њихово унапређење, као и унапређење целокупне мреже пословних процеса, (2) Модели за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања базирани на *Web* концептима и (3) Модели за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.

Циљ научног истраживања је развој модела за унапређење перформанси е-ланаца снабдевања у аутомобилској индустрији кроз унапређење перформанси кључних пословних процеса, уз подршку савремених *Web* базираних *ICT* решења.

Резултат истраживања у докторској дисертацији је развијен модел за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања, који се базирао на комбинованом приступу два модела, *GSCF* и *SCOR*, као и специфичностима које произилазе из примене одговарајућих стандарда у аутомобилској индустрији. Унапређење концептуалних модела процеса у е-ланцима снабдевања је фокусирано на интеракцијама, контроли, анализи и оптимизацији процеса на нивоу секвенце добављач-организација-купац у ланцима снабдевања у аутомобилској индустрији.

Развијени нови приступ мапирању пословних процеса у е-ланцима снабдевања идентификује различите типове ланца снабдевања и омогућава праћење кључних индикатора перформанси у оквиру одређене групе атрибута мера перформанси, како би се идентификовали гекови у ланцима снабдевања и предузеле ефикасне мере за побољшање укупне перформансе ланца снабдевања.

Истраживање је резултирало и развојем модела за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања. Модел за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања базирао се на интеграцији *SCOR* и *BSC* модела, чиме се обезбедио свеобухватан оквир мерења перформанси на стратегијском, тактичком и оперативном нивоу.

У оквиру докторске дисертације развијен је *AHP* модел вишекритеријумске анализе за евалуацију, рангирање и упоређивање ланца снабдевања. Излази из *AHP* модела су инкорпорирани у базу података, чиме је извршено повезивање развијеног менаџмент информационог система за подршку и унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања са *AHP* методом. На овај начин унапређен менаџмент информациони систем је омогућио менаџменту организација у ланцима снабдевања да идентификују, структурирају и решавају послуструктуриране и неструктуриране проблеме и изврше избор између различитих алтернатива. Развијени менаџмент информациони систем, уз развијену *Web* базирану подршку олакшава хоризонтални проток информација, и као систем за подршку одлучивању подржава вертикалне информационе токове и омогућава интеграцију информација које се користе на различитим организационим и управљачким нивоима једне организације, као и већег броја организација које су чланице ланца снабдевања. На тај начин развијени систем је омогућио интеграцију информација из појединих подсистема за стратегијско одлучивање и допринео аутоматизацији стратегијског планирања и предвиђања на нивоу ланца снабдевања.

Кључне речи: управљање ланцима снабдевања, пословни процеси, мерење перформанси, *AHP* модел, менаџмент информациони систем, *Web* окружење

A B S T R A C T

The challenge for organizations in continuous competitive race is efficient management of supply chain performances. Typical issues emerge in supply chain performance measurement are strategy and measurement system gaps, financial indicators orientation in measurement systems, isolated and incompatible indicators and supply chain integration inexistence.

The subjects of this Phd research are: (1) Business processes in e- supply chain and ways of their improvement, as well as improvement of entire net of business processes, (2) Models for business processes performances improvement in Web based e- supply chains and (3) Models for business processes performances measurement in e-supply chain.

The aim of this resurch is automotive e-supply chain performance improvements model development based on the support of modern Web based ICT solution improvements of business processes key performances indicators (KPI).

The result of the PhD resurch is a model for e- supply chain business processes improvement based on combined approach of two familiar models, GSCF and SCOR, as well as specifics coming out from the automotive industry standards. The improvement of conceptual models of processes in e- supply chain has been focused on interactions, control, analysis and process optimization on supplier-organization- customer sequence level within automotive supply chain.

It has been developed a new bussines processes mapping approach in e- supply chain, capable to identify different types of supply chains and track KPIs of specific group of performance atributes, in order to have gaps identification and take activities for efficient improvement of total supply chain performace.

Also, this PhD research as a result has a model for business processes performance measurement in e-supply chain. Model for e- supply chain business processes improvement was based on integration of SCOR and BSC models, has providing an overall performance measurement framework on strategic, tactic and operative level.

Another result of this PhD is development of multicriteria analizing AHP model, for evaluation, rank and supply chain comparison. The outcomes from the AHP model were incorporated in a database, connecting the developed management information system for support and improvement e- supply chain bussines processes with the AHP model. In this way, enhanced management information system enables organization management in supply chain to identify, structure and solve semistructurized and unstructurized problems and choose among variety of alternatives. Developed management information system together with Wab based support makes horizontal information flow much easier, and as a decision making support system enables integration between information used in different organization and management levels of different organization within the supply chain. Thus, the developed system enables integration of information from a different subsystems for strategic decision making and contributes strategic planning and forecast automatization on supply chain level.

Key words: supply change management, bussines processes, performance managemnt, AHP model, management information system, Web environment.

ПРЕГЛЕД КОРИШЋЕНИХ СКРАЋЕНИЦА, СТРАНИХ РЕЧИ И ИЗРАЗА

<i>AHP - Analytic Hierarchy Process</i>	Аналитички хијерархијски процес
<i>ARIS - Architecture of Integrated Systems</i>	Архитектура интегрисаних система
<i>ASP.NET</i>	Технологија за креирање динамичких <i>Web</i> страница
<i>B2B - Business-to-Business</i>	Електронско пословање између организација
<i>BPD - Business Process Diagram</i>	Дијаграм пословних процеса
<i>BPI - Business Process Improvement</i>	Унапређење пословних процеса
<i>BPM - Business Process Management</i>	Управљање пословним процесима
<i>BPMN - Business Process Modeling Notation</i>	Алат за моделирање пословних процеса
<i>BPO - Business Process Orientation</i>	Оријентација на пословне процесе
<i>BRP - Business Process Reengineering</i>	Реинжењеринг пословних процеса
<i>BPWin - Business Process Windows</i>	Софтверски алат за моделирање процеса
<i>BSP - Business System Planing</i>	Метод за планирање пословних система
<i>Business Process Event Analysis</i>	Анализа догађаја пословних процеса
<i>C -Cost</i>	Трошкови
<i>C2C - Business-to-Customer</i>	Електронско пословање између организације и клијента
<i>CC - Customer Cost</i>	Трошкови на страни купца
<i>CD - Customer Delivery</i>	Испорука на страни купца
<i>CDMR</i>	Рекламације из рекламационог записника од купца
<i>CF - Customer Flexibility</i>	Флексибилност на страни купца

<i>CLKK</i>	Трошкови лошег квалитета на страни купца
<i>Cloud Computing</i>	Програмска решења у "облацима"
<i>Contingency plan</i>	Планови за ванредне ситуације
<i>COTD</i>	Испорука на време према купцу
<i>CPF - Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment</i>	Колаборативно планирање, предвиђање и попуњавања залиха
<i>CPFR - Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment</i>	Колаборативно планирање, предвиђање и попуњавања залиха
<i>CPI - Continuous process improvement</i>	Континуирано унапређење процеса
<i>ЉPP</i>	Чист приход од продаје
<i>CPPM</i>	Удео неусаглашених делова на милион произведених
<i>CQ - Customer Quality</i>	Квалитет на страни купца
<i>CRM - Customer Relationship Management</i>	Управљање односима са купцима
<i>D - Delivery</i>	Испорука
<i>DB - Data base</i>	База података
<i>DBMS - Date Base Managament System</i>	Систем за управљање базама података
<i>DCA - Plan, Do, Chek, Ackt</i>	Планирај, уради, провери, делуј
<i>DM - Data Management</i>	Управљање подацима
<i>DMR - Discrepant Material Report</i>	Рекламациони записник
<i>DWH - Data warehouse</i>	Складиште података
<i>EAI - Enterprise Application Integration</i>	Интеграција пословних апликација
<i>EDI - Electronic Data Interchage</i>	Електронска размена података
<i>EPC - Event-driven Process Chain</i>	Догађајима вођен процесни ланац
<i>ERP - Enterprise Resource Planning</i>	Планирање ресурса организације
<i>ERWin - Entity Relationship Windows</i>	Софтверски алат за моделирање података

<i>E - SCM - E - Supply Chain Management</i>	Управљање ланцем снабдевања у е-окурењу
<i>EVA - Economic Value Added</i>	Економски додата вредности
<i>F - Flexibility</i>	Флексибилност
<i>FMEA - Failure Mode and Effects Analysis</i>	Анализе потенцијалних грешака и њихових последица
<i>GSCF - Global Supply Chain Forum</i>	Форум глобалног ланца снабдевања
<i>GUI - Graphical User Interface</i>	Графички кориснички интерфејс
<i>HIPO - Hierarchical Input Process Output</i>	Метод хијерархијске структуре процеса
<i>HTML - Hyper Text Markup Language</i>	Језик за опис <i>Web</i> странице
<i>ICT - Information Communication Technology</i>	Информационо-комуникационе технологије
<i>IDEF - Integrated DEFinition for Process Description Capture Method</i>	Техника за развој графичке презентације система
<i>Inbound</i>	Транспорт допреме
<i>ISO/TS 16949</i>	Светски стандард који је развила Међународна аутомобилска организација
<i>IT -Information technology</i>	Информациона технологија
<i>JIT - Just in Time</i>	Тачно на време
<i>KPI - Key Performance Indicators</i>	Кључни индикатори перформанси
<i>LAN - Local Area Network</i>	Локална рачунарска мрежа
<i>Lead-time -</i>	Временски интервал од иницијативе до реализације
<i>Make-to-Stock</i>	Производња за залихе
<i>M-OLAP - Multi-dimensional On-line Analytical Processing</i>	Мулти-димензионална <i>on-line</i> аналитичка обрада
<i>MRO - Maintenance, Repair and Overhaul products</i>	Производи за одржавање, поправку и ремонт

<i>MSA - Measurement Systems Analysis</i>	Анализа мерних система
<i>MVC - Model - View - Controler</i>	Патерн за развој <i>Web</i> апликација
<i>MWH - Middleware</i>	Софтвер који представља мост између оперативног система или базе података и апликација
<i>OEM-Original Equipment Manufacturer</i>	Произвођач оригиналне опреме
<i>On-line</i>	Интерактивни унос
<i>OOA - Object Oriented Analysis</i>	Објектно оријентисана анализа
<i>ORM - Object Relational Mapping</i>	Објектно релационо мапирање
<i>Order-to-Cash</i>	Време које протекне од наруџбенице до наплате
<i>OTD - On Time Delivery</i>	Испорука на време
<i>Outbound</i>	Транспорт отпреме
<i>PPAP - Production Part Approval Process</i>	Процес одобрења првих делова од стране купца
<i>PPM - Parts Per Milion</i>	Удео неусаглашених делова на милион произведених
<i>Premium freight</i>	Додатни трошкови транспорта
<i>PSA - Product and Service Agreements</i>	Уговор
<i>Q - Quality</i>	Квалитет
<i>RFID - Radio Frequency Identification</i>	Идентификација путем радио-фреквенције
<i>ROLAP - Relational On-line Analytical Processing</i>	Релациона <i>on-line</i> аналитичка обрада
<i>SADT - Structured Analysis and Design Technique</i>	Структурирана анализа и техника дизајна
<i>SC - Suppler Cost</i>	Трошкови на страни добављача
<i>SCC - Supply-Chain Council</i>	Савет ланаца снабдевања
<i>SCM - Supply Chain Management</i>	Управљање ланцем снабдевања

<i>SCMM - Supply Chain Management Maturity Model</i>	Модел зрелости управљања ланцем снабдевања
<i>SCOR - Supply Chain Operations Reference</i>	Референтни модел операција ланца снабдевања
<i>SCQM - Supply Chain Quality Management</i>	Управљање квалитетом ланца снабдевања
<i>SD - Suppler Delivery</i>	Испорука на страни добављача
<i>SDMR</i>	Рекламације из рекламационог записника према добављачу
<i>SF - Suppler Flexibility</i>	Флексибилност на страни добављача
<i>SOA - Service-Oriented Approach</i>	Сервисно-оријентисан приступ
<i>SOI - Service Oriented Integration</i>	Сервисно оријентисана интеграција
<i>SOTD</i>	Испорука на време од добављача
<i>SPC - Statistical Process Control</i>	Статистичка контрола процеса
<i>Specifics Customer Requirements</i>	Специјални захтеви купаца
<i>SPPM</i>	Удео неусаглашених делова на милион произведених од добављача
<i>SPSS Statistical Package Social Sciences</i>	Статистички софтверски пакет за друштвене науке
<i>SQ - Suppler Quality</i>	Квалитет на страни добављача
<i>SQL - Structred Query Language</i>	Језик за комуникацију са релационим базама података
<i>SSA - Structred System Analysis</i>	Структурирана систем анализа
<i>SSADM - Structred System Analysis and Design Method</i>	Метод структуриране систем анализе и дизајна
<i>STLK</i>	Трошкови лошег квалитета добављача
<i>TCP/IP - Transmissions Control Protocol/Internet Protocol</i>	Интернет протокол за контролу преноса података
<i>Tiers</i>	Нивои у ланцу снабдевања
<i>TQM - Total Quality Management</i>	Менаџмент укупног квалитета

<i>TTI_r</i>	Редовни трошкови транспорта допреме
<i>TTI_v</i>	Ванредни трошкови транспорта допреме
<i>TTO_r</i>	Редовни трошкови транспорта отпреме
<i>TTO_v</i>	Варедни трошкови транспорта отпреме
<i>UDDI - Universal Description, Discovery and Integration</i>	Регистар доступних <i>Web</i> сервиса
<i>UML - Unified Modeling Language</i>	Визуелни језик за моделирање софтверских система
<i>VAR - Value at Risk</i>	Укупна вредност под ризиком
<i>VMI - Vendor Managed Inventory</i>	Управљање залихама од стране добављача
<i>VMI - Vendor Managed Inventory</i>	Управљање залихама од стране добављача
<i>WAN - Wide Area Network-</i>	Регионална рачунарска мрежа
<i>WMS - Workflow Management</i>	Управљање током извршења активности
<i>XML - Xtensible Markup Language</i>	Стандард за опис садржаја и структуре текстуалних докумената за размену на <i>Web-у</i>

ПРЕГЛЕД СЛИКА

Слика 1	<i>Модел општег линеарног ланца снабдевања</i>	11
Слика 2	<i>Мрежа ланаца снабдевања</i>	11
Слика 3	<i>Димензије ланца снабдевања</i>	12
Слика 4	<i>Основни ланац снабдевања</i>	13
Слика 5	<i>Проширени ланац снабдевања</i>	13
Слика 6	<i>Свеобухватан ланац снабдевања</i>	14
Слика 7	<i>Конвергентан и дивергентан ланац снабдевања</i>	15
Слика 8	<i>Различите вертикалне димензије ланца снабдевања</i>	15
Слика 9	<i>Фазе у развоју SCM-а</i>	19
Слика 10	<i>Области промена у управљању ланцима снабдевања</i>	20
Слика 11	<i>Интеракција различитих нивоа мрежа у ланцу снабдевања</i>	21
Слика 12	<i>Архитектура унутрашњег пословања организације</i>	24
Слика 13	<i>Архитектура пословања између организација</i>	25
Слика 14	<i>Архитектура технологије између организација</i>	26
Слика 15	<i>Генерички модел архитектуре ланаца снабдевања у е-окружењу</i>	28
Слика 16	<i>Елементи концептуалног оквир за управљање ланцима снабдевања</i>	30
Слика 17	<i>Неповезани пословни процеси у ланцу снабдевања</i>	32
Слика 18	<i>Интеграција и управљање пословним процесима дуж ланца снабдевања</i>	33
Слика 19	<i>Типови релација између пословних процеса организација у ланцима снабдевања</i>	34
Слика 20	<i>Основне компоненте менаџмента ланцима снабдевања</i>	37
Слика 21	<i>Основни модел пословних процес</i>	39
Слика 22	<i>Проширени модел пословних процеса</i>	40

Слика 23	<i>Нивои пословних процеса</i>	41
Слика 24	<i>Процес као мрежа активности</i>	42
Слика 25	<i>Три нивоа процесне перспективе пословања</i>	43
Слика 26	<i>Три приступа управљању</i>	44
Слика 27	<i>Нивои зрелости процеса</i>	45
Слика 28	<i>Животни циклус послованог процеса и пословно-информационо-технолошки јаз</i>	48
Слика 29	<i>Интеграција система развијеног за специфичне намене</i>	51
Слика 30	<i>Пример архитектуре за управљање процесима преко Web сервиса</i>	51
Слика 31	<i>Service-Oriented Approach middlewere у управљању пословним процесима</i>	52
Слика 32	<i>Пристап унапређивању пословних процеса на корпоративном нивоу и нивоу дивизиона путем визуелизације оперативних процеса</i>	53
Слика 33	<i>Интеграција Web сервиса</i>	54
Слика 34	<i>Подела UML дијаграма</i>	57
Слика 35	<i>Правоугаоник (активност) са стрелицама</i>	58
Слика 36	<i>Supply Chain Operations Reference модел</i>	60
Слика 37	<i>Структура SCOR модела</i>	61
Слика 38	<i>Workflow за потпроцес управљања перформансама</i>	67
Слика 39	<i>Процес управљања односима са купцима према GSCF моделу</i>	70
Слика 40	<i>Управљање услугама купаца према GSCF моделу</i>	71
Слика 41	<i>Управљање тражњом према GSCF моделу</i>	73
Слика 42	<i>Испуњење поруџбуина купаца према GSCF моделу</i>	74
Слика 43	<i>Управљање током производње према GSCF моделу</i>	76
Слика 44	<i>Управљање односима са добављачима према GSCF моделу</i>	77
Слика 45	<i>Развој производа и комерцијализација према GSCF моделу</i>	79

Слика 46	<i>Управљање повратним токовима производа према GSCF моделу</i>	80
Слика 47	<i>Модел пословних процеса у е-ланцима снабдевања (PP-GSCF-SCOR)</i>	84
Слика 48	<i>Гепови на нивоу Tier-a</i>	85
Слика 49	<i>Различити приступи мапирању пословних процеса у ланцима снабдевања</i>	89
Слика 50	<i>Интеграција и управљање везама у поједначним пословним процесима</i>	90
Слика 51	<i>Интеграција и управљање везама у ланцу снабдевања</i>	91
Слика 52	<i>Структура мреже веза између четири tier-a у ланцу снабдевања</i>	91
Слика 53	<i>Дијаграм контекста - Мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања</i>	93
Слика 54	<i>Коренски дијаграм - Набавка</i>	94
Слика 55	<i>Мапирање пословних процеса у ланцима снабдевања</i>	95
Слика 56	<i>Аутономни системи мерења перформанси у ланцу снабдевања</i>	101
Слика 57	<i>Интегрисан систем мерења перформанси у ланцу снабдевања</i>	102
Слика 58	<i>Слаба размена информација о кључним индикаторима перформанси</i>	102
Слика 59	<i>Потпуна размена информација о кључним индикаторима перформанси</i>	103
Слика 60	<i>Систем мерења перформанси у ланцу снабдевања</i>	103
Слика 61	<i>Фазе у развоју животном циклусу производ, различите карактеристике производа и типови ланаца снабдевања</i>	105
Слика 62	<i>Фазе животног циклуса производа у зависности од карактеристика производа и одговарајуће мере перформанси за различите типове ланаца снабдевања</i>	110
Слика 63	<i>Различити типови мерења перформанси у ланцу снабдевања</i>	112
Слика 64	<i>Избалансирана карта резултата</i>	121
Слика 65a)	<i>Фазе у развоју модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања</i>	125

Слика 65б)	<i>Фазе у развоју модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања</i>	126
Слика 66	<i>Модел мерења перформанси за различите типове ланаца снабдевања</i>	128
Слика 67	<i>Модел за унапређење перформанси пословних процеса - UPPP-BSC-SCOR</i>	129
Слика 68	<i>Модел захтева изабраних стејхолдера</i>	136
Слика 69	<i>Дијаграм примитивних функција за за модул набавка – Мерење перформанси и оцењивање добављача</i>	145
Слика 70	<i>Дијаграм примитивних функција за за модул продаја – Мерење перформанси процеса продаје</i>	146
Слика 71	<i>Дијаграм примитивних функција за за модул логистик – Мерење перформанси процеса транспорта</i>	146
Слика 72	<i>Модел података за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања</i>	153
Слика 73	<i>Топологија мреже организација чланица ланаца снабдевања и ОЕМ-а</i>	158
Слика 74а)	<i>Лодички модел података у SCM</i>	161
Слика 74б)	<i>Лодички модел података у SCM</i>	162
Слика 75	<i>Хијерархијска структура АНР модела евалуације и рангирања ланаца снабдевања</i>	165
Слика 76	<i>Утицај промене релативне важности критеријума Транспортни трошкови на приоритете и ранг ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	169
Слика 77	<i>Утицај промене релативне важности критеријума Транспортни трошкови на приоритете ранг ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	169
Слика 78	<i>Утицај промене релативне важности критеријума Ефикасност отпреме на приоритете ранг ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	170
Слика 79	<i>Утицај промене релативне важности критеријума Ефикасност пријема на приоритете ранг ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	170

Слика 80	<i>Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност отпреме и Транспортни трошкови на приоритете и ранг алтернатива (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	170
Слика 81	<i>Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност отпреме и Ефикасност пријема на приоритете и ранг алтернатива (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	170
Слика 82	<i>Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност пријема и Транспортни трошкови на приоритете и ранг алтернатива (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	170
Слика 83	<i>Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност отпреме и Ефикасност пријема на приоритете и ранг алтернатива</i>	170
Слика 84	<i>Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност отпреме и Транспортни трошкови на приоритете и ранг алтернатива</i>	171
Слика 85	<i>Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност пријема и Транспортни трошкови на приоритете и ранг алтернатива</i>	171
Слика 86	<i>Утицај промене приоритета индикатора SOTD, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	171
Слика 87	<i>Утицај промене приоритета индикатора SDMR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	171
Слика 88	<i>Утицај промене приоритета индикатора SPPM, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	172
Слика 89	<i>Утицај промене приоритета индикатора TLKS, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	172
Слика 90	<i>Утицај промене приоритета индикатора COTD, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	172
Слика 91	<i>Утицај промене приоритета индикатора CDMR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	172
Слика 92	<i>Утицај промене приоритета индикатора CPPM, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	172

Слика 93	<i>Утицај промене приоритета индикатора TLKS, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	172
Слика 94	<i>Утицај промене приоритета индикатора TTIR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	172
Слика 95	<i>Утицај промене приоритета индикатора TTIV, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	172
Слика 96	<i>Утицај промене приоритета индикатора TTOR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	173
Слика 97	<i>Утицај промене приоритета индикатора TTOV, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	173
Слика 98	<i>Утицај промене приоритета индикатора COTD, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	173
Слика 99	<i>Утицај промене приоритета индикатора CDMR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	173
Слика 100	<i>Утицај промене приоритета индикатора SPPM, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	173
Слика 101	<i>Утицај промене приоритета индикатора TLKS, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	173
Слика 102	<i>Утицај промене приоритета индикатора COTD, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	173
Слика 103	<i>Утицај промене приоритета индикатора CDMR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	173
Слика 104	<i>Утицај промене приоритета индикатора SPPM, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	174

Слика 105	<i>Утицај промене приоритета индикатора TLKC, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	174
Слика 106	<i>Утицај промене приоритета индикатора TTIR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	174
Слика 107	<i>Утицај промене приоритета индикатора TTIV, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	174
Слика 108	<i>Утицај промене приоритета индикатора TTOR на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	174
Слика 109	<i>Утицај промене приоритета индикатора TTOV, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	174
Слика 110	<i>Укупни скор перформанси ланца снабдевања</i>	178
Слика 111	<i>АНР модел евалуације добављача у зависности од типа ланца снабдевања</i>	179
Слика 112	<i>Информациони систем за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања</i>	181
Слика 113	<i>Извештај о ефикасности пријема од добављача</i>	184
Слика 114	<i>Извештај о ефикасности отпреме купцу</i>	185
Слика 115	<i>Укупни тошкови транспорта, inbound и outbound</i>	185
Слика 116	<i>Трошкови inbound транспорта- редовни/ ванредни</i>	186
Слика 117	<i>Трошкови outbound транспорта- редовни/ ванредни</i>	186
Слика 118	<i>Извештај о идентификацији типова ланца снабдевања</i>	187
Слика 119	<i>Извештај о циљним кључним индикаторима перформанси</i>	188
Слика 120	<i>Извештај о циљним кључним индикаторима перформанси по процесима</i>	188
Слика 121	<i>Преглед приоритета кључних индикатора перформанси</i>	189
Слика 122	<i>Преглед пондерисаних вредности о кључним индикаторима перформанси по ланцима снабдевања</i>	189

Слика 123	<i>Извештај о укупној перформанси конкретног ланца снабдевања</i>	189
Слика 124	<i>Извештај о трошковима транспорта и рекламацијама по превозницима</i>	190
Слика 125	<i>Извештај о чистом приходу од продаје, вредности набавке, трошковима транспорта</i>	190
Слика 126	<i>Преглед процентуалног учешћа реализоване набавке у односу на чист приход од продаје, преглед процентуалног учешћа трошкова транспорта односу на чист приход од продаје и преглед раста продаје</i>	190
Слика 127	<i>Модел базе података за подршку унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања</i>	195
Слика 128	<i>Програмски код - Контролер за Home/Index</i>	196
Слика 129	<i>Програмски код - Views за Home/Index</i>	197
Слика 130	<i>Програмски код - Контролер за Циљни KPI</i>	199
Слика 131	<i>Views за Циљни KPI-део програмског кода за Create</i>	201
Слика 132	<i>Конфигурација за успостављање конекције са базом података - Connection string</i>	203
Слика 133	<i>Web страница апликативног софтвера менаџмент информационог система за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања</i>	203
Слика 134	<i>Изглед форме за унос и ажурирање циљних KPI</i>	204
Слика 135	<i>Заступљеност величине организације у одговорима на питања</i>	213
Слика 136	<i>Концептуални модел истраживања и повезаност хипотеза</i>	217

ПРЕГЛЕД ТАБЕЛА

Табела 1	<i>Кључни пословни процеси у ланцима снабдевања у производним организацијама</i>	42
Табела 2	<i>Три основне користи од BPM</i>	47
Табела 3	<i>Мапирање пословних процеса и ланаца снабдевања</i>	86
Табела 4	<i>Различите димензије квалитета</i>	107
Табела 5	<i>Пример приоритети мера, подмера и метрике у различитим типовима ланаца снабдевања</i>	109
Табела 6	<i>SCOR атрибути перформанси</i>	116
Табела 7	<i>Метрика нивоа 1 (SCOR KPI)</i>	117
Табела 8	<i>Атрибути мера и мере перформанси према SCOR моделу</i>	119
Табела 9	<i>Мере перформанси у ланцу снабдевања према BSC оквиру</i>	122
Табела 10а)	<i>Логички подсистеми и кључни процеси и класе података у е-ланцима снабдевања</i>	139
Табела 10б)	<i>Логички подсистеми и кључни процеси и класе података у е-ланцима снабдевања</i>	140
Табела 10в)	<i>Логички подсистеми и кључни процеси и класе података у е-ланцима снабдевања</i>	141
Табела 10г)	<i>Логички подсистеми и кључни процеси и класе података у е-ланцима снабдевања</i>	142
Табела 11	<i>Матрица процес/процес</i>	143
Табела 12	<i>Преглед табела са припадајућим атрибутима у DB "Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања"</i>	148
Табела 13	<i>Систематизација и спецификација информационих потреба по пословним процесима</i>	155
Табела 14	<i>Кључни индикатори перформанси који детерминишу укупну перформансу ланца снабдевања</i>	166
Табела 15	<i>Матрица поређења критеријума за евалуацију ефикасног типа ланца снабдевања, применом скале поредјења 1-9</i>	167

Табела 16	<i>Релативне тежине критеријума за евалуацију фактора посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	167
Табела 17	<i>Матрица поређења критеријума за евалуацију агилних типова ланца снабдевања, применом скале поредјења 1-9</i>	167
Табела 18	<i>Релативне тежине критеријума за евалуацију фактора посматраних ланца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	167
Табела 19	<i>Приоритети кључних индикатора перформанси (KPI) који детерминишу укупну перформансу посматраних ланца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	168
Табела 20	<i>Приоритети кључних индикатора перформанси (KPI) који детерминишу ефикасност посматраних снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	168
Табела 21	<i>Приоритети и ранг посматраних ланца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	168
Табела 22	<i>Приоритети и ранг посматраних ланца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)</i>	169
Табела 23	<i>Пондерисане вредности KPI и укупна перформанса ланца снабдевања LSe1 (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	175
Табела 24	<i>Пондерисане вредности фактора и укупна перформанса ланца снабдевања LSe2 (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	175
Табела 25	<i>Пондерисане вредности фактора и укупна перформанса ланца снабдевања LSe3 (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	176
Табела 26	<i>Пондерисане вредности фактора и укупна перформанса ланца снабдевања LSa1 (агилан тип ланца снабдевања)</i>	176
Табела 27	<i>Пондерисане вредности фактора и укупна перформанса ланца снабдевања LSa2 (агилан тип ланца снабдевања)</i>	177
Табела 28	<i>Пондерисане вредности фактора и укупна перформанса ланца снабдевања LSa3 (агилан тип ланца снабдевања)</i>	177
Табела 29	<i>Приоритет и ранг добављача (ефикасан тип ланца снабдевања)</i>	179
Табела 30	<i>Приоритет и ранг добављача (агилан тип ланца снабдевања)</i>	180
Табела 31	<i>Информације за различите нивое менаџмента у е-ланцима снабдевања и веза са апликативним софтвером</i>	182

Табела 32	<i>Употреба ICT у предузећима у Републици Србији у 2013. години</i>	207
Табела 33	<i>спроведене χ^2 процедуре у тестирању хипотеза о зависности величине српских предузећа и примене различитих IC вештина и технологија</i>	211
Табела 34	<i>Поузданост мерне скале</i>	218
Табела 35	<i>Сумарне статистике модела (v1, v2, v, v4, v5)</i>	219
Табела 36	<i>ANOVA табела (v1, v2, v, v4, v5)</i>	220
Табела 37	<i>Стандардна грешка регресије и стандардна девијација зависне променљиве за сваку варијаблу (v1, v2, v, v4, v5)</i>	221
Табела 38	<i>Сумарне статистике модела (v5)</i>	222
Табела 39	<i>ANOVA табела (v5)</i>	222
Табела 40	<i>Стандардна грешка регресије и стандардна девијација зависне променљиве за дату варијаблу (X4)</i>	223

У в о д

Ланац снабдевања треба разматрати у целини као интеграцију веома великих и комплексних мултидисциплинарно зависних процеса и информација. Процеси се одвијају у логичком редоследу њихове међусобне повезаности: набавка ресурса, реализација производње и монтажа, складиштење готових производа, транспорт и испорука готовог производа крајњем купцу. Ланцем снабдевања ће се управљати ефикасније уколико организације дефинишу своје ланце снабдевања на свеобухватан начин, а то ће довести и до унапређења перформанси ланца снабдевања. Потребно је да овакав поглед на ланац снабдевања имају све чланице у ланцу снабдевања како би се остварила максимална добит.

Концепт ланца снабдевања је суштински изменио природу организације. Контрола се више не заснива на директној контроли пословних процеса индивидуалних организација, већ на контроли свих процеса између интегрисаних организација као чланица ланца снабдевања. Координација између организација у ланцима снабдевања представља кључ његовог ефикасног спровођења. Неопходно је да организације постану свесне своје улоге у ланцу снабдевања и чињенице да ће њихове перформансе утицати на перформансе других чланица у ланцу снабдевања.

Изазов за организације у постизању конкурентске предности је да управљају перформансама ланца снабдевања. Типични проблеми који се јављају приликом мерења перформанси у ланцима снабдевања јесу да стратегија и систем мерења нису повезани, да је фокус на финансијским показатељима, да се користи превише изолованих и некомпатибилних мера и да не постоји интеграција у ланцима снабдевања. С обзиром да организације, чланице комплексног ланца, имају различите организационе културе, правила, рутине, и др., ситуација која углавном доминира када је у питању мерење перформанси у ланцима снабдевања је да свака од њих има сопствени систем мерења перформанси.

Многе организације нису спремне да прошире подручје мерења перформанси процеса, тако да фокусирајући се на једну организацију, и не схватајући да мерењем активности на локалном нивоу као део веће целине, пропуштају прилику да искористе могућност да уз помоћ адекватне метрике система допринесу побољшању перформанси целокупног ланца снабдевања.

Разумевање шта се дешава у организацији или у ланцу снабдевања може бити веома тешко, јер проток информација може бити ограничен унутар организације (интерна фрагментација) или између организација (екстерна фрагментација). Фрагментација између организација у ланцима снабдевања значи да се дели врло мало информација. Управо такав став организација и њихова неспремност да гледају даље од себе, спречава их да се оствари унапређивање перформанси система у ширем контексту.

Са пажљиво одабраним информацијама које обезбеђује метрика система, организације су у могућности да боље разумеју шта се дешава и шта ће се десити. На тај начин могу да планирају и предузму мере како би редуковале негативне ефекте. Дакле, размена информација је апсолутно неопходна за унапређење ефикасности ланца снабдевања

Систем мерења перформанси подразумева да постоји метрика, усклађене методе мерења међу организацијама и развој модела перформанси. Схватање да се ланац

снабдевања мора посматрати као једна целина, даље подразумева да се и систем мерења перформанси мора простирати дуж читавог ланца снабдевања.

Информационо-комуникационе технологије (*Information and Communication Technologies - ICT*) радикално олакшавају прикупљање и обраду података, омогућавају трансакције и интерактивност у реалном времену, ефикасно побољшавају приступ и повезивање. Развој *ICT* ствара основе за дизајнирање и ефикасно функционисање е-ланаца снабдевања. У е-ланцу снабдевања информационо-комуникационе технологије омогућавају да се повежу добављачи и купци, да се побољша координација и размена знања и да се управља узводно и низводно у ланцу, у распону од добављачевог добављача до купчевог купца. Интернет и технологије електронског пословања учинили су да оно што се назива акција у реалном тренутку и *on-line* комуникација између партнера у ланцу снабдевања постану реалност. Примена *Web* базираних информационо-комуникационих технологија омогућава повезивање одвојених активности ланца снабдевања у интегрисани, координиран систем који је флексибилан, ефикасан и агилан.

Тема докторске дисертације представља проблемско подручје које је веома актуелно и значајно како у теоријском, тако и у методолошком и апликативном смислу и подразумевала је примену интердисциплинарног и мултидисциплинарног приступа управљању е-ланцима снабдевања.

Предмет истраживања у докторској дисертацији су: (1) Пословни процеси у е-ланцима снабдевања и начини за њихово унапређење, као и унапређење целокупне мреже пословних процеса, (2) Модели за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања базирани на *Web* концептима и (3) Модели за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.

Научним истраживањем, које је обухватило примену релевантних научних метода, у оквиру докторске дисертације тестиране су следеће хипотезе:

Хипотеза 1: Применом концепта е-ланаца снабдевања остварује се већа ефикасност у односу на конвекционалне ланце снабдевања;

Хипотеза 2: Моделирањем пословних процеса и перформанси, могу се дефинисати кључни пословни процеси у е-ланцима снабдевања;

Хипотеза 3: Применом *Web* базираних информационо-комуникационих решења могу се унапредити перформансе пословних процеса у е-ланцима снабдевања;

Хипотеза 4: Унапређење перформанси кључних пословних процеса утиче на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања.

Имајући у виду дефинисани предмет научног истраживања и хипотезе, циљ научног истраживања је развој модела за унапређење перформанси е-ланаца снабдевања кроз унапређење перформанси кључних пословних процеса, уз подршку савремених *Web* базираних *ICT* решења.

У првом делу, под насловом **Е-ланци снабдевања**, дефинисани су основни појмови везани за ланце снабдевања и анализирани кључни аспекти у управљању ланцима снабдевања. Представљене су релације између Интернет технологија и ланаца снабдевања, с обзиром да спајање Интернета и *SCM*-а (*Supply Chain Management-SCM*) пружа целокупном ланцу снабдевања могућност да креира вредност за његове купце,

кроз израду плана за постизање агилности, флексибилне системе, мреже високих перформанси са *Web* доступним купцима и добављачима и критичним токовима информација. Будућност „е-света“ карактеришу следећи трендови: стална миграција од вертикалних ка виртуелно интегрисаним организацијама, експанзија е-пословања, способност ланаца снабдевања да унапреде односе са својим купцима путем е-пословања, могућност мреже ланаца снабдевања да стално унапређују стратегије односа својих купаца развојем менаџмент техника које им омогућавају антиципирање, а не просту реакцију на потребе тржишта, као и већи нагласак на пословну сарадњу. *E-SCM* омогућава потпуно нови увид у функционисање информација у ланцима снабдевања, стварање успешних веза са партнерима у ланцима снабдевања, стварање структуре канала без „пукотина“ и синхронизацију ланаца снабдевања. Управљање ланцима снабдевања у Интернет окружењу захтева од организација да сагледају архитектуру унутрашњег пословања, архитектуру пословања између организација и архитектуру технологије између организација, као потпуно интегрисани сет компоненти које чине његово окружење. У оквиру овог дела развијен је генерички модел архитектуре ланаца снабдевања у е-окружењу, који обухвата е-организације, е-набавку, е-трговину и е-сарадњу, који може послужити као добра основа за развој специфичних модела за учеснике на различитим нивоима у мрежи ланаца снабдевања и за различите производне и услужне организације. На крају овог дела указано је на концептуални оквир за управљање ланцима снабдевања који наглашава интерорганизациону природу *SCM*-а. С обзиром на чињеницу да је ланац снабдевања мрежна структура која се састоји од организација чланица и вишеструких веза између њих, да су пословни процеси активности које производе специфичне вредности за купце и да управљање различитим компонентама подразумева менаџерске варијабле којима се интегришу и управљају пословни процеси кроз ланац снабдевања, *SCM* оквир се састоји се од три међусобно тесно повезана елемента, а то су структура мреже ланаца снабдевања, пословни процеси у ланцима снабдевања и управљања компонентама у *SCM*.

С обзиром да оријентација целокупне организације на кључне процесе доводи до њиховог перманентног усавршавања, *други део* докторске дисертације под насловом ***Процесни приступ у е-ланцима снабдевања***, посвећен је процесном приступу. Процесно оријентисана организација представља организациони облик који препознаје интегративну и ускладиву природу пословних процеса. Кључни пословни процеси представљају основне градивне елементе тог организационог решења, те заједно са традиционалним функцијским јединицама креирају његову структуру. На тај начин, кроз заједничко и интерактивно развијање структуре и процеса, организација интегрише све своје активности у смеру остваривања постављених циљева и унапређења пословања. Управљање пословним процесима се односи на то како организације могу идентификовати, моделирати, развити, применити и управљати пословним процесима, укључујући и процесе који подразумевају *ICT* системе и међуперсоналне интеракције. Сврха моделирање пословних процеса је да се развије модел који одражава организацију и функционалност постојећег или новог пословног процеса. Циљ израде модела процеса је анализа кључних пословних процеса како би се извршиле неопходне промене или увођење нових идеја што доводи до унапређења пословних процеса исказаних кроз повећање перформанси, побољшање квалитета и минимизирање трошкова. За моделирање пословних процеса важно је одредити које ће се методе, технике и нотације користити. Графичке методе подразумевају креирање

дијаграма који приказују активности пословања и њихов редослед, док се симулацијске методе користе као средство за моделирање промена пословних процеса. Моделирање пословних процеса се обавља помоћу техника моделирања. Постоје многе технике моделирања које се могу употребити у овој области, а највише коришћени графички оријентисани језици за моделовање пословних процеса су *BPMN (Business Process Modeling Notation)*, *UML* дијаграми активности, *EPC (Event-driven Process Chain)*, *IDEF (Integrated DEFinition for Process Description Capture Method)*.

У овом делу докторске дисертације указано је на значај интеграције пословних процеса у ланцима снабдевања у е-окружењу. Све брже промене у пословном свету намећу потребу за интеграцијом и менаџментом различитих пословних процеса унутар и изван организације, доношењем одлука у реалном времену и оптимизацијом свих пословних процеса. *ICT* системи морају бити боље организовани и интегрисани како би унапредили употребу пословних информација у организацијама. Коришћењем Интернета, као примарне платформе за комуникацију, интероперабилност и интеграцију, информациони системи имају све значајнију улогу у пружању конкурентске предности организацијама. Организације се ослањају на Интернет и друге информационо-комуникационе технологије у управљању пословним процесима и чине их транспарентним, флексибилним и способним за интеграцију система превазилазећи све врсте пословних и технолошких баријера. У последњих неколико година *Web* сервиси су почели да имају велики утицај на начин на који се развијају е-пословне апликације и начин на који су софистицирани процеси дизајнирани, имплементирани и вођени. *Web* сервиси се појављују као одговарајуће архитектуре које омогућавају интегрисање е-пословања између организација.

У овом делу анализирана су два концептуална модела процеса у е-ланцима снабдевања који могу послужити менаџменту организације у имплементацији пословних процеса, а то су референтни модел операција ланца снабдевања (*Supply Chain Operations Reference - SCOR*) и модел према форуму глобалног ланца снабдевања (*Global Supply Chain Forum - GSCF*). Такође, развијен је модел за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања који се базира на комбинованом приступу поменути два модела, као и специфичностима које произилазе из примене одговарајућих стандарда у аутомобилској индустрији. Нови приступ унапређењу концептуалних модела процеса у е-ланцима снабдевања се фокусира на интеракцијама, контроли, анализи и оптимизацији процеса на нивоу секвенце добављач-организација-купац у ланцима снабдевања, и то у аутомобилској индустрији. То је подразумевало укључивање у модел и специфичности везаних за аутомобилску индустрију, као што је пословање у складу са ригорозним стандардима светске аутомобилске индустрије, које подразумева проток материјала и отпреме готове робе по систему *FIFO*, по тачно нарученом асортиману и количини, тачно на време, уз прихватљиву залиху репроматеријала и захтевану сигурносну залиху готове робе.

На крају овог дела дат је приступ мапирању пословних процеса у е-ланцима снабдевања. У представљеним начинима мапирања пословних процеса у ланцима снабдевања приказуани су различити погледи мапирања истих, а све у зависности од тога у које сврхе се користи креирана мапа ланца снабдевања. С обзиром да је у овој докторској дисертацији циљ развој модела за унапређења перформанси е-ланца снабдевања, кроз унапређење перформанси кључних пословних процеса у ланцима снабдевања, и то у аутомобилској индустрији, нови приступ мапирању пословних процеса у е-ланцима снабдевања се фокусира на идентификовању различитих типова ланца снабдевања и праћење кључних индикатора перформанси у оквиру одређене

групе атрибута, како би се лакше уочило где треба реаговати и на тај начин побољшати укупну перформансу ланца снабдевања.

У трећем делу докторске дисертације, под насловом **Мерење перформанси е-ланаца снабдевања**, на бази анализе референтне литературе из те области разматране су различите методе мерења перформанси е-ланаца снабдевања и системи мерења перформанси у е-ланцима снабдевања, и то референтни модел операција у ланцу снабдевања (*Supply Chain Operations Reference Model - SCOR*) и систем уравнотежених показатеља (*Balanced Scorecard - BSC*).

Сврха система за мерење перформанси је у остваривању успеха, идентификовању испуњења потреба купаца, бољем разумевању процеса, идентификовању уских грла, отпада, проблема и унапређењу могућности, омогућавању доношења праве одлуке, могућности да се остваре и прате унапређења и олакша комуникација и сарадња.

У оквиру овог дела развијен је модел за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања. Модел за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања базира се на интеграцији *SCOR* и *BSC* модела, како би се обезбедио свеобухватан оквир мерења перформанси на стратегијском, тактичком и оперативном нивоу. На стратегијском нивоу, свака чланица ланца снабдевања би требало да примењује *BSC* модел који подразумева израду стратегијске мапе, док на оперативном нивоу модел подразумева мерење перформанси на основу *SCOR* модела, тј. конкретних кључних индикатора перформанси за процесе набавке, продаје и логистике. Модел је развијен у циљу стварања ефикаснијег система за мерење перформанси кроз сет квалитативних и квантитативних мера, на бази којих се оцењује кључни аспект за ниво ланца снабдевања, а односи се на потпуно испуњење поруџбине купца у погледу квалитета и испоруке тачно на време по уговореној цени. Представљени модел омогућава вишекритеријумску оптимизацију кључних индикатора перформанси (*Key Performance Indicators - KPI*) која треба да доведе до побољшања перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.

У четвртном делу, под насловом **Развој модела за унапређење е-ланаца снабдевања**, коришћењем процесног приступа и методологија за развој информационих система, развијен је модел менаџмента информационог система за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања, који обухвата дизајн модела захтева, дизајн логичког модела кључних процеса са дефинисаним токовима информација унутар логичких подсистема, логички дизајн модела података, логички дизајн модела мреже и дистрибуције података и логички дизајн модела интерфејса за потребе различитих корисника. На почетку овог дела анализирани су основне карактеристике метода коришћених у раду за различите фазе развоја менаџмент информационог система за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања, и то метод планирања пословних процеса (*Business System Planning - BSP*), структурирана систем анализа (*Structured System Analysis - SSA*), систем за управљање базама података (*Data Base Management Systems - DBMS*) и аналитички хијерархијски процес (*Analytic Hierarchy Process - AHP*) као метод вишекритеријумског одлучивања.

У циљу развоја одговарајућег модела менаџмент информационог система за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања дефинисани су захтеви и потребе заинтересованих корисника—стејкхолдера за унапређење перформанси. То је подразумевало анализу докумената, спровођење интервјуа и консултације са менаџментом организација чланица различитих типова ланца снабдевања.

У оквиру моделирања процеса које подразумева анализу процеса, избор кључних процеса, интеракције између процеса, контролу, одговорност за процес, управљање процесима и мерење перформанси, формиране су матрица процеси/класе података, матрица процес/процес, дизајнирани су дијаграми контекста, коренски дијаграми и дијаграми примитивних функција. Модел процеса је урађен помоћу софтверског алата *BPWin (Business Process Windows)*, алата за моделирање и анализу сложених пословних процеса. За потребе трансформације модела процеса у модел података, анализирани су токови података и складишта података који представљају фундаменталне карактеристике система, односно стања система у специфичним ситуацијама. Креирање модела података реализовано је коришћењем софтверског алата *ERWin (Entity Relation Windows)*, што подразумева идентификовање ентитета у систему, њихових атрибута и релација. Такође, на основу модела података извршено је моделирање интерфејса за потребе менаџмента организације и моделирање мреже релевантних процеса и њихових локација у е-ланцима снабдевања.

У петом делу докторске дисертације под називом ***Развој Web базираних подршке унапређењу перформанси е-ланаца снабдевања*** модел података је трансформисан у базу података. Представљено је унапређење модела података са аспекта захтева примењеног *АНР* модела вишекритеријумске анализе за евалуацију, рангирање и упоређивање ланаца снабдевања. Модел је развијен коришћењем специјалистичког софтвера за подршку у одлучивању *SuperDecisions*. Такође, приказане су могућности апликативног софтвера за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања, као и његове специфичности које се огледају у могућности идентификације различитих типова ланаца снабдевања у којима је посматрана организација једна од карика у ланцу снабдевања, аутоматског израчунавања кључних индикатора перформанси различитих пословних процеса у зависности од типа ланца снабдевања и могућности симулација сета *KPI* карактеристичног за одређени тип ланца снабдевања, у циљу оптимизације и повећања укупне перформансе ланца снабдевања.

На крају овог дела, коришћењем метода и софтверских алата за развој база података у *Web* окружењу, дефинисана је структура базе података. Описана је архитектура развијене *Web* апликације *Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања* са трослојном клијент сервер информационом архитектуром.

У шестом делу докторске дисертације под називом ***Анализа резултата истраживања***, имајући у виду комплексне релације између учесника у е-ланцима снабдевања и неопходност примене савремених *ICT*, анализиран је ниво примене *ICT* у српским организацијама, у циљу сагледавања могућности укључивања српских организација у ланце снабдевања европских компанија. У те сврхе искоришћено је истраживање Републичког завода за статистику Републике Србије и спроведена анализа која се односи на примену *ICT* унутар организација и примену *ICT* између организација, што представља неопходан услов за укључивање организација у е-ланце снабдевања.

Поред тога, у овом делу је спроведено оригинално емпиријско истраживање са намером да се утврди:

- степен ***примене концепата е-ланаца снабдевања***, као и у којој мери већа употреба поменутих концепата е-ланаца снабдевања доприноси унапређењу кључних пословних процеса и ефикасности и квалитету ланаца снабдевања,

- степен примене **моделирања пословних процеса и перформанси** у циљу дефинисања кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања, као и колики значај придају којим процесима,
- ниво примене **Web базираних информационо-комуникационих решења**, као и утицај њихове примене на унапређење кључних пословних процеса и ефикасности и квалитета е-ланаца снабдевања,
- систем мерења перформанси пословних процеса у организацијама, као и утицај **унапређења перформанси кључних пословних процеса** на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања.
- **ефикасност и квалитет ланца снабдевања** српских организација, као и у којој мери би примена модела и апликација развијених у овој докторској дисертацији, допринела већој ефикасности и квалитету ланца снабдевања.

На крају шестог дела тестиране су постављене научне хипотезе и интерпретирани резултати.

Полазећи од савремених теоријских и практичних знања из области менаџмента ланца снабдевања, менаџмент информационих система, менаџмента пословним процесима, реинжењеринга пословних процеса, система за унапређење пословних процеса, развоја информационих система уз подршку савремених информационо-комуникационих технологија, система за управљање базама података, електронског пословања, *Web* сервиса, *Web* технологија, интеграција апликација, и др., у докторској дисертацији су коришћени различити методи, модели, технике и алати научно-истраживачког рада.

Од основних метода коришћени су анализа и синтеза, апстракција и конкретизација, специјализација и генерализација, дедукција и индукција, као и аналогија и компарација која је интегрисана са свим напред поменутих.

С обзиром на изражену комплексност проблема у управљању пословним процесима у ланцима снабдевања, у докторској дисертацији су коришћени процесни приступи, методи мерења перформанси пословних процеса у ланцима снабдевања, методи планирања и развоја информационих система, објектно оријентисани методи, методи логичког и физичког дизајна података, системи за управљање базама података, методи вишекритеријумског одлучивања и методи програмирања и симулације.

Развој модела за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања базирао се на референтном оперативном моделу ланца снабдевања (*Supply Chain Operations Reference - SCOR*), који представља интеграцију концепате реинжењеринга пословних процеса, бенчмаркинга и мерења процеса у један вишефункционални оквир, као и на моделу уравнотежене карте показатеља (*Balanced ScoreCard - BSC*).

За развој информационог система за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања, у докторској дисертацији коришћени су методи који подржавају поједине или више фаза животног циклуса развоја информационих система као што су: методологија животног циклуса развоја информационих система (*System Development Life Cycle - SDLC*), метод за планирање пословних система (*Business System Planning - BSP*), метод структуриране анализе система за функционално моделирање функција и процеса система (*Structured Systems Analysis - SSA*), метод структуриране системске анализе и дизајна апликација (*Structured Systems Analysis and Design Method - SSADM*), метод објектно оријентисане анализе за идентификацију, опис објеката и спецификацију кључних атрибута унутар објеката и интеракција између објеката, дијаграм декомпозиције процеса као средство у моделирању процеса у фази анализе и приказивању основних логичких интеракција између процеса (*Object Oriented Analysis -*

OOA), техника за графичко представљање логичког модела система у фази анализе и дизајна развоја информационог система (*Data Flow Diagram - DFD*), логичко моделирање података помоћу модела зависности ентитета (*Entity Relationship Model - ERM*).

За евалуацију и рангирање ланаца снабдевања у овој докторској дисертацији примењен је аналитички хијерархијски процес (*Analytic Hierarchy Process - AHP*) као метод вишекритеријумског одлучивања. На овај начин се остварило унапређење модела података са аспекта захтева примењеног *AHP* модела.

За развој *Веб* апликације употребљен је *ASP.NET* као део *NET* радног оквира. Приликом програмирања *ASP.NET* апликације користиле су се класе и програмски језици . *NET* радног оквира, конкретно *C# (C Sharp)*.

У докторској дисертацији коришћене су различите технике истраживања: интервјуи и анкетни упитници, дијаграми тока података, асоцијативне матрице, контекстни, коренски и дијаграм елементарних процеса, дијаграм зависности ентитета, итд.

Од метода за прикупљање дефинисаних и потребних података користиле су се метод испитивања, метод посматрања, анализа докумената и метод студије случаја.

У сврхе тестирања развијених модела и потврђивања постављених хипотеза спроведена је анализа података коришћењем статистичког софтверског пакета за друштвене науке (*Statistical Package Social Sciences - SPSS*).

I ДЕО

Е-ланци снабдевања

- 1. Ланци снабдевања*
- 2. Управљање ланцима снабдевања у е-окружењу*
- 3. Концептуални оквир за управљање ланцима
снабдевања*

1. Ланци снабдевања

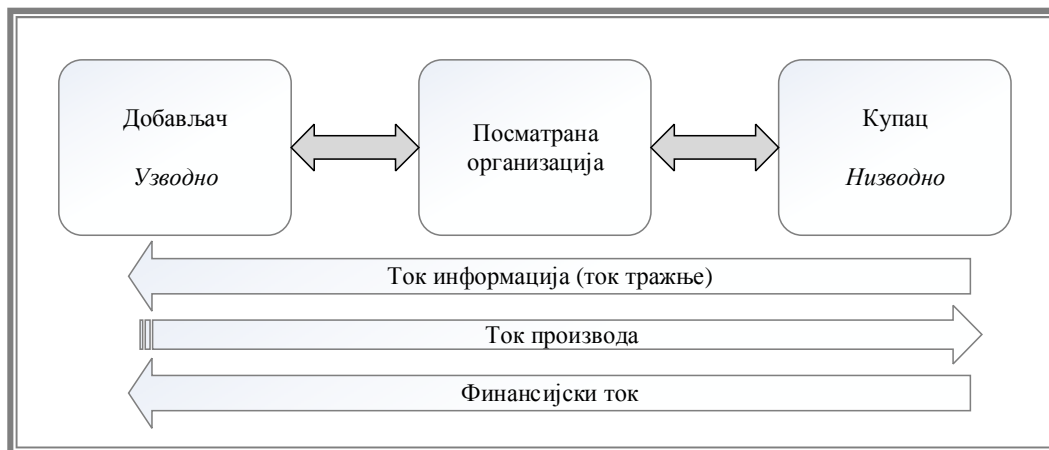
Ланац снабдевања представља комбинацију различитих организација и токова материјала, новца и информација који подржавају извршавање различитих активности (Turban & King, 2003). Типичан ланац снабдевања који има добављаче на левој страни и купце на десној страни, представља мрежу токова информација, материјала, услуга, новца и одговарајућих релација. Monczka, Trent и Handfield (2002) указују да ланац снабдевања обухвата све активности у вези са токовима и трансформацијом робе од сировина до готовог производа за крајње купце, као и повезане информационе токове.

Наиме, ланац снабдевања представља мрежу организација које су укључене, кроз узводне и низводне релације, у различите процесе и активности које генеришу вредност у виду производа и/или услуга у рукама крајњег купца. Термин узводно се односи на релације између организације и њених добављача, док се термин низводно односи на релације организације са купцима (Lysons & Farrington, 2006). Добављачи су лоцирани узводно, јер су њихове активности или организације позициониране раније у ланцу снабдевања, док је низводно термин који се користи да опише активности или организације које су позициониране касније у ланцу снабдевања (Bozarth & Handfield, 2006, Waters, 2009). Узводна страна је домен набавне функције, док је низводна страна домен дистрибуције, маркетинга и продаје (Ayers, 2006). Дакле, ланац снабдевања обухвата све директне и индиректне стране укључене у стварање производа, кроз различите улазе, конверзије и излазе (Baili, Farmer, Kroker, Jessop & Jones, 2008; Chopra & Meindl, 2010). Сваки улаз пружа додатну вредност излазу који крајњи купац добија у облику производа и/или услуге као збир вредности на крају ланца снабдевања (Lysons, 2000).

1.1 Три тока у ланцу снабдевања

У било ком ланцу снабдевања могуће је идентификовати три основна тока: информациони ток, ток производа и финансијски ток. Тражња пружа подстицај за друга два тока, што значи да су ланци снабдевања вођени захтевима купца (Halldórsson, Kotzab, Mikkola & Skjött-Larsen, 2005; Hines, 2004). Кључ за управљање током производа лежи у синхронизацији сва три тока у ланцу снабдевања (Taylor, 2004), тако да читав ланац пословних активности, од сировине до потрошње, захтева ефикасан менаџмент да би се испоручила захтевана вредност крајњем купцу (Zokaei & Hines, 2007). Организације формирају ланац снабдевања да би ускладиле понуду и потражњу, да би делиле компетенције са другим организацијама и коначно, испуниле захтеве купца (Canever, Van Trijp & Van der Lans, 2007).

Основне операције у ланцу снабдевања могу се описати на следећи начин: токови тражње (токови информација) иду кроз ланац у облику налога и проузрокују набавку кроз пошиљке назад у ланцу снабдевања (Burt, Dobler & Starling, 2003). Када се производи допреме купцу, настају и финансијски токови у ланцу снабдевања кроз исплате и надокнаде добављачима за њихове производе (Taylor, 2004). Из овога се може закључити да у ланцу снабдевања токови теку у оба смера, напред ка купцу и назад према добављачу (Stonebraker & Liao, 2006). Ово је илустровано на слици 1 на примеру модела општег линеарног ланца снабдевања.



Слика 1 Модел општег линеарног ланца снабдевања
Извор: Taylor, 2004

Менаџмент сваке организације посматра своју организацију у ланцу снабдевања као централну организацију. Централна организација је организација која приказује релације између својих добављача и купаца (Fawcett, Ellram. & Ogden, 2007). Због тога је концепт централне организације релативан (Wisner, Tan & Leong 2009). На пример, на слици 1 централна организација се налази у средини ланца снабдевања који се састоји од три организације. У зависности од положаја централне организације, зависиће и локација купаца и добављача дуж ланца снабдевања.

1.2 Комплексност ланца снабдевања

Ланци снабдевања су много сложенији од ланца илустрованог на слици 1 (Wu & O'Grady, 2005), и могу бити нелинеарни и имати више учесника (Coyle, Bardi & Langley, 2003; Taylor, 2004; Hines, 2004). Линеарно представљање ланца снабдевања (као што је илустровано на слици 1) је добило много критика (Albers, Delfmann, Gehring & Heuermann, 2005; Waters, 2009). Ретке су ситуације када организација учествује у само једном ланцу снабдевања и има једног добављача и једног купца (Lambert, 2006). С обзиром на чињеницу да сваки произвођач може производити неколико десетина или стотина производа, и да у таквим ситуацијама за сваки производ могу постојати различити купци и добављачи, формира се и више ланаца снабдевања. Стога, већина ланаца снабдевања представља мрежу (Chopra & Meindl, 2010; Lysons & Farrington, 2006) која је динамична и комплексна за управљање (Taylor, 2004; Mena, Humphries, & Choi, 2013; Kim, et al. 2011; Bastl, Johnson & Choi, 2013).



Слика 2 Мрежа ланаца снабдевања
Извор: Аутор

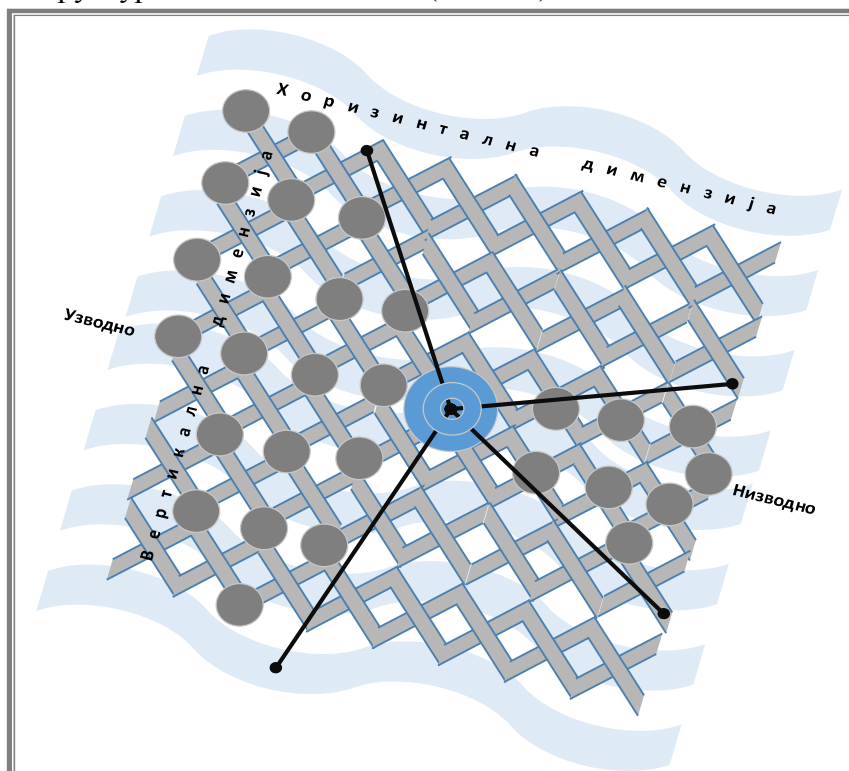
Типичан ланац снабдевања може бити комплексан због:

- велике мреже међусобно повезаних чланица ланца снабдевања, као што су добављачи, произвођачи и дистрибутери;
- чињенице да сваки учесник може бити члан великог броја других ланца снабдевања и
- динамичке природе ланца снабдевања (Wu & O'Grady, 2005).

1.3 Димензије ланца снабдевања

Структура мреже ланца снабдевања обухвата организације чланице и релације између тих организација (Lambert, 2006; Appelqvist, Lehtonen & Kakkonen, 2004). Добро познавање структуре ланца снабдевања може довести до побољшања перформанси ланца снабдевања (Quayle, 2006). Ланци снабдевања могу бити структурирани према следећим димензијама. То су:

- хоризонтална структура,
- хоризонтални положај централне организације у ланцу снабдевања и
- вертикална структура ланца снабдевања (слика 3).



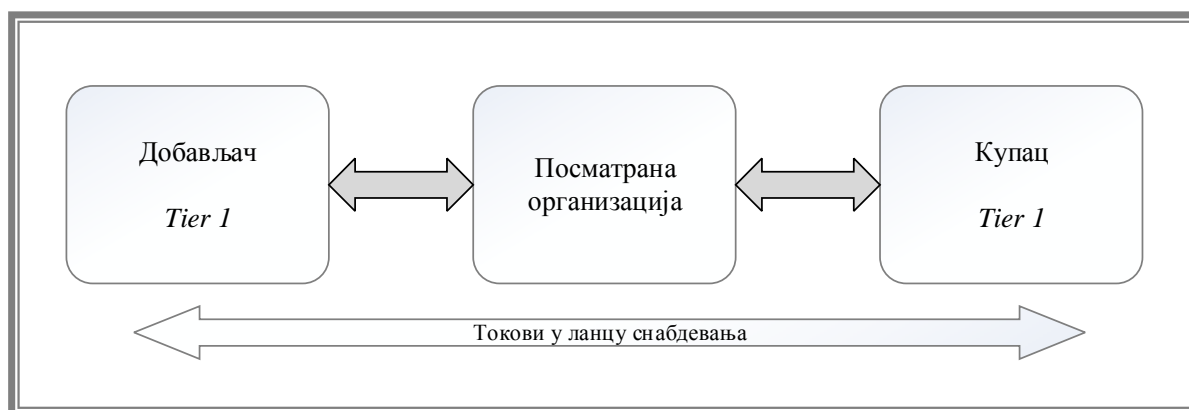
Слика 3 Димензије ланца снабдевања
Извор: Аутор

Хоризонтална димензија ланца снабдевања

Хоризонтална структура (или дужина ланца) се односи на број нивоа (*tiers*) кроз које пролазе токови производа кроз ланац снабдевања почев од иницијалног извора до крајњег купца. Ланац снабдевања може бити кратак, са неколико нивоа што је приказано на слици 4, или дуг са великим бројем нивоа између добављача и купаца што је приказано на слици 5 (Lambert, 2006; Waters, 2009). Уколико се посматра

горизонтална димензија ланца снабдевања уочава се разлика између три врсте ланца снабдевања. То су основни ланац снабдевања, проширени ланац снабдевања и свеобухватан ланац снабдевања (Lambert, 2006).

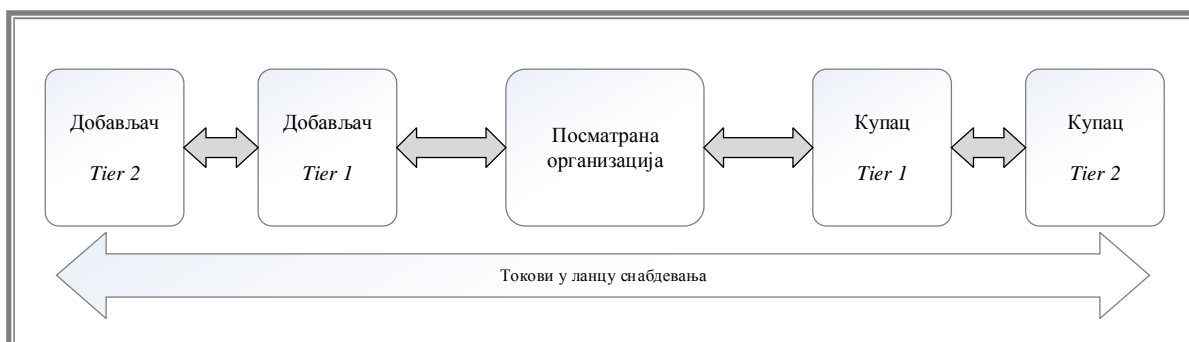
Основни ланац снабдевања се фокусира на везе између једне организације и њеног непосредног добављача и непосредног купца. То не мора нужно да буде добављач сировина и крајњи купац у ланцу снабдевања, него непосредни добављач и купац укључени у узводни и низводни ток информација, производа и новца (Mentzer, 2001; Lysons & Farrington, 2006; Brindley & Ritchie, 2004). У сложенем ланцу снабдевања одређена организација може поједноставити ситуацију за менаџмент ланца снабдевања, фокусирајући се само на један део укупног ланца снабдевања (Stadtler, 2002). Основни ланац снабдевања је пример кратког хоризонталног ланца снабдевања и илустрован је на слици 4.



Слика 4 Основни ланац снабдевања

Извор: Адаптирано према Lysons & Farrington, 2006; Taylor, 2004

Проширени ланац снабдевања обухвата све организације низводно и узводно у ланцу снабдевања које су непосредни добављачи и купци. Ово може значити више организација на свакој од узастопних фаза у ланцу снабдевања (Brindley & Ritchie, 2004). Дакле, проширени ланац снабдевања обухвата добављаче непосредног добављача и купце непосредног купца (Mentzer, 2001; Lysons & Farrington, 2006). Проширени ланац снабдевања је приказан на слици 5.

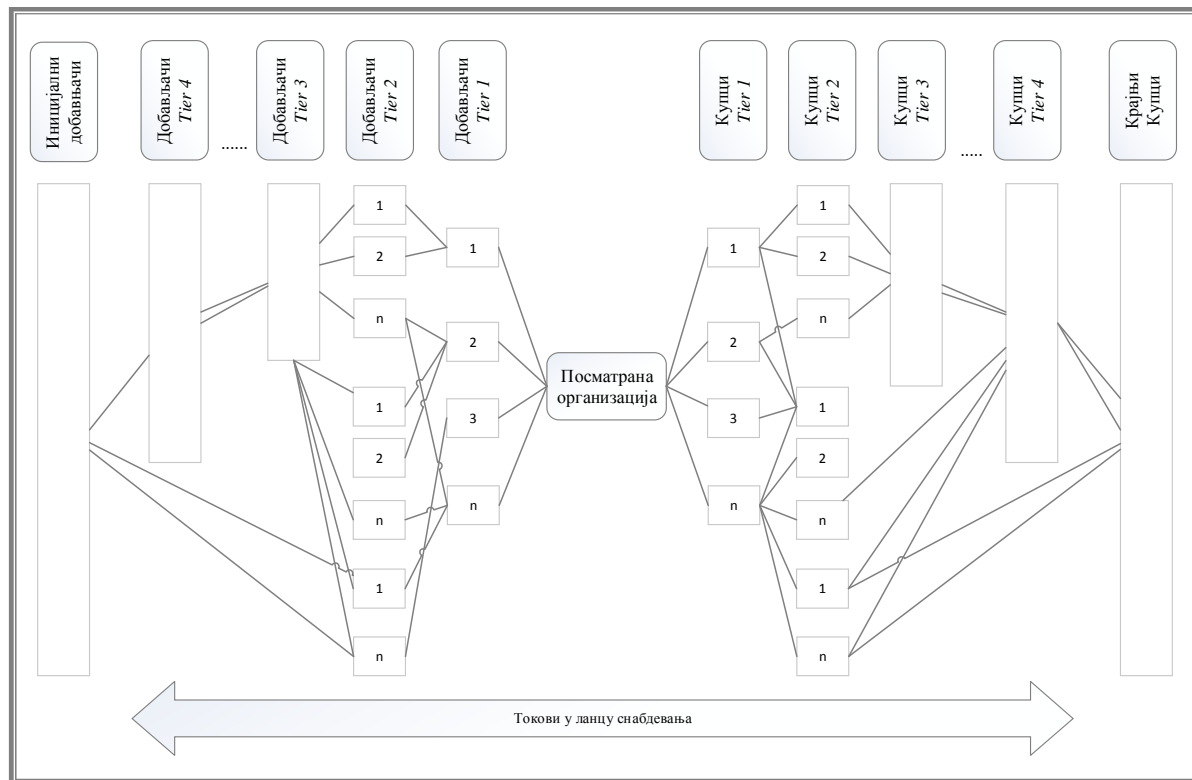


Слика 5 Проширени ланац снабдевања

Извор: Адаптирано према Lysons & Farrington, 2006

Свеобухватан ланац снабдевања обухвата укупан сет фаза од сировине до крајњег купца, укључујући све пратеће услуге које доприносе укупној додатој вредности прихваћеној од стране купца (Brindley & Ritchie, 2004). Дакле, свеобухватан ланац снабдевања обухвата све организације укључене у све узводне и низводне токове

информација, производа и новца од добављача сировина до крајњег купца (Mentzer, 2001; Lyons & Farrington, 2006). Свеобухватан ланац снабдевања представља мрежу ланца снабдевања (Carter, Rogers & Choi, 2015; Ketchen, Crook & Craighead, 2014) и приказан је на слици 6.



Слика 6 Свеобухватан ланац снабдевања

Извор: Адаптирано према Lambert, 2006

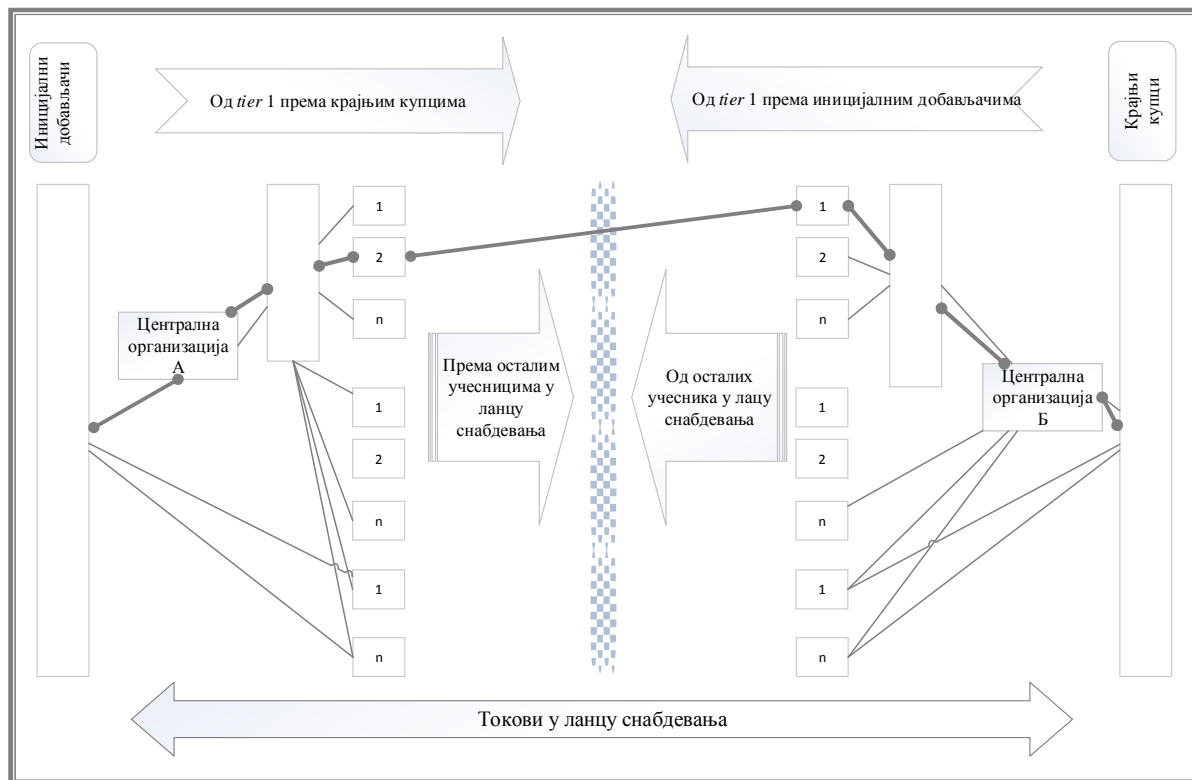
Непосредни добављачи и купци једне организације представљају први ниво (*tier*) добављача и први ниво купца. Непосредни добављачи првог нивоа добављача и непосредни купци првог нивоа купаца су добављачи и купци другог нивоа (Bozarth & Handfield, 2006; Waters, 2009). Добављачи и купци n -тог нивоа су добављачи и купци добављачима и купцима $n - 1$ -нивоа. Нивои су нумерисани од 1 до n , где је n једнак максималном броју нивоа узводно или низводно од централне организације (Fawcett, Ellram & Ogden, 2007).

Хоризонтални положај централне организације у ланцу снабдевања

Мрежа ланца снабдевања ће изгледати различито у зависности од положаја централне организације у ланцу снабдевања (Lambert, 2006; Wisner, Tan & Leong, 2009). Посматрана организација може бити позиционирана:

- као први извор снабдевања или у близини првог извора;
- као крајњи купац или у близини крајњег купца, или
- негде између ове две крајње тачке у ланцу снабдевања.

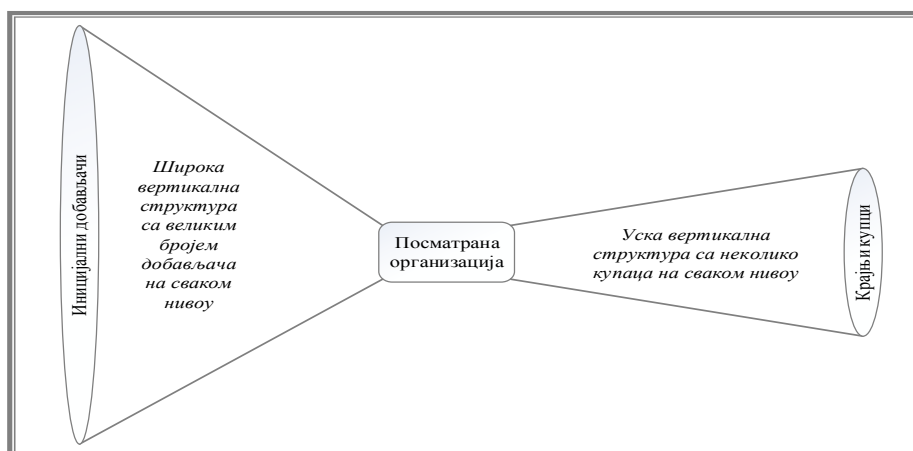
Слика 7 илуструје примере ланца снабдевања организације А која је лоцирана близу крајњег добављача и организације Б која је лоцирана близу крајњег купца. Ове организације могу да формирају део истог ланца снабдевања. Међутим, свака организација ће другачије посматрати ланац снабдевања, јер свака организација види себе као централну организацију у ланцу снабдевања.



Слика 7 Конвергентан и дивергентан ланац снабдевања
 Извор: Адаптирано према Lambert, 2006; Baily et al., 2008

Вертикална димензија ланца снабдевања

Вертикална димензија ланца снабдевања се односи на број добављача или купаца који је заступљен на сваком нивоу, тако да представља број паралелних праваца дуж којих производи (или њихови делови) могу тећи на свом путу кроз ланац снабдевања према крајњем купцу. Организација може имати уску вертикалну димензију, са неколико организација на сваком нивоу (као што је илустровано на десној страни слике 8), или широку вертикалну димензију са већим бројем добављача (или купаца) на сваком нивоу, што је илустровано на левој страна слике 8 (Lambert, 2006; Waters, 2009).



Слика 8 Различите вертикалне димензије ланца снабдевања
 Извор: Адаптирано према Lambert, 2006

Најбољи избор дужине и ширине ланца снабдевања зависи од многих фактора. Три најзначајнија су: ниво контроле који организација жели да има над својим активностима у ланцу снабдевања, квалитет услуге и цена (Waters, 2009). Организације морају да одлуче које организације у оквиру делокруга свог ланца снабдевања желе као партнере. Дакле, приликом одређивања мрежне структуре ланца снабдевања, неопходно је да се пажљиво размотре чланице ланца снабдевања (Stock & Lambert, 2001), као и њихове међусобне релације. Као што је већ поменуто, у ланцу снабдевања чланови су све организације са којима је централна организација у интеракцији директно или индиректно преко својих добављача или купаца. Да би се могло управљати таквом комплексном мрежом, неопходно је да се направи разлика и између примарних и подржавајућих чланица ланца снабдевања (Lambert, 2006).

2. Управљање ланцима снабдевања у е-окружењу

Концепт управљање ланцем снабдевања (*Supply Chain Management - SCM*) посебно заокупља истраживачку пажњу током последњих неколико година. Овај концепт подразумева превазилажење интраорганizacionих граница у циљу постизања веће вредности целокупне мреже ланца снабдевања.

Развој информационих и комуникационих технологија (*Information and Communication Technolog - ICT*) и Интернет окружење редефинишу и утичу на концепт управљања традиционалним ланцима снабдевања, омогућавајући интеграцију учесника и управљање сложеним интерфејсима између организација у мрежи ланца снабдевања (Haug, Pedersen & Arlbjörn, 2011, Ooi et al., 2009). Е-пословни модел повезује одвојене активности ланца снабдевања у интегрисани, координиран систем који је флексибилан, ефикасан и агилан.

Фокус савремених организација заснованих на концепту управљања ланцима снабдевања, настао је као одговор на сталне пословне захтеве који се односе на унапређење пословних процеса, флексибилности, агилности и колаборације ланца снабдевања. У потрази за додатним изворима смањења трошкова и унапређења процеса, организације почињу да уводе алате модерног менаџмента организацијама у њиховим ланцима добављача и купаца. Током последње деценије XX века, у пословању су систематично примењиване компјутеризоване технике и методи менаџмента на интерне функције, као што су планирање ресурса организације (*Enterprise Resource Planning - ERP*) (Kurbel, 2013), менаџмент укупног квалитета (*Total Quality Management - TQM*) и реинжењеринг пословних процеса (*Business Process Reengineering - BRP*), како би се оптимизирало пословање организација и активирала висока агилност, *lean* производња и дистрибуирала способност функција са највишим квалитетом и услугама.

Редукција трошкова и оптимизација процеса у ланцима снабдевања, која је била доминантна у претходном периоду унутар организација, фокусира се на примени истих парадигми менаџмента и технологија, али изван интерних ланца снабдевања. Циљ менаџмента је да елиминише све форме "расипања" које стварају поједини ентитети у ланцу снабдевања, као што су логистика, залихе, набавка, развој производа, финансије и др. Организације послују тако што елиминишу функције које више нису профитабилне или имају слабе компетенције. Ближа сарадња са пословним партнерима из ланца снабдевања у развијању неких међуланчаних функција као што је развој производа, предвиђање, управљање залихама и логистика, може представљати начин остваривања конкурентске предности.

Глобална трговина је отворила нова тржишта и нове форме конкуренције. Снажна интеракција између Интернет технологија и пробоја у интернационалној логистици не ограничавају више организације да продају и набављају у оквиру граница својих земаља. Технологије е-пословања омогућавају чак и малим организацијама да мрежно повежу ланце снабдевања и буду способне да имплементирају конкурентске пословне моделе које су до тада имале само велике организације (Arsovski et al., 2012, а, б).

Захтеви тржишта приморавају организације да буду агилне и ефикасне, да задовоље потребе и захтеве купаца по питању услуга, квалитета, цена, рокова, производног микса, обима и разноврсности промена, доприносећи стварању виртуелних организација и процеса који међусобно комуницирају и сарађују на стварању нових вредности у ланцима снабдевања. Конвенционалне пословне парадигме су претпостављале да је свака организација независан ентитет са стејкхолдерима и дефинисаним интеракцијама унутар организација. Супротно, тржишно водеће организације зависе и од успешности интеграције процеса у ланцима снабдевања, што захтева генерисање способности организационих структура у вези спајања сличних способности, стварање тимова за заједнички развој нових производа, продуктивних процеса, информационо-комуникационих технологија и структурирање нових форми вертикалне интеграције.

Примена алата информационо-комуникационих технологија базирана на Интернет концепту, омогућава организацијама да ланац снабдевања посматрају као извор конкурентске предности. Пре појаве Интернета, организације су у сарадњи са својим партнерима тражиле решења за остваривање тактичке предности кроз интеграцију логистичких функција. Са појавом е-пословања ове тактичке предности су нагло повећане, тако да додатним стратегијским способностима омогућавају да цео ланац снабдевања ствара радикално нове регионе тржишне вредности, што практично није било могуће остварити у претходном периоду. Како организације имплементирају Интернет технологије да би повезале пословне процесе, информације, трансакције и одлуке у ланцима снабдевања, тако ће цео систем ланца бити у могућности да континуирано генерише нове изворе конкурентске предности кроз сарадњу, обезбеђујући заједнички иновирани производе/услуге, *on-line* куповину, умрежено планирање, оперативни менаџмент и остварење високог степена задовољења потреба и захтева купаца.

Бројни аутори SCM концепт посматрају из различитих перспектива. У радовима Sachan и Datta (2005), Cousins, Lawson и Squire (2006) и Storey et al., (2006) дефинишу се концепт, принципи, природа и развој управљања ланцем снабдевања и указује се на постојање интензивних истраживања која се спроводе широм света у овој области. Такође, критички оцењују кретања у теорији и пракси управљања снабдевањем.

SCM представља "стратегијску и систематичну координацију традиционалних пословних функција у оквиру одређене организације и изван ње у оквиру ланца снабдевања, у циљу побољшања дугорочних перформанси индивидуалних организација и ланца снабдевања као целине" (Mentzer et al., 2001).

Gunasekaran и McGaughey (2003) проширују опсег SCM изван управљања материјалима, партнерства, информационо-комуникационих технологија до области менаџмента укупним квалитетом, остваривања посвећености, организационих структура, обуке и питања понашања запослених.

Fawcett et al. (2008) указују на неопходност анализирања притиска окружења који покреће *SCM* и анализирања баријера, као и имплементације одговарајућих решења која обезбеђују перформансе ланца снабдевања потребне за одржање конкурентске предности.

Појава Интернета и електронске комуникације омогућила је организацијама да боље реагују на захтеве купца (Cutting-Decelle, A.F. et al., 2007). Аутори Tarn, Yen & Beumont (2002), Sanchez & Perez (2003) и Wieder et al., (2006) испитују функције, тренутни развој и разлоге за *ICT* интеграцију, анализирајући проблеме планирања ресурса организација, електронске размене података (*Electronic Data Interchange - EDI*) и представљајући могућа решења *SCM*.

Искуства организација које су користиле *ERP* системе указују да се применом тих система остварују веће укупне перформансе, али нема доказа да постоји слични ефекат на перформансе целокупног ланца снабдевања. Насупрот томе, организације које су користиле електронску размену података имале су више користи, а мање техничких и организационих потешкоћа него организације које нису примениле *EDI* технологију.

Радови на ову тему углавном указују на утицај Интернета на *SCM*. Аутор Lee (2002) указује да постоје четири врсте утицаја Интернета и то:

- размена информација,
- размена знања,
- е-трговина и
- нове структуре ланца снабдевања.

Swaminathan и Taур (2003) описују три утицаја Интернета на ланац снабдевања. Први се огледа у лакшој употреби система за планирање ресурса. Други указује на размену информација. Трећи разматра могућност интеграције размене информација и доношења одлука кроз ланац снабдевања. Yang. (2012) указује на предности *SCM* базираном на е-трговини, нека од кључних питања организација чланица ланца снабдевања и даје смернице за њихово пословање у интегрисаном ланцу снабдевања.

Johnson и Whang (2002) испитују како Интернет мења *SCM* и класификују радове у три главне категорије:

- е-трговину,
- е-набавку и
- е-сарадњу.

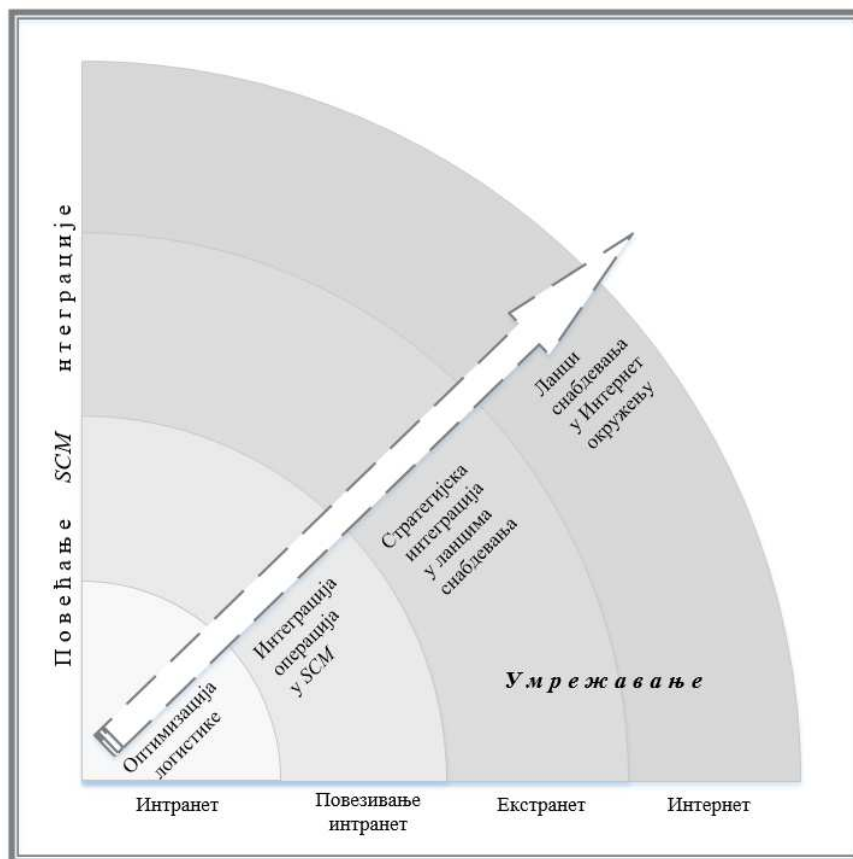
У протеклих неколико година бројне студије су нагласиле важност размене информација у оквиру ланца снабдевања (Lambert & Cooper, 2000; Lau & Lee, 2000; Barratt, 2004).

2.1 Од оптимизације логистике до Е-SCM

Развој *SCM*-а се одвијао у неколико фаза. Прву фазу дефинише ера интерне логистике као значајне функције у организацији. У другој фази, логистика се премешта од организационе децентрализације ка централизацији основних функција, водећи се новим ставовима у вези са оптимизацијом трошкова и услуга купаца. Трећа фаза сведочи о великој експанзији логистике, обухватајући нове концепте занимања за повезивање интерних операција са аналогним функцијама које обављају пословни партнери у ланцу снабдевања. Како се концепт повезаности у ланцу снабдевања проширивао, стари концепт логистике уступао је место, четвртој фази, интегрисаном приступу управљања ланцима снабдевања. Са применом Интернет технологија у

концепт *SCM*-а, наступа пета фаза, управљање ланцем снабдевања у е-окожењу (*e-SCM*). Фазе у развоју *e-SCM*-а приказане су на слици 9.

E-SCM обезбеђује ланцима снабдевања ресурсе за реализацију стратегијских могућности оригиналног модела *SCM*-а. Крајем 1990-их, организације увиђају да нису само изоловани ентитети који дефинишу стратегије пословања само за свој опстанак, већ су део много ширег амбијента у коме учествују различити пословни системи.



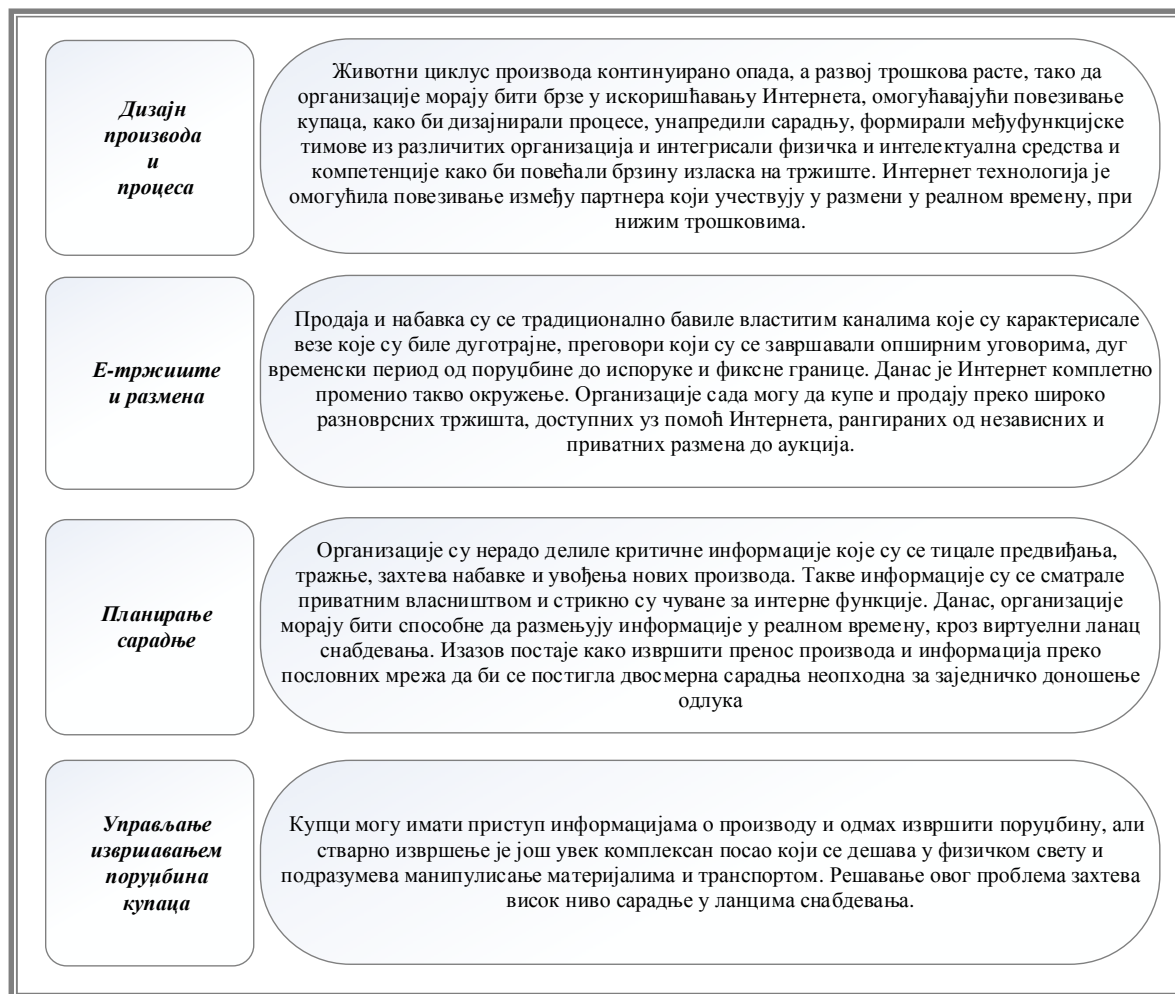
Слика 9 Фазе у развоју *SCM*-а

Извор: Ross, 2003

ERP системи и *EDI* технологије намећу озбиљне границе домету комуникације информацијама и подижу баријере тако што ограничавају партиципацију организација. С друге стране, интеграција Интернета и *SCM*-а пружа целокупном ланцу снабдевања могућност да креира вредност за њихове купце, кроз дефинисање плана за постизање агилности, стварања флексибилних система и мрежа високих перформанси са *Web* доступним купцима и добављачима и критичним токовима информација (Kurbel, 2013). Примена Интернет технологије дала је нову димензију концепту *SCM*-а.

E-SCM је процес који се одвија у три фазе. Прву фазу карактерише интеграција процеса и функција унутар саме организације. Другу фазу карактерише унакрсно интегрисање оперативних функција партнера у ланцу снабдевања, као што су транспорт, залихе у ланцима снабдевања и предвиђање набавке. Трећа фаза представља највиши ниво остваривања синхронизације функција у ланцу снабдевања из целе набавне мреже у једну, виртуелну организацију, способну да оптимизира компетенције и ресурсе са било ког места, у било које време у ланцу снабдевања, како би сагледала тржишне могућности, коришћењем могућности Интернета (Rejman & Milanović, 2012).

Применом алата е-пословања настају велике промене у *SCM* и то у домену дизајна производа и процеса, е-тржишта и размене, планирања сарадње између организација и управљања извршењем поруџбина купаца (слика 10).



Слика 10 Области промена у управљању ланцима снабдевања
Извор: Ross, 2003

У оваквом окружењу присутна је стална миграција од вертикалних ка виртуелно интегрисаним организацијама. Организације су представљале пословне системе који се састоје од уско дефинисаних функционалних области, оријентисаних на интерне процесе и незаинтересованих за успостављање сарадње између организација. Међутим, организације са стратегијом ширења и освајања нових тржишта схватиле су да је сарадња са свим члановима ланца снабдевања, укључујући и конкурентне канале, добар начин да се одговори на све веће захтеве купаца.

Уместо система физичке мреже канала, којом управља време и простор, виртуелни ланац снабдевања, подржан Интернет технологијама, обезбеђује партнерима увид у могућности и евентуално непредвиђене догађаје у реалном времену, из свих делова света. Виртуелна организација омогућава развој стратегија које су окренуте ланцу снабдевања и редефинишу фундаменталну претпоставку о томе ко су купци и како треба обликовати унутрашње и партнерске компетенције (Arsovski, 2011).

Конвенционални системи ланца снабдевања нису у могућности да у високој мери задовоље потребе данашњих купаца и тиме отежавају пословним партнерима у мрежи

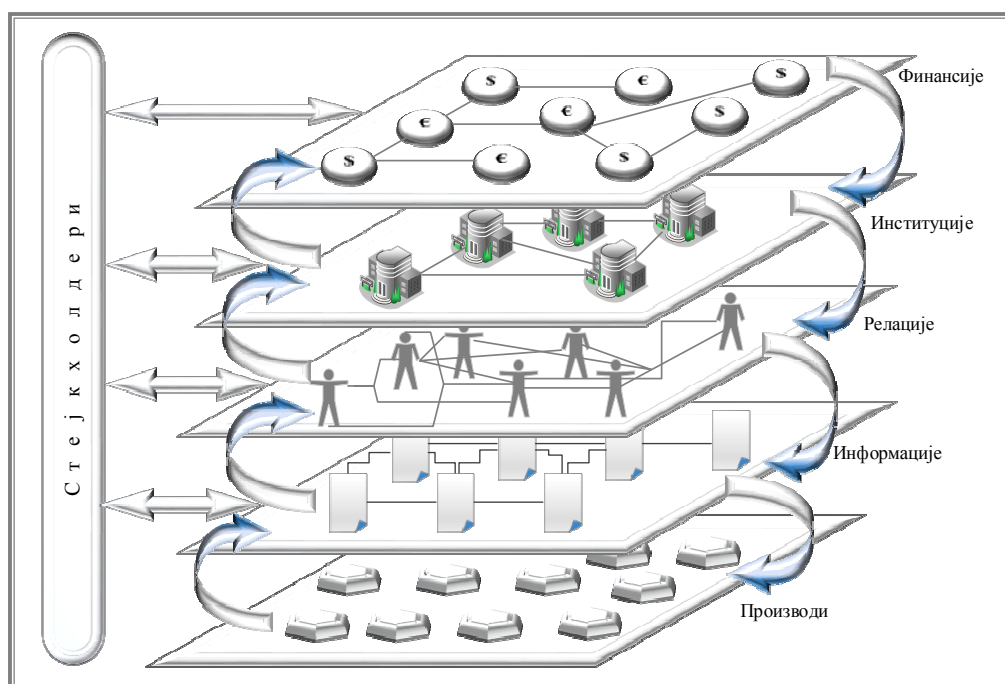
да буду ефикасни. Највећим делом они се могу описати као спори, скупи, недовољно тачни, недоследни, нефлексибилни и недоступни. Насупрот њима, ланци снабдевања подржани Интернетом су спремни да купцу пруже услугу коју конвенционални ланци снабдевања нису били у могућности.

Конкуренција брзо покреће пословно окружење неповратно мењајући ланац снабдевања и управљање његовим функцијама. Традиционални ланац снабдевања (набавка/производња/дистрибуција) је повезан линеарно. Савремени приступ у управљању ланцем снабдевања подразумева да организације морају да побољшају комуникације и проток информација. На тај начин се традиционални ланац снабдевања претвара у адаптивну и *real-time* мрежу снабдевања. Ово омогућава организацијама да остваре управљање флексибилном, брзо реагујућом мрежом ланца снабдевања као целином.

Мреже ланца снабдевања представљају веома комплексне, међузависне структуре, са великим бројем повезаних добављача, пружалаца услуга и купаца који су истовремено чланови других ланца снабдевања. Индивидуални елементи мреже снабдевања су у интеракцији на различитим нивоима:

- нивоу производа,
- нивоу информација,
- нивоу релација,
- нивоу институција и
- нивоу финансија (слика 11).

Из тог разлога, дизајн ефикасне мреже ланца снабдевања подразумева анализу кључних компоненти и захтева стејкхолдера са интерфејсима на хоризонталном и вертикалном нивоу, како би се оствариле ефикасне интеракције између учесника у ланцу снабдевања и унапредиле перформансе процеса, функција, организација и целокупног ланца снабдевања.



Слика 11 Интеракција различитих нивоа мрежа у ланцу снабдевања
Извор: Gomm & Trumpfeller, 2004

2.2 Карактеристике управљања ланцима снабдевања у е-окружењу

Појавом Интернет технологија, концепт управљања ланцем снабдевања прелази у потпуно нову димензију. Основни проблем који је био препрека потпуном активирању *SCM* модела, био је механизам који би омогућио повезаност између пословних система. Интернет превазилази овај јаз тако што у целокупном ланцу снабдевања постоји могућност приступа и приказа база података, прогноза, залиха, планирања капацитета, информација о производу, финансијских података и осталих аспеката потребних организацијама за ефикасно доношење одлука.

E-SCM подразумева употребу Интернета за унапређење *Business-to-Business (B2B)* и *Business-to-Customer (C2C)* процеса и побољшање брзине, агилности, контроле у реалном времену и задовољства купаца. Интернет инфраструктуре, као што су *Web*-базиран информациони систем, *EDI*, *XML* и *ERP*, као и поузданост хардвера и софтвера, од кључног су значаја за формирање *e-SCM* и ефикасну комуникацију између организација чланица ланца снабдевања (Akyuz & Rehan, 2009).

Да би се обезбедило функционисање, потпуна корист и предност коју обезбеђује примена *e-SCM*-а, неопходно је дефинисати:

- е-информацију,
- е-сарадњу и
- е-синхронизацију.

E-SCM омогућава потпуно нови увид у функционисање информација у ланцу снабдевања. Суштинска конкурентска предност данас је брзина, а то је основни атрибут информација са Интернета. Организације стичу капитал користећи е-информације на бази креираног система који омогућава истовремену употребу података о ланцу снабдевања у реалном времену. На овај начин могуће је управљати ланцем снабдевања у свакој ситуацији и ефикасно одговорити на планиране, али и на неочекиване ситуације. Е-информације омогућавају већу транспарентност и већи степен контроле кроз читав ланац снабдевања. Циљ је да се оснаже организације ефикаснијим моделима управљања процесима у ланцима снабдевања, као и да се менаџерима обезбеди увид у кључне догађаје, како би се на време спровеле евентуалне корективне мере. Информације о непредвиђеним догађајима омогућавају менаџменту ефикасну анализу, планирање и предвиђање у ланцу снабдевања.

Е-информације обезбеђују дубљу и ширу повезаност између организација у мрежи ланаца снабдевања, при чему се олакшава сарадња на свим нивоима, почевши од дизајна производа до пружања услуга купцима (Johnson & Whang, 2002; Leon-Pena, 2008; Ellram & Cooper, 2014; Chen, Chiang & Storey, 2012).

E-SCM омогућава организацијама да остваре успешне везе са партнерима у ланцу снабдевања и створе структуру канала без „пукотина“. Што су информације између умрежених пословних партнера боље синхронизоване, цео ланац снабдевања је у могућности да ради као да је у питању једна организација. При томе се формира мрежа ланаца снабдевања са традиционалним ентитетима као што су добављачи, произвођачи, дистрибутери и трговци на мало, као и новом врстом посредника, као што су виртуелни/уговорни произвођачи, даваоци услуга и *on-line* трговинска размена. Такође, омогућена је реализација потпуно нових метода продаје и нових канала продаје. Успешност пословања подразумева да организације морају да поштују нове постулате у сарадњи у оквиру ланаца снабдевања. То подразумева успостављање мреже партнера у ланцу снабдевања који су подржани *Web*-ом (Johnson & Whang, 2002).

Да би прихватиле изазове пословања на тржишту, организације морају да усвоје нове методе повезивања правовремених е-информација. Ради се о преносу е-информација на најбржи могући начин кроз ланац снабдевања и међусобном повезивању свих делова мреже, да би се формирао несметани ланац снабдевања тј. е-синхронизација ланца снабдевања. Циљ синхронизације је постизање директне везе између тражње и набавке на свим деловима мреже ланца снабдевања помоћу *ICT* ресурса (Johnson & Whang, 2002).

2.3 Архитектуре ланца снабдевања у е-окружењу

Управљање ланцима снабдевања у е-окружењу захтева од организација у ланцу снабдевања да анализирају концепте, методе, технике и процесе пословања, интерне и екстерне интерфејсе, захтеве стејкхолдера, ниво примењене информационо-комуникационе технологије и дефинишу оптималне моделе интегрисане архитектуре ланца снабдевања.

Архитектуру ланца снабдевања чине:

- архитектура унутрашњег пословања,
- архитектура пословања између организација и
- архитектура технологије између организација (Ross, 2003).

Архитектура унутрашњег пословања организације

Организације и ланци снабдевања нису монолитне структуре и у сталној су потражи за остваривањем компаративне предности. Расту и развијају се интерно, а истовремено у све већој мери постају зависни од других система. Одговор пословања на принципе интерног развоја и повећане међузависности је непрестана разградња и поновна изградња архитектуре организације.

Термин архитектура организације има широко значење. Састоји се од компонената организације које су одговорне за перформансе процеса, укључујући куповину, производњу и продају. Такође се односи на корпоративну културу која се развила временом и покреће садашње и будуће ставове, очекивања и оцену мишљења о томе шта је мисија организације. Састоји се од *ICT* ресурса који сакупљају, анализирају и користе складишта информација организације, као и од основних компетенција запослених у организацијама.

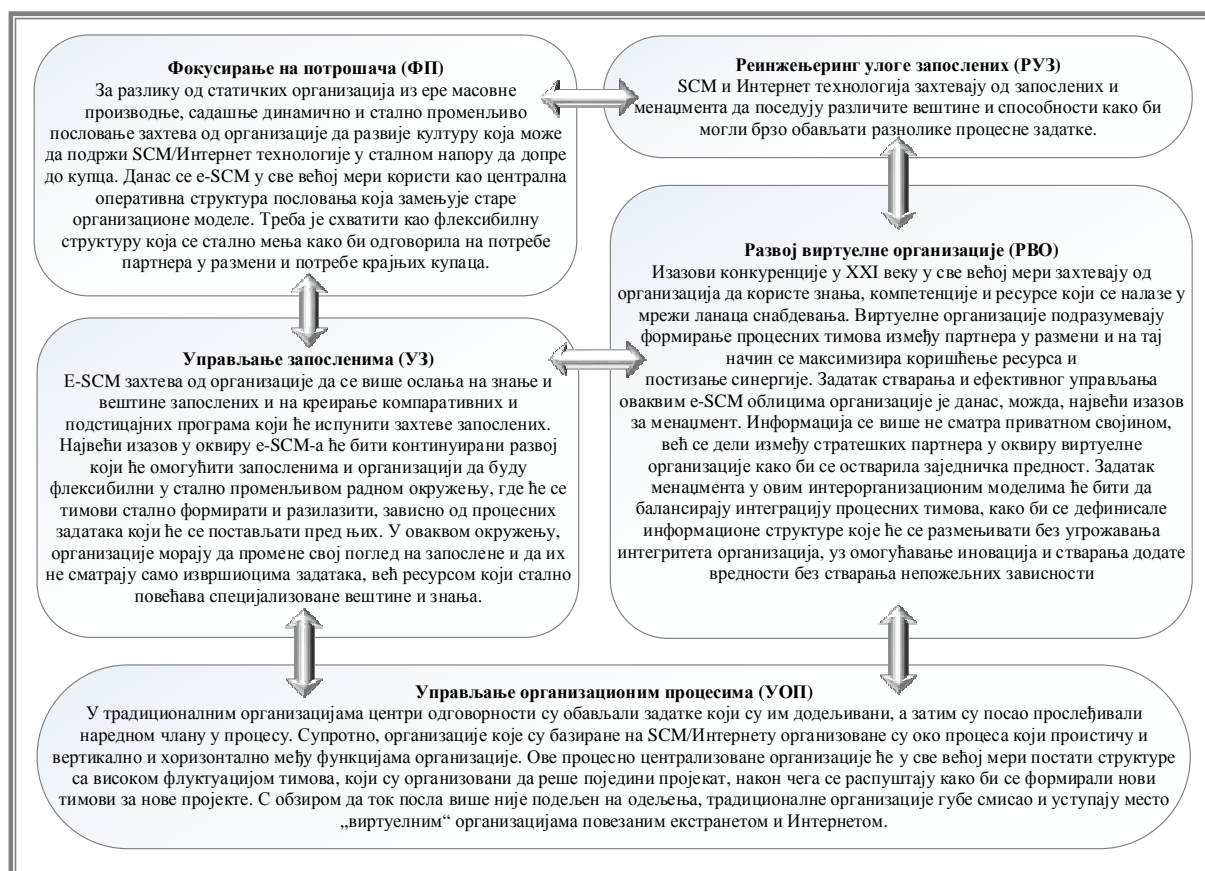
Без ефективне архитектуре еволуција организација би се прекинула и значајно смањила способност организације да се адаптира на промене пословних парадигми и *ICT* ресурса.

Пре појаве *e-SCM* природа информационо-комуникационих технологија је озбиљно ограничавала способност организација да изађу изван сопствених граница. Технологије као што су телефон, факс и *EDI* омогућиле су да се информације размењују између пословних партнера, међутим, повезивање пословања, података и трансфер знања су били ограничени у простору и времену. Поред тога, базе података су сматране својином организације. Организациона архитектура изграђена на оваквом информационом моделу је била значајно лимитирана и веома институционализована. Структура организације је била означена као посебна конфигурација центара одговорности који су имали своје циљеве и који су морали бити усаглашени са стратегијом организације. Улога менаџмента је била да решава конфликте између центара одговорности и да охрабрује и води ка подударним циљевима.

Почетком касних 80-их година XX века појавила су се два нова концепта: производња тачно на време (*Just in Time - JIT*) и реинжењеринг пословних процеса (*Business Process Reengineering - BPR*). Први је био фокусиран на то да се сваки појединац у организацији посвети континуираном унапређењу свих пословних процеса. *BPR* концепт је био радикалнији и усмерен на фундаменталну промену мишљења и радикални редизајн пословних процеса, да би се постигла драстична побољшања. Уместо континуираног унапређења, *BPR* концепт је подразумевао потпуно редефинисање свих пословних процеса и њихову поновну изградњу. Иако је примена ова два концепта омогућавала постизање конкурентске предности, њихови ефекти се нису могли осетити кроз цео ланац снабдевања. Уместо да буду револуционарне пословне филозофије, заправо су биле логичка кулминација старих организационих модела, који су оквире организације сматрали границом преко које организационе промене нису могле прећи.

Прелаз са *BPR* и *JIT/TQM* на *e-SCM* захтева промене елемената архитектуре пословања и то:

- управљање организационим процесима,
- фокусирање на потрошача,
- реинжењеринг улоге запослених,
- управљање запосленима и
- развој виртуелне организације (слика 12).



Слика 12 Архитектура унутрашњег пословања организације

Извор: Ross, 2003

E-SCM захтева да организације стварају организационо окружење у коме су процеси, подаци и информације у ланцу снабдевања међусобно повезани путем комуникационих канала и интегрисаних база података. Данас, *SCM* у е-окружењу је препознатљив као стратешка филозофија пословања и концепт који утичу на све аспекте мреже ланца снабдевања преко инжењеринга процеса канала, континуираног унапређења и свеукупне интеграције пословних партнера у размени.

Архитектура пословања између организација

Организације морају да сарађују кроз претходно дефинисану заједничку мисију како би оствариле највиши ниво услуге купцу. Развој нових технологија, метода, техника и стандарда утиче на дефинисање ефективне архитектуре између организација и унапређење знања менаџмента и запослених у организацији. Улога Интернета је и да обезбеди организацијама интеграцију база података. Оваква визија организација захтева да сви чланови ланца снабдевања буду блиско интегрисани и да њихове базе података и информациони токови буду синхронизовани, како би се елиминисале сметње у размени информација. Изградња оваквих структура између организација способних за синхронизацију информационих токова захтева од партнера у ланцу снабдевања да развију и константно одржавају ефективне *e-SCM* стратегије. Ово подразумева креирање:

- заједничке визије између организација,
- моделирање пословања између организација и
- моделирање процеса између организација (слика 13).



Слика 13 Архитектура пословања између организација

Извор: Ross, 2003

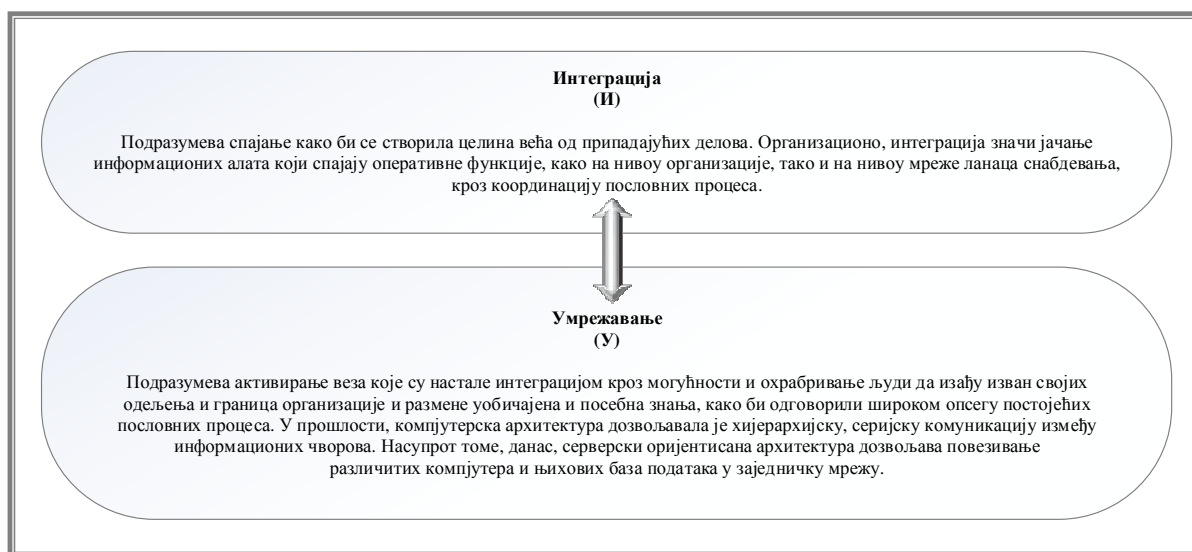
Архитектура технологије између организација

Стратешке и оперативне могућности пословања су у директној вези са могућностима информационо-комуникационих технологија. Наиме, способност организације да ефективно управља односима са купцима и добављачима и функцијом производње, логистиком и финансијама је директно пропорционална брзини којом организација може креирати, складиштити, приступити или пренети информације и податке.

Последњих неколико деценија, информационо-комуникационе технологије се интензивно уводе у пословање ораганизација. Средином 90-их година XX века, са доласком нових концепата и технологија, као што су *e-SCM*, организације су принуђене да примене *ICT* модел који превазилази границе организације. Стварање неопходне архитектуре између организација захтева нове сетове *ICT* алата и значајне промене инфраструктуре.

Две су критичне димензије које утичу на развој архитектуре технологије између организација, а то су:

- интеграција и
- умрежавање (слика 14).



Слика 14 Архитектура технологије између организација

Извор: Ross, 2003

Појава нових информационо-комуникационих технологија и информационих система у последњих неколико година мења однос између интеграције и флексибилности интер-организационих информационих система (Ooi et al., 2009; Gimenez & Lourenco 2008).

Многе индустрије, укључујући производњу и малопродају, улажу у е-пословање како би промениле и унапредиле своје пословне процесе и операције у ланцу снабдевања (Dong, Xu & Zhu, 2009).

Основу за унапређење е-ланца снабдевања представљају *Web* сервиси који обухватају скуп међусобно повезаних технологија за интегрисање информационих система, без обзира на програмски језик који се користи за креирање ових компоненти или платформу на којој раде (Fensel & Bussler, 2002; Nagel, 2002).

Они омогућавају организацијама да се на лакши начин интегришу са добављачима који могу имати другачије унутрашње системе (Vidgen, Frensis, Pawell & Woerndl, 2004; Wu, 2004). Док *Web* сервиси нуде многе предности у овом домену, њихова употреба са другим технологијама и системима пружа велике могућности за побољшање агилности система.

Постоје и друге технологије које доприносу побољшању агилности система и то:

- центри електронске трговине, како би се олакшала размена информација и трговина између партнера (Kaplan & Sawhney, 2000),
- системи управљања пословним процесима, како би се ускладили интер-организациони процеси (Leumann et al., 2002) и
- аутоматско прикупљање података, како би се ускладила физичка локација и праћење робе са токовима информација (Fisher, 1997) и др.

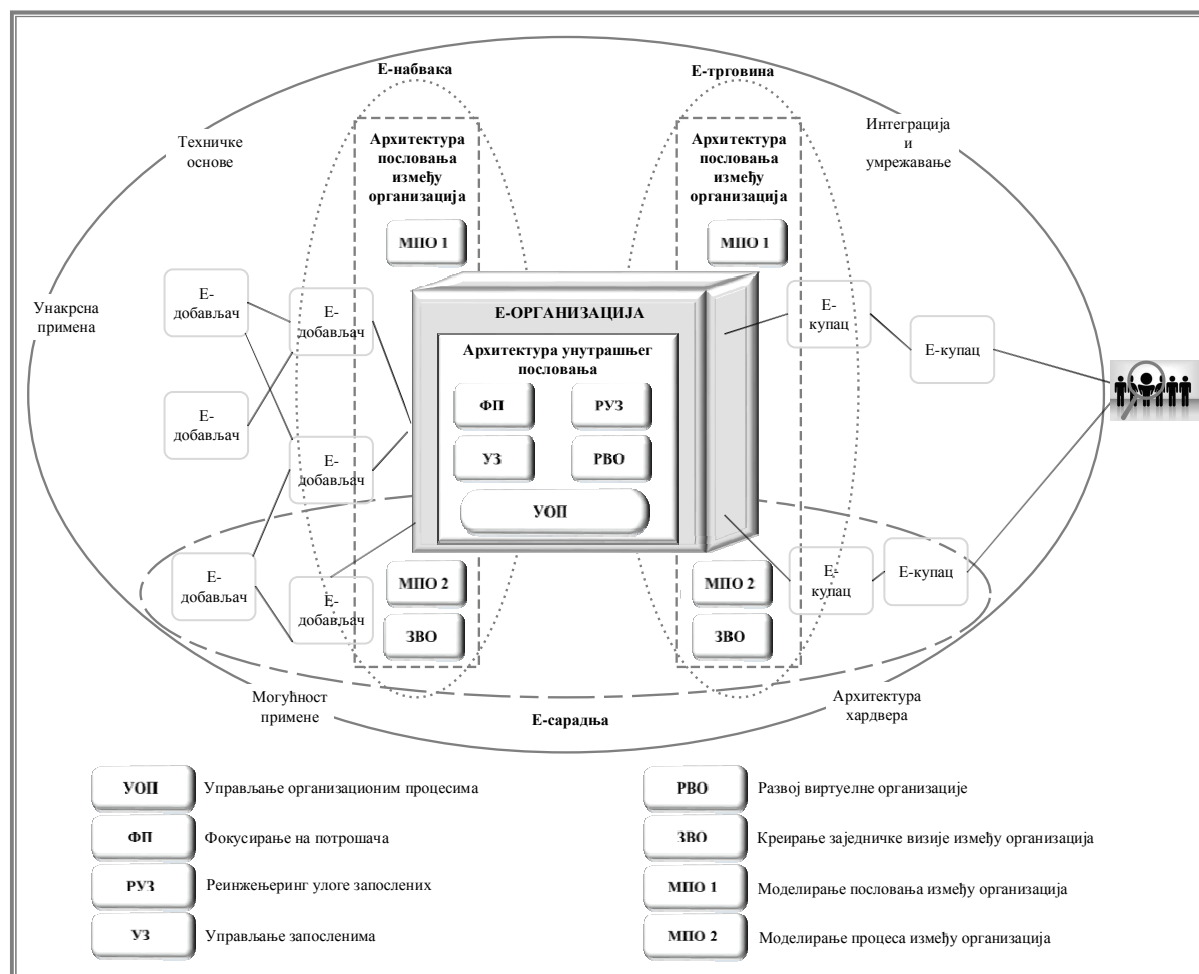
2.4 Генерички модел архитектуре ланца снабдевања у е-окружењу

Е-пословање представља "стандард" у индустрији (Raymond & Bergeron, 2008) подразумева коришћење алата базираних на Интернету за подршку пословних активности организација (Cagliano et al., 2005). Аутори Wagner et al., (2003) сматрају да је е-пословање средство за побољшање пословног потенцијала, али није циљ сам по себи. Е-пословање је у основи Интернет апликација. Укључује скуп информационих и комуникационих технологија, софтвер, протоколе и стандарде за умрежавање рачунара који подржавају извршавање пословних процеса. Да би е-пословне апликације могле да омогуће стварање вредности, у циљу постизања бољих оперативних перформанси, неопходно је да постоји заједнички приступ у ланцу снабдевања (Wiengarten et al, 2011). Е-пословне апликације омогућавају организацији да анализира и контролише своје пословне процесе и операције електронским путем, и интегрише свој е-пословни систем и процесе у ланцу снабдевања.

Интеграцијом архитектура унутрашњег пословања, архитектура пословања између организација и архитектура технологија сваке организације у мрежи ланца снабдевања постижу се уштеде у трошковима трансакција између организација, омогућава доступност информација у реалном времену, повећава флексибилност мреже и ствара основа за ефикасно управљање сложеним интерфејсима између различитих учесника у испреплетаним ланцима снабдевања.

Генерички модел архитектуре ланца снабдевања базира се на е-пословном моделу, који подразумева развој информационог система кроз примену животног циклуса развоја информационог система који обухвата планирање, анализу, дизајн, имплементацију и подршку информационог система (Arsovski, 2008). При томе, информациони систем омогућава ефикасну трансформацију података о документима, ресурсима, процесима и стејкхолдерима у одговарајући интегрисан логички модел података, који се применом одговарајућих система за управљање базама података (*Date Base Managament Systems - DBMS*) трансформише у повезане базе података чланица ланца снабдевања (Rejman, 2010). Умрежени информациони системи постављају темеље за ефикасну мрежу токова материјала од купца ка производњи, складиштењу, дистрибуцији и испоруци. Овакви системи обезбеђују податке и информације у вези са тражњом, снабдевањем и залихама, свим странама у ланцу снабдевања. Међутим, неизвесности и динамика у пословању стварају тешкоће за ефикасно управљање ланцем снабдевања (Yin & Khoo, 2007)

На слици 15 приказан је генерички модел архитектуре ланца снабдевања у е-окружењу.



Слика 15 Генерички модел архитектуре ланца снабдевања у е-околу

Извор: Rejman Petrović, Milanović & Kalinić, 2012

Е-пословни модел обухвата два основа подмодела електронског пословања који су дефинисани на основу страна које учествују у пословном процесу и природе њиховог пословног односа, а то су е-набавка и е-трговина. Синхронизација ланца на хоризонталном нивоу подразумева е-сарадњу која обезбеђује транспарентан начин планирања тражње свим организацијама унутар ланца снабдевања. Циљ је минимизирати могућност појаве ефекта "бича" који је последица независних реализација набавке на сваком нивоу у ланцу снабдевања. Интеграција свих е-организација у ланцу снабдевања, е-набавке, е-трговине и е-сарадње реализује се применом савремених *ICT* ресурса који су дефинисани у оквиру архитектуре технологије.

Досадашње анализе *e-SCM* концепта су указале да се убрзава експанзија е-пословања, усавршава *SCM* концепт и да информације из информационог ланца снабдевања постају много значајније, јер омогућавају дефинисање будуће производње, услуге, тржишта и конкурентску предност. *E-SCM* обезбеђује ефикасну организацију и контролу података, оптималну дистрибуцију информација за све чланице у ланцу снабдевања и све нивое управљања унутар организација. *E-SCM* омогућава организацијама да кључне аспекте свог пословања, од развоја производа/услуга до реализације поручбине купаца повежу са свим пословним партнерима у ланцу снабдевања. Такође, омогућава е-синхронизацију ланца снабдевања у условима

промена у окружењу, плановима продаје, нарудбинама купаца, рекламација и др. На овај начин се остварује оптимизација свих ресурса чланица у ланцима снабдевања.

Приказани генерички модел архитектуре ланаца снабдевања у е-окружењу, који обухвата е-организације, е-набавку, е-трговину и е-сарадњу, може послужити као добра основа за развој специфичних модела за учеснике на различитим нивоима у мрежи ланаца снабдевања и за различите производне и услужне организације.

3. Концептуални оквир за управљање ланцима снабдевања

Једна од најзначајнијих парадигми савременог пословног менаџмента је да се поједине организације више не такмиче искључиво као аутономни ентитети, већ као ланци снабдевања. Управљање пословањем је ушло у еру *Internetwork* конкуренције. Уместо брэнда у односу на брэнд или организација у односу на организацију, пословање представља ланац снабдевања насупрот ланца снабдевања. У овом новом конкурентном окружењу, крајњи успех једног посла зависиће од способности менаџмента да интегрише испреплетену мрежу пословних односа.

Управљање вишеструким везама кроз ланац снабдевања назива се управљање мрежом ланаца снабдевања, где ланац снабдевања није ланац организација један-на-један, већ је мрежа великог броја организација и њихових вишеструких релација. *SCM* омогућава синергију интра и интерорганизацијске интеграције и управљање. У том смислу, *SCM* се бави укупном извршношћу пословних процеса и представља нови начин управљања пословањем и релацијама у ланцу снабдевања (Kurbel, 2013).

Шире разумевање *SCM* концепта подразумева упознавање целокупне структуре:

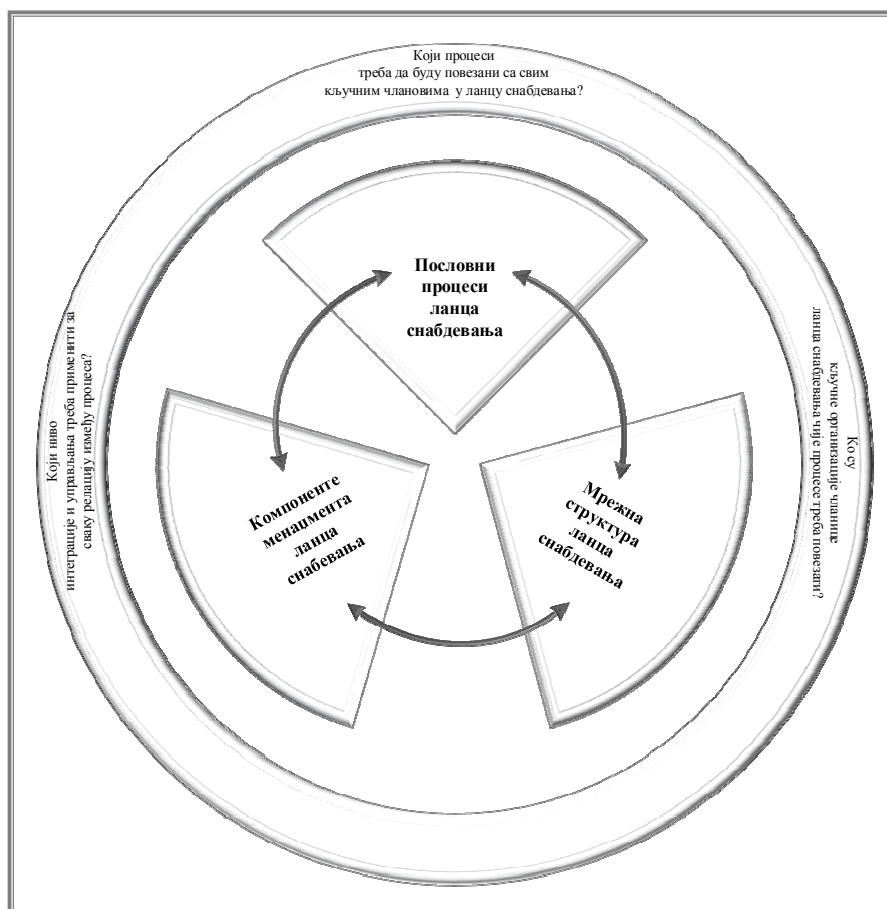
- мреже ланца снабдевања,
- информација и токова производа и
- кључних пословних процеса у ланцу снабдевања.

На овај начин пословни процеси постају повезани пословни процеси ланца снабдевања превазилазећи интраорганизационе и интерорганизацијске границе.

3.1 Елементи концептуалног оквира

Концептуални оквир наглашава интерорганизациону природу *SCM*-а. С обзиром на чињеницу, да је ланац снабдевања мрежна структура која се састоји од организација чланица и вишеструких веза између њих, као и да су пословни процеси активности које производе специфичне вредности за купце и да управљање различитим компонентама подразумева менаџерске варијабле којима се постиже интеграција и управља пословним процесима кроз ланац снабдевања, може се дефинисати *SCM* оквир и његова три међусобно тесно повезана елемента:

- мрежне структуре ланца снабдевања,
- пословних процеса у ланцу снабдевања и
- компоненти менаџмента ланцима снабдевања (слика 16).



Слика 16 Елементи концептуалног оквир за управљање ланцима снабдевања
Извор: Адаптирано према Lambert & Cooper, 2000

Мрежна структура ланца снабдевања

За већину произвођача, ланац снабдевања изгледа мање као ланац, а више као дрво, где гране и корење представља широка мрежа купаца и добављача (Cooper et al., 1997). Питање које се поставља је како управљати тим стаблом. Блискост односа на различитим тачкама у ланцу снабдевања ће се разликовати. Менаџмент ће морати да изабере ниво партнерства који одговара посебно свакој вези у ланцу (Lambert, Emmelhainz & Gardner, 1996). Нису све везе у ланцу снабдевања уско координисане и интегрисане. Најприкладнији однос је онај који најбоље одговара специфичном скупу околности (Cooper & Gardner, 1993). Који делови ланца снабдевања заслужују пажњу менаџмента мора бити одмерено у односу на способност организације и од њиховог значаја за организацију.

Врло је важно да постоје експлицитна знање и разумевање о томе како је конфигурисана мрежна структура ланца снабдевања. Аутори Lambert и Cooper (2000) указују на три основна аспекта мрежне структуре:

- организације у ланцу снабдевања,
- димензије мреже и
- различити типови релација између процеса кроз ланац снабдевања.

При одређивању структуре мреже неопходно је идентификовати ко су организације чланови ланца снабдевања. Укључивање свих врста чланица може довести до тога да

мрежа постане веома комплексна (Cooper et al., 1997). Интегрисање и управљање свим везама између процеса са свим чланицама ланца снабдевања би, у већини случајева, било контрапродуктивно, ако не и немогуће. Кључно је одредити основ за одређивање чланица које су критичне за успех организације и ланца снабдевања и њима посветити пажњу и доделити ресурсе.

Чланице ланца снабдевања су све организације са којима је посматрана организација у интеракцији, директно или индиректно, преко својих добављача или купаца. Међутим, да би се ефикасније управљало веома сложеном мрежом ланца снабдевања неопходно је направити разлику између примарних чланица и подржавајућих чланица. Цитирани аутори дефинишу примарне чланице ланца снабдевања као „све аутономне организације или стратешке пословне јединице које стварају додатну вредност у пословним процесима, са наменом да произведе одређени производ за одређеног купца или тржишта“.

Насупрот томе, подржавајуће чланице су организације које обезбеђују ресурсе, знање, услуге или средства за примарне чланице ланца снабдевања. Ове чланице подржавају у ланцу снабдевања примарне чланице и наставиће да то чине у будућности. Иста организација може да обавља и примарне и подржавајуће активности. Исто тако, иста организација може да обавља примарне послове који се односе на један процес и подржавајуће активности у вези са другим процесом.

Треба напоменути да разлика између примарних и подржавајућих чланица ланца снабдевања није очигледна у свим случајевима. Ипак, аутори Lambert и Cooper (2000) верују да је ова дистинкција корисна када се треба одредити које организације у ланцу снабдевања треба посматрати као кључне чланице. Приступ за разликовање типова чланица је донекле сличан начину на који Porter (1985) прави разлику између основних и подржавајућих активности у „ланцу вредности“.

Дефинисање примарних и подржавајућих чланица омогућава да се дефинише тачка „порекла“ и тачка „потрошње“ у ланцу снабдевања. Тачка „порекла“ у ланцу снабдевања представља место где не постоје претходни примарни добављачи. Сви добављачи до тачке „порекла“ чланова су искључиво подржавајући чланови. Тачка „потрошње“ је место у ланцу снабдевања где се вредност више не додаје и где се производ и/или услуга користи.

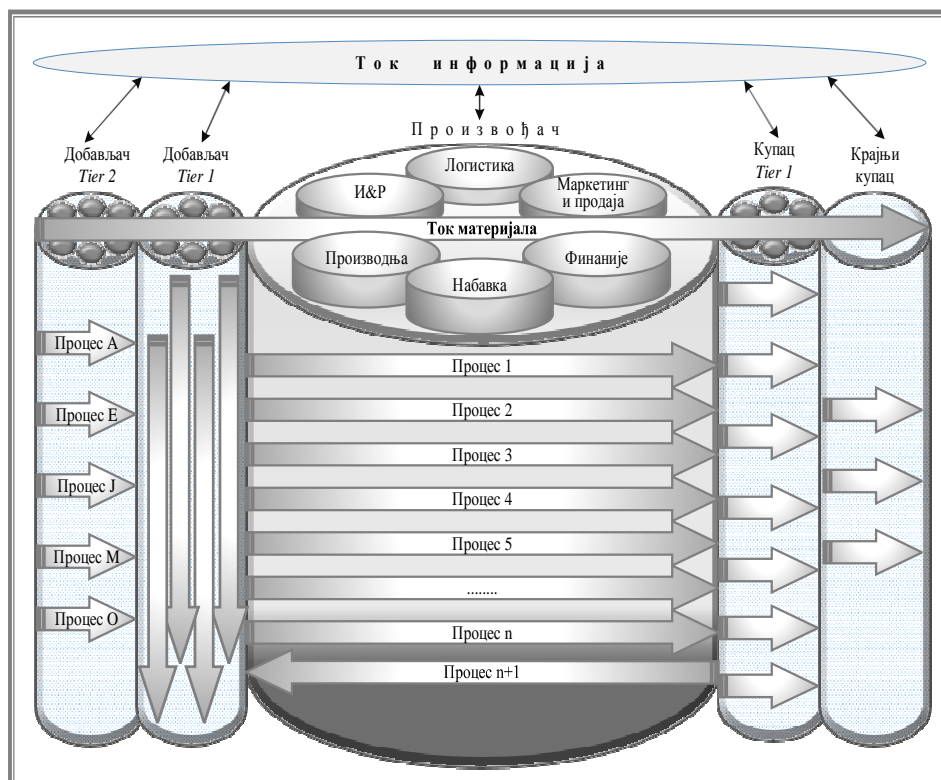
Три димензије мреже ланца снабдевања – хоризонтална димензија, вертикална димензија и хоризонтална позиција централне организације у ланцу снабдевања (које су напред описане) од суштинске су важности када се описује, анализира и управља ланцем снабдевања. Поменути аутори су утврдили да организације са широким вертикалним структурама могу активно управљати само са неколико нивоа купаца или добављача. Неке организације су пренеле сервисирање малих купаца дистрибутерима, и тиме помериле мале купце ниже у ланцу снабдевања у односу на посматрану организацију. Овај принцип је познат као функционални *spin-off* (Cooper et al., 1997).

Ланац снабдевања изгледа другачије из перспективе сваке организације, јер менаџмент сваке организације види своју организацију као централну, а различите су и чланице, а самим тим и структура мреже. Међутим, пошто је свака организација припадник још неког ланца снабдевања, важно је да менаџмент сваке организације разуме њихове међусобно повезане улоге и перспективе. Разлог за ово је да ће интеграција и управљање пословним процесима преко граница организација бити успешно ако има смисла из перспективе сваке организације.

Пословни процеси ланца снабдевања

Унутар организација одвија се велики број процеса, а у оквиру њих на хиљаде активности које морају бити координисане како би се произвео одређени производ за одређеног купца или тржиште. Свака организација је, на одређени начин, повезана са другим организацијама у ланцу снабдевања. Када две организације успоставе међусобне релације, одређене активности постају повезане и њима се мора управљати. Веза између две организације проузроковаће и повезивање неких интерних активности са другим организацијама чланицама њиховог ланца снабдевања. На тај начин се веза између две организације може означити као мрежа ланца снабдевања.

Резултати емпиријског истраживања који су спровели Nånansson и Snehota (1995) наглашавају да је "структура активности унутар и између организација камен темељац стварању јединствених и бољих перформанси ланца снабдевања". У студији коју су спровели аутори Lambert и Cooper (2000), показало се да су директори сматрали да се конкурентност и профитабилност може повећати уколико су интерне кључне активности и пословни процеси повезани и ако се њима управља преко више организација. Такође, у свом истраживању аутори показују да у организацијама постоји функционална структура, процесна структура и комбинована структура процеса и функција. Организације са процесном структуром имају различит број процеса који се састоје од различитих активности и везе између активности. При томе су коришћена различита имена за сличне процесе, и слична имена за различите процесе. Аутори сматрају да је овај недостатак конзистентности између организација узрок значајних застоја и неефикасности у ланцима снабдевања (Lambert & Cooper, 2000). Поједностављена илустрација таквог неповезаног ланца снабдевања је приказана на слици 17.



Слика 17 Неповезани пословни процеси у ланцу снабдевања

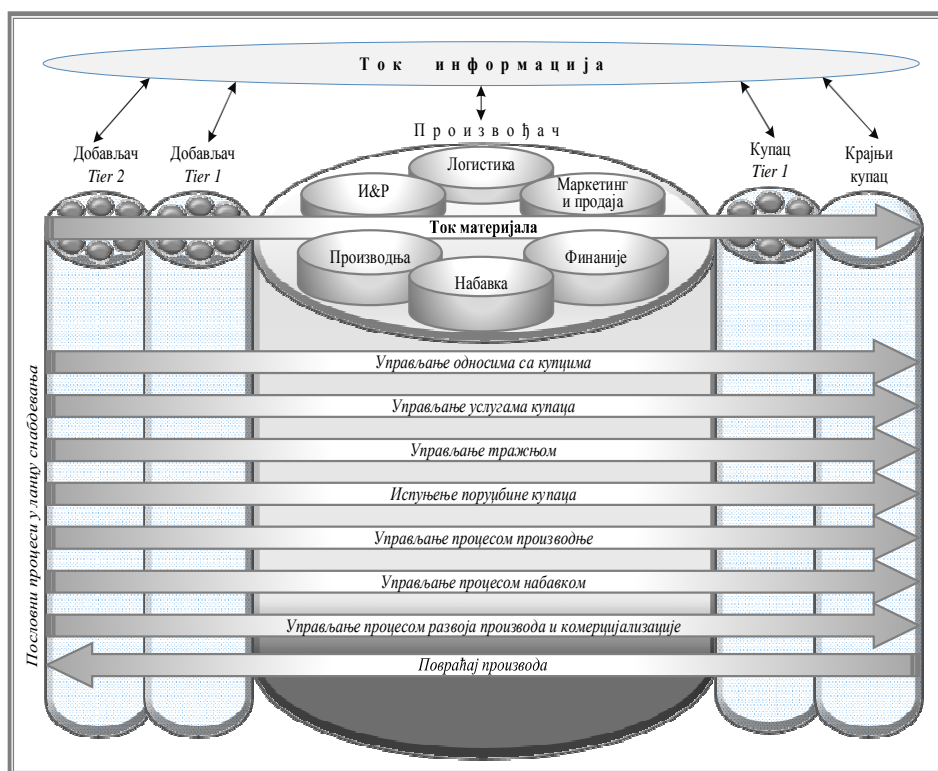
Извор: Lambert & Cooper, 2000

Број пословних процеса који ће се интегрисати и којима ће се управљати између организација варирају. У неким случајевима, боље је повезати само један кључни процес, док у другим случајевима може бити боље да се повежу више процеса или сви кључни пословни процеси. Међутим, у сваком конкретном случају, важно је да менаџмент темељно анализира и размотри које ће кључне пословне процесе интегрисати и њима управљати (Kurbel, 2013).

Успешан *SCM* захтева промену у управљању. Уместо управљања индивидуалним функцијама неопходно је постићи управљање интегрисаним активностима унутар кључних процеса у ланцу снабдевања (слика 18).

Традиционално, узводни и низводни делови ланца снабдевања били су у интеракцији као неповезани ентитети који су примали спорадичне токове информација током времена.

Интегрисани ланац снабдевања захтева континуиране токове информација, што помаже стварању бољих токова производа. Постизање доброг система фокусираног на купца захтева обраду тачних и благовремених информација, што узрокује честе промене као одговор на флукуације у потражњи купца. Контролисање неизвесности у потражњи купца, производним процесима и перформансама добављача су од кључне важности за ефикасан *SCM*. У многим великим корпорацијама, менаџмент је дошао до закључка да се оптимизирање токова производа не може остварити без примене процесног приступа у пословању.

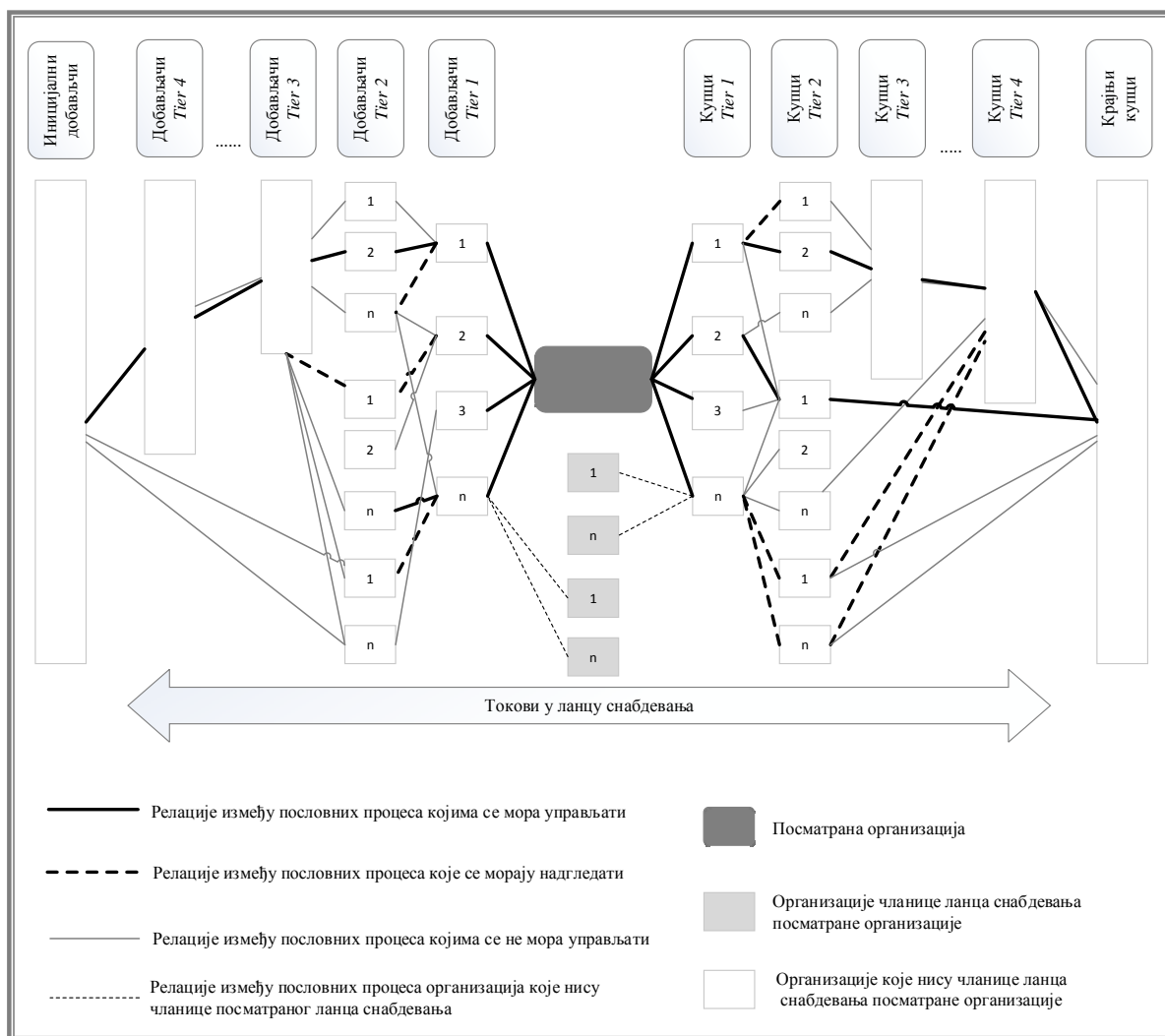


Слика 18 Интеграција и управљање пословним процесима дуж ланца снабдевања
Извор: Lambert & Cooper, 2000

Успостављањем интеграције пословних процеса између организација ланца снабдевања остварује се већа ефикасност ланца снабдевања (Narasimhan, Swink & Viswanathan, 2010; Paulraj & Chen, 2007; Zhao, Huo, Selen & Yeung, 2011, Flynn, Huo & Zhao 2010).

Ниво интеграције процеса зависи од релација у ланцу снабдевања и мења се током времена. Неке релације су много критичније од других. Све релације које постоје између пословних процеса организација чланица ланца снабдевања могу се разврстати на четири фундаментално различита типа. То су:

- релације између пословних процеса којима се мора управљати,
- релације између пословних процеса које се морају надгледати,
- релације између пословних процеса којима се не мора управљати, и
- релације између пословних процеса организација које нису чланице посматраног ланца снабдевања (слика 19).



Слика 19 Типови релација између пословних процеса организација у ланцима снабдевања

Извор: Lambert & Cooper, 2000

Релације између пословних процеса којима се мора управљати су везе које су за организацију важне у погледу интеграције и управљања релацијама између процеса са првим нивоом (*tier 1*) купаца и добављача. Поред тога, организација активно учествује у управљању и низом других релација између процеса изван нивоа 1.

Релације између пословних процеса које се морају надгледати нису толико критичне за посматрану организацију. Међутим, за организацију је важно да су ове везе адекватно интегрисане и да се њима адекватно управља између осталих организација чланица. Тако, посматрана организација врши мониторинг ових везе онолико често колико је потребно или их подвргава ревизији у зависности од тога како су те везе интегрисане и како се њима управља.

Релације између пословних процеса којима се не мора управљати су везе у које посматрана организација није активно укључена, нити су критичне да би захтевале мониторинг. Другим речима, посматрана организација препушта управљање овим везама осталим чланицама.

Релације између пословних процеса организација које нису чланице посматраног ланца снабдевања се не сматрају релацијама у структури ланца снабдевања посматране организације, али могу и често утичу на перформансе посматране организације и њеног ланца снабдевања. Овај тип релација представља релације између процеса чланица ланца снабдевања коме припада посматрана организација и организација не-чланица тог ланца снабдевања. Студије случаја јасно показују да менаџмент зна да су њихови ланци снабдевања под утицајем одлука донетих у осталим повезаним ланцима снабдевања. На пример, добављач посматране организације је такође добављач главног конкурента, што може имати импликације на посматрану организацију, нпр. доступност производа у временима несташице и заштите тајности информација.

Постоје варијације у степену интегрисања и начину управљања овим релацијама даље од првог нивоа. Могућа ситуација је да свих шест добављача са нивоа 1 купују од истог добављача са нивоа 2. У случају несташице, очигледно би било да је критичан однос са добављачем на нивоу 2. Дакле, веома је важно идентификовати критичне везе у ланцу снабдевања, а то не морају увек бити суседне чланице у ланцу снабдевања.

У овој докторској дисертацији развијени модел за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања у аутомобилској индустрији базирао се на релацијама између пословних процеса којима се мора управљати. Релације између пословних процеса којима се мора управљати су се односиле на кључне пословне процесе посматране организације дуж ланца снабдевања, и то процес набавке, процес продаје и процес логистике, а управљање се заснивало на мерењу, праћењу и анализи кључних индикатора перформанси и предузимању корективних акција уколико њихове вредности оступају од циљних вредности. Свака организација чланица ланца снабдевања у аутомобилској индустрији управља релацијама између пословних процеса тако што захтева стандардне начине анализе и решавања проблема кроз 8D извештаје. Путем ових извештаја остварује се системаричан прилаз решавању проблема и трајно отклања узрок настанка истог.

Развијени модел за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања се може надоградити и релацијама између пословних процеса које се морају надгледати, као што су процес развоја и одржавања захтеваних стандарда, технологије, комуникације у смислу размене документације, развој знања и вештиња и др. Кроз систем аудитања добављача свака организација чланица ланца снабдевања надгледа и оцењује свог добављача, али не захтева од њега изричито акције, тако да се такве релације могу подвести под тип релација које се надгледају. Проширивање развијеног модела са овим релацијама представљаће предмет будућих истраживања.

Компоненте менаџмента ланцима снабдевања

Компоненте менаџмента ланцима снабевања су трећи елемент *SCM* оквира. Ниво интеграције и управљања везама између пословних процеса је функција броја и нивоа компоненти које су укључене у конкретну везу. Сходно томе, додавање додатних компоненти или повећање нивоа сваке компоненте повећава ниво интеграције веза између пословних процеса.

Литература о реинжењерингу пословних процеса, односима купац-добављач и *SCM* указује на могуће бројне компоненте о којима менаџмент мора да води рачуна приликом управљања релацијама у ланцима снабдевања. Цитирани аутори су идентификовали следећих девет компоненти менаџмента за успешан *SCM*: планирање и контрола, радна структура, организациона структура, структура тока производа, структура протока информација, методе управљања, структуре моћи и лидерства, структура ризика и користи и култура и став.

Планирање и контрола пословања су кључни како би се организација или ланац снабдевања кретали у жељеном правцу. Различите компоненте се могу наћи у различитим фазама животног циклуса ланца снабдевања, али планирање превазилази овај проблем. Аспекти контроле могу бити коришћени као добра метрика за мерење успеха ланца снабдевања.

Радна структура показује како организација обавља своје задатке и активности.

Организациона структура се може односити на појединачне организације и на ланце снабдевања. Када међуфункционални тимови прелазе организационе границе ланац снабдевања треба да буде више интегрисан.

Структура тока производа односи се на структуру мреже за набавку, производњу и дистрибуцију кроз ланац снабдевања. Рационализација мреже ланца снабдевања има импликације за све чланове.

Многи сматрају да је структура протока информација кључна. Врста информација која се размеђује између члановима канала и фреквенција ажурирања информација има велики утицај на ефикасност ланца снабдевања.

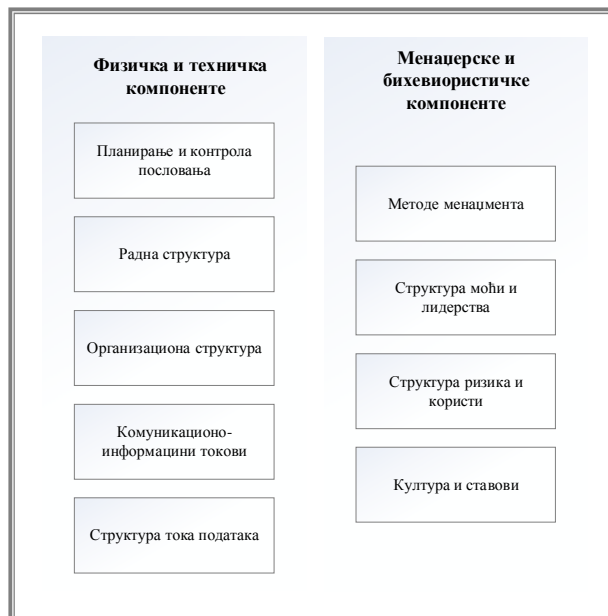
Методе управљања укључују корпоративну филозофију и технике управљања. Веома је тешко интегрисати организациону структуру одозго на доле са организационом структуром одоздо на горе. Ниво укључености менаџмента у дневне операције може се разликовати између чланова ланца снабдевања.

Структура моћи и лидерства у ланцу снабдевања утиче на њену форму. Један јак лидер ће одредити у ком правцу ће се кретати ланац снабдевања. У већини испитиваних ланца снабдевања постоје један или два јака лидера међу организацијама. Вршење власти, или њен недостатак, може да утиче на ниво посвећености других чланова канала.

Антиципирање у подели ризика и користи широм ланца снабдевања утиче на дугорочну посвећеност чланова ланца.

Компатибилност корпоративне културе организација чланица ланца снабдевања се, такође, не може потценити. Ускладити културе и ставове појединаце је дуготрајан процес, али је неопходно у извесном степену како би канал функционисао као ланац. Аспекти културе показују како су запослени вредновани и како су укључени у управљање организацијом.

На слици 20 приказане су основне компоненте менаџмента ланцима снабдевања.



Слика 20 Основне компоненте менаџмента ланцима снабдевања

Извор: Lambert & Cooper, 2000

Прву групу чине физичке и техничке компоненте, које укључује већину видљивих, опипљивих, мерљивих и компоненти које се могу мењати. Није довољно ако се пажња менаџмента фокусира само на ову групу компоненти.

Друга група се састоји од менаџерских и бихевиористичких компоненти. Ове компоненте су мање опипљиве и видљиве и често их је тешко проценити и мењати. Менаџерске и бихевиористичке компоненте дефинишу организационо понашање и утичу на имплементацију физичких и техничких компоненти. Уколико менаџерске и бихевиористичке компоненте не воде и не јачају организационо понашање које подржава циљеве и операције у ланцу снабдевања, онда ће ланац снабдевања вероватно бити мање конкурентан и профитабилан. Уколико се промени једна или више компоненти из физичке и техничке групе, неопходно је прилагодити компоненте из менаџерске и бихевиористичке групе. Основа за успешан *SCM* је постојање разумевања сваке од ових компоненти *SCM* и њихове међузависности. Управљање пословним процесима унутар и између организација или редизајн тих процеса, ће бити успешно уколико се препозна као процес промена великог броја компоненти, истовремено бавећи се свим *SCM* компонентама.

Кроз спроведена истраживања поменути аутори су идентификовали свих девет компоненти менаџмента у релацијама између пословних процеса које су посматрали. Међутим, број компоненти и комбинација је варирао. Физичке и техничке компоненте биле су добро прихваћене и успешно вођене навише и наниже у ланцу снабдевања. На пример, у једном случају, посматрана организација је интегрисала свој процес управљања тражњом преко четири релације применом следећих компоненти: планирања и контроле, структуре тока радних активности, структуре протока информација и структуре тока производа. Менаџерске и бихевиористичке компоненте су генерално мање прихваћене, а и постоји више потешкоћа у њиховој имплементацији. Такође, аутори су у свом истраживању наишли на само један случај где су менаџерске и бихевиористичке компоненте координиране преко више од једне релације у ланцу снабдевања.

II ДЕО

Процесни приступ у е-ланцима снабдевања

Пословни процеси

*Методи и технике моделирања пословних процеса у
е-ланцима снабдевања*

*Концептуални модели процеса у е-ланцима
снабдевања*

Мапирање е-ланаца снабдевања

1. Пословни процеси

Како би се избориле са изазовима са којима се суочавају, организације морају да прихвате принципе управљања који се базирају на процесима, и то посебно уколико желе да успешно управљају својим ланцима снабдевања. Ова парадигма подразумева нови начин гледања на организације. Посматрају се процеси, а не функционалне целине или одељења. Потреба за таквим променама у организационом дизајну произилази из чињенице да, упркос променама које се могу видети у савременом економском и друштвеном окружењу, вредности и принципи из индустријске револуције и даље одређују организациону структуру многих савремених организација.

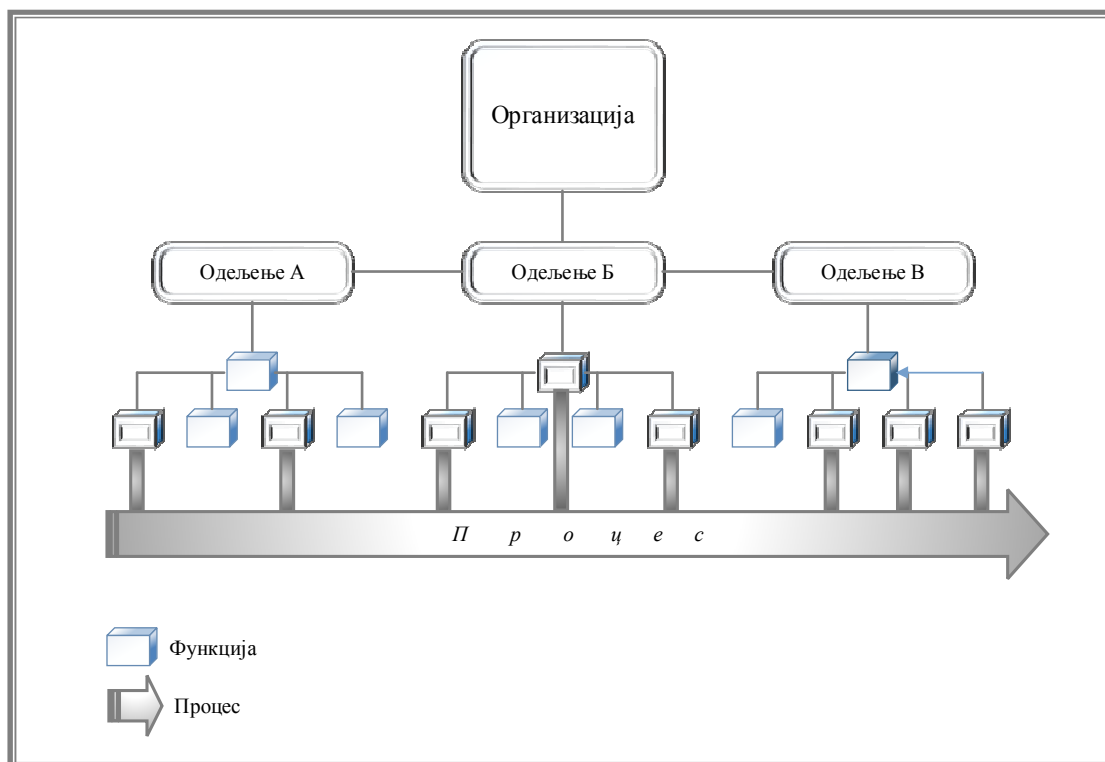
Процеси омогућавају боље идентификовање проблема, разумевање области потенцијалног унапређења и дефинисање улоге и одговорности унутар организације. Пословни процеси (слика 21) се могу посматрати као процеси који имају улазе и излазе и жељене резултате за купца (Ko, Lee, & Lee, 2009; Damij & Damij, 2014). Пословни процес је организована група повезаних активности које заједно стварају вредност за купца (Hamer, 2001) и представља начин на који организација обавља своје пословање (Davenport, 2005). Процес је скуп једне или више повезаних процедура или активности које заједно реализују пословни циљ тако што се скупа улаза трансформише у посебан скуп излаза (производи и/или услуге) за купце, укључујући запослене, методе и алате (Zhang, 2005).



Слика 21 Основни модел пословних процес

Извор: Ко, 2009

При томе је потребно направити разлику између функција и процеса. Функција представља групу запослених који обављају сличне задатке, док процес обухвата низ задатака и више одељења који учествују у креирању резултата тог процеса (слика 22). На пример, развој производа је процес који подразумева укључивање више функција. Постојање традиционалних функционалних граница у организацији врло често доводи до тога да су процеси тешко "видљиви".



Слика 22 Проширени модел пословних процеса

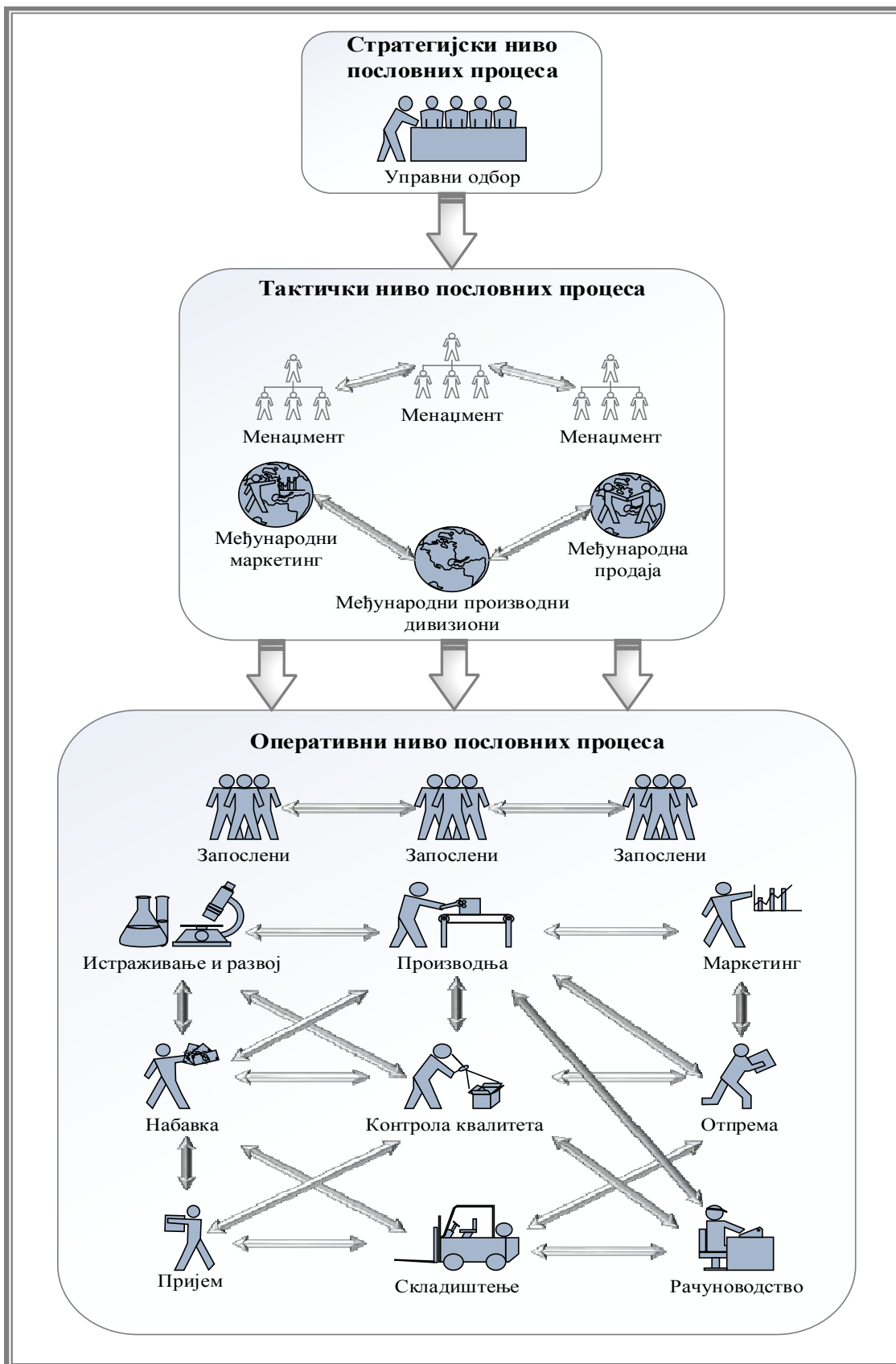
Извор: Адаптирано према Damij & Damij, 2014

У литератури се могу наћи различите дефиниције пословних процеса, али се већина аутора слаже да процеси морају произвести одређени излаз за интерне или екстерне купце. Пословни процеси се могу декомпоновати на више елементарних активности које се извршавају у дефинисаном редоследу, у складу са одређеним правилима, а које су у потпуности координисане.

Laguna и Marklund (2005) наводе да постоје три врсте процеса и то:

- Појединачни процеси, који обављају појединци, као што је нпр. процес пријема поруџбине који представља индивидуалан процес у оквиру одељења маркетинга и продаје;
- Вертикални или функционални процеси, који се одвијају у оквиру одређених функционалних области или одељења, нпр. процес планирања производње који представља функционалан процес у оквиру одељења за производњу и
- Хоризонтални или међуфункционални процеси, који се одвијају преко неколико функционалних подручја (нпр. процес испуњења поруџбине који представља хоризонтални процес који пролази кроз одељења продаје, производње и рачуноводства).

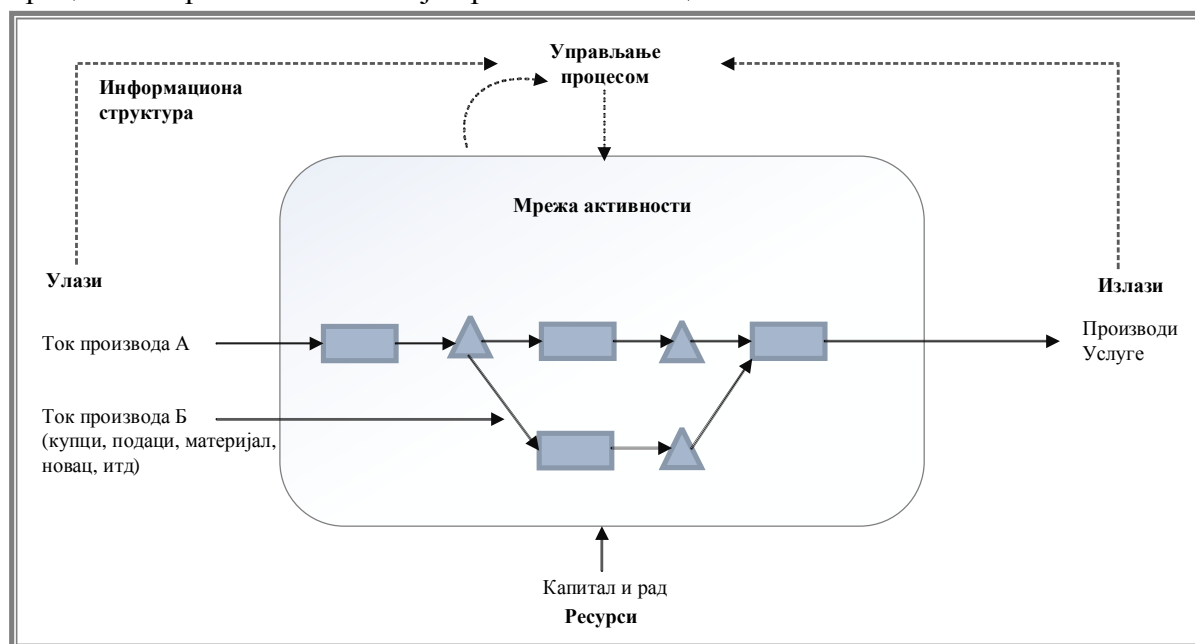
Ко (2009) указује на различите типове пословних процеса. Према нивоима менаџмента у организацији деле се на оперативне, тактичке и стратегијске (слика 23), а према компетентности на основне пословне процесе (процеси који генеришу приходе), пословне процесе менаџмента (процеси који обезбеђују ефикасност) и пословни процеси који обезбеђују подршку (процеси који не генеришу приход, али су од пресудног значаја за остваривање пословних циљева).



Слика 23 Нивои пословних процеса
Извор: Ко, 2009

Уколико се организација посматра као процес који се састоји од међусобно повезаних потпроцеса, успех организације ће зависити од перформанси свих њених процеса.

Процес као мрежа активности је приказан на слици 24.



Слика 24 Процес као мрежа активности

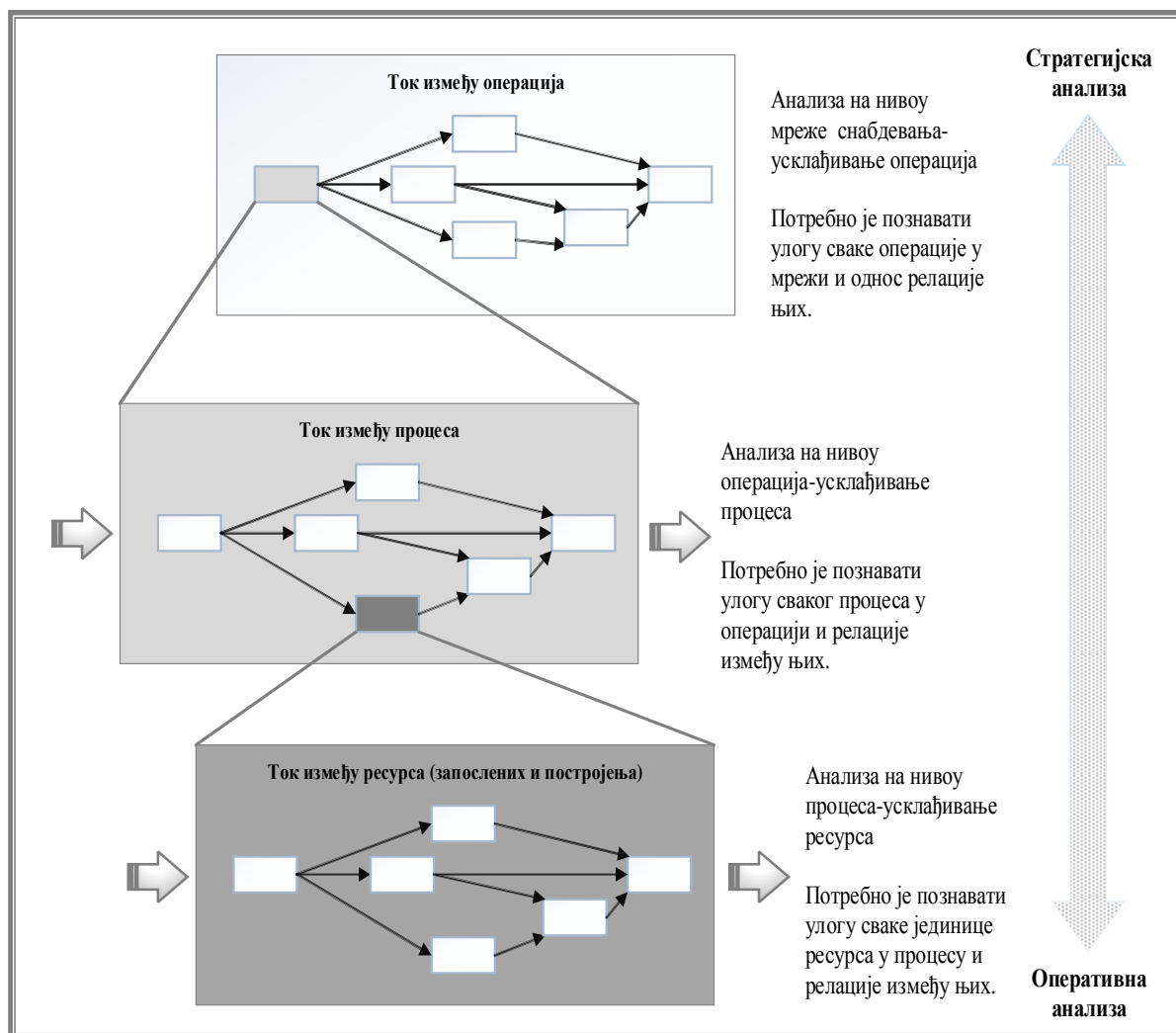
Извор: Anupindi et al., 2012

У табели 1 дати су примери различитих процеса и предмети токова који се крећу кроз трансформацију излаза у улазе.

Табела 1: Кључни пословни процеси у ланцима снабдевања у производним организацијама

Процес	Предмет тока	Трансформација улаза у излазе
Испуњење поруџбине купца	Поруџбенице	Од пријема поруџбине до испоруке производа
Производња	Производи	Од пријема сировина до финалног производа
Логистика према купцу	Производ	Од завршене производње до испоруке производа купцу
Отпрема	Производи/ Поруџбенице	Од отпреме производа/поруџбенице до испоруке купцу
Снабдевање	Материјал, делови, компоненте, итд.	Од издавања поруџбенице добављачу до пријема робе
Сервисирање купаца	Купци	Од доласка купца до њиховог одласка

Процесна перспектива подразумева анализу пословања на три нивоа (Slack et al., 2009) и то: ниво мреже ланца снабдевања (свака операција може бити посматрана као део веће мреже операција), ниво операција (свака појединачна операција посматрана као систем улаз-трансформација-излаз) и ниво индивидуалних процеса (свака операција је мрежа индивидуалних процеса који су у међусобним интеракцијама, при чему сваки процес има интерну мрежу добављача и купаца) (слика 25).

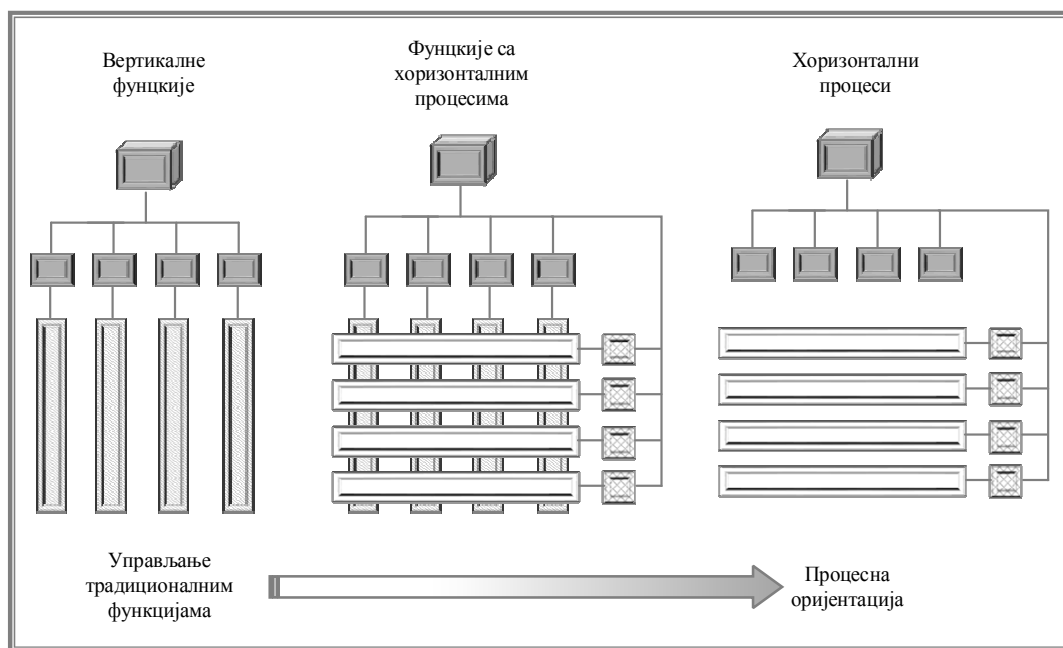


Слика 25 Три нивоа процесне перспективе пословања
Извор: Slack et al., 2009

1.1 Управљање пословним процесима

Промена фокуса са функција на процесе у организационом дизајну произилази из чињенице да, упркос променама које се могу видети у савременом економском и друштвеном окружењу, вредности и принципи из индустријске револуције и даље одређују организациону структуру многих савремених организација. Према Paim et al. (2008), постоје три приступа управљања:

- (1) функционални приступ (организација је функционално структурирана и признаје само процесе унутар организационих одељења или јединица),
- (2) трансверзално функцијски приступ (организација је функционално структурирана, али признаје међуфункционалне процесе и постоји управљање функцијама кроз међуфункционалне процесе) и
- (3) хоризонтални приступ (процеси су главни концепт и димензија којом се води менаџмент и постоји управљање процесима кроз међуфункционалне процесе (слика 26).



Слика 26 Три приступа управљању
Извор: Paim et al., 2008

За анализу разумевања процеса у организацијама и ланцима снабдевања користи се концепт оријентације на пословне процесе (*Business Process Orientation - BPO*). Концепт означава организацију која, у свим својим размишљањима, наглашава процесе са посебним освртом на резултате и задовољство купаца (McCormack & Johnson, 2001; Reijers, 2006; Kohlbacher & Gruenwald, 2011; Kohlbacher, 2010; Kohlbacher & Reijers, 2013; da Silva L.A., Damian I.P.M. & de Padua S.I.D., 2012).

Оријентација на пословне процесе се тумачи као организациони напор потребан за стварање пословних процеса, платформе за организациону структуру и стратегиско планирање (Reijers, 2006; Sabherwal et al., 2001). Процесно оријентисана организација се често назива "хоризонтална организација" (Ostroff, 1999), "процесно центрирана организација" (Hammer, 1996), "процесно усмерена организација" (Gardner, 2004) или једноставно "процесна организација" и слично (Škrinjar, Vukšić & Štemberger, 2010). Многи аутори тврде да оријентација на пословне процесе даје низ погодности. Hamer (2007) наводи да су у скоро свакој индустрији, у организацијама различитих величина постигнута велика побољшања у цени, квалитету, брзини, профитабилности, као и у другим кључним областима, фокусирајући се при томе на мерење и редизајнирање њихових односа са купцима и интерних процеса.

BPO је повезана са концептом зрелости процеса (Harmon, 2003), који представља референтни модел фаза кроз које организације пролазе на свом путу трансформације ка процесној организацији. Модел зрелости процеса представља методологију која је веома слична концепту реинжењеринга пословних процеса (*Business Process Reengineering - BPR*). Концепт се заснива на компонентама које се односе на дефинисање, мерење, управљање и контролу пословних процеса (McCormack et al., 2008). Модел *BPO* указује на пет фаза зрелости процеса (слика 34). Остваривање сваког нивоа зрелости омогућава виши ниво способности пословних процеса, у смислу предвидљивости, контроле, ефективности и ефикасности (Lockamy & McCormack, 2004; McCormack et al., 2008). Сваки покушај да се прескочи неки ниво зрелости је контрапродуктиван, јер сваки ниво поставља темеље за остваривање следећег нивоа.

Организација мора да еволуира кроз све наведене нивое како би успоставила процесну извршност (Lockamy & McCormack, 2004).

Иако модел зрелости процеса није директно проистекао из процеса у ланцу снабдевања, може се користити за анализу активности ланца снабдевања на основу кључних индикатора перформанси. *SCM* модел зрелости (*Supply Chain Management Maturity model - SCMM*) који су развили Lockamy и McCormack (2004) обухвата и *BPO* концепт и приступ управљању ланцем снабдевања између индустрија који се базира на референтном моделу операција у ланцу снабдевања (*Supply Chain Operations Reference model - SCOR*) на основу кога се врши организација и класификација процеса.

Модел SCMM обухвата пет нивоа зрелости (слика 27) и то:

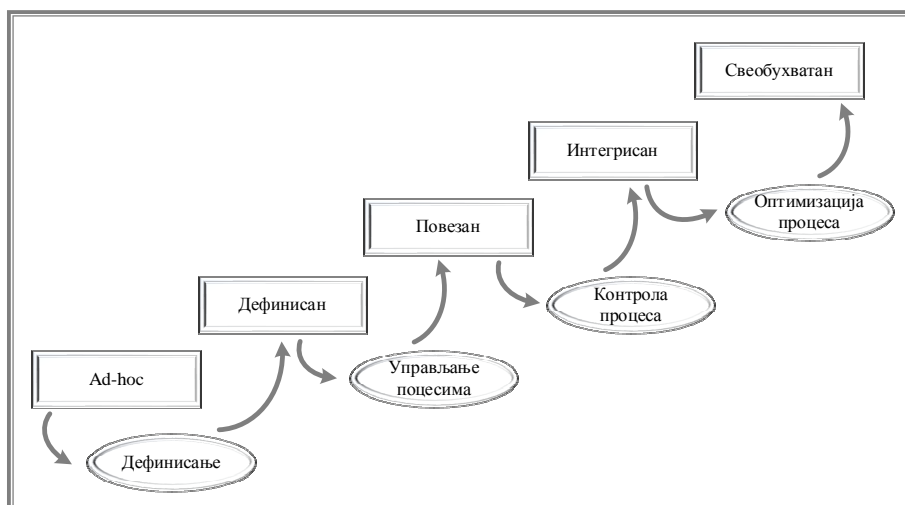
Ниво 1- *Ad hoc* – Ланац снабдевања је неструктуриран и лоше дефинисан. Послови и организационе структуре нису засноване на хоризонталним процесима ланца снабдевања и одвијање процеса је непредвидиво.

Ниво 2- *Дефинисан* - Основни *SCM* процеси су дефинисани и документовани. Послови и организација су у основи традиционални. Циљеви су дефинисани, али се и даље ретко остварују. *SCM* трошкови су и даље високи, задовољство купаца је побољшано, али је и даље на ниском нивоу.

Ниво 3- *Повезан* - *SCM* послови и структуре су успостављени изван и поред традиционалних функција. Сарадња између функција унутар организације, добављача и купаца је успостављена у форми тимова који имају заједничке *SCM* мере и циљеве. *SCM* трошкови су нижи, а задовољство купаца је побољшано него на претходном нивоу.

Ниво 4- *Интегрисан* - Организација, као и њени купци и добављачи, сарађују на нивоу процеса. Организационе структуре и послови се базирају на *SCM* процедурама. *SCM* мере и системи управљања су дубоко укоренењено у организацији. Постоји заједничко предвиђање и планирање са купцима и добављачима. *SCM* трошкови су значајно смањени.

Ниво 5- *Свеобухватан* - Конкуренција се заснива на мултиорганизационим ланца снабдевања. Настају мултиорганизациони *SCM* тимови са заједничким процесима, циљевима и широким овлашћењима (Lockamy & McCormack, 2004).



Слика 27 Нивои зрелости процеса
Извор: McCormack et al., 2008

Организације које су примениле процесни поглед на своју организацију, без обзира да ли већ пролазе кроз реинжењеринг пословних процеса и пројекте побољшања процеса или не, баве се управљањем својим пословним процесима (*Business Process Management - BPM*) (Ваан, 2013). *BPM* не само да укључује идентификовање, дизајн, примену и извршење пословних процеса, већ подразумева и интеракције, контролу, анализу, оптимизацију процеса (Smith & Fingar, 2003; Дамиј & Дамиј, 2014). Иако фактори као што су стратегија, технологија, запослени, итд, утичу на организационе перформансе, способност управљања и унапређења пословних процеса организације представља важну детерминанту перформанси (Kohlbacher & Reijers, 2013). Многе организације су схватиле предности које им доноси примена процесне оријентације (Kohlbacher & Gruenwald, 2011). Емпиријске студије указују на позитиван утицај процесно оријентисаног организационог дизајна на перформансе организација (Kohlbacher, 2010). Међутим, постојећа литература везана за процесно оријентисану организацију има за циљ едукацију менаџмента о томе како применити управљање процесима, али недостају емпиријски истраживања у вези тога (Kohlbacher, M. & Gruenwald, C., 2011; Benner & Tushman, 2003).

Jan vom Brocke et al., (2014) наводе десет принципа *BPM*. Segatto et al., (2013) указују на везу између *BPM* и системског размишљања у организацији. Ко, Lee и Lee (2009) дефинишу управљање пословним процесима, као начин да се обезбеди "... подршка пословним процесима користећи методе, технике и софтвере за дизајн, реализацију, контролу и анализу оперативних процеса укључујући запослене, организације, апликације, документа и друге изворе информација". Gartner (2004) ставља акценат на перформансе *BPM* објашњавајући да је "*BPM* пракса управљања која омогућава управљање процесним окружењем с циљем унапређења агилности и оперативних перформанси. *BPM* је структурирани приступ употребе метода, политика, метрика, управљачке праксе и софтверских алата неопходних за управљање и оптимизирање континуираних активности организације и процеса. Antuanes и Mourão (2011) више пажње посвећују улози коју има *ICT*. Према мишљењу ових аутора *BPM* "интегрише технологије које преводе моделе пословних процеса у компјутерски подржане активности, одбацујући рутинско управљање и контролу задатака од стране организационих извршилаца". Према Veraha (2006) *BPM* је методологија, као и скуп алата који омогућавају организацијама да специфицирају пословне процесе корак по корак. Weske (2007) објашњава и прави разлику између пословних процеса, управљања пословним процесима и система управљања пословним процесима. Дакле, управљање пословним процесима се односи на то како организације могу идентификовати, моделирати, развити, применити и управљати пословним процесима, укључујући и процесе који подразумевају *IT* системе и међуперсоналне интеракције.

Управљање пословним процесима има три димензије. Прва димензија је "пословна димензија". Применом *BPM* ствара се вредност за све заинтересоване стране и повећава продуктивност. Ово резултира задовољством и лојалношћу купаца. Друга димензија је "процесна димензија". Ова димензија додаје вредност организацији, креирајући добро дефинисане и структуриране активности. Више структурирани процеси доприносе да организација успешније ствара вредност. Трећа димензија *BPM* је "менаџмент димензија". Ова димензија користи све процесе и активира их у циљу остваривања циљева организације (Garimella, Lees & Williams, 2008).

BPM не подразумева само пројектовање, развој и спровођење пословних процеса, већ се бави и интеракцијом која постоји између процеса, управљањем, анализом и њиховом оптимизацијом (Kohlbacher, 2010). Antonucci и Goeke (2011) тврде да још

увек не постоји универзално прихваћена дефиниција *BPM*, међутим, експерти се углавном слажу да је *BPM* еволуирао од системске оријентације ка менаџмент приступу. Дакле, за ове ауторе, *BPM* је дисциплина која интегрише информационе технологије (*Information technology - IT*) и познавање пословних процеса у циљу трансформације индивидуалних напора у активности које нуде интегрисане, мерљиве стратешке и оперативне конкурентске предности у циљу добијања холистичког погледа на планирање и управљање пословним процесима у организацији.

Како би одржале корак са променама у пословном окружењу организације користе *BPI* (*Business Process Improvement – BPI*) што значи прилагођавање њихових пословних процеса сталним технолошким, организационим, политичким и другим променама (Coskun, Basligil & Baraclı, 2008; Damij & Damij, 2014). *BPI* приступ доводи до повећања ефективности и ефикасности пословних процеса. Од појаве концепта реинжењеринга пословних процеса, у литератури постоји много различитих термина који се односе на побољшање пословних процеса. Примери су: "унапређење пословних процеса", "редизајн пословних процеса", "реинжењеринг пословних процеса", "реструктурирање пословања", "континуирано унапређење процеса" и "*Six Sigma*" као методологија. У зависности од степена побољшања (радикалних или инкременталних) могу се разликовати две области *BPR* и *BPI*. Док реинжењеринг представља синоним за радикално побољшање, унапређење процеса подразумева инкрементална побољшања. Обе ове области се могу посматрати као подскуп редизајна (Zellner, 2011; Coskun, Basligil & Baraclı 2008). Shin и Jemella (2002) додају још један степен побољшања под називом "*quick hits*", који подразумева процес побољшања у року од неколико месеци.

Уколико су идентификовани процеси усклађени са пословном стратегијом организације, онда постоје велике могућности за постизање циљева организације и остваривање веће ефикасности. Три основне користи примене *BPM* приказане су у табели 2.

Табела 2 Три основне користи од *BPM*

Извор: Pritchard & Armistead, 1999

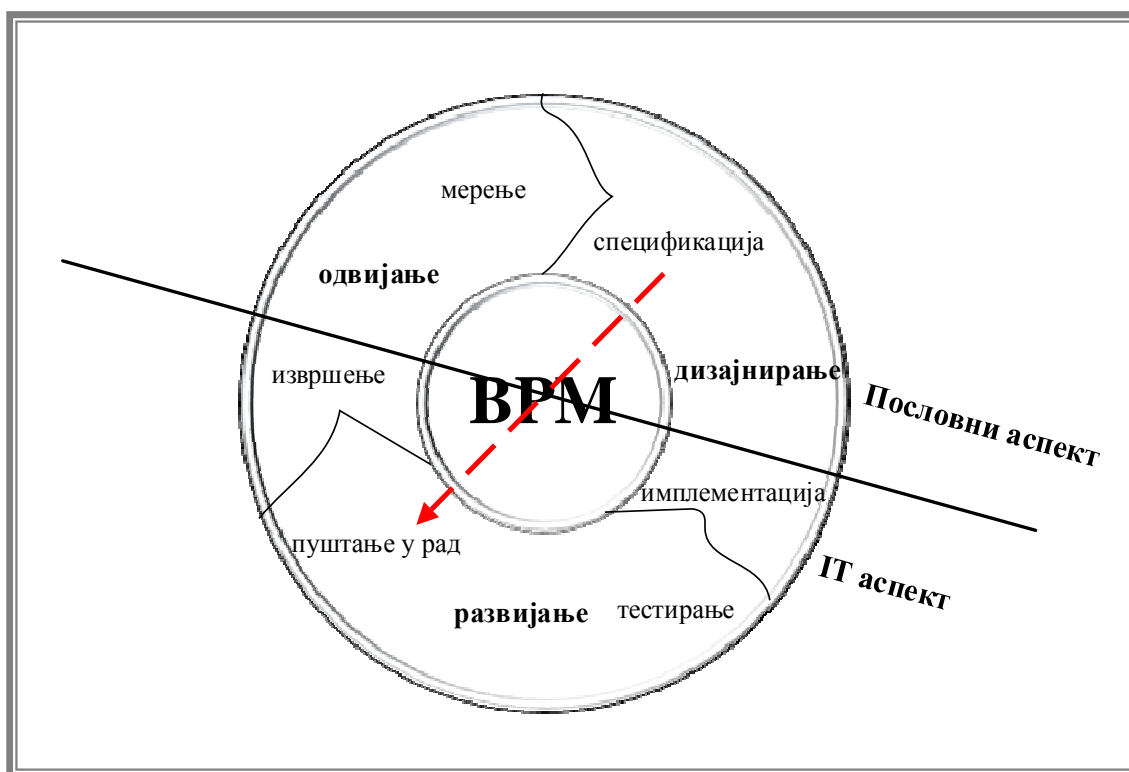
Три главна поркретача за <i>BPM</i>	Три главне остварене користи од <i>BPM</i>
Потреба да се унапреди респонзивност	Унапређење односа са купцима
Постојање конкурентске претње	Боља међуфункцијска активност
Потреба да се унапреди квалитет	Промена у организационој култури

Наведене предности су неки од разлога због којих се организације окрећу *BPM* решењима. Поред тога, организације примењују *BPM* због нестабилне климе у пословном окружењу. Друга истраживачка група (Ko, Lee & Lee, 2009) сматра да су глобализација и ширење организација довели до потребе брзог преноса информација, брзог доношења одлука и брзе адаптације система.

Adam и Doerr (2008) указују на то да *BPM* обезбеђује ефикасност и флексибилност пословних процеса, а бези тих особина, организација губи способност да остане конкурентна на тржишту. Аутори наглашавају да флексибилност и ефикасност веома зависе од нивоа употребе информационих технологија. Иако *IT* не гарантује конкурентску предност, непоседовање одговарајуће *IT* може довести до пословног неуспеха. Стога се сматра да, *IT* и посебно софтверске апликације, помажу у

остваривању успеха на тржишту. Када је у питању *BPM*, *IT* би требало да подржи све фазе животног циклуса пословних процеса. Међутим, дизајн, симулацију и евалуацију процеса обављају запослени (коришћењем *IT*), а имплементација и извршавање су у потпуности *IT* задаци, у вези чега запослени обично немају потребну техничко знање. Постојање јаза између пословног и *IT* гледишта на пословне процесе значајно компликује, у пракси, постојање "идеалног" *BPM*. Такозвани пословно-информационо-технолошки јаз (линија на слици 28) доводи до тога да је неопходна скупа и дуготрајна интервенција како би се модели пословних процеса применили у пословању. Прелазак из фазе дизајна у фазу развоја представља једну од критичних тачака јер захтева флексибилност, док са друге стране аутоматизација пословних процеса има за циљ смањење напора за развој (испрекидана стрелица на слици 28).

Такође, Adam и Doerr (2008) истичу да уколико организација жели да остане конкурентна треба да испуни три основне димензије у пословном свету: време, цена и квалитет. Примењујући *BPM*, кроз процесно оријентрисану филозофију и обезбеђене технике, организација може испунити наведене три димензије.



Слика 28 Животни циклус пословног процеса и пословно-информационо-технолошки јаз

Извор: Adam & Doerr, 2008

Успех примене *BPM* се квантификује, између осталог и у погледу финансијских резултата (Garimella, Lees & Williams, 2008).

$$V_{net} = V_{new} - [Трошкови + Време + Расипања]$$

Вредност net : нето вредност остварена од пројекта или процеса

Вредност new: укупна остварена нова вредност

Трошкови: укупни трошкови од новог процеса и система

Време: трајање оперативног циклуса или време развоја

Расипања Waste: неискоришћени или одбачени системи или могућности

Као што је већ поменуто, *BPM* смањује трошкове, време и расипања. Иако *BPM* доводи до значајних резултата, 60-80% *BPM* иницијатива нису имале жељене резултате (Trkman, 2010). Организације улажу новац у *BPM*, али немају увек жељене резултате. Разлози због којих примена *BPM* није дала позитивне ефекте су између осталог, примена истог *BPM* пројекта на другу организацију, неусклађени пословни процеси са окружењем, избор погрешних кључних пословних процеса, као и лоша усклађеност између пословних процеса и *ICT*-а, при чему *ICT* не представља лек, већ средство за подршку унапређењу процеса (Trkman 2010).

Реновирање пословних процеса и укључивање информационо-комуникационох технологија (*Information and Communications Technologies - ICT*), интегрисани метод реинжењеринга пословних процеса и прогресивније методе процеса континуираног унапређења процеса (*Continuou Process Improvement - CPI*) са одговарајућим стратегијама *ICT* инфраструктуре. Реновирање пословних процеса је реинжењеринг стратегија која критички проучава актуелне пословне политике, праксе и процедуре и редизајнира критичне производе, процеси и услуге (Prasad, 1999). *CPI* се односи на мање и специфичне промене које се дешавају у постојећем пословном процесу (Harmon, 2003). Реновирање пословних процеса се залаже за уравнотежен приступ у коме треба управљати реалним променама, пре него увек тражити корениту промену. Реновирање пословних процеса је концепт за стратегијско планирање информационог система (*Information System - IS*) и *BPR*, као и унапређење пословања (Trkman et al., 2007). За темељно и ефикасно реновирање пословних процеса, организације треба да комбинују корените промене (*BPR*) са онима који трајно повећавају ефикасност и ефективност пословања (*CPI*).

Интернет постаје веома важна компонента информационог система у организацијама. Омогућава организацијама свих величина да развију нове *on-line* пословне моделе, што значи побољшање и мењање начина на које организације послују и међусобно делују са својим пословним партнерима, купцима и добављачима. Организације сада спроводе интензивније и веома интерактивне односе са добављачима, сарађујући на развоју нових производа, интегрисујући кључне пословне процесе и међуфункционалну размену информација о низу питања. Интернет омогућава потпуну интеграцију интер-организационог процеса у пројектима реновирања пословних процеса и повећава предности овог концепта кроз нове стратешке опције (нпр. електронска дистрибуција), нове могућности за процесе (нпр. унос поручбине, дистрибуција, *on-line* плаћање), као и путем неких техничких питања (нпр. интеграција система за планирање ресурса организације (*Enterprise Resource Planning - ERP*) са електронском трговином, *SCM*, управљање односима са купцима (*Customer Relationship Management - CRM*) и сл.

Е-пословање представља промену у пословању која мења традиционалне организационе моделе, пословне процесе, односе и оперативне моделе који су били доминантни у последњих 20 година. Овакав вид пословања представља извршење интерактивних, интер-организационог процеса електронским путем. Нова доктрина е-пословања захтева од организација интеграцију и синхронизацију свих пословних процеса са *IT* и сервисном инфраструктуром потребном за остварење визије и процеса пословања. У наредних неколико година, организације морају реструктурирати своје процесе и инфраструктуру технологије како би се омогућиле несметано е-пословање.

1.2 Интеграција пословних процеса у е-окружењу

У организацијама може постојати веома велики број пословних процеса којима треба управљати и које треба интегрисати са новим системима на делотворан начин. Управљање пословним процесима подразумева контролу над процесима, све до крајњег купца и представља способност откривања, пројектовања, примене, извршавања, интеракције, реализације, оптимизације и анализе процеса. Системи за управљање пословним процесима имају за циљ да интегришу системе, аутоматизују рутинске активности, управљају свим фазама процеса, примене процес и обезбеде прегледност и контролу процеса.

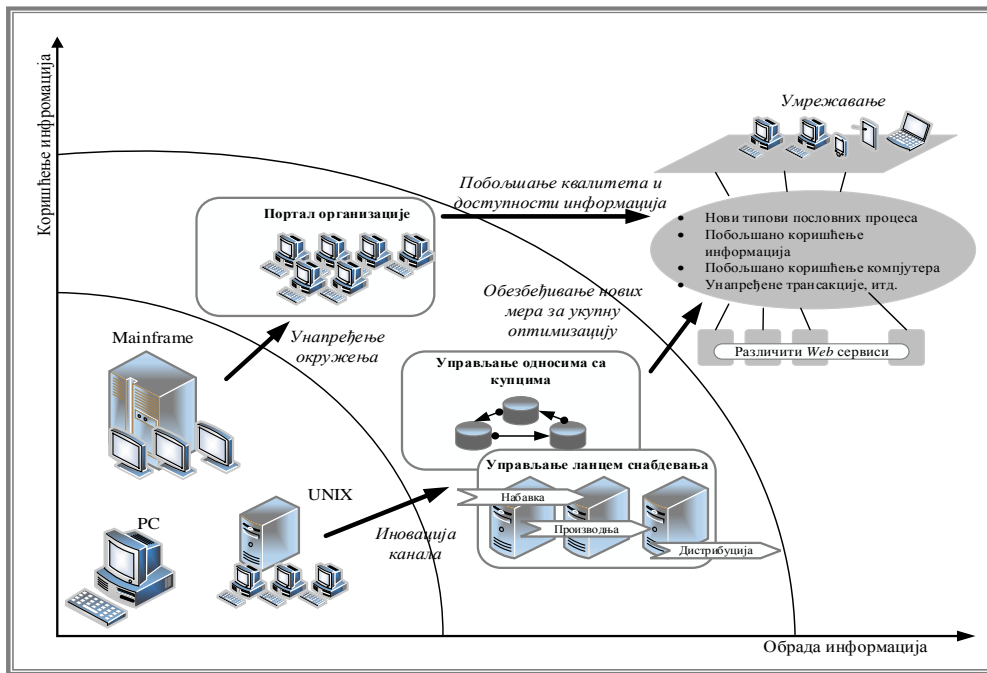
Пословна колаборација омогућава интеграцију пословних процеса између пословних партнера кроз електронску размену информација и услуга. На тај начин организације одржавају боље односе са својим пословним партнерима кроз аутоматизацију правила и тока одвијања њихових међу-организацијских процеса. Као резултат тога, један од кључних изазова за пословање је како ефективно и ефикасно интегрисати интер-организационе и интра-организационе апликације. Међутим, постојеће методе за креирање и управљање пословним процесима нису дизајниране тако да би се могла остварити интеракција са другим процесима или апликацијама које превазилазе организационе границе. Развој и коришћење стандарда како би се побољшала комуникација између хетерогених система омогућава ефикасну е-пословну интеграцију.

Коришћењем Интернета, као примарне платформе за комуникацију, интероперабилност и интеграцију, информациони системи имају све значајнију улогу у пружању конкурентске предности организацијама. Организације се ослањају на Интернет и друге информационо-комуникационе технологије у управљању пословним процесима и чине их транспарентним, флексибилним и способним за интеграцију система превазилазећи све врсте пословних и технолошких баријера (Kurbel, 2013). У последњих неколико година *Web* сервиси су почели да имају велики утицај на начин на који се развијају е-пословне апликације и начин на који су софистицирани процеси дизајнирани, имплементирани и вођени. *Web* сервиси се појављују као одговарајуће архитектуре које омогућавају интегрисање е-пословања између организација.

Све брже промене у пословном свету намећу потребу за интеграцијом и менаџментом различитих пословних процеса унутар и изван организације, доношењем одлука у реалном времену и оптимизацијом свих пословних процеса. *ICT* системи морају бити боље организовани и интегрисани како би унапредили употребу пословних информација у организацијама (слика 29).

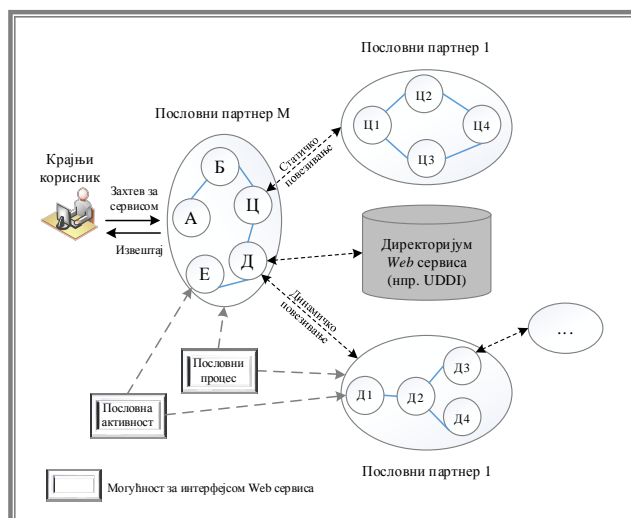
Како потреба за задовољењем стално растућих очекивања купаца и пословних партнера за информацијама и услугама у реалном тренутку наставља да расте, е-пословне организације морају да повежу и интегришу различите системе како би побољшале продуктивност и ефикасност и оствариле задовољење купаца.

Софтвери за управљање пословним процесима се могу поделити у две категорије: управљање током извршења активности (*Workflow Management - WM*) и интеграцију пословних апликација (*Enterprise Application Integration - EAI*). Помоћу њих могуће је координисати и контролисати интеракцију запослених и процеса и елиминисати или смањити интервенцију запослених у пословним процесима кроз аутоматизацију протока података и активности између апликација.



Слика 29 Интеграција система развијеног за специфичне намене
Извор: Nakagawa, 2004

Са развојем Интернет технологија у е-пословању, фокус је померен од стварања опипљивих добара ка протоку информација кроз ланац вредности, што је од кључног значаја за процесе у организацији (Basu & Kumar, 2002). Организација све више постају заинтересоване за методе које омогућавају динамичне и флексибилне *on-line* услуге. Данас, *Web* сервиси представљају добро решење за управљање процесима и токовима извршења активности. Модел тока е-пословања може се састојати од више процеса и активности, који могу бити потенцијално креирани као појединачи *Web* сервиси кроз функционалну декомпозицију. Коришћењем *Web* сервиса за управљање процесима у е-пословању могу се решити проблеми интероперабилности и интеракције које имају традиционални *VRM* системи и доносе низ различитих погодности, укључујући софтвер, флексибилно пословно партнерство и laku интеграцију и одржавање апликација (слика 30). На тај начин, ток процеса постаје "ток *Web* сервиса".



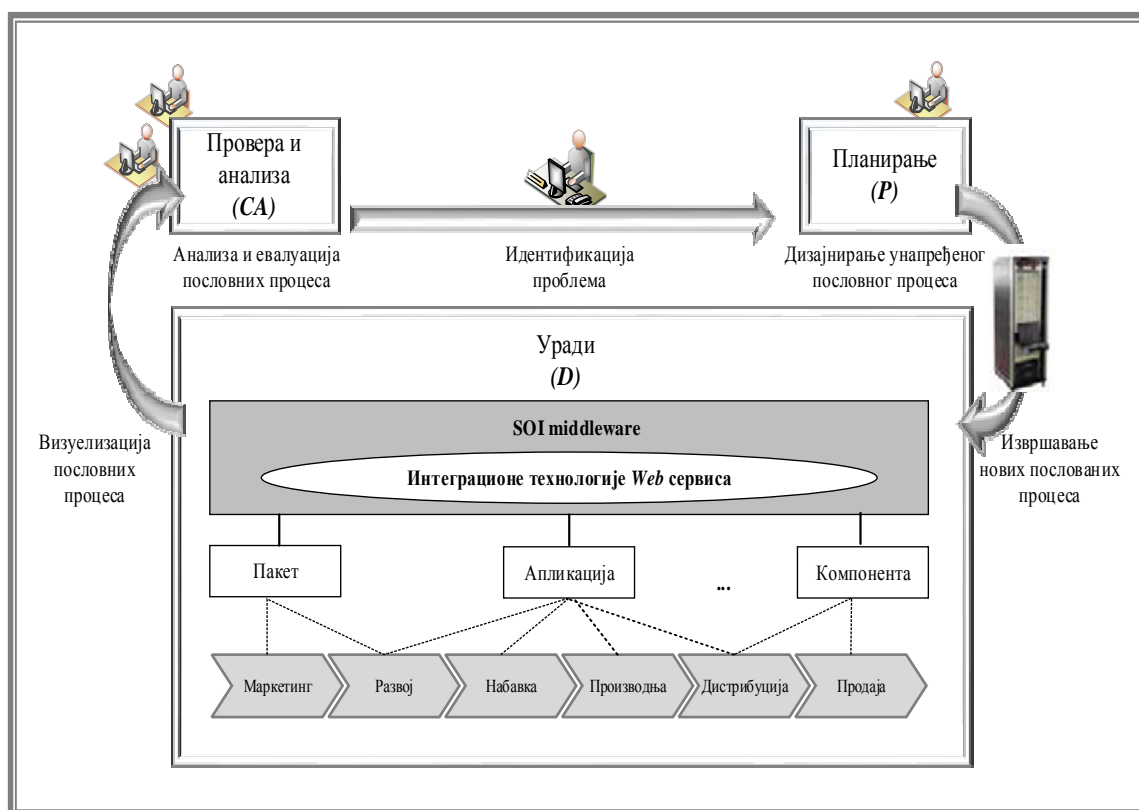
Слика 30 Пример архитектуре за управљање процесима преко *Web* сервиса
Извор: Nakagawa, 2004

На слици 30 приказана је организација која послује са једним или више пословних партнера, који пружају услуге које су неопходне за пословање. На пример, пословни партнер један и два обављају два процеса и извршавају оперативне активности 'Ц' и 'Д' у процесу пословног партнера М. Сваки од три процеса, као и укључене активности, могу бити креирани као *Web* сервиси. У сервисно-оријентисаном приступу (*SOA-Service-Oriented Approach*) (Kurbel, 2013) е-пословна организација може на два начина да остварује интеракције са својим пословним партнерима. Један од начина је статичко повезивање две организације које оснивају партнерства унапред, тј. одговарајуће интеракција су унапред дефинисане, као у традиционалним пословним односима (нпр. партнерство између "Пословног партнера М" и "Пословног Партнер 1"). Други начин је динамичко повезивање где пословна партнерства нису унапред успостављена (Zhang, 2004). Процес набавке и процес реализације наруџбине купаца су кључни процеси у ланцу снабдевања и представљају процесе које би, применом Интернета, требало пре свега редизајнирати и реорганизовати (Muffatto & Payago, 2004).

На слици 31 представљен је *ICT* оквир којим се постиже унапређење пословних процеса кроз:

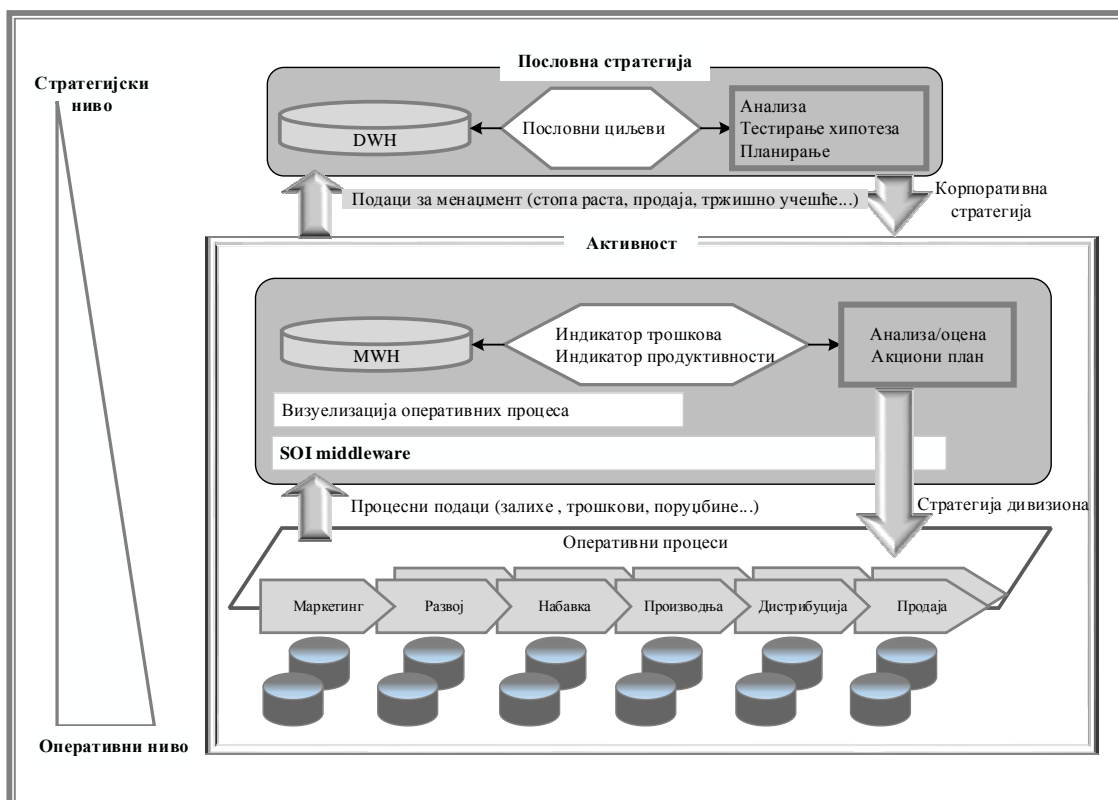
- визуелизацију пословног процеса,
- анализу и процену пословног процеса,
- пројектовање унапређеног пословног процеса и
- имплементацију унапређеног пословног процеса.

Приказано је коришћење оперативних информација и управљање континуираним унапређењем пословних процеса са *PDCA* (*Plan - Do - Check - Act*) моделом.



Слика 31 *Service-Oriented Approach* middleware у управљању пословним процесима
Извор: Nakagawa, 2004

Употреба пословних информација у нашим организацијама је још увек врло ограничена, јер се углавном састоји од финансијских података у фиксним форматима извештаја и користи се само од стране мале групе запослених (извршних менаџера, корпоративних тимова за планирање и тимова за финансије). Међутим, запослени на свим нивоима, укључујући и оперативни ниво, сада захтевају информације у реалном времену, како би континуирано могли да унапређују пословне процесе. Поред финансијских података које су користили, извршни менаџери имају потребу за информацијама у реалном времену, како би идентификовали текуће проблеме кроз мониторинг у реалном времену и визуелизацију оперативних пословних процеса, и доносили брже и поузданије пословне одлуке (слика 32).



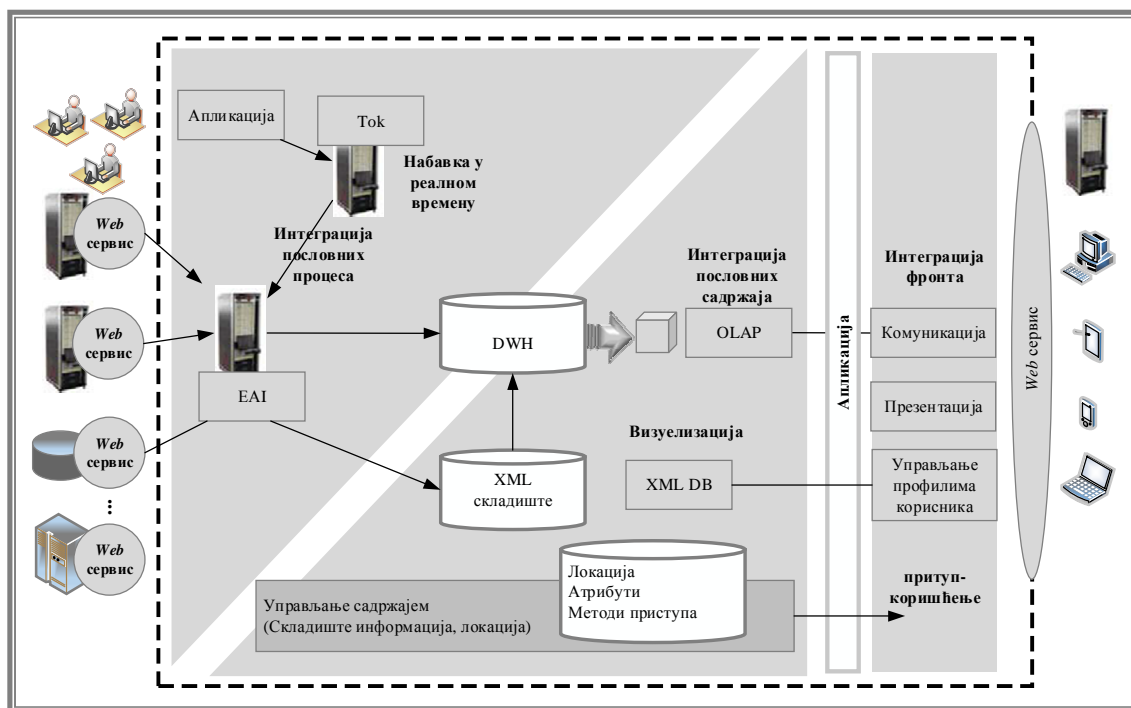
Слика 32 Приступ унапређивању пословних процеса на корпоративном нивоу и нивоу дивизиона путем визуелизације оперативних процеса

Извор: Nakagawa, 2004

Сервисно оријентисана интеграција омогућава коришћење пословних информација у реалном времену помоћу технологије интеграције *Web* сервиса (слика 33), која се астоји од :

- интеграције пословних процеса,
- интеграције фронта и
- интеграције пословних садржаја (Nakagawa, 2004).

Интеграција пословних процеса је кључни део интеграције технологије *Web* сервиса. То је некада значило једноставно повезивање апликација на различитим системима, на пример, систем за управљање ресурсима организације и апликације које раде на *mainframe* рачунарима. Међутим, интеграција пословних процеса сада укључује и управљање пословним процесима у организацијама.



Слика 33 Интеграција Web сервиса

Извор: Nakagawa, 2004

Технологије за интеграцију пословних процеса су:

- *Enterprise Application Integration (EAI)*-за повезивање апликација и
- технологија тока која омогућава праћење пословних процеса, кроз мониторинг кретања запослених и технологију праћења догађаја (Nakagawa, 2004).

Интеграција фронта повезује запослене и њихова мултидисциплинарна знања у оквиру организација. Управљање профилима корисника као кључна технологија за интеграцију фронта, разврстава у категорије улоге група и појединаца, како би се на бази таквих информација могло управљати. Интеграција фронта се састоји се од:

- технологија за управљање профилима корисника у циљу управљања улога корисника и статуса корисника,
- комуникација за повезивање система у различитим мобилним окружењима
- презентација за објављивање система и услуга као *Web* сервиса (Nakagawa, 2004).

Редизајнирање пословног процеса укључује веома велике количине података распоређених на различитим системима, тако да је веома важно да се оптимизира начин на који се подаци користе и интегришу.

Интеграција пословних садржаја проширује групу корисника података од менаџера до оперативних извршилаца и дозвољава сваком члану групе приступ различитим врстама пословних садржаја, стварајући нов тип складишта података и пружајући информације о догађајима. Технологије интеграције пословних садржаја су:

- релациона *on-line* аналитичка обрада (*Relational On-line Analytical Processing - ROLAP*), мулти-димензионална *on-line* аналитичка обрада (*Multi-dimensional On-line Analytical Processing - M-OLAP*) и анализа догађаја пословних процеса (*Business Process Event Analysis*);
- управљање садржајем у циљу формирања складишта података (*Data Warehouse-DWH*);

– XML база података за добијање информација у реалном времену (Nakagawa, 2004).

Оваква интеграција која доприноси јачању *BPM* оквира је усвојена у системима водећих индустријских организација и може се користити у другим системима у различитим индустријама. Очекује се да ће овај нов приступ интеграцији пословних процеса изазвати значајне и корисне промене у организационим системима.

У овој докторској дисертацији развијен је на овим принципима модел *Web* базиране подршке за унапређење пословних процеса у ланцима снабдевања.

2. Методи и технике моделирања пословних процеса у е-ланцима снабдевања

Да би се избориле са изазовима са којима се суочавају, организације морају да прихвате принципе управљања засноване на процесима, посебно организације које успешно управљају ланцима снабдевања. Процесна парадигма подразумева нови начин сагледавања пословања организације, и то на основу процеса које обављају, а не на основу функционалних јединица или одељења.

Управљање пословним процесима се односи на то како организације могу идентификовати, моделирати, развити, применити и управљати пословним процесима, укључујући и процесе који подразумевају *ICT* системе и међуперсоналне интеракције. Сврха моделирања пословних процеса је развој модела процеса који одражава организацију и функционалност постојећег или новог пословног процеса. Модел процеса представља основу за спровођење неопходних промена или увођење нових процеса који треба да унапреде пословне процесе исказане кроз повећање перформанси, побољшање квалитета и минимизирање трошкова. За моделирање пословних процеса потребно је одредити које ће се методе, технике и нотације користити у представљању процеса и њихових интерних и екстерних међузависности. Најпознатији методи моделирања су: *BSP* (*Business System Planing*), *SSA* (*Structred System Analysis*), *SADT* (*Structured Analysis and Design Technique*), *HIPO* (*Hierarchical Input Process Output*), *SSADM* (*Structured System Analysis and Design Method*) и др. На поставкама класичних метода развијени су и други методи, као што су: *MSA* (*Modern Structured Analysis*), *MDD* (*Model Drive Development*), *JAD* (*Joint Application Development*), *OOA* (*Object Oriented Analysis*) и др.

Графичке методе подразумевају креирање дијаграма који приказују активности пословања и њихов редослед, док се симулацијске методе користе као средство за моделирање промена пословних процеса. Моделирање пословних процеса у ланцима снабдевања реализује се помоћу техника моделирања. Постоје многе технике моделирања које се могу употребити у овој области. Најчешће технике су *BPMN* (*Business Process Modeling Notation*), *UML* (*Unified Modeling Language*) дијаграми активности, *EPC* (*Event-driven Process Chain*), *IDEF* (*Integrated DEFinition for Process Description Capture Method*) и друге.

BPMN (*Business Process Modeling Notation*) представља механизам за дефинисање и дизајнирање модела пословних процеса. *BPMN* је стандард за моделирање пословних процеса и правила који користи графичку нотацију за специфицирање пословног

процеса. Главни циљ *BPMN*-а је да пружи стандардни запис који је лако разумљив свим пословним корисницима.

BPMN подржава само концепте моделирања који се примењују на пословне процес, што значи да се други типови моделирања за организацију, као моделирање стратегије или организацијске структуре бити изван домета *BPMN*-а.

Елементи који се користе у *BPMN* су:

- Објекти тока (*Flow Objects*)
 - *Event, Activity, Gateway*
- Објекти спајања (*Connecting Objects*)
 - *Sequence Flow, Message Flow, Association*
- Партиције (*Swimlanes*)
 - *Pool, Lane*
- Артефакти (*Artifacts*)
 - *Data Object, Group, Annotation.*

Елементи *BPMN*-а су сврстани у наведене четири категорије и омогућују стварање дијаграма пословних процеса (*Business Process Diagram - BPD*) (Vom Brocke & Resemann, 2010; White & Miers, 2008; Eloranta, Kallio & Terho, 2006). У *BPD*-у могуће је створити и властити тип објекта тока или артефакт како би дијаграм био разумљивији.

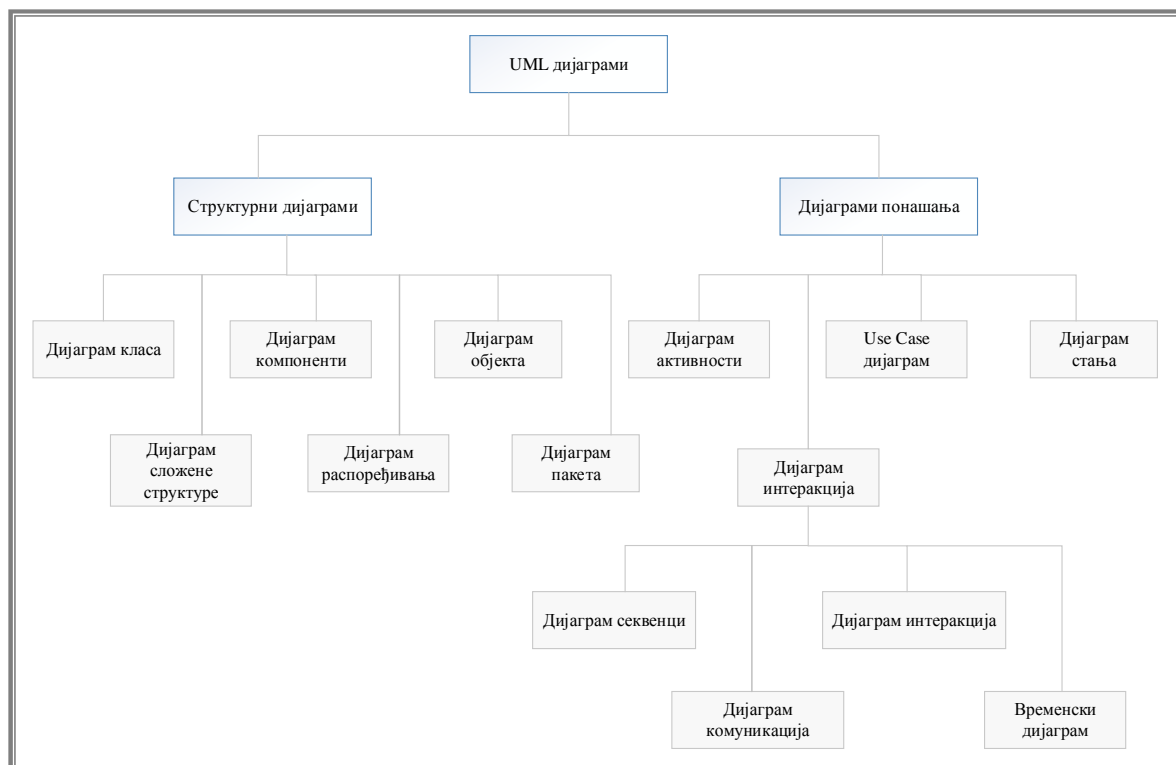
UML (Unified Modeling Language) представља обједињени визуелни језик за пословно и софтверско моделовање у свим фазама развоја и за све типове система, као и за генерално моделовање којим се дефинишу статичке структуре и динамичко понашање. Реч је о стандардном језику за визуелизацију, спецификацију, конструисање и документовање софтверских система.

UML је пројектован као врло флексибилан и прилагодив језик, који омогућава врло различите врсте моделовања, укључујући моделе који олакшавају разумевање пословних процеса, одвијања токова догађаја, секвенци упита, апликација, база података, архитектура и др. Настао је као резултат еволуције објектно оријентисаних језика за моделирање. *UML* се састоји од низа погледа на архитектуру (*Architectural Views*) који зависе од проблема и решења, а деле се на:

- поглед коришћења (*Use Case View*) – показује проблем и решење онако како га виде они који постављају проблем,
- логички поглед (*Logical View*) – показује структурну димензију проблема и решења,
- поглед паралелног рада (*Concurrency View*) – показује димензију понашања проблема и решења, а назива се још и динамички поглед,
- поглед на компоненте (*Component View*) – показује структуру димензију реализације решења и њено понашање, а други му је назив развојни поглед,
- поглед постављања (*Deployment View*) – показује структуру и понашање домена у којима је решење остварено, а назива се још и физички поглед.

Сваки од наведених погледа описан је помоћу *UML* дијаграма. *UML* дијаграм је графичка презентација скупа елемената. Дијаграми се цртају како би се визуелно представио систем из различитих перспектива. За готово све системе, осим оних једноставних, дијаграми представљају побољшани приказ елемената који чине систем. Исти елементи могу се појавити у свим дијаграмима. *UML* дијаграми се састоје од елемената и релација (Flower, M., 2004).

Постоји више *UML* дијаграма. Дијаграми се деле у две групе и то: структурне дијаграме и дијаграме понашања (слика 34)



Слика 34 Подела *UML* дијаграма

Извор: Flower, 2004

EPC (*Event Driven Process Chain*) дијаграм, односно догађајима вођен процесни ланац је срж *ARIS* (*Architecture of Integrated Systems*) методе и представља централни образац модела за моделирање пословних процеса у *ARIS* -у. Он представља динамички модел који повезује статичке ресурсе пословања и организује их тако да представљају процес чији је крајњи резултат постизање додатне вредности за пословање.

Четири основна типа објеката кориштених у *EPC* моделу су:

- догађаји (*Events*),
- функције (*Functions*),
- логички оператори (*Rules*),
- ресурси (*Resources*).

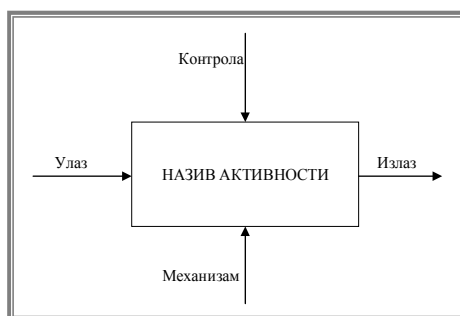
Догађај може бити спољашња промена која представља почетак процеса или унутрашња промена стања као резултат неког процеса, као и завршни резултат. Између два догађаја у моделу налази се функција. Функције и догађаји су увек наизменични. Функција представља активност или задатак који се изводи као део пословних процеса. Функције примају улазе (информације или материјал), креирају излазе (различите информације или производ) и могу употребљавати ресурсе. Догађаји активирају функције и функције увек креирају један или више догађаја. Постоје три логична *ARIS* оператора и то *AND*, *OR* и *XOR*. У ресурсе спадају подаци, организација (структура), системи, подсистеми, итд.

У моделима у којима се користе оператори, функције и догађаји постоје и правила моделирања:

- *EPC* почиње и завршава догађајем (или објектом *Process Interface*),
- Мора се поштовати след догађај-функција-догађај-функција, само га логички оператори могу прекинути;
- Логички оператори користе се за гранање процеса;
- Логички оператори могу имати један улазни ток са више излазних токова или више улазних токова са једним излазним током;
- Исти логички оператор који се користили за гранање користи се и за поновно спајање процесних грана;
- Након догађаја не долазе *XOR* или *OR* логички оператори, већ само *AND* логички оператор;
- За моделирање повратне везе (*Loop*) обавезна је употреба *XOR* оператора;
- Дозвољено је бескрајно много гранања (Davis,2003; Davis & Brabander, 2007; Davis, 2008).

IDEF (Integrated DEFINITION) представља скуп метода пројектовања за структурни приступ моделирању одлука, акција и активности организација и система. *IDEF* је настао на основу технике структуриране анализе и дизајна (*Structured Analysis and Design Technique - SADT*) (Kendal & Kendal, 2008). Почетком 90-тих година, *IDEF Users Group* ствара стандарде *IDEF0* за функционално моделирање посматраног система и *IDEF1X (eXtend)* за семантичко-информационо моделирање података, а у сарадњи са *National Institutes for Standards and Tehnology (NIST)*. Ови стандарди су прихваћени и од стране *International Organization of Standards (ISO)*.

IDEF0 је заснован на системском приступу, односно на системској анализи. *IDEF0* моделирање користи комбинацију графике и текста, који су представљени на организован и систематичан начин да би се повећала разумљивост, која подржава анализу, обезбеђује логику за потенцијалне измене, специфицира захтеве. Графички *IDEF0* дијаграм дефинисан је одговарајућом синтаксом и семантиком, коју чине правоугаоници, стрелице и правила (слика 35). Правоугаоници представљају активности које су дефинисане као функција или процес. Стрелице представљају податке или објекте везане за активност. *IDEF0* омогућава кориснику поглед на процес и укључује улазе, излазе, контроле и механизме. Улази су средства потрошена или трансформисана у процесу. Излази су створени кроз потрошњу или трансформацију улаза у процесу. Контроле су правила извођења процеса (политике, смернице, стандарди, закони и др.). Механизми су средства која остварују акције садржане у процесу, али се при томе не троше.



Слика 35 Правоугаоник (активност) са стрелицама
Извор: Vogati & Vuk, 2012

Адекватном комбинацијом правоугаоника тј. активности и стрелица, формирају се тзв. дијаграми *IDEFO* модела.

Постоје три типа дијаграма:

- контекстни дијаграм,
- дијаграм декомпозиције и
- стабло активности.

Сваки од ових дијаграма носи различите аспекте детаља и описа пословних процеса.

Контекстни дијаграм је дефинисан као један правоугаоник који представља домен система који се моделира. Контекстни дијаграм је највиши апстрактциони ниво, који се трансформише у ниже апстрактционе нивое помоћу процеса декомпозиције, чиме се добијају дијаграми декомпозиције.

Дијаграм декомпозиције је врста *child* (односно, у преводу са енглеског, дете) дијаграма одговарајућег контекстног дијаграма. Међутим, дијаграм декомпозиције се може и сам декомпоновати. Сходно томе, први дијаграм декомпозиције би био *parent* (односно, у преводу са енглеског, родитељ) дијаграм, а други би био *child* дијаграм.

Добијање потпуне слике скупа декомпонованих процеса се постиже дијаграмом званим стабло активности. На основу стабла активности могуће је сагледати комплетну хијерархију декомпонованих процеса.

IDEFIX служи за моделирање података, односно за добијање логичког погледа на податке, заснива се на моделу ентитети-везе и намењен је за логичко моделирање схеме релационе базе података

У оквиру ове докторске дисертације за моделирање кључних пословних процеса коришћени су *BSP* метод и *SSA* метод. У поступку пројектовања интегрисаног модела система је коришћена техника *IDEFO* уз примену *CASE* софтверског алата *BPWin* (*Business Process Windows*), док је креирање *ER* (*Entity-Relationship*) модела података реализовано применом технике *IDEFIX* уз коришћење *CASE* софтверског алата *ERWin*.

3. Концептуални модели процеса у е-ланцима снабдевања

У основи постоје два процесно оријентисана модела који могу послужити менаџменту организације у имплементацији пословних процеса и то: референтни модел операција ланца снабдевања (*Supply Chain Operations Reference - SCOR*) и модел према форуму глобалног ланца снабдевања (*Global Supply Chain Forum - GSCF*).

3.1 Supply Chain Operations Reference (SCOR) модел

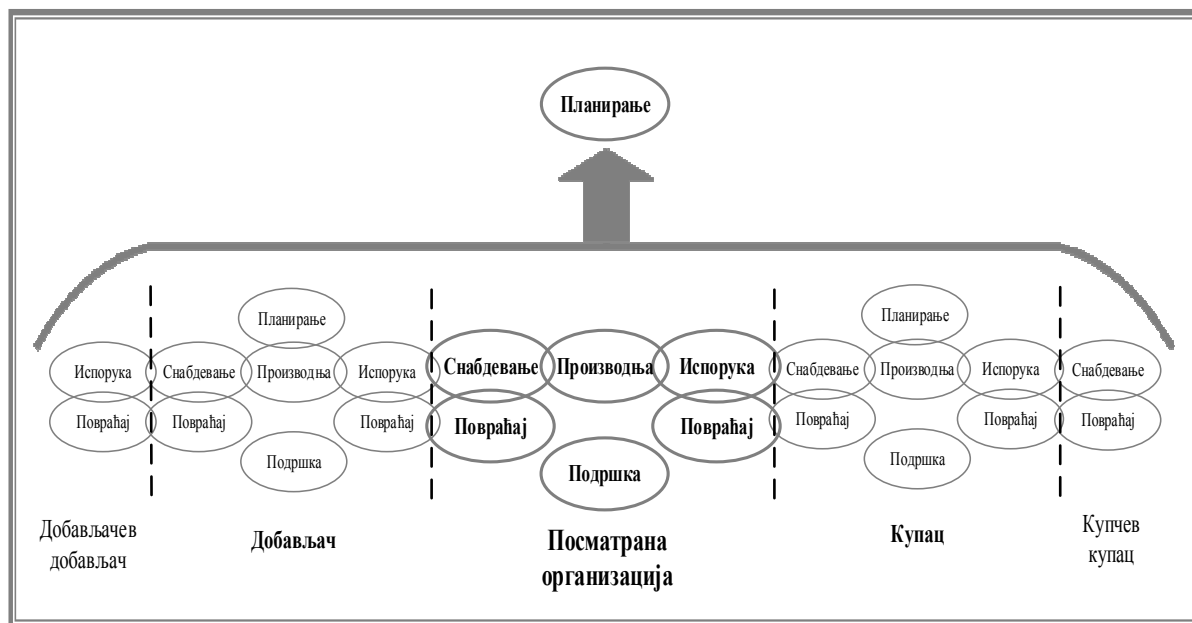
Референтни модел је развијен од стране непрофитне организације која је позната као *Supply Chain Council - SCC*. Прву званичну верзију *SCOR* модела *SCC* је објавио 1997. године. Од тада *SCC* улаже значајне напоре у циљу унапређења овог модела. Модел интегрише добро познате концепте реинжењеринга пословних процеса, бенчмаркинга и мерења перформанси процеса у један вишефункционални оквир.

У питању је хијерархијски модел који подразумева поделу стандардних процеса на четири нивоа:

- Ниво 1: типови процеса;
- Ниво 2: категорије процеса;

- Ниво 3: елементи процеса; и
- Ниво 4: имплементација.

SCOR модел описује пословне активности које су повезане са свим фазама задовољавања захтева купаца. Модел је организован тако што укључује шест основних процеса: (1) процес планирања, (2) процес снабдевања, (3) процес производње, (4) процес испоруке, (5) процес повраћаја производа и (6) процес подршке. Модел је приказан на слици 36.

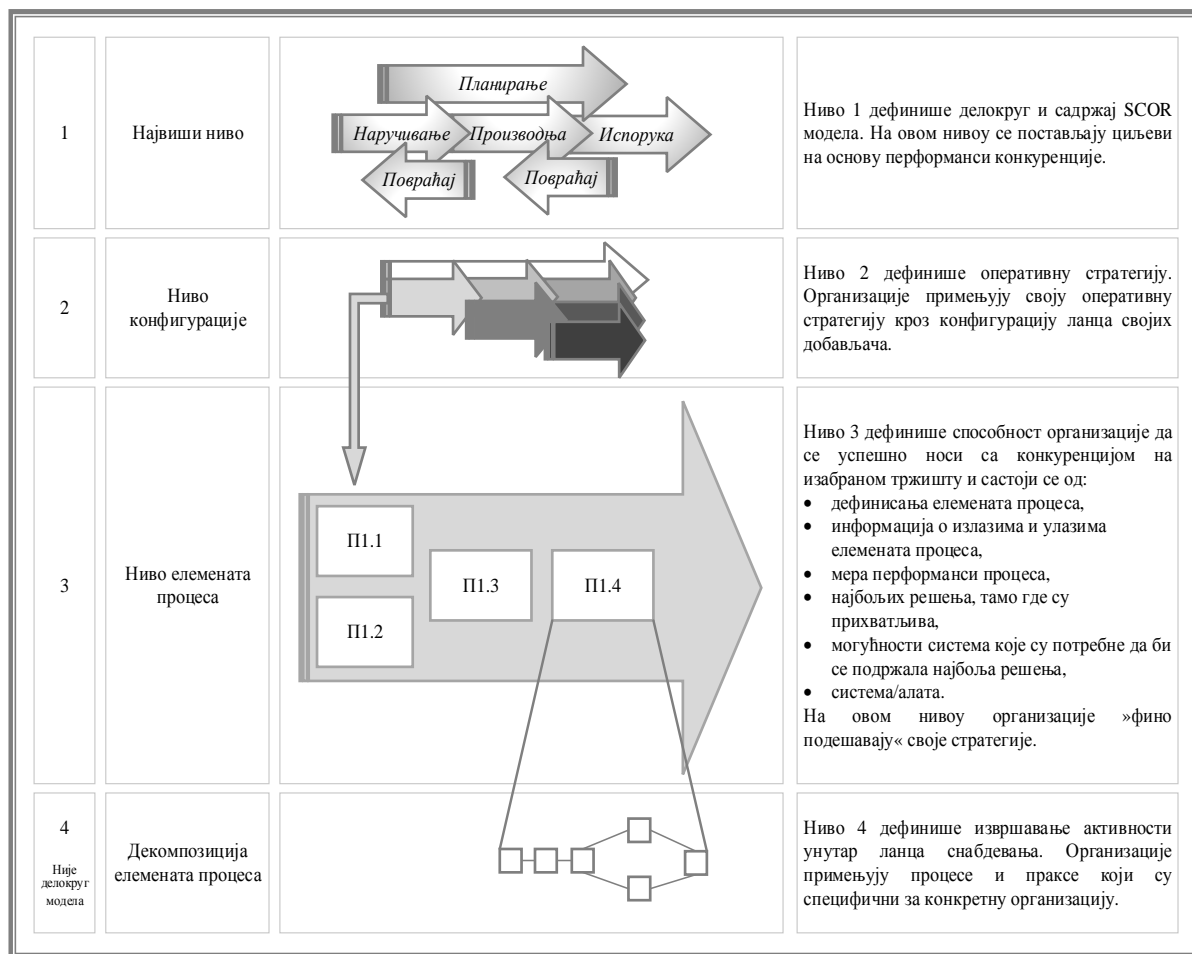


Слика 36 Supply Chain Operations Reference модел

Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0, Supply Chain Council, 2012

Модел може да се користи за анализу ланца снабдевања који су врло једноставни или веома сложени. Може се користити у различитим индустријама за описивање дубине и ширине било ког ланца снабдевања. Модел пружа основ за унапређење ланца снабдевања, како глобалних, тако и специфичних пројеката.

На слици 37 приказан је модел који је дизајниран да подржи анализу ланца снабдевања на више нивоа. Фокус је на прва три нивоа процеса, који су неутрални и примењиви за сваку индустрију. SCOR модел не покушава да пропише начин на који свака организација треба да реализује своје пословање или дизајнира своје системе. Организација која спроводи побољшања у ланцу снабдевања коришћењем SCOR модела мораће да прошири модел, најмање на ниво-4, користећи специфичне процесе, системе и праксе, карактеристичне за конкретну индустрију, организацију и/или локацију.



Слика 37 Структура SCOR модела

Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0, Supply Chain Council, 2012

Сврха SCOR модела је да опише архитектуру процеса на начин који ће разумети кључни пословни партнери. Архитектура овде подразумева начин на који процеси узајамно делују, како се извршавају, како су конфигурисани и вештине запослених које су неопходне за извршење процеса.

Кључни аспекти SCOR модела су:

- Перформансе: стандардна метрика за описивање перформанси процеса и дефинисање стратегијских циљева;
- Процеси: стандардни опис процеса и релација између процеса;
- Практике: праксе управљања које значајније доприносе бољим перформансама процеса;
- Запослени: стандардне дефиниције вештина потребне за обављање процеса ланца снабдевања.

У даљем тексту описани су процеси и хијерархијска структура у складу са SCOR моделом.

SCOR модел дефинише 6 главних процеса на макро нивоу. То су процеси планирања, производње, испоруке производа/услуга, повраћаја производа и подршке.

Процес планирања обухвата активности у вези са развојем планова за управљање ланцем снабдевања. Процес планирања обухвата прикупљање захтева, прикупљање информација о расположивим ресурсима, упоређивање захтева и ресурса како би се дефинисали гекови и идентификовале активности за кориговање гекова. Потпроцеси процеса планирања су:

- sP1 Планирање ланца снабдевања**
 - sP1.1 Идентификовање, одређивање приоритета и прикупљање SC захтева**
 - sP1.2 Идентификовање, одређивање приоритета и прикупљање SC ресурса**
 - sP1.3 Усклађивање SC ресурса са SC захтевима**
 - sP1.4 Успостављање и размена SC планова**
- sP2 Планирање набавке
 - sP2.1 Идентификовање, одређивање приоритета и прикупљање захтева за производима
 - sP2.2 Идентификовање, процењивање и прикупљање ресурса
 - sP2.3 Усклађивање ресурса са захтевима за производима
 - sP2.4 Успостављање планова набавке
- sP3 Планирање производње
 - sP3.1 Идентификовање, одређивање приоритета и прикупљање захтева производње
 - sP3.2 Идентификовање, процењивање и прикупљање ресурса производње
 - sP3.3 Усклађивање ресурса производње са захтевима за производима
 - sP3.4 Успостављање планова производње
- sP4 Планирање испоруке
 - sP4.1 Идентификовање, одређивање приоритета и прикупљање захтева за испоруку производа
 - sP4.2 Идентификовање, процењивање и прикупљање ресурса неопходних за испоруку
 - sP4.3 Усклађивање ресурса неопходних за испоруку и могућности у вези захтева испоруке
 - sP4.4 Успостављање планова испоруке
- sP5 Планирање повраћаја производа
 - sP5.1 Процењивање и сакупљање захтева за повраћај производа
 - sP5.2 Идентификовање, процењивање и прикупљање ресурса неопходних за повраћај производа
 - sP5.3 Усклађивање ресурса са захтевима за повраћај производа
 - sP5.4 Успостављање и размена планова за повраћај производа

Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0, Supply Chain Council, 2012

Процес снабдевања обухвата активности у вези наручивања и пријема робе и услуга. Овај процес обухвата издавање поруџбенице, пријем, валидацију и складиштење робе и пријем фактуре од добављача. Потпроцеси процеса снабдевања су:

- sS1 Набавка производа за залихе
 - sS1.1 Утврђивање распореда испорука производа
 - sS1.2 Пријем производа
 - sS1.3 Верификација производа
 - sS1.4 Трансфер производа
 - sS1.5 Одобрење плаћања добављачу
- sS2 Набавка производа по поруџбини купца
 - sS2.1 Утврђивање распореда испорука производа
 - sS2.2 Пријем производа
 - sS2.3 Верификација производа
 - sS2.4 Трансфер производа
 - sS2.5 Одобрење плаћања добављачу
- sS3 Набавка производа дизајнираног и произведеног по спецификацијама купца
 - sS3.1 Идентификовање извора набавке
 - sS3.2 Селекција добављача и преговарање са изабраним добављачем
 - sS3.3 Утврђивање распореда испорука производа
 - sS3.4 Пријем производа
 - sS3.5 Верификација производа
 - sS3.6 Трансфер производа
 - sS3.7 Одобрење плаћања плаћања добављачу

Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0, Supply Chain Council, 2012

Процес производње обухвата активности у вези са трансформацијом материјала у производе или стварањем услуга. Потпроцеси процеса производње су:

- sM1 Производња за залихе
 - sM1.1 Утврђивање распореда производних активности
 - sM1.2 Издавање материјала
 - sM1.3 Производња и тестирање
 - sM1.4 Паковање
 - sM1.5 Складиштење
 - sM1.6 Дистрибуција готовог производа
 - sM1.7 Одлагање отпада
- sM2 Производња по наруџбини
 - sM2.1 Утврђивање распореда производних активности
 - sM2.2 Издавање набављеног производа/производа који је већ у процесу производње
 - sM2.3 Производња и тестирање
 - sM2.4 Паковање
 - sM2.5 Складиштење готових производа
 - sM2.6 Дистрибуција готовог производа
 - sM2.7 Одлагање отпада
- sM3 Производња по спецификацији купца
 - sM3.1 Инжењеринг финалне производње
 - sM3.2 Утврђивање распореда производних активности
 - sM3.3 Издавање набављеног производа/производа који је већ у процесу производње
 - sM3.4 Производња и тестирање
 - sM3.5 Паковање
 - sM3.6 Складиштење готових производа
 - sM3.7 Дистрибуција готовог производа
 - sM3.8 Одлагање отпада

Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0, Supply Chain Council, 2012

Процес испоруке обухвата активности у вези са стварањем, одржавањем и испуњењем поруџбине купца. Процес испоруке обухвата пријем, валидацију и реализацију поруџбине купца, планирање испоруке, одвајање, паковање и испоруку и фактурисање купца. Потпроцеси процеса испоруке су:

- sD1 Испорука производа произведених за залиха
 - sD1.1 Процес упита и понуда
 - sD1.2 Пријем, унос и потврда поруџбине
 - sD1.3 Резервисање залиха и утврђивање датума испоруке
 - sD1.4 Обједињавање наруџбина
 - sD1.5 План утовара
 - sD1.6 Утврђивање руте пошиљака
 - sD1.7 Селекција превозника и руте
 - sD1.8 Пријем производа
 - sD1.9 Одабир производа
 - sD1.10 Паковање производа
 - sD1.11 Утовар возила и израда отпремне документације
 - sD1.12 Испорука производа
 - sD1.13 Пријем и верификација производа од стране купца
 - sD1.14 Уградња производа
 - sD1.15 Фактурисање
- sD2 Испорука производа произведених по наруџбини
 - sD2.1 Процес упита и понуда
 - sD2.2 Пријем, унос и потврда поруџбине
 - sD2.3 Резервисање залиха и утврђивање датума испоруке
 - sD2.4 Обједињавање наруџбина
 - sD2.5 План утовара
 - sD2.6 Утврђивање руте пошиљака

sD2.7	Селекција превозника и руте
sD2.8	Пријем производа
sD2.9	Одабир производа
sD2.10	Паковање производа
sD2.11	Утовар возила и израда отпремне документације
sD2.12	Испорука производа
sD2.13	Пријем и верификација производа од стране купца
sD2.14	Уградња производа
sD2.15	Фактурисање
sD3	Испорука производа произведених по спецификацији купца
sD3.1	Пријем и одговарање на захтев за понудом
sD3.2	Преговарање и пријем
sD3.3	Унос поруџбине, обезбеђење ресурса, лансирање пројекта
sD3.4	Распоред инсталација
sD3.5	План утовара
sD3.6	Утврђивање руте пошиљака
sD3.7	Селекција превозника и руте
sD3.8	Пријем производа
sD3.9	Одабир производа
sD3.10	Паковање производа
sD3.11	Утовар возила и израда отпремне документације
sD3.12	Испорука производа
sD3.13	Пријем и верификација производа од стране купца
sD3.14	Уградња производа
sD3.15	Фактурисање
sD4	Испорука производа малопродаји
sD4.1	Израда распореда залиха
sD4.2	Пријем производа у продавници
sD4.3	Бирање производа из магацина продавнице
sD4.4	Излагање производа
sD4.5	Попуњавање картице производа на полици
sD4.6	Издавање
sD4.7	Испорука и/или уградња

Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0, Supply Chain Council, 2012

Процес повраћаја производа обухвата активности у вези са повратним током производа. Процес повратка обухвата идентификовање производа које треба вратити, доношење одлуке, заказивање повраћаја производа, повраћај и пријем враћених производа. Процеси поправке, рециклаже, реновирања и репроизводње нису обухваћени овим процесом. Потпроцеси процеса повраћаја производа су:

sSR1	Повраћај производа са грешком
sSR1.1	Идентификација стања производа са грешком
sSR1.2	Слање производа са грешком
sSR1.3	Одобрење захтева за повраћај производа са грешком
sSR1.4	План отпреме производа са грешком
sSR1.5	Повраћај производа са грешком
sDR1	Надокнада враћеног производа са грешком
sDR1.1	Одобрење за надокнаду производа са грешком
sDR1.2	Планирање пријема производа за надокнаду
sDR1.3	Пријем производа са грешком (укључујући верификацију)
sDR1.4	Трансфер производа са грешком
sSR2	Повраћај производа на одржавање, поправку и ремонт (Maintenance, Repair and Overhaul-MRO)
sSR2.1	Идентификација стања МРО производа
sSR2.2	Слање МРО производа
sSR2.3	Захтев за одобрењем МРО повраћаја

	sSR2.4	Планирање МРО пошиљке
	sSR2.5	Повраћај МРО производа
sDR2	Испорука враћеног МРО производа	
	sDR2.1	Ауторизација повраћаја МРО производа
	sDR2.2	Планирање пријема МРО повраћаја
	sDR2.3	Пријем МРО производа
	sDR2.4	Трансфер МРО производа
sSR3	Повраћај вишка производа	
	sSR3.1	Идентификација стања вишка производа
	sSR3.2	Слање вишка производа
	sSR3.3	Одобрење захтева за повраћај производа
	sSR3.4	Планирање отпреме вишка производа
	sSR3.5	Повраћај вишка производа
sDR3	Испорука враћеног вишка производа	
	sDR3.1	Одобрење повраћаја вишка производа
	sDR3.2	Планирање пријема повраћаја вишка
	sDR3.3	Пријем вишка производа
	sDR3.4	Трансфер вишка производа

Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0, Supply Chain Council, 2012

Поред ових процеса, новије верзије *SCOR* модела укључују и групу елемената подршке за сваки од наведених процеса. Ова група елемената се више фокусира на информационе токове и информациону повезаност између чланова у ланцу са циљем омогућавања што ефикаснијег планирања и реализације наведених основних логистичких процеса.

Процес подршке укључује управљање пословним правилима, управљање перформансама, управљање подацима, управљање ресурсима, управљање објектима, управљање уговорима, управљање мрежом ланаца снабдевања, вођење рачуна о усаглашености прописа и управљање ризицима. Потпроцеси процеса подршке су:

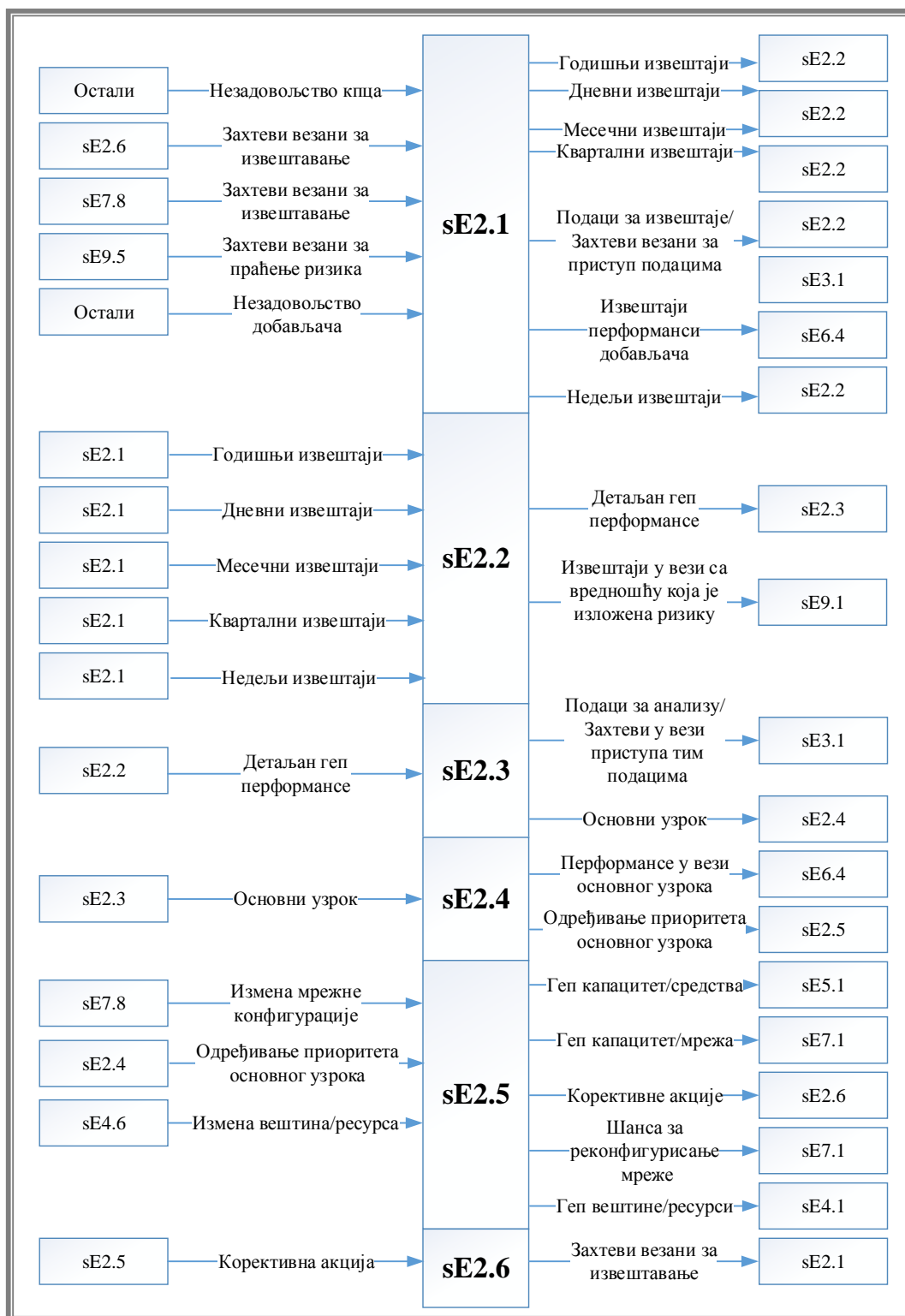
sE1	Управљање пословним правилима ланца снабдевања
	sE1.1 Пријем захтева пословних правила
	sE1.2 Тумачење пословних захтева
	sE1.3 Документовање пословних правила
	sE1.4 Размена пословних правила
	sE1.5 Објављивање пословних правила
	sE1.6 Повлачење пословних правила
sE2	Управљање перформансама
	sE2.1 Иницирање извештавања
	sE2.2 Анализа Извештаја
	sE2.3 Идентификација основних узрока
	sE2.4 Одређивање приоритетних основних узрока
	sE2.5 Развој корективних мера
	sE2.6 Одобрење и лансирање
sE3	Управљање подацима и информацијама
	sE3.1 Пријем захтева за одржавањем
	sE3.2 Одређивање области рада
	sE3.3 Одржавање садржаја/кода
	sE3.4 Одржавање приступа
	sE3.5 Објављивање информацијама
	sE3.6 Верификација информацијама
sE4	Управљање људским ресурсима у ланцу снабдевања
	sE4.1 Идентификација захтева вештина
	sE4.2 Идентификација расположивих вештина
	sE4.3 Поклапање вештина
	sE4.4 Одређивање запошљавања/прегруписавања
	sE4.5 Одређивање обуке/школовања
	sE4.6 Одржавање, одређивање приоритета и лансирање
sE5	Управљање средствима ланца снабдевања

sE5.1	Планирање активности управљања средствима
sE5.2	Пријем <i>off line</i> средстава
sE5.3	Преглед и анализа проблема
sE5.4	Инсталација и конфигурација
sE5.5	Чишћење, одржавање и поправка
sE5.6	Отпис и расходовање
sE5.7	Провера одржавња
sE5.8	Реинсталирање средстава
sE6	Управљање уговорима ланца снабдевања
sE6.1	Пријем уговора/ допуна уговора
sE6.2	Уношење и дистрибуција уговора
sE6.3	Активација/ архивирање уговора
sE6.4	Преглед уговорних обавеза
sE6.5	Идентификација обавеза/могућности
sE6.6	Идентификација решења/побољшања
sE6.7	Избор, одређивање приоритета и дистрибуција решења
sE7	Управљање мрежом ланца снабдевања
S7.1	Избор делокруга и организације
S7.2	Прикупљање јподатака
S7.2	Развој сценарија
S7.4	Модел/симулација сценарија
S7.5	Утицај на пројекат
S7.6	Избор и одобрење
S7.7	Развој програма измена
S7.8	Лансирање програма измена
sE8	Управљање усклађеношћу закона
sE8.1	Надгледање регулаторних ентитета
sE8.2	Оцењивање регулаторних публокација
sE8.3	Идентификација регулаторних разлика
sE8.4	Дефинисање ремедијације
sE8.5	Верификација/обезбеђивање дозвола
sE8.6	Издавање ремедијација
sE9	Управљање ризиком ланца снабдевања
sE9.1	Управљање ризиком ланца снабдевања
sE9.2	Успостављање контекста
sE9.3	Идентификација ризичних догађаја
sE9.4	Квантификација ризика
sE9.5	Евалуација ризика

Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0, Supply Chain Council, 2012

У овој докторској дисертацији детаљно су анализирани и истраживани у развоју модела за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања процеси sP1.1, sP1.1, sP1.3, sP1.4, sE2.1, sE2.2, sE2.3, sE2.4, sE2.5 и sE2.6

У SCOR моделу је детаљно приказан *workflow* за сваки потпроцес. На слици 38 је, илустрације ради, приказан *workflow* за потпроцес управљања перформансама, због тога што је то једно од главних истраживања у оквиру III дела докторске дисертације.



Слика 38 Workflow за потпроцес управљања перформансама

Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0, Supply Chain Council, 2012

3.2 Global Supply Chain Forum (GSCF) модел

Global Supply Chain Forum (GSCF) модел је развијен од стране истоименог истраживачког центра, који је 1996. године основао професор Douglas M. Lambert са Ohio State University. Да би достигао извршност у управљању ланцима снабдевања Lambert је окупио представнике 15 компанија које су препознате као индустријски лидери. Резултати рада центра у облику развијеног модела *GSCF* су први пут публиковани већ 1997. године.

GSCF дефинише *SCM* као интеграцију кључних пословних процеса од крајњег корисника до добављача који обезбеђују производе, услуге и информације које додају вредност за купце и друге заинтересоване стране. Овај модел идентификује осам кључних процеса који морају бити имплементирани унутар и између организација које формирају ланац снабдевања. Кључни процеси су:

- управљање односима са купцима,
- управљање услугама према купцима,
- управљање тражњом,
- испуњење поруџбина купаца,
- управљања током производње,
- управљање односима са добављачима,
- развоја производа и комерцијализација и
- управљање повратним токовима производа.

Сваки од осам кључних процеса има потпроцесе на стратегијском, тактичком и оперативном нивоу, који су својствени том процесу, као и интерфејсе између кључних процеса. На основу анализе ових интерфејса долази се до процене нивоа и снага релација између кључних процеса. Стратегијски ниво је првенствено усмерен на успостављање, управљање и пружање смерница за имплементације, за разлику од оперативног нивоа, који је актуелизација процеса након што је исти успостављен (Croxtton, García-Dastugue & Lambert, 2001).

Опис потпроцеса и активности које чине сваки од осам процеса, као и интеракције између процеса, функција и кључних чланова ланца снабдевања биће приказани на следећим сликама. Процес управљања односима са купцима и процес управљања односима са добављачима формирају критичне везе у ланцу снабдевања. Сваки од осам процеса је међу-функционални и међу-организациски. Функционалне целине обухватају функцију маркетинга, истраживања и развоја, финансија, производње, набавке и логистике. Активности унутар осам процеса егзистирају унутар функционалних силоса, али нити један од осам процеса није садржан само унутар једне функције (слика 39).

Управљање односима са купцима

Први корак ка интегрисаном *SCM* је идентификовање кључних купаца или група купаца. Уговорима су дефинисани нивои перформанси који су успостављени са овим кључним групама купаца. Како би додатно идентификовали и елиминисали изворе варијабилности тражње неопходно је формирати тимове који у ће радити у директном контакту са купцима. На основу оцена перформанси анализира се ниво услуга које се пружају купцима, као и профитабилност клијената.

На *стратегиском нивоу*, процес управљања односима са купцима обезбеђује оквир за управљање односима са купцима и састоји се од пет потпроцеса.

У првом потпроцесу тим разматра корпоративне и маркетинг стратегије за идентификовање сегмената купаца који су кључни за успех организације у садашњем тренутку и у будућности.

Тим идентификује критеријуме за категоризацију купаца и даје смернице како би се одредило који су купци квалификовани да буду груписани у сегменте. Потенцијални критеријуми обухватају: профитабилност, потенцијал раста, конкурентску позицију, приступ тржишту знања, тржишно учешће, ниво маржи, ниво технологије, ресурса и способности, компатибилност стратегија и канал дистрибуције. Као део овог потпроцеса, тим развија стратегију организације за сегменте купаца који не испуњавају услове.

У трећем потпроцесу, тим развија смернице за степен диференцијација у уговору, што подразумева развој различитих алтернатива и сваку од њих разматра по основу импликација на приходе и трошкове. Излаз је степен прилагођености који може да се понуди купцима. Циљ је да се понуди уговор који ће обезбедити повећање профитабилности организације и њених купаца. Да би се пронашле и разумеле различите алтернативе, овај потпроцес треба бити повезан са свим другим процесима.

Развој оквира метрике обухвата описивање метрике и довођење у везу утицај купца на профитабилност организације, као и утицај организације на профитабилност купца. Менаџмент треба да обезбеди доследност свих интерних и екстерних мера.

У последњем потпроцесу, тим развија смернице за унапређење процеса управљања односима са купцима кроз размену информација, искуства и користи.

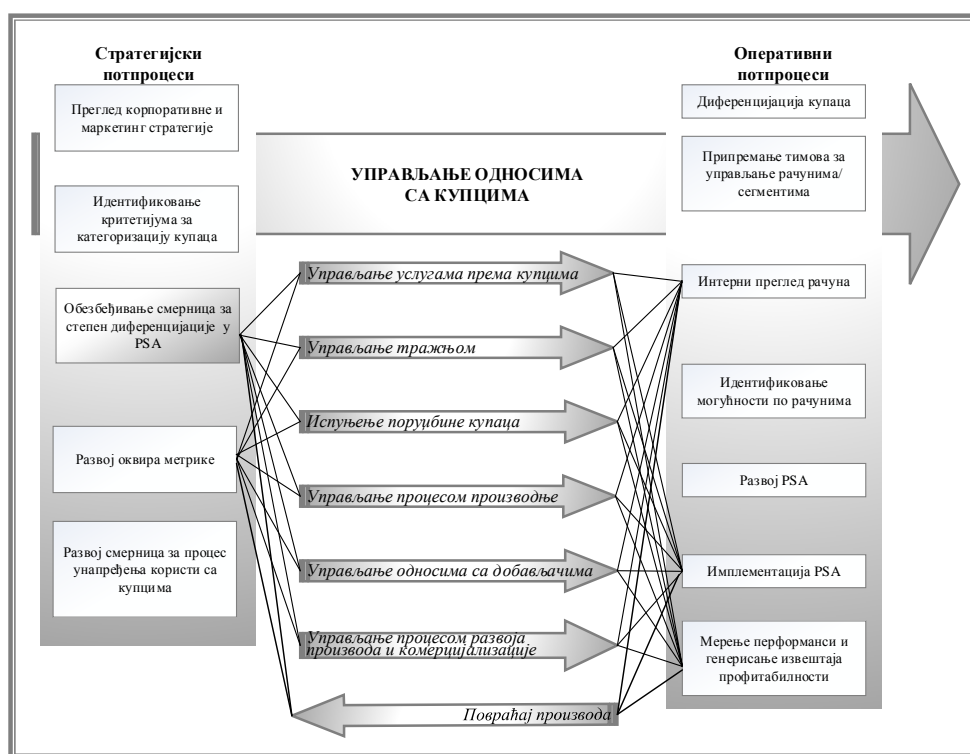
На *оперативном нивоу*, процес управљања односима са купцима бави се дефинисањем писањем и спровођењем уговора (*Product and Service Agreements-PSA*). Купци се разврставају на основу критеријума развијених на стратегијском нивоу. Идентификују се кључни купци, а остали купци се групишу у сегменте купаца.

Формирају се међуфункционални тимови за управљање одређеним сегментима купаца или одређеним рачунима купаца, као и особа за продају која ће бити менаџер сегмента или одређеног рачуна. Тимови развијају могућности за унапређење продаје, трошкова и услуга. Ове могућности могу настати било где, тако да тимови треба да успоставе интерфејс са свим другим процесима.

Сваки тим је задужен да развија *PSA* за рачун или сегмент рачуна и да спороводи *PSA*. Учињена прилагођавања *PSA* могу утицати на све процесе, тако да је потребно обезбедити улаз у све процесе на које утичу прилагођавања *PSA*.

На крају, тим извештава о мерама перформанси процеса. Такође се разматра метрика осталих процеса како би се генерисали извештаји о профитабилности купца. Ови извештаји профитабилности пружају информације за мерење и процену вредност односа са сваким купцем. Вредност треба мерити у погледу трошкова, утицаја на продају и повезана улагања.

На слици 39 приказани су стратегијски и оперативни потпроцеси процеса управљања односима са купцима и неопходни интерфејси за комуникацију са осталим процесима управљања ланцем снабдевања.



Слика 39 Процес управљања односима са купцима према GSCF моделу

Извор: Адаптирано према Croxton, García-Dastugue & Lambert, 2001

Управљање услугама купаца

Кориснички сервис пружа јединствени извор информација о купцима. То постаје кључна тачка контакта за уговарање производа/уговора. Кориснички сервис обезбеђује купцу информације у реалном времену о обећаним датумима испоруке производа и доступности производа кроз интерфејсе са производњом и дистрибуцијом. Коначно, кориснички сервис мора бити у стању да помогне купцу у вези коришћења производа.

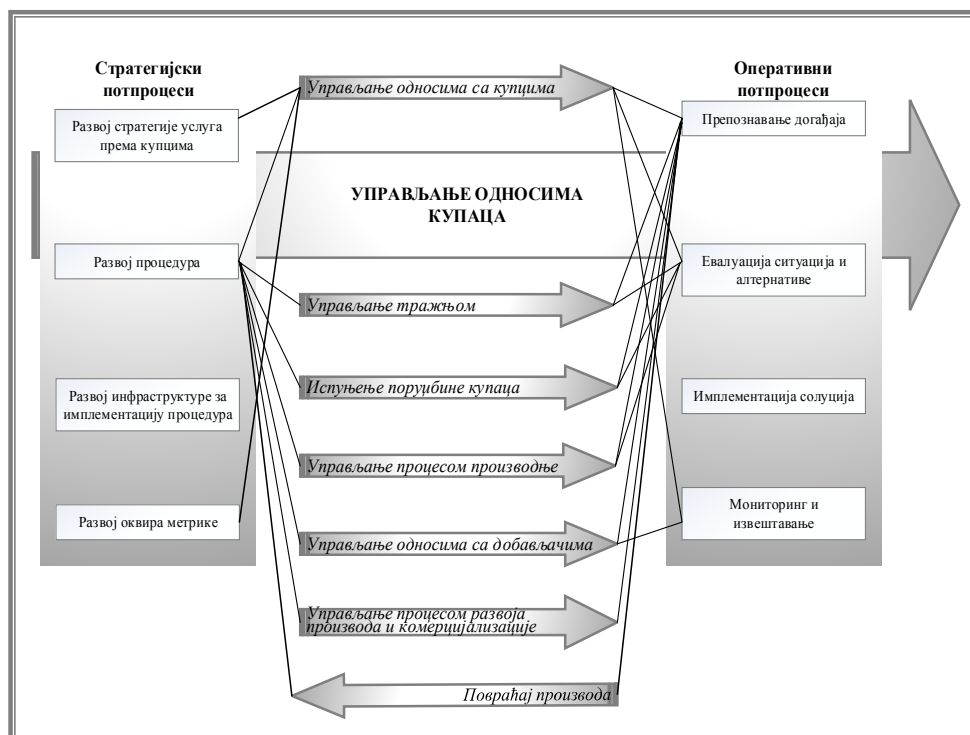
На *стратегичком нивоу* се развија стратегија услуга према купцима и тим развија одговарајуће процедуре. За примену одговарајућих процедура тим идентификује инфраструктуру, која подразумева одређивање извора информација потребних за управљање догађајима и утврђивање одговарајућих комуникација неопходних за интерну и екстерну координацију.

Као и у другим процесима, последњи потпроцес управљања услугама према купцима на *стратегичком нивоу* подразумева развој оквира метрике. Метрика треба да обезбеди менаџменту информације које су неопходне за идентификацију проблема и могућности унапређења. Мерења се не користе само за управљање процесом, већ и за побољшање ефикасности процеса. Циљ управљања услугама купаца на *стратегичком нивоу* је развој неопходне инфраструктуре и координације за реализацију обавеза према *PSA* и обезбеђивање кључне тачке контакта са купцима.

На *оперативном нивоу*, неопходно је да се препознају интерни или екстерни догађаји и предвиде последице таквих догађаја на купца и интерно пословање организације. Догађаји који захтевају акције могу потицати из било ког другог процеса, тако да је координација од суштинског значаја. Када се догађај препозна, тим оцењује и одређује алтернативе за управљање догађајем које најмање нарушавају односе са купцима и интерно пословање. Процес управљања услугама купаца подразумева праћење и извештавање о перформансама процеса. Део потпроцеса је прикупљање информација и

информисање купца о томе како се проблем решава. Перформансе процеса се мере и саопштавају тимовима за управљање односима са купцима и управљање односима са добављачима.

На слици 40 приказани су стратегијски и оперативни потпроцеси процеса управљања услугама и неопходни интерфејси за комуникацију са осталим процесима управљања ланцем снабдевања.



Слика 40 Управљање услугама купаца према GSCF моделу

Извор: Адаптирано према Croxton, García-Dastugue & Lambert, 2001

Управљање тражњом

Варијабилност залиха је присутна због варијација које настају у процесу набавке и тражње. Тражња купаца је далеко највећи извор варијабилности и она произилази из неправилног обрасца наруџбина. Имајући у виду овакву варијабилност у наруџбинама купаца, управљање тражњом је кључан процес за ефикасан *SCM*.

Процес управљања тражњом мора да балансира захтеве купаца са могућностима набавке организације. Поседовање података о томе шта и када ће купци куповати, смањује неизвесност, што даље утиче на успостављање ефикасних токова кроз ланац снабдевања.

На *стратегичком нивоу* управљање тражњом подразумева предвиђање и синхронизацију. То значи дефинисање приступа који ће се користити у предвиђању тражење. Уколико су у организацији имплементирани системи, као што су систем за колаборативно планирање, предвиђање и попуњавања залиха (*Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment - CPFR*), или управљање залихама од стране добављача (*Vendor Managed Inventory - VMI*), купац представља директан извор података.

У процесу предвиђања треба да учествују различите функције у процесу управљања односима са купцима. Резултат предвиђања треба дистрибуирати и другим процесним тимовима, укључујући процес управљања услугама према купцима,

испуњавање поруџбина купаца, производњу и развој производа и комерцијализацију. Неопходно је одредити процедуре синхронизације, како би се захтевана потражња синхронизовала са производним, набавним и дистрибутивним могућностима организације. Да би се то остварило, неопходно је разумети капацитете и флексибилност у свим тачкама дуж ланца снабдевања. Такође, потребно је утврдити захтеве дугорочног планирања, нарочито у случају тражње са великим сезонским или дугорочним промена. У том тренутку тим може да предвиди будуће проблеме везане за капацитет, тако да је у могућности да да препоруке и делује проактивно.

У оквиру процеса стратегијаког управљања тражњом развијају се планова за непредвиђене ситуације у случају унутрашњих или спољашњих догађаја. Уколико дође до неочекиване потражње или прекида у снабдевању треба развити смернице у складу са очекивањима купаца наведених у процесу управљања односима са купцима и са улазом из производног процеса и процеса управљања односима са добављачима.

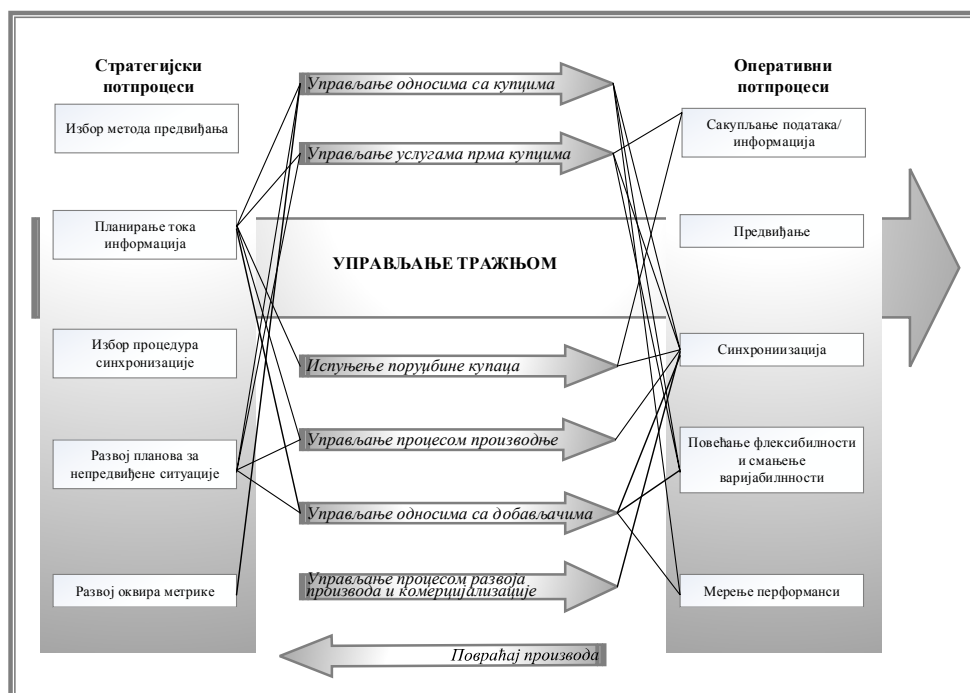
На крају, као и код осталих процеса, развија се оквир метрике који ће се користити за мерење и праћење перформанси процеса. Типичне мере овог процеса су грешке у предвиђању и искоришћеност капацитета. Како би се осигурала доследност, потребно је да се мере потврде са тимом за управљање односима са купцима.

На *оперативном нивоу*, процесни тим врши прогнозирање и синхронизацију тражње према пројектованим параметрима на стратегијском нивоу. Неопходно је да се успоставе интерфејси са функцијом маркетинга, као и са процесима управљања тражњом и управљања односима са купцима, с обзиром да су ови извори близу купаца и обезбеђују кључне информације о пројекцијама продаје и очекиваној тражњи. Врши се предвиђање, прате и анализирају грешке у предвиђању и инкорпорирање ове повратне информацију у будућа предвиђања. Извори информација за синхронизацију потпроцеса представљају процес управљања односима са купцима, процес управљања услугама према купцима, процес производње и процес развој производа и комерцијализације. Излаз из потпроцеса синхронизације је агрегатни план производње и залиха, као и оквирни план капацитета за нове производе који ће ускоро бити уведени. Ови планови треба да буду саопштени унутар организације, тако да је неопходно успоставити интерфејсе са процесом управљања односима са клијентима, управљање услуга према купцима, процесом испињења поруџбина купаца, процесом производње, процесом управљања односима са добављачима и процесом развоја производа и комерцијализације.

Минимизирање неизвесности и варијабилности у ланцу снабдевања доводи до побољшања конкурентске позиције конкретног ланца снабдевања. У циљу проналажења начина за повећање флексибилности производње, рокова испоруке, капацитета и др, и смањење варијабилности тражње, неопходно је да се успоставе интерфејси са процесом управљања односима са купцима, процесом управљања услугама према купцима, процесом производње и процесом управљања односа са добављачима.

Коначно, процесни тим је одговоран за мерење перформанси процеса у складу са метриком развијеном на стратегијском нивоу. Метрика се користе за унапређење процеса и саопштава се тимовима за управљање односима са купцима и управљање односима са добављачима.

На слици 41 приказани су стратегијски и оперативни потпроцеси процеса управљања тражњом и неопходни интерфејси за комуникацију са осталим процесима управљања ланцем снабдевања.



Слика 41 Управљање тражњом према GSCF моделу

Извор: Адаптирано према Croxton, García-Dastugue & Lambert, 2001

Испуњење поруџбуина купаца

Кључ ефикасног *SCM* је испуњавање захтева купаца на време. Извршавање овог процеса захтева интеграцију производње, дистрибуције, планова транспорта организације. Партнерства треба развијати са кључним члановима ланца снабдевања, а превозници треба да задовољавају захтеве купаца и минимизирају укупане трошкове испорука. Циљ је да се развије „бешавни“ процес од добављача ка организацији за различите сегменте купаца.

На **стратегичком нивоу** овај процес анализира производњу, логистику и маркетинг захтеве за пројектовање дистрибутивне мреже. Разматра се улогу корисничког сервиса у маркетинг стратегији, циљеви корисничког сервиса и структура ланца снабдевања. Ово захтева успостављање интерфејса са процесом управљања односима са купцима.

Даље, специфицирају се захтеви за испуњењем поруџбине, укључујући *order-to-cash* циклус. Кључни улази укључују производне могућности, *lead* времена и захтеве корисничког сервиса, што подразумева постојање интерфејса са процесом управљања односима са купцима и процесом производње.

Евалуација логистичке мреже је важан корак у испуњењу поруџбине. Дизајн и пословање мреже има значајан утицај на цену и перформансе система, због чега је неопходно извршити оцењивање мрежа и анализирање следећих аспеката: производе организација, локације складишта, фабрика и добављача и транспосртни модел. За сврхе ове анализе важно је постојање интерфејса са процесом управљања тражњом и процесом повраћаја производа.

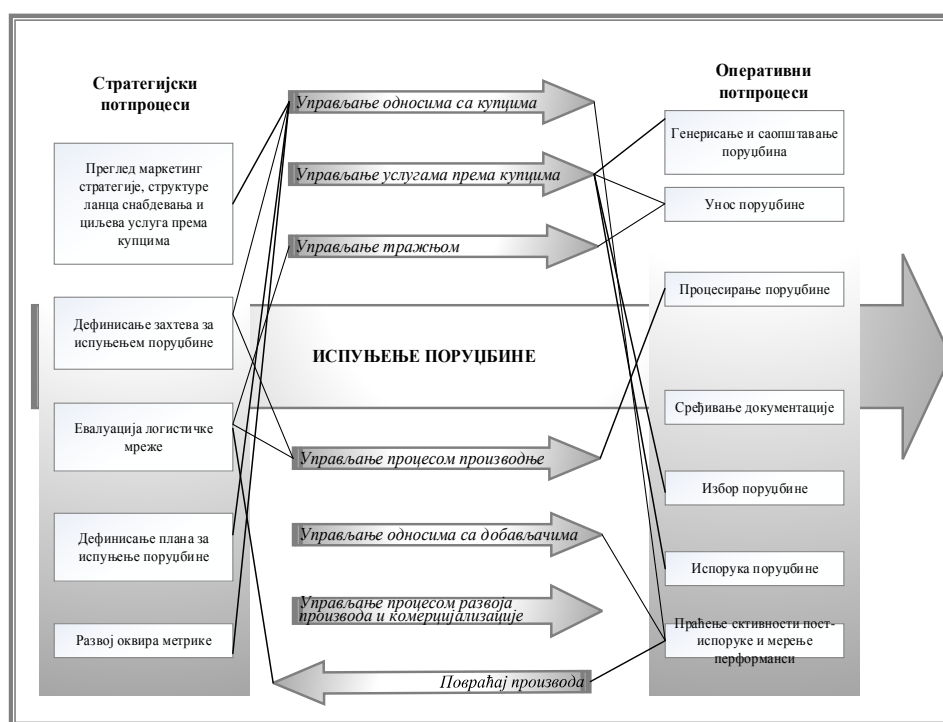
Након овога дефинише се план за испуњење поруџбине, одређујући како ће поруџбине од различитих купаца или сегмената купаца бити испуњене. Размењују се информације са процесом управљања односима са купцима како би се обезбедило да очекивања купаца буду испуњена.

У последњем потпроцесу развија се оквир метрике и размењују информације са процесом управљања односима са купцима. Типични мере овог процеса укључују трајање *order-to-cash* циклуса, стопу испуњења поруџбине и проценат поруџбина испуњених у потпуности.

На *оперативном нивоу* овог процеса дефинишу се конкретни оперативни кораци који се односе на реализацију поруџбина купаца. Неопходно је да постоје интерфејси са процесом управљања услугама према купцима, процесом управљања тражњом и процесом производње.

У последњем потпроцесу, обављају се послови везани за пост испоруку и врши мерење перформанси. Повратне информације се пружају процесу управљања односима према купцима, процесу управљања односима према добављачима и процесу управљања повратним токовима производа.

На слици 42 приказани су стратегијски и оперативни потпроцеси процеса испуњења поруџбина купаца неопходни интерфејси за комуникацију са осталим процесима управљања ланцем снабдевања.



Слика 42 Испуњење поруџбуина купаца према GSCF моделу

Извор: Адаптирано према Croxton, García-Dastugue & Lambert, 2001

Управљање током производње

У организацијама које имају процес производње за залихе (*make-to-stock*) набавка и производња производа се не заснивају на актуелној потражњи, већ на прогнозама које су изведене на основу поруџбина које су се дешавале у неким претходним периодима. Често погрешан микс производа има за резултат непотребне залиха, високе трошкове држања залиха, снижење цена и поновно премештање производа. У ланцу снабдевања примењује се "pull" тип производње. Производни процеси морају бити флексибилни како би одговорили на промене тржишта. Поруџбине се процесуирају по принципу *JIT* концепта и подразумевају минималне величине лотова. Производни приоритети су вођени захтеваним датумима доставе.

На *стратегијском нивоу*, циљ управљања производним током је да се утврди производна инфраструктура неопходна за испуњење потреба и жеља купаца. Процес почиње тако што тим разматра функционалне пословне стратегије од маркетинга, логистике, производње и набавке. Овај потпроцес захтева интерфејсе са процесом управљања односима са купцима, где су разматрају корпоративна и маркетинг стратегија.

Циљ другог потпроцеса је да се утврди степен захтева флексибилности производње и ланца снабдевања. потребно је успоставити интерфејсе са процесом развоја и комерцијализације производа и процесом испуњења поруџбине. Тим дефинише произведи/купи стратегије које дају индикације процесу управљања односима према добављачу о избору добављача и могућности партнерства са неким добављачем. У последњој активности овог потпроцеса, планира се повећање капацитета на основу маркетинг стратегије и пословног плана.

Степен флексибилности који је успостављен у претходном потпроцесу одређује *push-pull* границе. Време толеранције купца (време које је купац спреман да сачека испуњење поруџбине) и циљеви дефинисани у процесу управљања услугама према купцима ограничавају степен у којем се производња може одложити у ланцу снабдевања.

Степен до којег организације одлаже производњу и логистичке активности зависе у великој мери од дизајна производа. Због тога је потребно да постоји интерфејс са процесом развоја производа и комерцијализација. Одлуке донете у овом потпроцесу важне су за процес управљања односима са добављачима, јер *push-pull* границе утичу на интеракције са добављачима. Слично томе, да би се успоставила *lead* времена и избегло нагомилавања захтева неопходно је постојање интерфејса са процесом испуњења поруџбина.

Како би се утврдиле могућности ланца снабдевања потребно је идентификовати производна ограничења и захтеве, као и производни капацитети.

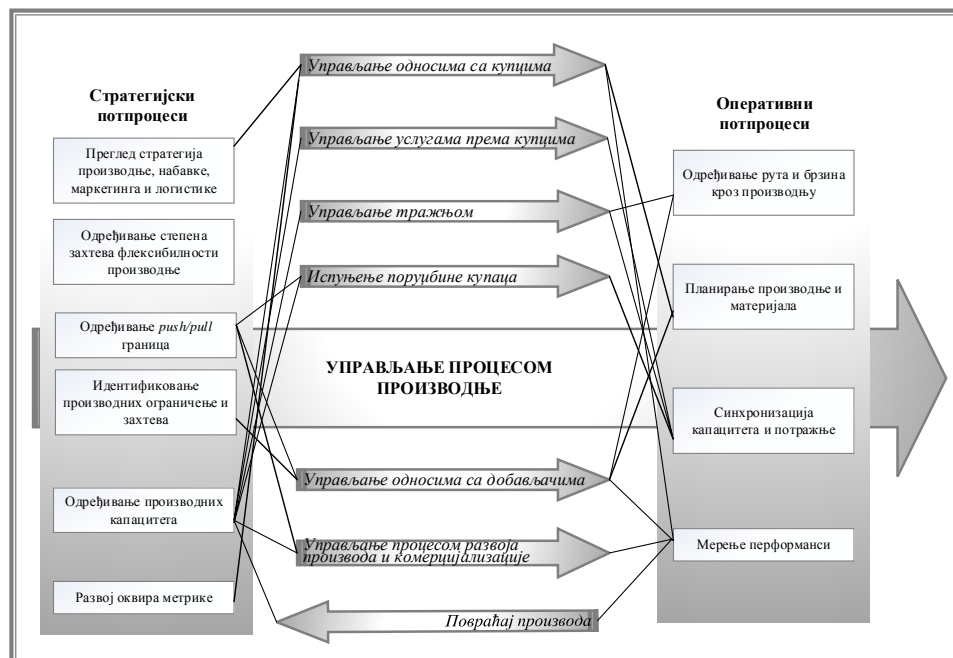
Такође се развија оквир метрике којом се мери ефикасност процеса производње, трајање циклуса, ниво залиха и квалитет производа и успоставља интерфејс са процесом управљања односима са купцима.

Управљање током производње на *оперативном нивоу* подразумева интеграцију унутрашњих операција са активностима у ланцу снабдевања. Дефинише се руту и брзину кретања производа кроз производњу, што захтева постојање интерфејса са процесом управљања тражњом како би се успоставили производни приоритети, и са процесом управљања односима са добављачима ради постављања приоритета за добављаче. Кроз планирање производње и материјала настаје детаљан план капацитета свеобухватан план производње, што подразумева постојање интерфејса са процесом управљања односима са купцима и процесом управљања односима са добављачима. У потпроцесу синхронизације капацитета и тражње утврђују се потребни нивои залиха како би се синхронизовале активности многих чланова ланца снабдевања. Залихе обухватају сировине, производе у процесу производње, подкомпоненте и амбалажу. Овај потпроцес захтева интерфејсе са процесом управљања тражњом, процесом испуњења поруџбине и процесом управљања услугама према купцима.

Последњи корак у процесу управљања током производње, мерење перформанси, обухвата више од самог праћења мера процеса, односно подразумева анализу квалитета производа и испитивање узрока проблема у квалитету. То подразумева постојање интерфејса са процесом управљања односима са добављачима, процесом

развоја производа и комерцијализације или процесом управљања повратним токова производа.

На слици 43 приказани су стратегијски и оперативни потпроцеси процеса управљања током производње неопходни интерфејси за комуникацију са осталим процесима управљања ланцем снабдевања.



Слика 43: Управљање током производње према GSCF моделу

Извор: Адаптирано према Croxton, García-Dastugue & Lambert, 2001

Управљање односима са добављачима

Жељени исход процеса управљања односима са добављачима је остваривање релација са добављачима где ће обе стране имати користи. Са добављачима је важно да се развијају стратешки планови у циљу подржавања управљања процесом производње и процеса развијања нових производа. Овакав приступ представља промену у односу на традиционални систем понуди-и-купи, где укључивање кључног добављача у раној фази дизајна, може довести до значајног скраћивања временског циклуса развоја производа. Постојање таквог добављача у раној фази скраћује време потребно за остваривање координације између инжењеринга, набавке и добављача пре коначног дизајна.

Функција набавке развија механизме брзе комуникације, као што су *EDI* и Интернет, како би се остварио брз пренос захтева. Оваква комуникација обезбеђују краће време и ниже трошкове у процесу набавке.

На *стратегијском* нивоу разматра се корпоративна стратегија, производна стратегија и стратегија набавке и идентификују компоненте производа и услуга које су кључ успеха организације. Уз ове кључне компоненте важне за одлучивање, идентификују се критеријуми за категоризацију добављача и одређује се како ће се на основу истих оцењивати добављачи. За кључне добављаче пише се прилагођени *PSA*, а за остале добављаче пише се стандардни *PSA* уз мало или нимало прилагођавања. У овом кораку, успостављају се интерфејси са осталим процесима, из разлога што сви треба да схвате степен диференцијације који је пожељан, као и да буду спремни да дизајнирају системе који ће да подрже овакве алтернативе.

Као и код свих других процеса ланца снабдевања, важан корак на стратегијском нивоу је развој оквира метрике на основу које ће се мерити успех односа организације са својим добављачима, а на основу чега ће менаџмент процењивати утицај интеграције у ланцу снабдевања.

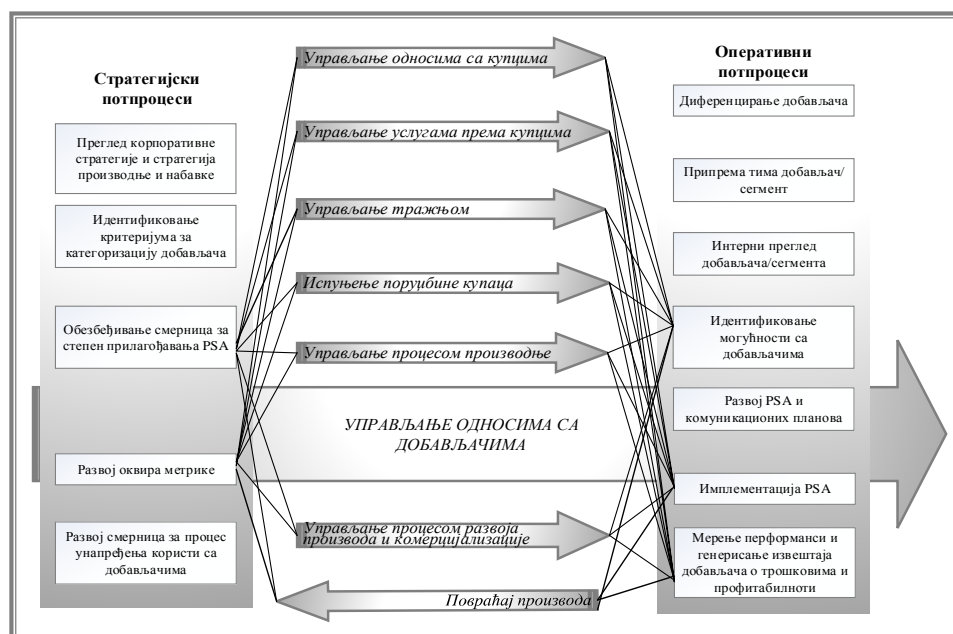
На *оперативном нивоу* имплементира се шема за категоризацију добављача како би се идентификовали кључни добављачи и сегменти добављача, што подразумева анализирање утицаја добављача на профитабилност организације и мерења сваког добављача одговарајућим критеријумима.

Неопходно је да добављачи схвате своју улогу у ланцу снабдевања и да се са кључним добављачима идентификују могућности за побољшање. Такође се разматрају и остали процеси у ланцу снабдевања, како би пронашле могућности за повећање продаје, смањење трошкова и побољшање услуга. То подразумева да се са кључним добављачима, тим прилагођава уговор у складу са идентификованим могућностима побољшања. *PSA* укључује план комуникације између организације и добављача и план континуираног унапређења.

Када су се добављачи сагласили са *PSA*, тимови постају одговорни за њихову имплементацију и управљање. То укључује рад са другим процесима, како би се осигурало да се сви придржавају *PSA*, и редовно одржавање састанка са добављачима како би се пратио напредак и перформансе

Мерење перформанси је кључни део овог процеса и неопходно је да се постоји размена информација у вези перформанси односа са добављачима и да се резултати саопштавају интерно, али и добављачу.

На слици 44 приказани су стратегијски и оперативни потпроцеси процеса управљања односима са добављачима и неопходни интерфејси за комуникацију са осталим процесима управљања ланцем снабдевања.



Слика 44 Управљање односима са добављачима према GSCF моделу

Извор: Адаптирано према Croxton, García-Dastugue & Lambert, 2001

Развој производа и комерцијализација

Уколико су нови производи од стратешке важности за организацију, процес развоја производа је од суштинске важности за нове производе организације. Купци и добављачи морају бити интегрисани у процесу развоја производа да би се смањило време изласка производа на тржиште. С обзиром да су животни циклуси производа све краћи, производ треба развити и успешно лансирати у што краћем року, како би организација остала конкурентна.

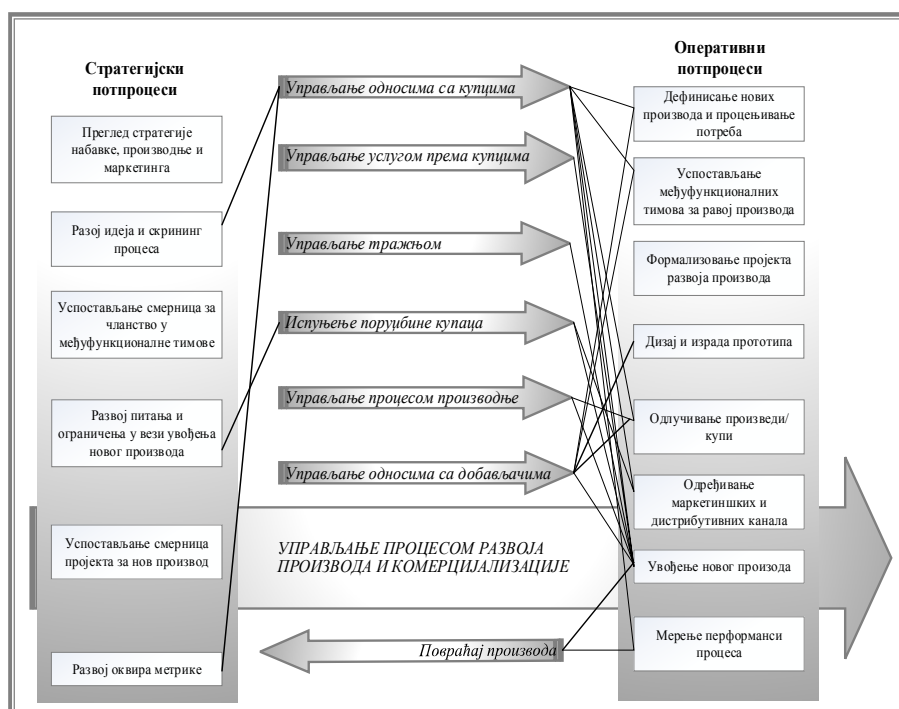
Менаџмент овог процеса мора да буде усаглашен са менаџментом односа са купцима да би се идентификовале потребе купаца, изабрали одговарајући материјали и добављачи који су у вези са набавкама и развила одговарајућа производна технологија.

На *стратегичком нивоу* процеса развоја производа и комерцијализације сагледају се стратегије набавке, производње и маркетинга, развијају идеје, утврђују извори нових идеја, разматрају подстицаји за развој нових производа за посматрану организацију и њене добављаче и купце. У том смислу, потребно је да процес развоја производа и комерцијализације успостави интерфејсе са процесом управљање односима са купцима како би се обезбедио оквир који ће се користити за утврђивање утицаја нових производи на купце и степена прихватања тих производа. Веома је важно да запослени заједно са кључним купцима и добављачима буду укључени у процес развоја производа и комерцијализације. Разматрају се различита питања и ограничења у вези увођења новог производа на тржиште и идентификују места која могу да спутавају процес развоја производа и комерцијализације. Активности у оквиру овог потпроцеса укључују маркетиншко планирање и промоцију, обуку продајног особља, планирање распоређивања залиха и планирање транспорта. У овој фази процеса, свака од унутрашњих функција мора бити укључена како би се избегле грешке у лансирању новог производа. Такође се успостављају смернице пројеката за нов производ, што укључује одређивање дужине времена које протекне од идеје до појаве готовог производа на тржиште (*time to market*) и очекиване профитабилност, и процењивање губитака у вези људских ресурса који проистичу из пројеката нових производа.

Завршни корак у стратегијском развоју производа и комерцијализације је развој оквира метрике. Типична метрика процеса може укључивати време *time to market*, време профитабилности и продаје у првој години. Важно је да постоји интерфејс са процесом управљања односима са купцима како би се осигурало да коришћена метрика није у супротности са другом метриком или циљевима организације.

На *оперативном нивоу* овог процеса дефинишу се нови производ и процењују потреба, врши процена тржишта, консултује се са кључним купцима и добављачима, и утврђује се усклађеност са постојећим каналима, производњом и логистичким окружењем. Ово подразумева интерфејсе са процесом управљања односима са купцима и процесом управљања односима са добављачима, као и са осталим функцијама у организацији. Користећи смернице развијене на стратегијском нивоу, формирају се међуфункционални тимови који су одговорни за руковођење процесима пројектовања и изграду прототипова производа. Ово подразумева интерфејсе са процесом управљања односима са купцима, процесом производње и процесом управљања односима са добављачима. Такође, дефинишу се маркетиншки и дистрибутивни канали за нове производе на основу улаза из процеса управљања односима са купцима и процеса испуњења поруџбина, након чега следи увођење новог производа. На крају се мере перформансе процеса кроз метрику развијену на стратегијском нивоу, а резултати се саопштавају процесима за управљање односима са купцима и управљање односима са добављачима

На слици 45 приказани су стратегијски и оперативни потпроцеси процеса развоја производа и комерцијализације и неопходни интерфејси за комуникацију са осталим процесима управљања ланцем снабдевања.



Слика 45 Развој производа и комерцијализација према GSCF моделу

Извор: Адаптирано према Croxton, García-Dastugue & Lambert, 2001

Управљање повратним токовима производа

Могућности за остваривањем одрживе конкурентне предност лежи и у управљању процесом повратних токова. „Враћено на располагање“ је мера брзине циклуса и показује време потребно да се средства врате у корисно стање, што је посебно важно за производе где купци замењују производ у случају квара или грешке на производу. Такође, опрема намењена за отпад и отпад из производних погона се мери временом потребним да се оствари прилив готовине.

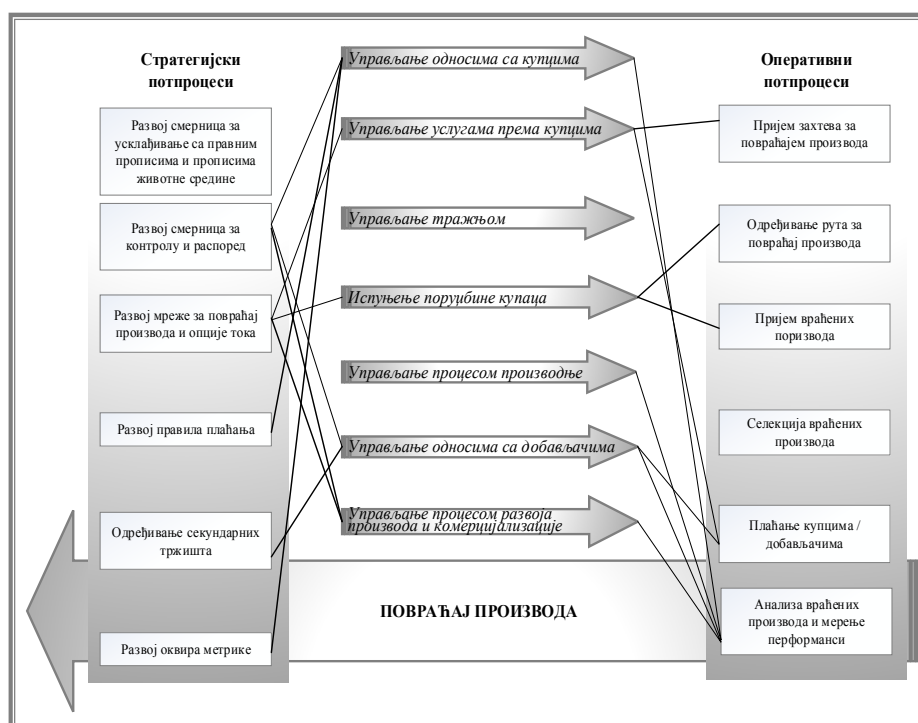
На *стратегијском* нивоу разматрају се смернице за усклађивање са правним прописима и прописима из обалсти животне средине. Такође, треба препознати правила у вези са кампањама везаним за рециклажу и амбалажу. Развијају се смернице за минимизирање повраћаја производа, скрининг враћених производа и утврђивање тачака повратка производа. Такође, врши се скрининг неисправних и неоправдано враћених производа и утврђује критичан фактор како би се цео ток повраћаја производа боље контролисао и био ефикаснији. На тај начин се обезбеђује да само производ који треба да буде враћен на одређену тачку у мрежи ланца снабдевања, заиста ту буде и враћен. С тим у вези, неопходно је да се јасно дефинишу и тачке повратка производа, а могуће опције су повратак добављачу, повратак на обраду или дораду, рециклирање и депонија. Потребно је успоставити интерфејсе са процесом управљања односима са купцима, процесом развоја производа и комерцијализације процесом управљања односима са добављачима. Развој мреже повратка захтева да постоје улази из процеса управљања услугама према купцима, процеса испуњења поруџбина и процеса управљања односа са добављачима. Такође се одређује начин плаћања која настају због повраћаја производа. Разматрају се ратличите опције везане

за продају враћених производа за секундарно тржиште, а с обзиром да ово укључује и добављаче и купце, у одређивању ових услова успостављају се интерфејси са процесом управљања односима са добављачима и процесом управљања односима са купцима.

Последњи корак у процесу повратка производа је развиј оквир метрике и извештавање које је умерено према процесу за управљање односима са купцима. Метрика обухвата проценат повраћаја производа и утицај повраћаја производа на финансијски резултат, што такође подразумева развој процедура за анализу процента повраћаја производа и узрока повраћаја производа.

На *оперативном нивоу*, активности у вези процеса повраћаја производа су на дневном нивоу, а у складу са смерницама развијеним на стратегијском нивоу.

На слици 46 приказани су стратегијски и оперативни потпроцеси процеса управљања повратним токовима производа и неопходни интерфејси за комуникацију са осталим процесима управљања ланцем снабдевања.



Слика 46 Управљање повратним токовима производа према GSCF моделу

Извор: Адаптирано према Croxton, García-Dastugue & Lambert, 2001

3.3 Унапређење концептуалних модела процеса у е-ланцима снабдевања

Имајући у виду анализирани кључне аспекте процеса према SCOR и GSCF моделу, може се закључити да процесни приступ представља добар полаз за анализу појединачних процеса, интеграцију процеса у оквиру организације, али и у ланца снабдевања. Такође, чињеница да организације више нису изоловани енетитети, већ интегрисане карике у ланцима снабдевања, указује да је неопходно процесну оријентацију применити на виши ниво, односно на ниво ланца снабдевања. Организације не би требало да формирају *ad hoc* ланце снабдевања, јер су неструктурирани, лоше дефинисани, послови и организационе структуре нису засноване на хоризонталним процесима ланца снабдевања и одвијање процеса је

непредвидиво. Зато је потребно да организације, примењујући модел зрелости управљања ланцима снабдевања, који је проистекао из модела зрелости процеса, постану способне да достигну последње нивое зрелости, односно да буду чланице организације у интегрисаним и свеобухватним ланцима снабдевања.

Аутор је на основу *SCOR* модела, *GSCF* модела и стандарда *ISO/TS 16949*, посебно анализирао и истраживао аутомобилску индустрију у свету и Србији, при чему је као резултат истраживања настао концептуални модел процеса у е-ланцима снабдевања.

Специфичности аутомобилске индустрије огледају се у брзом развоју, комплексности производа, великосеријској производњи, високој технологији, потреби да производ буде веома поуздан и великом броју испоручилаца.

Аутор се определио за аутомобилску индустрију из више разлога као што су:

- постојање великог броја компоненти финалног производа, чиме се може указати на комплексност ланаца снабдевања,
- постојање специфичности у односима између чланица ланаца снабдевања,
- постојање веома ригорозних захтева у вези рокова испоруке и квалитета производа,
- неопходност употребе савремених информационо-комуникационих технологија,
- могућност приступа неопходним подацима за анализу и спроведено истраживање.

С обзиром да управљање пословним процесима не укључује само идентификовање, дизајн, примену и извршење пословних процеса, концептуални модел процеса у е-ланцима снабдевања развијен у овој докторској дисертацији се фокусирао на интеракцијама, контроли, анализи и оптимизацији процеса на нивоу секвенце добављач-организација-купац у ланцима снабдевања, и то пре свега у аутомобилској индустрији. То је подразумевало укључивање у модел и неких специфичности везаних за аутомобилску индустрију, као што су: пословање у складу са ригорозним стандардима аутомобилске индустрије, захтеви везани за проток материјала и отпреме готове робе по систему *FIFO* (*first in - first out*), по тачно нарученом асортиману и количини, тачно на време, уз прихватљиву залиху репроматеријала и захтевану сигурносну залиху готове робе. Како би се у ланцу снабдевања обезбедио заједнички приступ, синхронизација терминологије, развој производа, усавршавање самог производног процеса и извештавање, настао је стандард *ISO/TS 16949* кога је развило Међународно тело за питања из области аутомобилске индустрије (*IATF=International Automotive Task Force*).

Стандард *ISO/TS 16949* дефинише захтеве система менаџмента квалитетом посебно развијеног за потребе глобалне аутомобилске индустрије. Циљ овог стандарда је да се успостави систем менаџмента квалитетом који осигурава континуирано унапређење квалитета производа и процеса, обезбеђујући компатибилност и заменљивост, наглашава спречавање дефеката, смањење варијација и губитака у ланцу снабдевања у аутомобилској индустрији. Овај стандард се односи на процесе пројектовања, развоја, производње, монтаже и сервис свих производа у оквиру аутомобилске индустрије. Стандард захтева и укључивање специјалних захтева купаца (*Specifics Customer Requirements*) и представља скуп захтева за систем управљања квалитетом за организације које га примењују. Неки од најзначајнијих аспеката примене овог стандарда везани су за:

- праћење кључних параметара:
 - испорука на време (*On Time Delivery - OTD*),
 - удео неусаглашених делова на милион произведених (*Parts Per Milion - ppm*),
 - додатни трошкови транспорта - *premium freight*,
 - брзина одговора на рекламације, итд.;
- систематско праћење и анализу трошкова не/квалитета;
- успостављање аудита процеса и аудита производа;
- непрекидно побољшање производних процеса (смањивање варирања перформанси процеса) кроз статистичко управљање и анализу способности процеса;
- дефинисање планова за ванредне ситуације (*contingency plan*);
- примена анализе потенцијалних грешака и њихових последица (*Failure Mode and Effects Analysis - FMEA*), статистичке контроле процеса (*Statistical Process Control - SPC*) и анализе мерних система (*Measurement Systems Analysis - MSA*);
- примена процеса одобрења првих делова од стране купца да би се отпочело са производњом (*Production Part Approval Process - PPAP*).

Још једна специфичност аутомобилске индустрије огледа се у постојању финалисте, као произвођача аутомобила (*OEM-Original Equipment Manufacturer*), који представља власника ланца снабдевања и поставља услове и критеријуме које чланица организације ланца морају испуњавати.

Како је у *SCOR* моделу фокус на оперативној стратегији, на нивоу сенквенци добављач-организација-купац примењивао би се *SCOR* модел, док би се на нивоу *OEM*-а, примењивао *GSCF* модел где је сваки процес повезан са корпоративном стратегијом. Овоме иде у прилог и чињеница да *GSCF* и *SCOR* модели представљају примере два различита приступа у имплементацији пословних процеса. У случају *GSCF* модела, интер-организациона повезаност свих процеса се координира кроз процесе управљање односима са купцима и добављачима. У *SCOR* моделу, продавац је повезан са купцем кроз процес испоруке продавца и процес набавке купца. Продавац и купац су такође повезани кроз процес повраћања набављених производа и процес повраћа испоручених производа. У *SCOR* моделу повезаност између организација у ланцу снабдевања се остварује кроз активности које су повезане са процесима набавке, испоруке и повраћања производа, док се у *GSCF* моделу повезаност купац-добављач остварује тако што су сви процеси координисани кроз процес управљања односа са купцима и процес управљања односа са добављачима.

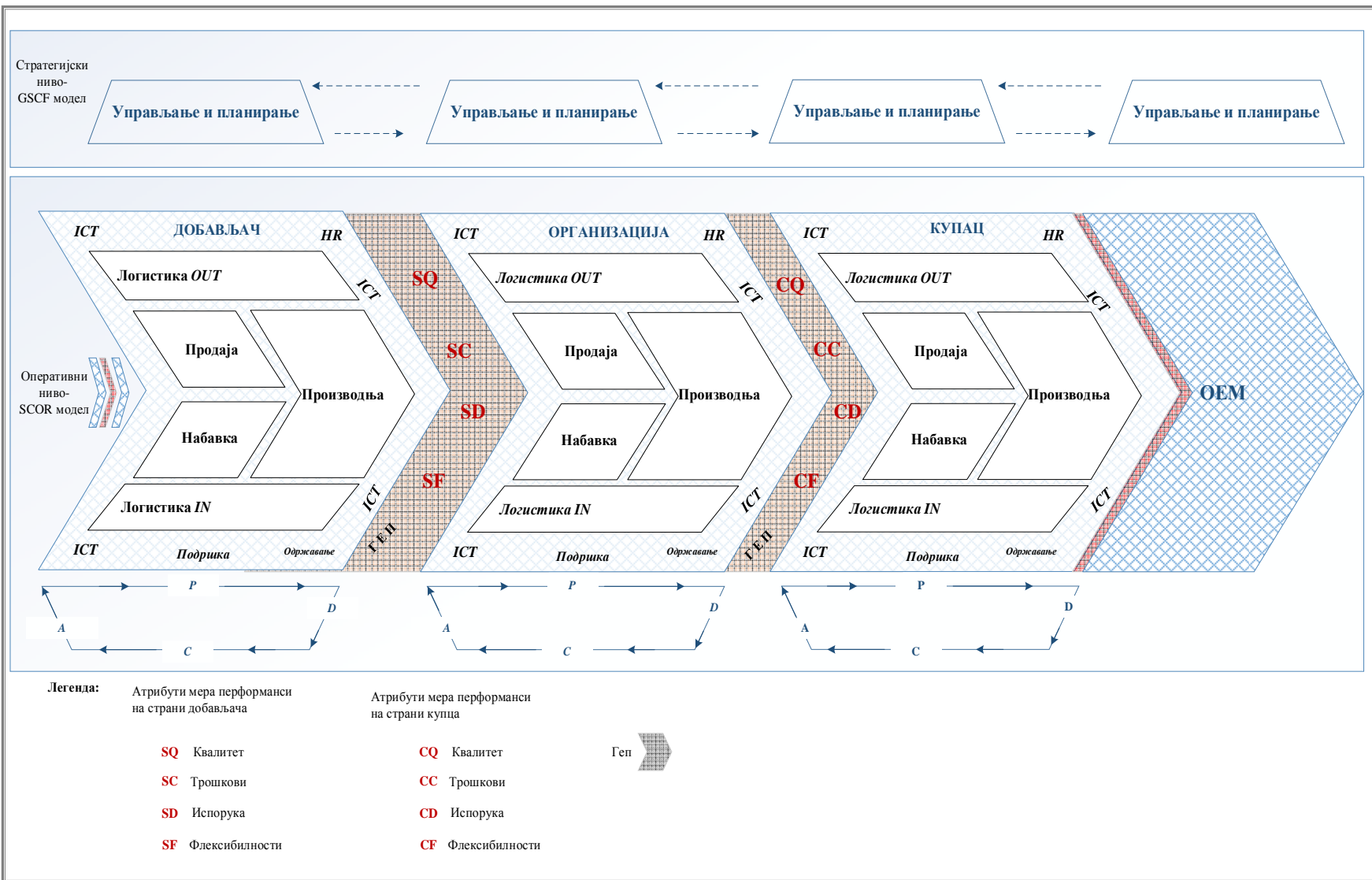
Ова два модела користе различите приступе за мерење створене вредности. У оквиру *GSCF* модела, оперативне мере су везане за мерење економски додате вредности (*Economic Value Added – EVA*) организације и креирање извештаја профитабилности и за купце и за добављаче. Кључно за успешну имплементацију *GSCF* модела је идентификација утицаја прихода у вези са свим реализованим активностима у оквиру организације, али и у организацијама дуж целог ланца снабдевања. На тај начин се креирају извештаји профитабилности који пружају информације о вредности коју сваки кључни добављач даје купцу, као и вредности коју купац даје сваком свом кључном добављачу. Дакле, овај модел није усмерен само на стварање вредности кроз смањење трошкова и повећање искоришћености улагања, већ и на то како квалитет релација са кључним купцима и добављачима има утицаја на остваривање прихода посматране организације. На пример, укључивањем купаца у процес развоја и комерцијализације производа, може се остварити скраћење времена потребног за излазак производа на тржиште и произвести производ који боље задовољава захтеве купаца, а у исто време генерише већи профит за организацију.

С обзиром да је циљ *SCOR* модела оперативна ефикасност, сам модел је усмерен на то да се стварање вредности постиже кроз смањење трошкова и побољшање искоришћености улагања. То чини задатак мерења лакшим, јер је мерење мање субјективно, с обзиром да је врло тешко проценити и мерити колико сегмент купаца може бити одговоран за побољшање услуга, нове маркетиншке напоре или нове производе. Ово такође потврђује да би било прикладно применити *GSCF* модел на ниво *OEM*-а, а *SCOR* модел на ниво секвенци добављач-организација-купац.

Концептуални модел процеса у е-ланцима снабдевања развијен у овој докторској дисертацији, базира се на комбинованом приступу поменута два модела за ниво *OEM*-а и секвенцу добављач-организација-купац, и на специфичностима које произилазе из примене одговарајућих стандарда у аутомобилској индустрији. С обзиром да се у *GSCF* моделу истиче да процес управљања односима са купцима и процес управљања односима са добављачима формирају критичне везе у ланцу снабдевања, да се у *SCOR* моделу преклапање секвенци добављач-организација-купац одвија преко процеса набавке и испоруке, као и да се у стандарду *ISO/TS 16949* захтева праћење параметара као што су *OTD*, *ppm*, додатни трошкови транспорта, брзина одговора на рекламације и анализа трошкова не/квалитета, развијени концептуални модел подржава оба модела и обухвата мерење поменутих кључних индикатора перформанси.

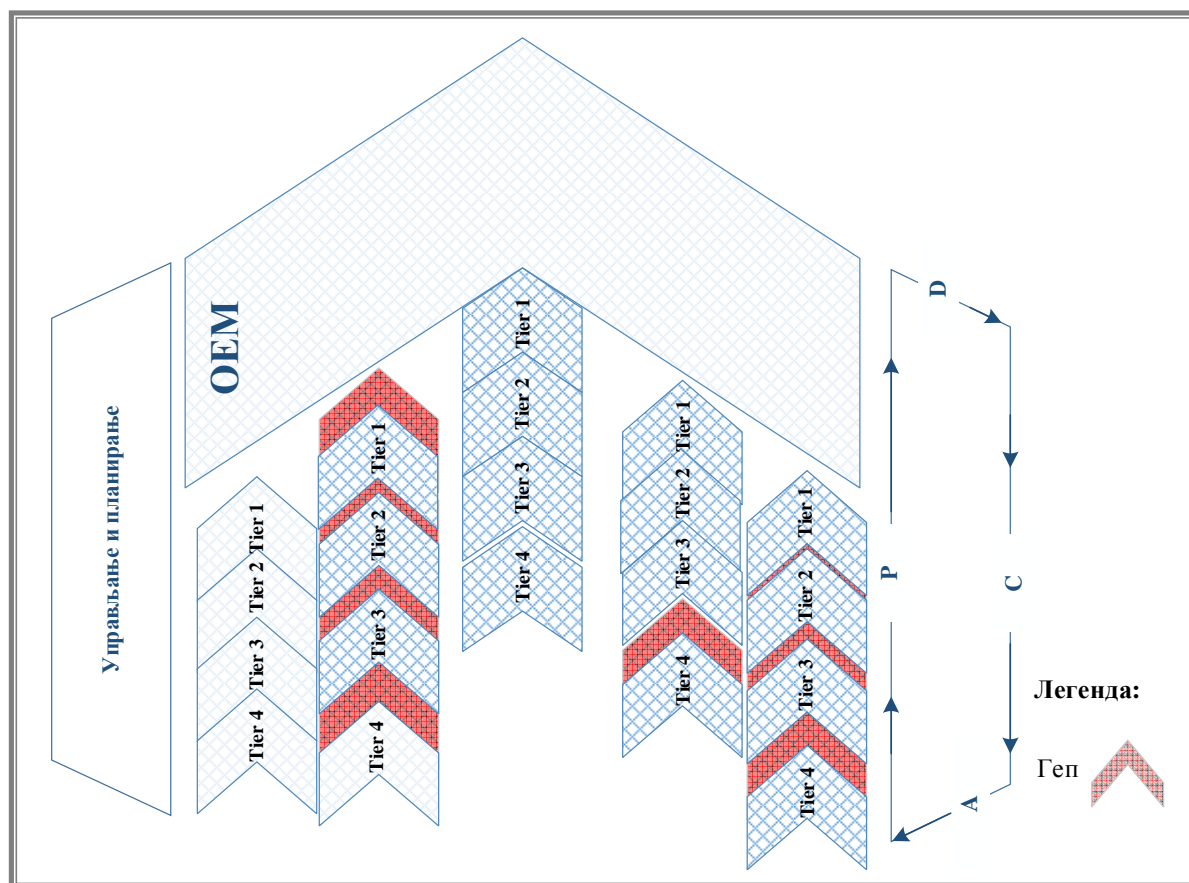
У оквиру креираног концептуалног модела процеса у е-ланцима снабдевања у овој докторској дисертацији акценат је на дефинисању и израчунавању кључних индикатора перформанси, идентификовању гедова у зависности од остварених и циљних вредности кључних индикатора перформанси који припадају одређеном атрибуту мера (квалитет - *Q*, трошкови - *C*, испорука - *D* и флексибилност - *F*), као и на израчунавању укупне перформансе различитих типова ланаца снабдевања (ефикасан, брз, *lean* и хибридни), која је резултат интегрисаних кључних индикатора перформанси и њихове релативне важности у односу на поједини тип ланца снабдевања. Заправо, оцењујући пословне процесе у ланцу снабдевања преко њихових кључних индикатора перформанси и њиховог различитог пондера, долази се до укупне мере перформанси ланца снабдевања. То даље омогућава менаџменту, како на нивоу секвенце добављач-организација-купац, тако и на нивоу *OEM*-а, праћење, анализу и уочавање критичних места и карика у ланцу снабдевања, као и различите симулације ранга значајности кључних индикатора перформанси, а у циљу унапређења пословних процеса у е-ланцима снабдевања.

На слици 47 приказан је развијени концептуални модел пословних процеса у е-ланцима снабдевања (*PP-GSCF-SCOR*). Између организација чланица ланца снабдевања координација, синхронизација и комуникација се остварује на стратегијском нивоу преко *GSCF* модела и на оперативном нивоу преко *SCOR* модела. Развијени модел обухвата пословне процесе набавке, продаје и логистике. Одабрани кључни индикатори перформанси сврстани су у оквиру четири атрибуту мера (квалитет - *Q*, трошкови - *C*, испорука - *D* и флексибилност - *F*). На страни добављача то су *SQ*, *SC*, *SD* и *SF*, а на страни купца то су *CQ*, *CC*, *CD* и *CF*. Њихова величина директно утиче на величину гедова. Унапређење пословних процеса се остварује кроз могућност израчунавања кључних индикатора перформанси у зависности од типа ланца снабдевања и могућности симулације сета кључних индикатора перформанси карактеристичног за одређени тип ланца снабдевања. На овај начин се остварује оптимизација и побољшава укупна перформанса ланца снабдевања. Циљ је смањење величине гедова дуж читавог ланца.



Слика 47 Модел пословних процеса у е-ланцима снабдевања (PR-GSCF-SCOR)
Извор: Аутор

С обзиром да је ланац снабдевања јак онолико колико и његова најслабија карика, важно је утврдити која је то организација чланица ланца. Кроз развијени модел могуће је прецизно утврдити где у ланцима снабдевања постоје гепови. Већи геп указује да су остварене вредности кључних индикатора перформанси даље од циљних вредности. Укупна мера гепова на нивоу ланца снабдевања би заправо била обрнуто сразмерна укупној перформанси ланца снабдевања која указује на квалитет функционисања ланца снабдевања. Такође, даља анализа може ићи и у правцу сагледавања просечне величине гепа на нивоу *Tier*-а, што би могло бити од важности за менаџмент *OEM*-а како би утврдио који *Tier* највише ремети ланац снабдевања. (слика 48).



Слика 48 Гепови на нивоу *Tier*-а

Извор: Аутор

4. Мапирање пословних процеса у е-ланцима снабдевања

С обзиром да ланац снабдевања подразумева интеграцију више функција или процеса у више организација, за организације је важно да знају ко је, или ко би требало да буде, део ланца снабдевања, или чијег ланца снабдевања су оне део, са колико нивоа (*tier*) организација управља, које добављаче и/или купце треба да укључи у ланац снабдевања, када је пожељно да редизајнира свој ланац снабдевања, итд. Управо из тих разлога управљање ланцем снабдевања подразумева и визуелизацију и праћење свих кључних пословних процеса и активности тј., израду одговарајућих мапа ланца снабдевања. Мапе омогућавају идентификацију проблематичних области и представљају подршку у процесу одлучивања. Такође, могу се посматрати као полазна тачка у унапређењу процеса управљања ланцем снабдевања.

Процес мапирање треба да илуструје различите ентитете који су повезани материјалним током, везе између ентитета, као и смер протока материјала (једносмеран или двосмеран) (Craighead et al. (2007). Мапирање ланца снабдевања може укључити све процесе и фокусира се на токове материјала, информација и новца, како у организацијама узводно и низводно у ланцу снабдевања, тако и унутар организација.

4.1 Мапа и разлози за мапирање е-ланаца снабдевања

Мапа ланца снабдевања представа визуелну представу веза и ентитета у ланцу снабдевања, као и свих процеса и кључних тачака у ланцу снабдевања, узводно и низводно. У ланцима снабдевања са операцијама које се реализују у више земаља, менаџмент не може имати јасну слику о тачном протока материјала, информација и новца. Развој мапе ланца снабдевања која јасно показује добављаче, њихов допринос, разне врсте токова и начин на који је организовано пословање, може довести до ефикаснијег одлучивања у ланцу снабдевања. С обзиром на комплексност ланца снабдевања, приликом мапирања ланца снабдевања могу се искључити "не-критични" ентитети и на тај начин учинити мапу једноставнијом. Мапа ланца снабдевања треба да буде једноставна за израду и коришћење, довољно свеобухватана, али не и са претерано много детаља. Требало би користити стандардизоване форме како би се омогућила лака идентификација ентитета у ланцу снабдевања, као и разумевање токова између сваког ентитета (Farris, 2010).

Мапа може послужити за унапређење процеса стратегијског планирања, лакшу размену кључних информација, лакши редизајн или измене у ланцу снабдевања, разјашњавање динамике канала, јачање комуникације, праћење стратегије ланца снабдевања и обезбјеђивање основе за анализу ланца снабдевања.

Три главне разлике између мапирања ланца снабдевања и мапирања процеса су оријентација, ниво представљених детаља на мапи и сврха прављења мапе (Табела 3).

Табела 3 Мапирање пословних процеса и ланаца снабдевања

Извор: Gardner & Cooper, 2003

	Мапирање ланаца снабдевања	Мапирање процеса
Оријентација	Фокус је на токовима информација и новца узводним и низводним, као и кроз организацију.	Фокус је на процедурама и пажња је усмерена на појединачну операцију или систем унутар организације.
Детаљи	Нагласак је на вишем нивоу мера, као што су обим, трошкови или <i>lead time</i> .	Тежња је анализи процеса кроз активности или кораке.
Сврха	Стратегијска-користи се ради прилагођавања ланца снабдевања стратегији.	Тактичка-користи се ради препознавања проблема и побољшања оперативне ефикасности. Циљ је да се направе промене текућих операција у организацији

Правилно израђена мапа ланца снабдевања доводи до унапређења процеса стратегијског планирања у ланцима снабдевања, лакше размене кључних информација, лакшег редизајна или модификације ланца снабдевања, бољег сагледавања динамике ланца снабдевања, стварања заједничке перспективе, унапређења комуникације, лакшег мониторинга стратегије ланца снабдевања и пружа квалитетну основу за анализу ланца снабдевања. Кроз процес мапирања ланца снабдевања повезује се корпоративна стратегија са стратегијом ланца снабдевања. Мапа ланца снабдевања треба да буде лака за приказивање и разумевање, да приказује праве информације и помогне у унапређењу процеса стратегијског планирања. Кључ за израду квалитетне мапе за стратегијске сврхе је потпуна синхронизација процеса мапирања са процесом стратегијског планирања.

Квалитетна мапа ланца снабдевања може да упозори планере на могућа ограничења у систему. Брзо идентификовање критичних добављача, удаљених и више од једног нивоа, покреће будућа истраживања и мониторинг уских грла у ланцу снабдевања. Мапа ланца снабдевања нуди основу за редизајнирање или модификовање ланца снабдевања. Мапа показује "шта је" или "шта може бити." Помаже визуализују ланца снабдевања и идентификује области за даљу анализу или показују неефикасност коју није тако лако уочити испитивањем само малог сегмента ланца снабдевања. На мапи се јасно могу уочити преклапања и дуплирања неких активности, тако да рационализација ланца снабдевања постаје лакша.

На мапи ланца снабдевања приказује се тренутна динамика ланца снабдевања. Питања као што су релативне величине, моћ, позиционирање конкуренције и друго, могу бити разматрана и инкорпорирана у мапу. На пример, може се проценити релативни значај чланова ланца снабдевања и приказати путем симбола различитих величина. Добро документован приступ мапирања ланца снабдевања доводи до унапређења процеса управљања ланцем снабдевања.

4.2 Атрибути мапе ланца снабдевања

Кључни атрибути мапе ланца снабдевања могу се поделити у три категорије и то су простор, перспектива и имплементација.

Простор обухвата број нивоа (*tier*), степен агрегације и укључивање експлицитних просторних релација. Број нивоа се анализира по смеру и дужини. Смер може бити од посматране организације узводно (оријентисан према добављачу, и ка крајњем потрошачу низводно (оријентисан према купцу), или у оба смера. Дужина нивоа (*tier*) је раздаљина у оба смера од посматране организације, не укључујући посматрану организацију, на пример, ознака 3/2 указује на три нивоа узводно и два нивоа низводно, не укључујући посматрану организацију.

Слика 48а) је пример за ланац снабдевања који је оријентисан према купцу и то 0/2, док слика 4 представља пример за ланац снабдевања оријентисан у оба смера са ознаком 4/4, и могућношћу за n/n приказ ланца снабдевања. Геометријска ширина мапе ланца снабдевања је мера агрегације унутар нивоа (*tier*). На слици 48в) приказан је пример мапе са високим степеном агрегације, а на слици 6 средњи ниво агрегације. Просторне мапе укључују експлицитну географску заступљеност и просторне релације. На слици 48д) дат је пример географске мапе интерног транспорта једне организације.

Други атрибут мапе ланца снабдевања је перспектива, односно тачка из које се посматра и подручје које се посматра. Могућа су два погледа и то поглед из посматране организације (слика 48б) и поглед на посматрану индустрију (слика 48ђ). Подручје које се посматра обухвата ширину производног програма (слика 54е) 54ж), ширину посматрања ланца снабдевања (слика 48з) - показује и нивое и процесе), приказ мањег или већег броја процеса (слика 48з) и 48и) и ширину приказа токова (праћење сировина до крајњих потрошача или праћење испоруке заједно са процедурама за враћање, опозив и рециклажу производа, као што показује слика 48и).

Трећи атрибут мапе ланца снабдевања односи се на различита питања везана за коришћење мапе. Важна питања су колико мапа пружа информација и како ће оне бити дистрибуиране. Густина информација представља количину информација која је интегрисана у визуелни приказ. Избор информација за приказ сваке везе и за сваког чвора је оно што ће разликовати мапу ланца снабдевања од мапе ланца снабдевања за потребе стратегијског планирања. На слици 48ј) приказана је велика густина информација унутар мапе, док слика 48к) приказује мапу која садржи недовољно информација.

Уколико се мапа повеже са базом података, креирање и приказивање мапе је олакшано. Мапа може да има директну везу са једном или више база података које су расположиве у оквиру ланца снабдевања и пружају много различитих информација. Повезане базе података омогућавају појединачним корисницима да приступе јединственој мапи у складу са својим потребама. Кроз промену услова или у зависности од потреба корисника настајаће различите мапе (слика 48ј). На слици 48л) приказан је низ конвенција које су проистекле из модела *lean* производње.

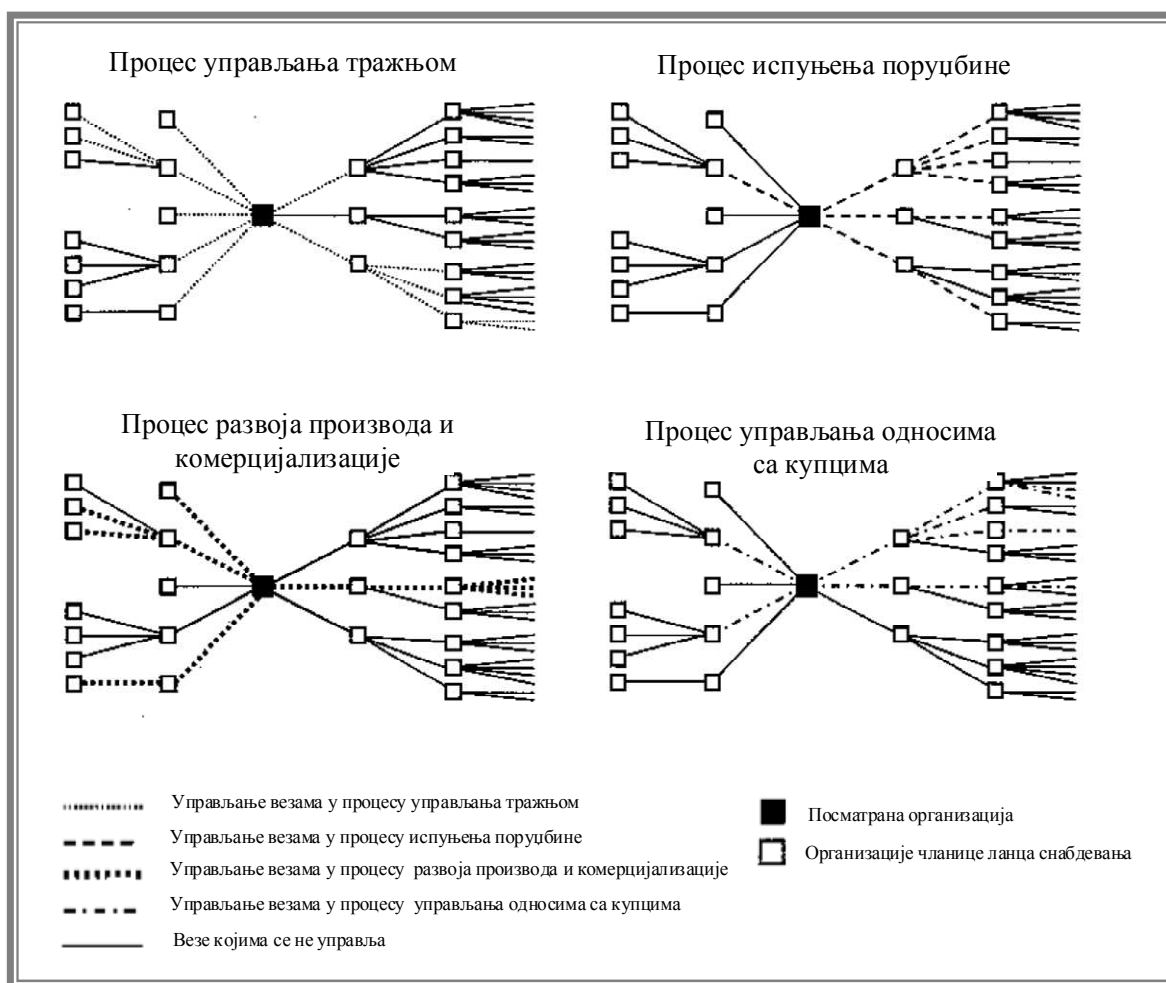
Поједностављена мапа представљена на слици 48љ) приказује ланац снабдевања:

- у оба смера, са два нивоа низводно и једним нивоом узводно,
- са високим нивоом агрегације,
- без приказа просторних релација,
- из перспективе једне производне организације,
- без визуелно прецизно дефинисане ширине производног програма,
- не укључујући приказ кључних процеса,
- не приказујући токове враћања, опозива и рециклаже производа,
- без великог броја информација и
- без или са могућношћу повезивања са базом података.

4.3 Мапирање пословних процеса у е-ланцима снабдевања

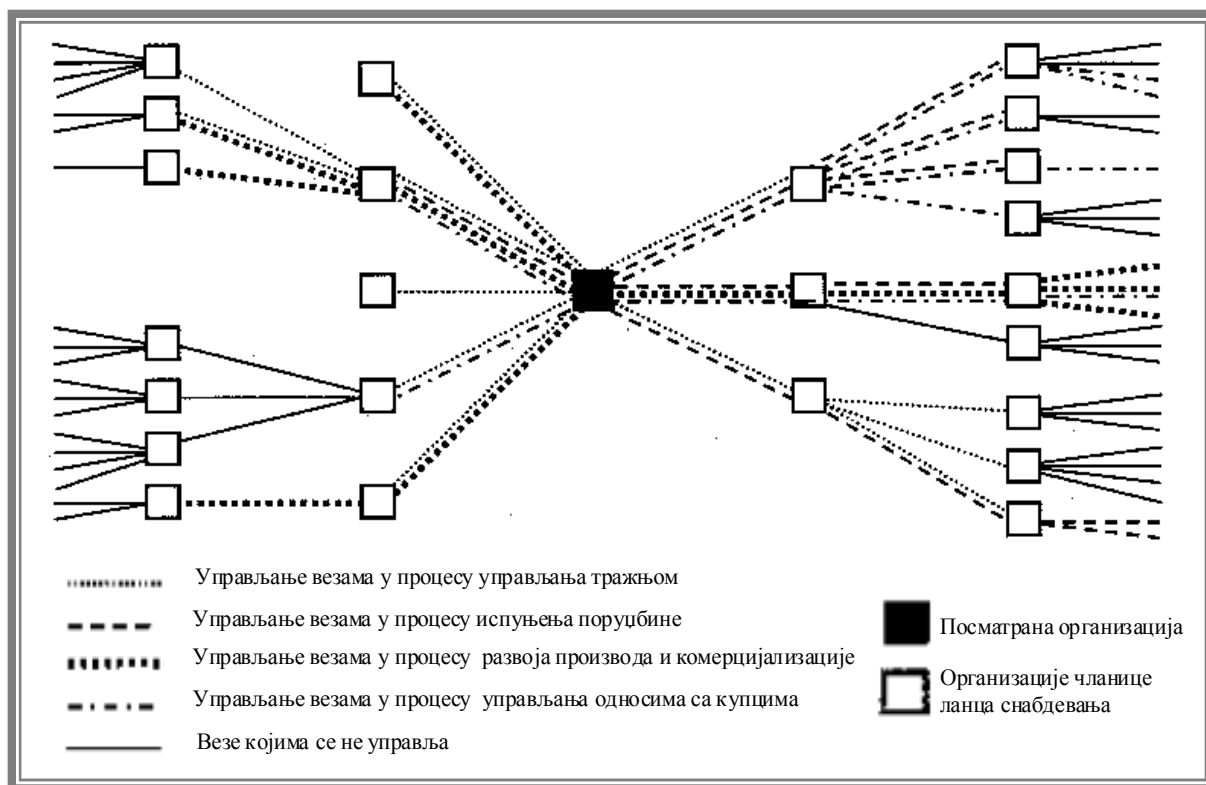
У организацијама које су анализирали аутори Douglas M. Lambert и Martha C. Cooper (2000) су уочили да пословни процеси нису били повезани преко исте организације. Другим речима, различити пословни процеси су имали различите погледе на мрежну структуру ланца снабдевања. На пример, организација у свој процес развоја производа може да укључи једног од добављача, али не и неке друге добављаче, док процес управљања тражњом може бити повезан са више добављача. Дакле, организације интегришу и управљају различитим везама у ланцу снабдевања за различите пословне процесе.

На слици 50 илустровано је како интеграција и управљање везама између пословних процеса једне посматране организације може разликовати од процеса до процеса. Ради једноставности на слици су представљене само везе између пословних процеса којима се мора управљати и везе између пословних процеса којима се не мора управљати, док су везе између пословних процеса које се морају надгледати и везе између пословних процеса не-чланица посматраног ланца снабдевања изостављене. Дакле, неопходно је прво мапирати појединачне пословне процесе, а затим их представити на једној мапи ланца снабдевања (слика 51). Ово би могао бити један од приступа који би менаџери могли користити приликом мапирања својих ланаца снабдевања.

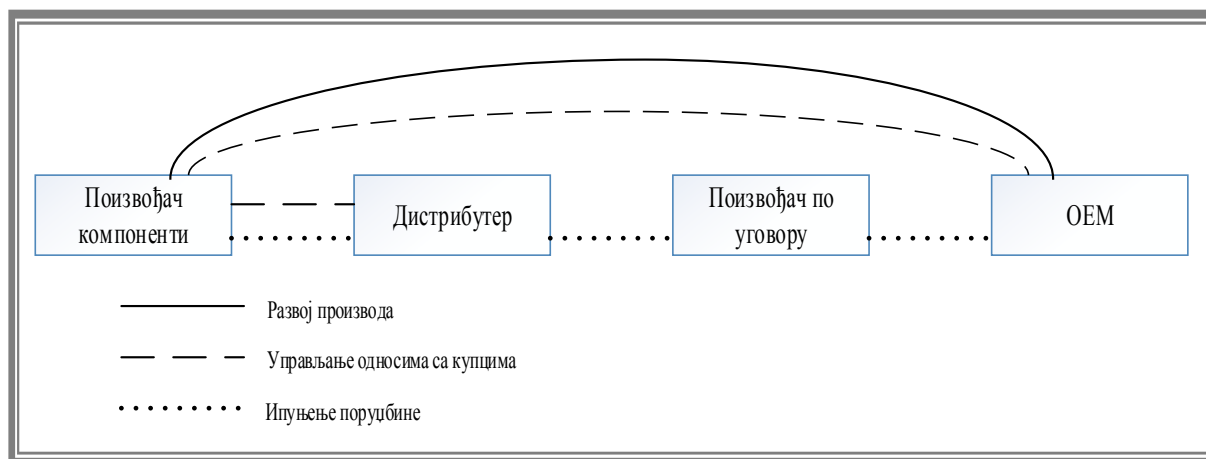


Слика 50 Интеграција и управљање везама у појединачним пословним процесима
Извор: Lambert, García-Dastugue & Croxton, 1998

У ланцу снабдевања не мора увек да постоје директне везе између свих чланица узводно или низводно у ланцу. На слици 52 се види да само за процес испуњења поруџбине постоји директна веза између сваке компоненте у ланцу снабдевања.



Слика 51 Интеграција и управљање везама у ланцу снабдевања
 Извор: Lambert, García-Dastugue & Croxton, 1998



Слика 52 Структура мреже веза између четири tier-а у ланцу снабдевања
 Извор: Lambert, García-Dastugue & Croxton, 1998

Аутори Douglas M. Lambert и Martha C. Cooper (2000) у свом истраживању нису наишли на такве примере, нити на сличне случајеве који су описани у литератури. Организације које су они проучавали имали су само интегрисане везе између изабраних кључних процеса, док су неке друге везе биле само надгледане. Мапирања е-ланаца снабдевања у стратегијске сврхе је фокусирано на токове материјала/производа/услуга, информација и новца у оба смера узводно и низводно и

унутар организације. При изради мапе могуће је укључити све процесе, јер се пословање може посматрати као скуп међусобно повезаних процеса (Schroeder, 2000). Мапирање е-ланаца снабдевања у стратегијске сврхе наглашава мере као што су обим, трошкове или *lead-time*. Менаџмент ланца снабдевања сагледава укупну перспективу како процеси функционишу заједно између организација. Такође, приликом мапирања ланца снабдевања могуће је искључити некритичне ентитете како би се поједноставила мапа. Мапирање ланца снабдевања је повезано са креирањем стратегије ланца снабдевања или са усклађивањем садашњег ланца снабдевања са текућом стратегијом. Мапирање ланца снабдевања има за циљ да помогне стварање ланца снабдевања који ће боље да одговара стратегији, или да провери да ли тренутни ланац снабдевања може да одговори стратегији.

4.4 Нови приступ мапирању пословних процеса у е-ланцима снабдевања

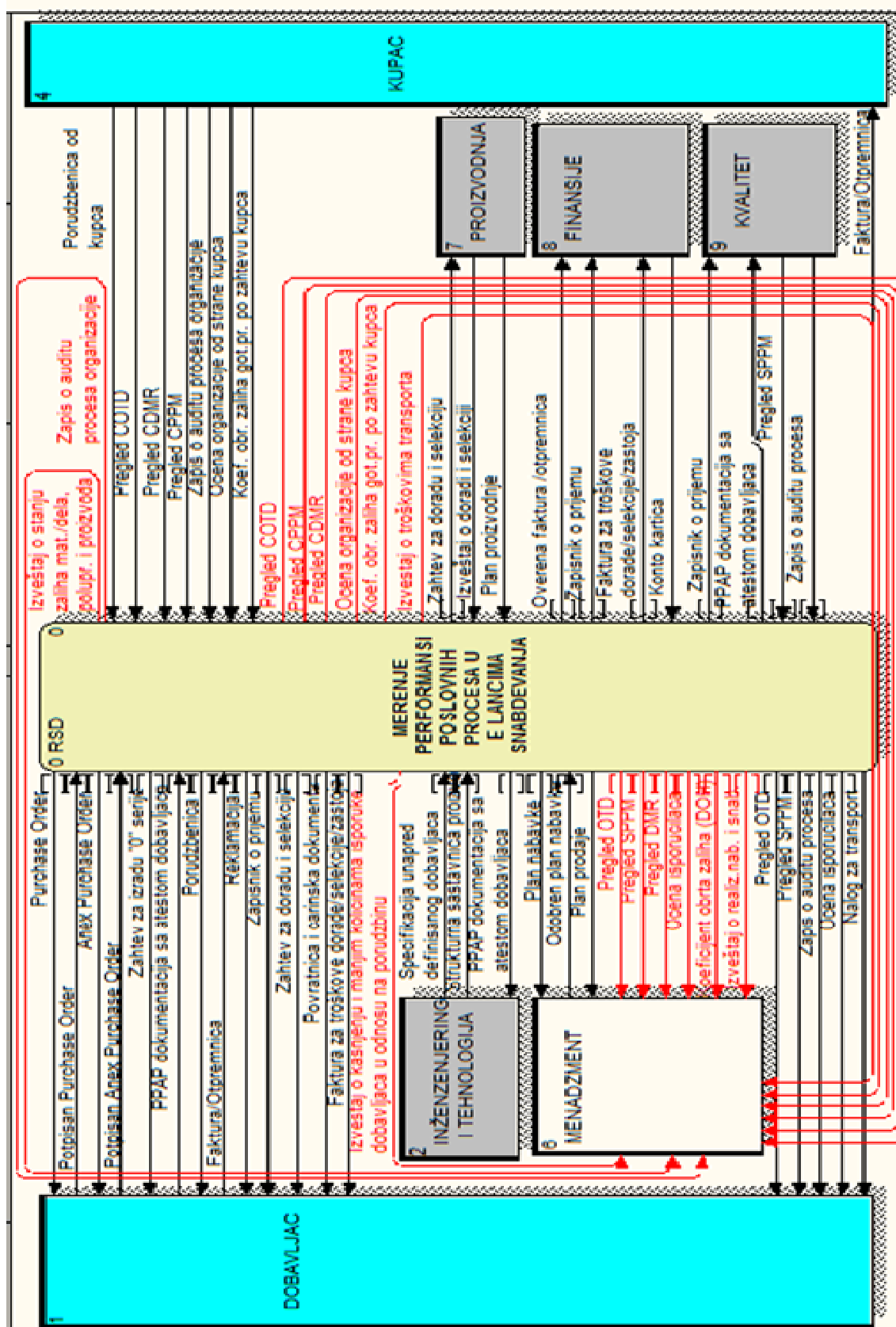
На претходно представљеним сликама приказани су различити начини мапирања пословних процеса у ланцима снабдевања.

Циљ истраживања у овој докторској дисертацији је развој модела за унапређења перформанси е-ланаца снабдевања кроз унапређење перформанси кључних пословних процеса у ланцима снабдевања, пре свега у аутомобилској индустрији, где се развијени приступ мапирању пословних процеса у е-ланцима снабдевања фокусира на идентификовање различитих типова ланца снабдевања и праћење кључних индикатора перформанси у оквиру одређене групе атрибута мера перформанси, како би се лакше уочило где треба реаговати и на тај начин побољшати укупну перформансу ланца снабдевања.

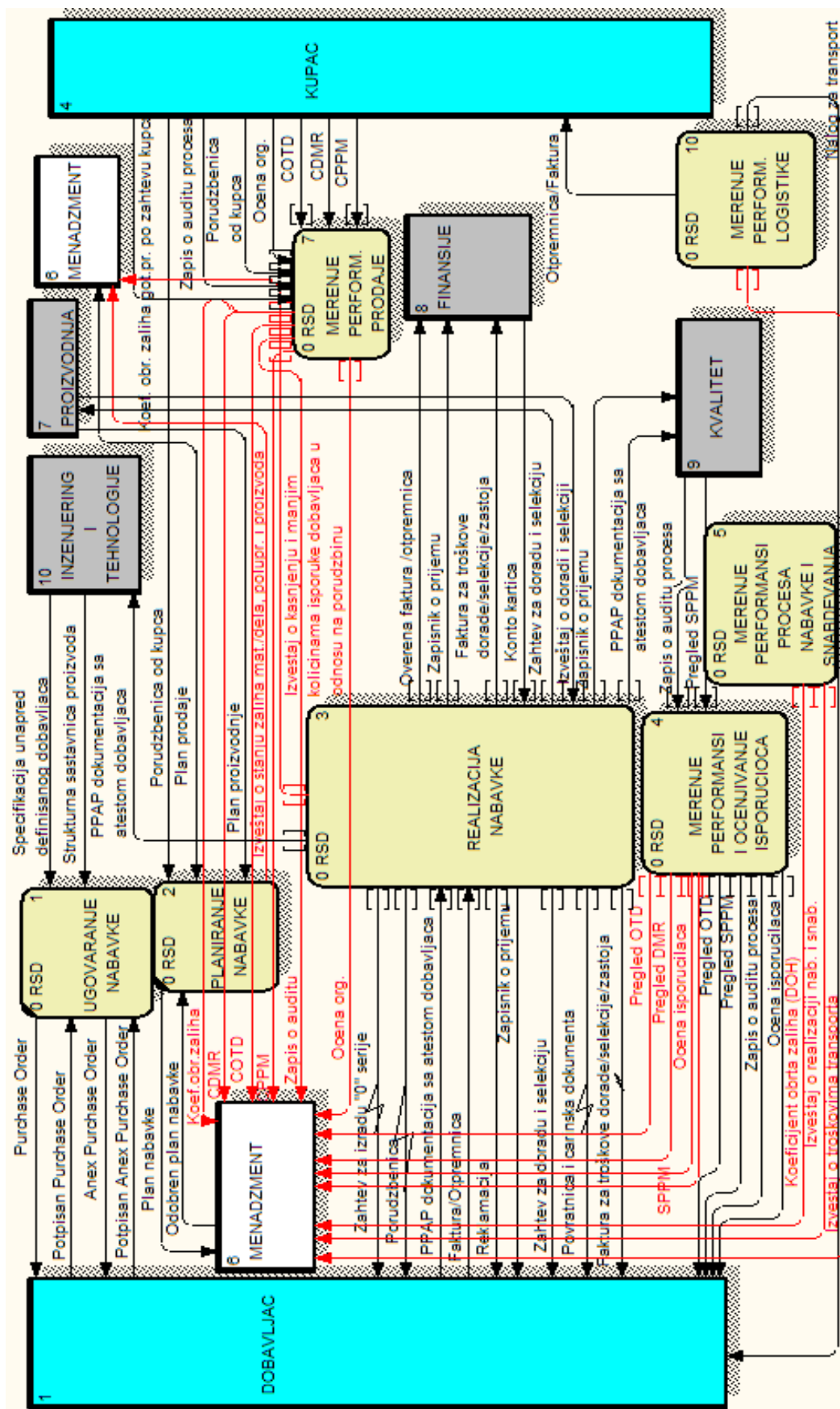
На бази дијаграма контекста (слика 53), којим су се поставиле границе реалног система који се моделирао, као и коренског дијаграма (слика 54), развијен је модел мапирања пословних процеса у е-ланцима снабдевања приказан на слици 55.

Развијени приступ мапирању пословних процеса у е-ланцима снабдевања тестиран је на примеру аутомобилске индустрије у којој организације чланице ланца снабдевања припадају различитим индустријама и производе различите производе, припадају различитим типовима ланца снабдевања (агилни, *lean*, ефикасан и хибридни) у којима постоји различити приоритет мера перформанси. Креирана мапа на овај начин пружа менаџменту сваке организације чланице ланца снабдевања да сагледа у којим типовима ланца снабдевања учествују, који приоритет има одређени атрибут мера перформанси (црвено-први приоритет, плаво-дуги приоритет) у ком типу ланца снабдевања, као и које мере перформанси треба пратити, које побољшати, а на које упозирити менаџмент. На овај начин менаџмент је у могућности да оцењује секвенце ланца снабдевања у којима учествује, што се спроводи сагледавањем кључних индикатора перформанси кључних пословних процеса добављача и организације као купчевог добављача (слика 55).

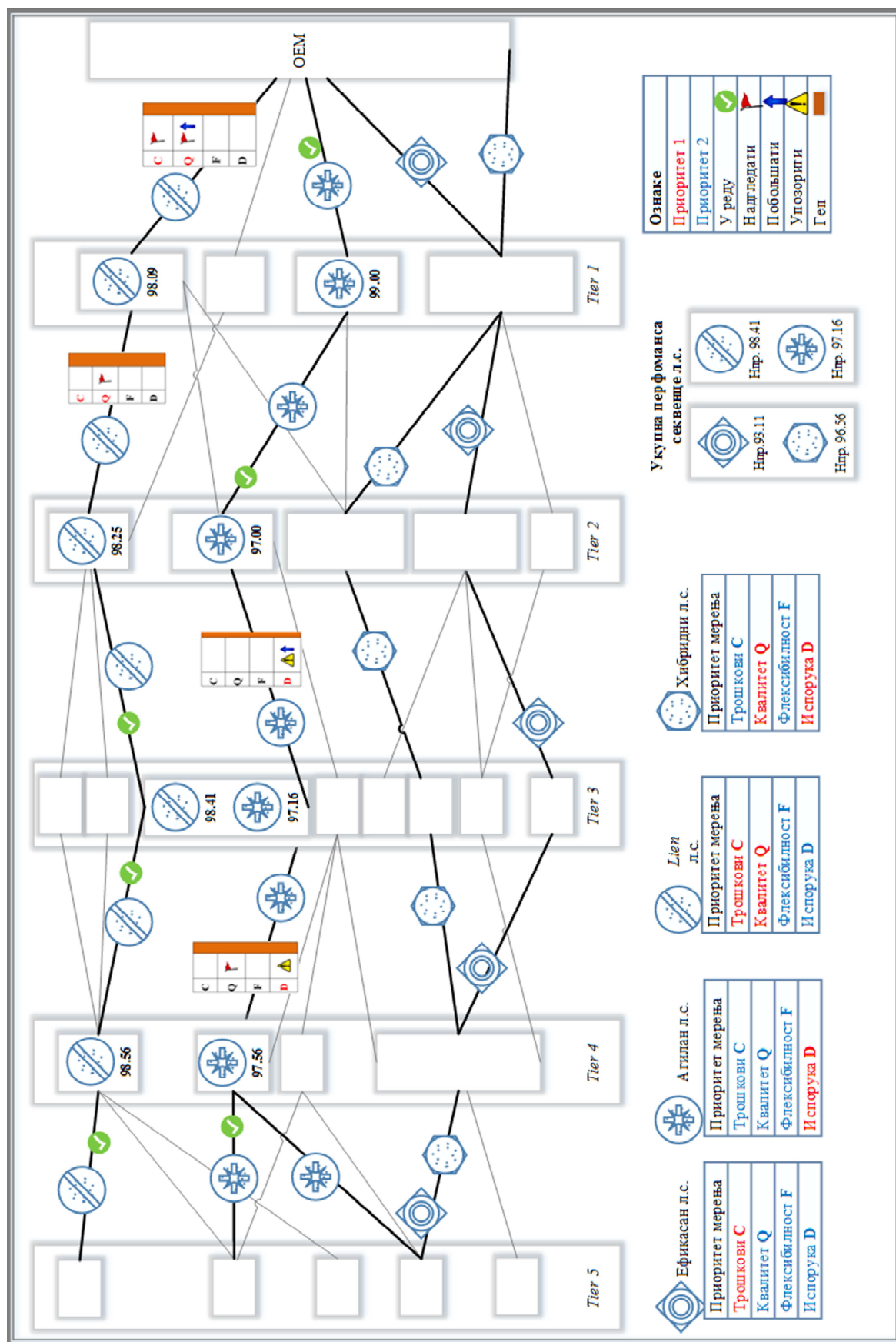
На идентичан начин OEM је у могућности да сагледа мапу различитих типова ланца снабдевања низводно и да оцењује, прати и утиче на унапређење перформанси комплетних ланца снабдевања познајући оцене сваке појединачне секвенце добављач-организација-купац. Развијена мапа представља тип мапе ланца снабдевања за потребе стратегијског планирања. С обзиром да се оваква мапа креира на основу развијеног информационог система за подршку пословним процесима у е-ланцима снабдевања, постоји могућност повезивања приказане мапе са базом података.



Слика 53 Дијаграм контекста - Мерење перформанси половних процеса у е-ланцима снабдевања
Извор: Аутор



Слика 54 Коренски дијаграм - Nabavka
Извор: Аутор



Слика 55 Матрица пословних процеса у ланцима снабдевања
Извор: Аутор

III ДЕО

Мерење перформанси у е-ланцима снабдевања

Концептуалне основе и методи мерења перформанси

Системи мерења перформанси е-ланаца снабдевања

Развој модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања

1. Концептуалне основе и методе мерења перформанси

Фокус ланаца снабдевања више није на специфичним функцијама попут набавке, производње и испоруке. У конкурентском окружењу 21. века од организација у ланцу снабдевања захтева се да обезбеде ефикасност, висок ниво услуге, брз одзив и висок квалитет производа и услуга. Управљање ланцима снабдевања захтева холистички и стратегијски приступ процесима тражње, производње, набавке и логистике (Arsovski et al, 2009).

Концепт ланаца снабдевања је суштински изменио природу организације. Контрола се више не заснива на директној контроли пословних процеса индивидуалних организација, већ на контроли свих процеса између интегрисаних организација као чланица ланца снабдевања. Координација између организација у ланцу снабдевања представља кључ његовог ефикасног спровођења (Arsovski et al, 2012). Неопходно је да организације постану свесне својих улога и активности у ланцу снабдевања и чињенице да њихове перформансе утичу на перформансе других чланица у ланцу снабдевања. То значи да организације морају управљати перформансама ланца снабдевања како би постигле конкурентску предност.

У оквиру ове докторске дисертацији развијен је модел мерења перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања који омогућава побољшање ефикасности и квалитета целокупног ланца снабдевања. Анализирани су референтни модел операција у ланцу снабдевања (*Supply Chain Operations Reference Model - SCOR*) и систем уравнотежених показатеља (*Balanced Scorecard - BSC*). У креирању развијеног модела мерења перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања пошло се од концепта управљања квалитетом у ланцима снабдевања. Процес управљања квалитетом ланаца снабдевања подразумева мерење, анализу и стално побољшање производа, услуга и пословних процеса, као и координацију и интеграцију пословних процеса свих организација чланица ланца снабдевања. Развијени модел мерења перформанси омогућава структурирани приступ квалитету у ланцима снабдевања, јер подразумева квалитет дизајна мреже ланаца, квалитет процеса набавке, продаје и логистике и употребу система за планирање ресурса организације. Квалитет и ефикасност сваког појединачног пословног процеса мери се дефинисаним кључним индикаторима перформанси који имају различит релативни значај за различите типове ланаца снабдевања. Одређивање циљних вредности кључних индикатора перформанси у развијеном моделу се вршило на основу екстерних и интерних репера, као и историјски базираних циљева. Кроз развијени модел се, на бази вредности приоритета, циљних вредности и остварених вредности за сваки кључни индикатор перформанси, мерио квалитет и ефикасност различитих типова ланаца снабдевања.

1.1. Концепт управљања квалитетом у ланцима снабдевања

Квалитет представља важан фактор у процесу стварања додате вредности од производње до испоруке производа дуж ланца вредности. На његов значај у ланцима снабдевања указује велики број аутора (Wang et al., 2004; Lin & Gibson, 2011; Dowlatshahi, 2011; Flynn & Flynn, 2005; Fynes et al. 2005; Robinson & Malhotra, 2005; Marra et al., 2012; Kim, 2007; Cao & Zhang, 2011; Craighead et al., 2009; Bozarth et al., 2009; Terziovski & Hermel, 2011).

Фокус парадигме базиране на квалитету померен је са индивидуалне организације на комплетне системе ланаца снабдевања. Према традиционалној парадигми организације

се баве питањима као што су цена, квалитет производа и време испоруке, док у новој парадигми квалитета ланца снабдевања, однос добављач-купац и заједнички развој квалитетног производа постају главна питања.

За боље разумевање улоге квалитета у ланцима снабдевања неопходно је дефинисати управљање квалитетом ланца снабдевања (*Supply Chain Quality Management - SCQM*).

Аутори Kuei и Madu (2001) дефинишу *SCQM* на следећи начин:

SC = производно-дистрибутивне мреже,

Q = задовољење захтева тржишта и веома брзо постизање сатисфакције купца и

M = стварање услова за остваривање квалитета ланца снабдевања и повећање поверења у квалитет ланца снабдевања.

Структурирани приступ квалитету у ланцима снабдевања подразумева: (1) квалитет дизајна мреже ланца, (2) оптимизирање пријема материјала, производње и испоруке материјала, (3) устаљен систем квалитета ланца снабдевања и (4) максимално повећање употребе система за планирање ресурса организације.

Аутори Robinson и Malhotra (2005) полазе од процесног приступа и дефинишу *SCQM* као формалну координацију и интеграцију пословних процеса која укључује све организације партнере у ланцу снабдевања. Овај процес подразумева мерење, анализу и стално побољшање производа, услуга и процеса.

Аутори Chen и Paulraj (2004) су дефинисали следећих осам сегмената *SCM*: неизвесност окружења, фокус на купца, подршка топ менаџмента, стратегија снабдевања, информациона технологија, структура мреже набавке, управљање односима купац-достављач и интеграција логистике. Наведеним категоријама мора се ефикасно управљати како би се постигао позитиван утицај на перформансе ланца снабдевања.

Контекст квалитета организације у ланцу снабдевања укључује: (1) екстерно фокусиран процес интеграције, менаџмента и стратегије, (2) комуникацију и партнерство, (3) управљање квалитетом и (4) квалитет и праксу у ланцима снабдевања.

Kuei (2001) је развио концептуални оквир за имплементацију *SCQM* и идентификовао потенцијалне гевове који се могу појавити у имплементацији *SCQM*.

Концептуални оквир обухвата следећих пет аспеката *SCQM*:

–компетенције потребне за унапређење конкурентске позиције ланца снабдевања како је виде други чланови ланца снабдевања,

–компетенције потребне за унапређење конкурентске позиције ланца снабдевања како је виде лидери матичне организације,

–план *SCQM*,

–имплементација *SCQM* иницијатива и

–компетенције потребне за унапређење конкурентске позиције ланца снабдевања.

Наведени аспекти треба да се реализују кроз четири фазе. У првој фази нагласак је на различитим предностима међу конкуренцијом на тржишту, које треба да усвоје организације и партнери у ланцу снабдевања. У другој фази се идентификују критични фактори успеха како би се унапред развиле надлежности ланца снабдевања. У трећој фази нагласак је стављен на стратешке могућности, као што су инфраструктура и клима ланца снабдевања. Четврта фаза наглашава значај континуираног учења кроз праксу *SCQ*.

1.2. Мерење перформанси

Са повећањем броја инпута, као и са повећањем обима контроле и већом сложенешћу операција, управљање подацима (*Data Management – DM*) постаје све теже. Догађаји производе податке и сваки податак је потенцијални показатељ, а само су неки показатељи кључни индикатори перформанси (*Key Performance Indicators - KPI*) (Melnyk, Stewart & Swink, 2004; Karadgi, 2014).

Кључни индикатори перформанси имају следеће атрибуте:

- *Мера*: шта је то што се мери;
- *Основа*: шта је тренутна вредност те мере;
- *Правац*: смањење или повећање;
- *Циљ*: шта је жељена вредност;
- *Рок*: колико времена је потребно да се стигне до циља.

Поред наведених аспеката, могу се додати и други елементи, као што су. колико често контролисати одређени *KPI*, ко је одговоран за његово постизање, ко ће га мерити и колико пута итд.

На бази развијеног модела за мерење перформанси могуће је предузимати акције и доносити одлуке, јер коришћена метрика обезбеђује три основне функције:

Контролу: Омогућава менаџерима и запосленима да процењују и контролишу рад ресурса за које су одговорни.

Комуникацију: Саопштавање перформанси не само менаџерима и запосленима за потребе контроле, већ и екстерним актерима за друге намене, као што су на пример остале организације учеснице ланца снабдевања и произвођач оригиналне опреме (*Original Equipment Manufacturer - OEM*).

Унапређење: Метрика идентификује гепове (између перформанси и очекивања), као и величину гепа и правац гепа (позитиван или негативан), а то указују на неопходност интервенције и унапређења.

У оквиру развијеног модела аутор докторске дисертације је дефинисао и циљне вредности за сваку меру да би мерење перформанси било ефикасно. На бази измерених перформанси и постављених циљева, менаџменту је омогућено да одговори на три питања:

- Да ли је дошло до побољшања перформансе од последњег мерења?
- За колико је остварено побољшање перформансе? и
- Колико је свака перформанса близу циљних вредности?

Генерално, постоје четири метода које се користе за одређивање циљних вредности перформанси и то:

- историјски базирани циљеви,
- екстерни репери,
- интерни репери,
- теоријски циљеви (Bora, Chiamsiri & Krairit, 2004).

Историјски базирани циљеви представљају најчешће коришћен метод у коме се циљне вредности перформанси заснивају на историјским вредностима. Овај метод се најлакше спроводи. На пример, уколико је стопа испуњавања поруџбина за организацију у прошлом периоду била 90%, онда би циљна вредност могла бити дефинисана као 95%, како би се покушало остварити побољшање од пет процената.

Метод базиран на екстерним реперима се тешко спроводи, јер се тешко долази до података о перформансама процеса других организација у једној индустрији или изван ње, за које се сматра да представљају најбољу праксу и перформансе за поређење.

Метод интерних репера користи само интерне мере, упоређујући функционална одељења, процесе и објекте у оквиру једне организације. На пример, исти сет мера се може користити за све објекте складиштења, други сет за све производне погоне итд. Овај метод се лакше спроводи од екстерног репера, али његов највећи недостатак је тај што организација на овај начин не узима у обзир своје конкуренте.

Теоријски метод је релативно нов метод. Према овом методу организација спроводи анализу како перформансе ланац снабдевања организације теоријски могу бити унапређене. Затим спроводи пословне промене неопходне за постизање ових унапређења и дефинише циљне вредности перформанси. Користећи овај метод организација може да утврди начин како да оптимизира своје перформансе у ланцу снабдевања. При томе се могу пронаћи нове мере перформанси које се нису могле добити директно или за које нису биле дефинисане циљне вредности. Други алтернативни начин за постављање теоријских циљева је анализа симулације ланца снабдевања која обухвата спровођење „шта-ако“ анализе о иницијативама за унапређење перформанси. Резултати ових истраживања се могу користити за одређивање теоријских циљних вредности.

У пракси се често користи комбинација поменутих метода за одређивање циљних вредности перформанси.

С обзиром да се у оквиру ове докторске дисертације анализа и истраживања врше у оквиру аутомобилске индустрије, и да су у развијени концептуални модел пословних процеса у е-ланцима снабдевања укључене и специфичности и захтеви стандарда *ISO/TS 16949*, као кључни индикатори перформанси одабрани су *OTD*, *ppm*, рекламације из рекламационог записника (*Discrepant Material Report - DMR*), трошкови лошег квалитета и трошкови транспорта. За одређивање циљних вредности поменутих кључних индикатора перформанси користила се комбинација поменутих метода. За одређивање циљних вредности *ppm* и *DMR* користио се метод екстерних репера, док се за *OTD*, поред екстерног метода, користио и метод историјски базираних циљева, како би се остварило што веће унапређење перформанси. За дефинисање циљних вредности трошкова лошег квалитета и трошкова транспорта користио се метод интерних репера. Дефинисане циљне вредности су коришћене у истраживању у оквиру V дела докторске дисертације.

1.3 Мерење перформанси ланца снабдевања

Управљање ланцем снабдевања је концепт са веома сложене структуром и великих димензија, због чега је тешко мерити перформансе ланца снабдевања. Питање које се намеће је зашто мерити ланац снабдевања? Основна сврха је добијање информација за потребе стратегијског, оперативног и тактичког нивоа менаџмента, како би се стално мерила и пратила ефикасност ланца снабдевања.

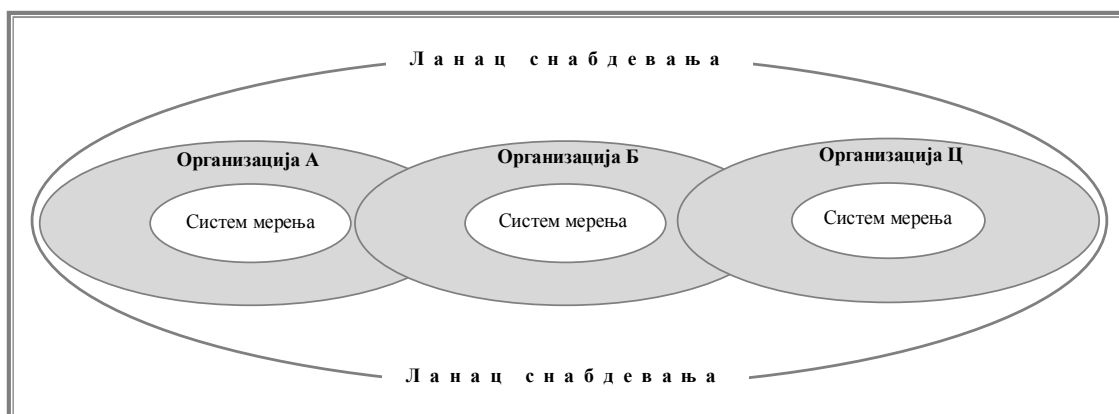
Повећање конкуренције и уверење да кооперација у ланцима снабдевања може да креира конкурентску предност, повећава интерес организација за управљање ланцима снабдевања. Организације морају да напусте антагонистички приступ пословања и усвоје интегративни стил руковођења који подразумева координацију активности дуж ланца снабдевања у циљу постизања конкурентске предности. Међутим, постићи координацију активности у ланцу снабдевања је веома тешко због постојања великог

броја активности које су сродне и међузависне у ланцу снабдевања. На пример, уколико се има у виду да се у аутомобил просечно угради око 15.000 позиција, као и да данас већину ових позиција развија и израђује на десетине хиљада произвођача компоненти у различитим регионима света, и да сваки од њих продаје своје компоненте више него једном произвођачу аутомобила, може се констатовати да се ради о веома комплексном ланцу снабдевања (Arsovski et al, 2010; Rejman Petrovic, 2010; Rejman Petrovic, 2009; Rejman Petrovic, 2004). Разумевање међузависности и комплексне узрочне везе у ланцу снабдевања је од кључног значаја за успешно управљање овим активностима.

Системско мишљење нуди метод који је погодан за описивање и анализу сложених и динамичних социо-економских проблема који се јављају у таквим околностима (Petrović, 2010). Организације у ланцу снабдевања треба схватити као компоненте већег система, а не као самосталне ентитете који ће сигурно занемарити ширину и обим међузависности са другим организацијама у ланцу снабдевања. Међутим, анализирајући проблеме многих организација може се закључити да системско мишљење није довољно развијено. Недостатак системског мишљења утиче и на још једну веома важну област, а то је како осмислити систем мерења перформанси у ланцима снабдевања.

Типични проблеми који се углавном јављају приликом мерења перформанси су: стратегија и систем мерења нису повезани, фокус је на финансијским показатељима, постоји превише изолованих и некомпатибилних мера перформанси и не постоји интеграција у ланцу снабдевања (Holmberg, 2000).

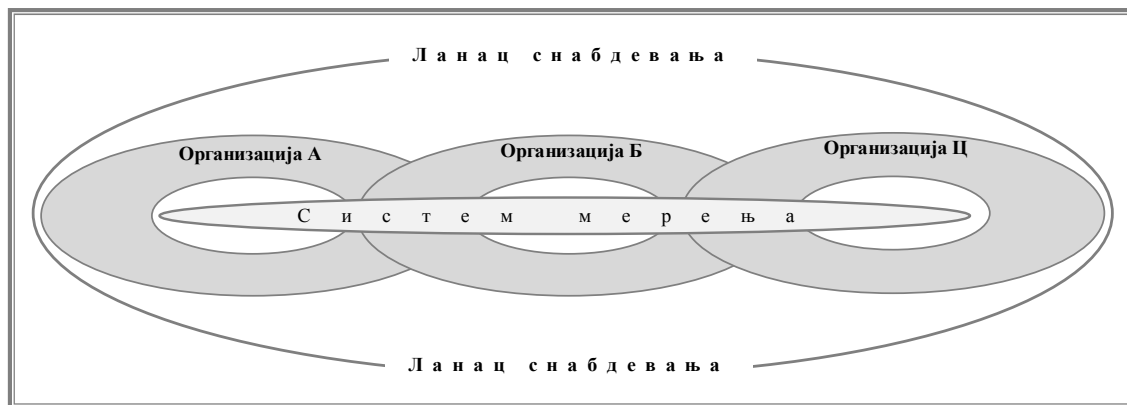
Доминантна ситуација, када је у питању мерење перформанси у ланцима снабдевања, је да свака организација као карица комплексног ланца снабдевања, има сопствени систем мерења перформанси због различите организационе културе, правила, рутине и др. (слика 56).



Слика 56 Аутономни системи мерења перформанси у ланцу снабдевања

Извор: Адаптирано према Holmberg, 2000

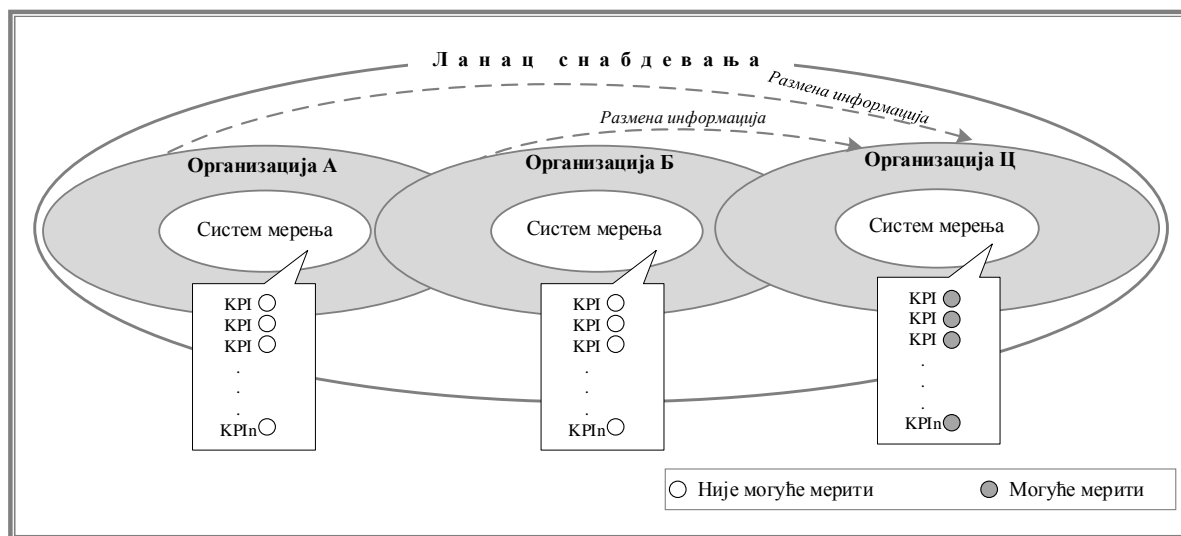
Многе организације нису спремне да прошире подручје мерења активности и фокусирају се на мерење перформанси организације, несхватајући да мерење перформанси на нивоу организације представља део веће целине. На тај начин пропуштају прилику да уз помоћ адекватног система мерења перформанси допринесу побољшању перформанси целокупног ланца снабдевања. Интегрисан систем мерења перформанси у ланцу снабдевања приказан је на слици 57.



Слика 57 Интегрисан систем мерења перформанси у ланцу снабдевања

Извор: Адаптирано према Holmberg, 2000

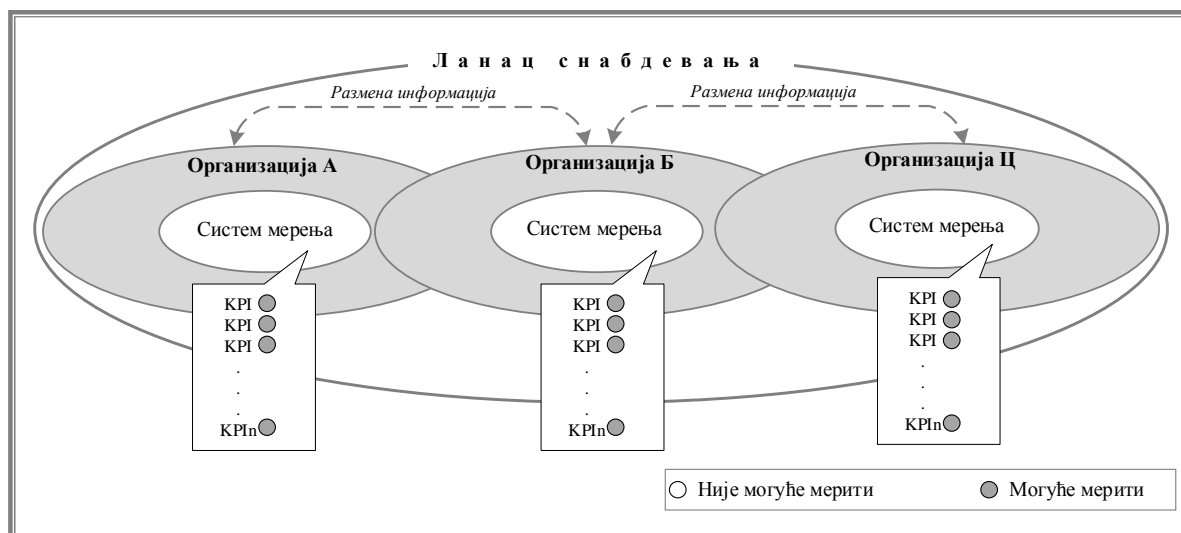
Разумевање шта се дешава у организацији или у ланцу снабдевања може бити веома тешко, јер проток информација може бити ограничен и фрагментиран унутар организације (интерна фрагментација) или између организација (екстерна фрагментација). Фрагментација између организација у ланцима снабдевања значи да се дели врло мало информација. Управо такав став спречава организације да остваре унапређење перформанси. На слици 58 је приказана уобичајена ситуација размене информација о кључним индикаторима перформанси у смеру од купца према добављачу, која је врло слаба или уопшта не постоји.



Слика 58 Слаба размена информација о кључним индикаторима перформанси

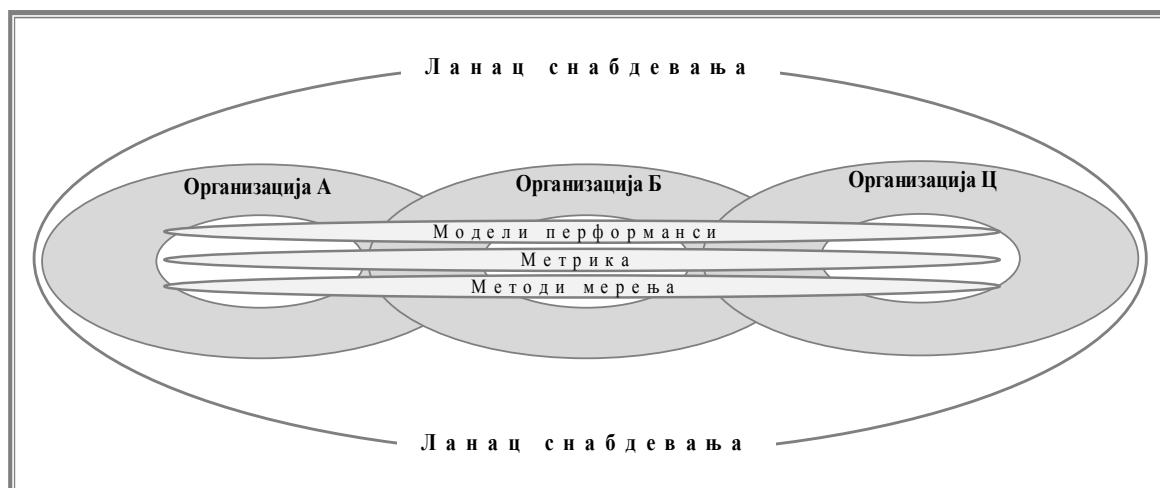
Извор: Адаптирано према Holmberg, 2000

Са пажљиво одабраним информацијама, које обезбеђује развијени систем мерења у оквиру ове докторске дисертације, организације су у могућности да анализирају, планирају и предузимају мере како би унапредиле перформансе пословних процеса у ланцима снабдевања. Квалитетан и ефикасан ланац снабдевања подразумева да постоји размена информација између организација учесника ланца снабдевања (слика 59).



Слика 59 Потпуна размена информација о кључним индикаторима перформанси
Извор: Адаптирано према Holmberg, 2000

Систем мерења перформанси подразумева да постоји метрика, усклађене методе мерења између организација и развој модела мерења перформанси (слика 60).



Слика 60 Систем мерења перформанси у ланцу снабдевања
Извор: Адаптирано према Holmberg, 2000

С обзиром да се ланац снабдевања мора посматрати као једна целина и систем мерења перформанси се мора реализовати дуж читавог ланца снабдевања.

1.4 Веза између мерења перформанси и различитих типова ланца снабдевања

Сви чланови ланца снабдевања, узводно и низводно, су учесници који имају утицаја на перформансе ланца снабдевања (нпр. квалитет, испоруку, цену, флексибилност). Потреба да се одреди одговарајући тип мера перформанси ланца снабдевања је од виталног значаја, јер ће као такав да утиче на доношење одлука. На пример, ако мера не обезбеди тачне и релевантне информације о процесу који се мери, то може проузроковати погрешне одлуке праћене контрапродуктивним акцијама. Неколико студија наглашава потребу за правим типом мера перформанси у ланцима снабдевања

(Gimenez & Tachizawa, 2012; Bai, Sarkis, Wei & Koh 2012; Bai & Sarkis, 2012; Genovese, Lenny Koh, Kumar & Tripathi 2013; Koh & Demirbag et al., 2007; Cabral, Grilo & Cruz-Machado, 2012; Saad & Patel, 2006; Vereecke & Muylle, 2006; Shepard & Günter, 2005; Gunasekaran & Patel et al., 2004; Chan & Qi et al., 2003; Aitken & Childerhouse et al., 2003; Morgan, 2004; Petroni & Panciroli, 2002; Lai & Ngai et al., 2001; Lambert & Pohlen, 2001; Tracey & Tan, 2001; Basu, 2001; Christopher & Towill, 2001; Gunasekaran & Patel et al., 2001; Hoek, 2001; Landeghem van & Persoons, 2001; Otto & Kotzab, 2001; Holmberg, 2000; Beamon, 1999). Ове студије су покушале да опишу различите мере перформанси које користе организације.

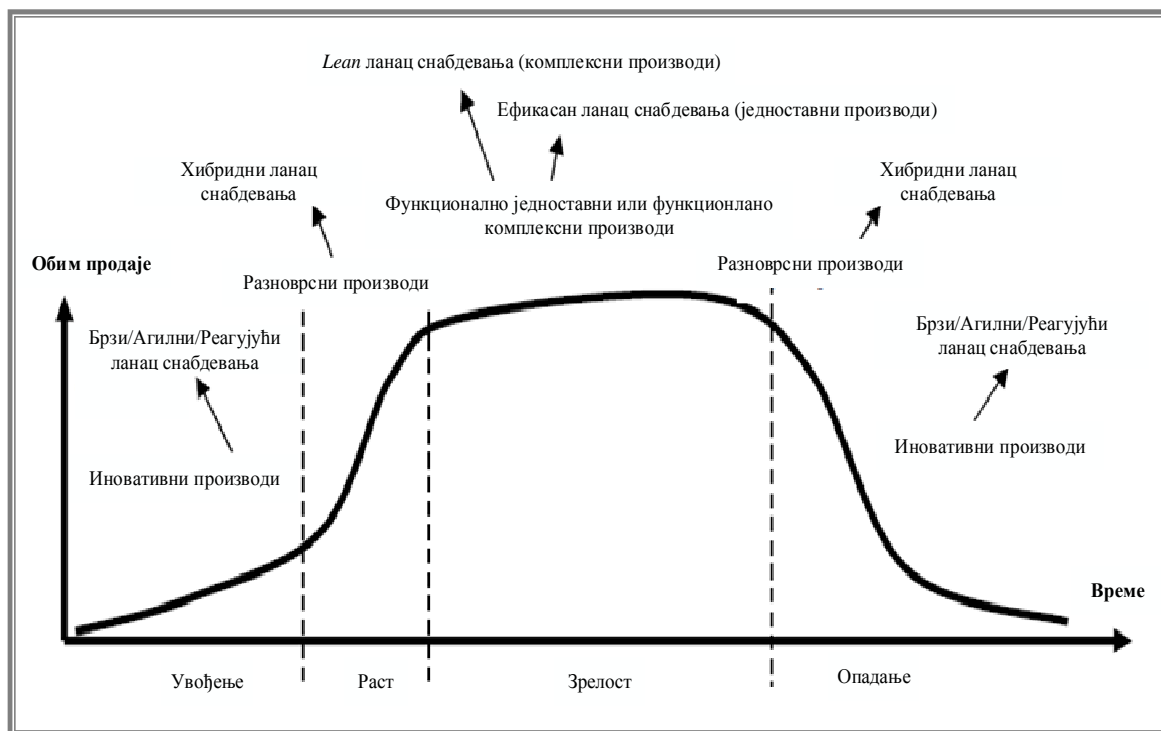
Међутим, предмет проучавања већине истраживача је организација која послује у оквиру ланца снабдевања, што значи да се резултати истраживања заправо не тичу перформанси ланца снабдевања (Koh & Demirbag et al, 2007).

Аутор Chibba (2007) у свом раду представља оквир који указује којим мерама перформанси треба дати приоритет у зависности од типа ланца снабдевања. Рад се углавном фокусира на велике производне организације, посебно на финалисте у ланцу снабдевања тј. *OEM*. Оквир обухвата три дела:

- Типове ланца снабдевања (ефикасан, брз, тржишно-реагујући, агилан, *lean* и хибридни);
- Типове мера перформанси ланца снабдевања (квалитет, испорука, трошкови и флексибилност);
- Подручја мерења у ланцу снабдевања (функционални ланац снабдевања, интерно интегрисани ланац снабдевања, једнострано интегрисани ланац снабдевања и укупни ланац снабдевања).

Постоји неколико типова ланца снабдевања описаних у литератури. Поменути аутор разматра:

- Ефикасан ланац снабдевања (У оквиру овог типа ланца снабдевања производи се често продају у великим количинама и за њих се може предвидети тражња, нпр. намирнице, новине итд. Организације које производе такве производе фокусирају се на пословање, а мање на иновације производа. Ове врсте производа су у фази зрелости производа животног циклуса производа.);
- Брзи ланац снабдевања (У оквиру овог типа ланца снабдевања производе се иновативни производи, нпр. мобилни телефони, који су често на високом техничком нивоу и чију је тражњу тешко прогнозировать. Ове врсте производа су у фази увођења или фази опадања животног циклуса производа.);
- Агилни ланац снабдевања (Овај тип ланца снабдевања је сличан брзом ланцу снабдевања јер се бави иновативним производима чију тражњу је тешко прогнозировать, нпр модна роба. Ова врста производа се налази у фази увођења и раста животног циклуса производа.);
- Тржишно-реагујући ланац снабдевања (Овај тип ланца снабдевања има сличне карактеристике као и агилни ланац снабдевања.);
- *Lean* ланац снабдевања (У оквиру овог типа ланца снабдевања производе се функционални производи чија се тражња може прецизно предвидети и чије је тржишно учешће и даље прилично константно. Ови типови производа су у фази раста и зрелости животног циклуса производа.);
- Хибридни ланац снабдевања (У оквиру овог типа ланца снабдевања производе функционални и иновативни производи који се налазе у фази увођења, раста и зрелости животног циклуса производа.); (слика 61)



Слика 61 Фазе у развоју животном циклусу производа, различите карактеристике производа и типови ланца снабдевања
Извор: Chibba, 2007

Fisher (1997) је развио модел који се може сматрати као добар начин за избор одговарајућег типа ланца снабдевања. Ефикасан ланац снабдевања је погодан за функционалне производе, док тржишно-реагујући ланац снабдевања је погодан за иновативне производе.

Аутори Cigolini, Cozzi et al. (2004), такође повезују карактеристике производа и врсте ланца снабдевања и закључују да:

- једноставни производи који се налазе у фази зрелости захтевају ефикасан ланац снабдевања,
- сложени производи који се налазе у фази зрелости захтевају *lean* ланац снабдевања,
- сложени производи који се налазе у фази раста захтевају *lean* ланац снабдевања,
- једноставни производи у фази увођења и фази опадања захтевају брз ланац снабдевања.

Област перформанси у ланцу снабдевања је широко покривена у литератури. (Koh & Demirbag et al. (2007); Saad & Patel (2006); Vereecke & Muylle (2006); Shepard & Günter (2005); Gunasekaran, Patel & McGaughey (2004); Chan & Qi et al. (2003); Aitken & Childerhouse et al. (2003); Morgan (2004); Petroni & d Panciroli (2002); Lai & Ngai et al (2001); Lambert & Pohlen (2001); Tracey & Tan (2001); Basu (2001); Christopher & Towill (2001); Gunasekaran & Patel et al. (2001); Hoek (2001); Landeghem van & Persoons 2001; Lambert & Pohlen (2001); Otto & Kotzab (2001); Holmberg (2000)). Ове студије истичу потребу да се измери ефикасност интегрисаног ланца снабдевања. Ефикасност најбоље могу описати купци.

Petroni и Panciroli (2002) тврде да купци обично задржавају добављаче који постижу највиши укупни резултат цене, квалитета, флексибилности производње и времена испоруке. De Toni, Nassimbeni et al. (1994) тврде да ефикасно квалитетан ланац

снабдевања зависи од постизања високог нивоа учинка у погледу трошкова, квалитета и укупног времена да се произвођач осмисли и појави на тржишту. Hayes and Wheelwright (1984) су били први који су представили методе за остваривање оперативне стратегије помоћу четири димензија које организација бира када се такмичи у оквиру циљног тржишта, као што су квалитет, цена, флексибилност и испорука. Њихова оригинална формулација је била применљива на све функције. Hill (2000) разматра цену, редукацију трошкова, поузданост испоруке, брзину испоруке, квалитет, флексибилност итд. као приоритете за постизање конкурентске предности.

Аутори Lambert и Pohlen (2001) тврде да добро осмишљен систем мерења у ланцу снабдевања може да доведе до конкурентне предности кроз диференцирање услуга и ниже трошкове. Они такође сматрају да имплементација стратегије ланца снабдевања захтева метрику која усклађује перформансе са циљевима других чланова ланца снабдевања. Перформансе ланца снабдевања могу да се посматрају као систем мера, као што су квалитет, испорука, флексибилност и трошкови/цена. Традиционалне мере перформанси, као што је профитабилност, су мање релевантне за мерење перформанси ланца снабдевања.

Успостављање система мерења захтева знање о процесима у организацији и између купаца и добављача. Да би се генерисало ово знање организација мора да одлучи које мере перформанси ће мерити. Robson (2004) наводи "без знања тачних околности под којима ће систем мерења довести или неће довести до побољшања перформанси, тешко је оправдати додатне трошкове имплементације система мерења". Аутори Pagell и Krauss (2002) су представили табелу перформанси за процену организационе стратегије. Основна идеја је била да се опише приоритет, нпр. квалитет (поузданост, трајност, сагласности), испоруке (брзина, поузданост), флексибилност (обим, микс), цена (цена, укупна цена) и иновација (процес, производ). Такође, фокус је био на производњи и набавци производа. На пример, квалитет (поузданост) у производњи се дефинише као способност да се максимизира време употребе производа до квара, док у набавку подразумева способност добављача да обезбеди поуздан улаз". Аутори Lambert и Pohlen (2001) тврде да већина мера перформанси, позната као метрика у ланцу снабдевања, није ништа више од мера логистике које имају унутрашњи фокус, и да заправо не откривају како организација остварује вредност и профитабилност из ланца снабдевања.

Систем метрике перформанси ланца снабдевања се састоји од скупа параметара који могу у потпуности да опишу перформансе логистике и производње целокупног ланца снабдевања, како из перспективе крајњих купаца, тако и сваког другог члана у ланцу снабдевања. Међутим, постоји неколико мера перформанси и метрике у ланцу снабдевања које се могу оцењивати. Најчешће коришћене у пракси, али и највише цитиране у истраживањима су следећи атрибути мера: квалитет, испорука, трошкови/цена и флексибилност.

Hill (2000) указује да је дефиниција појма квалитета проширена и да обухвата више димензија. Један од разлога зашто се организације не такмиче у домену квалитета је због неуспеха да се разјасни која димензија квалитета ће обезбедити најбоље резултате на датим тржиштима. Један од често цитирани истраживача који је представио различите димензије квалитета је Garwin (1988).

Табела 4 Различите димензије квалитета

Извор: Chibba, 2007

Димензије квалитета		Одговорне функције
Перформансе	Примарне оперативне карактеристике неког производа	Дизајн
Карактеристике	Секундарне карактеристике	Дизајн
Поузданост	Вероватноћа да производ неће бити исправан у датом периоду	Дизајн
Усклађеност	Степен у коме је производ произведен у складу са спецификацијом	Производња
Трајност	Мера животног века производа	Дизајн и постпродаја
Сервисирање	Лакоћа сервисирања	Дизајн
Естетика	Како купци виде производ	Маркетинг и дизајн

Наведене димензије квалитета су опште димензије које се могу применити на све врсте производа и услуга на свим врстама тржишта. Ове димензије квалитета су добро познате и веома цитиране. Међутим, термин квалитет производа, који се не помиње горе, може се описати на основу тога како купац види производ. Квалитет производа је фокусиран на корисника производа (или услугу, квалитет услуге), који представља купца у оквиру ланца снабдевања. Квалитет као мера перформанси у ланцу снабдевања има неколико подмера, нпр усаглашеност квалитета, поузданост квалитета и квалитет крајњег производа. У литератури, квалитет и испорука су описани као важне мере за праћење ланца снабдевања (Christopher & Towill, 2001; Aitken, Childerhouse & Towill, 2003).

Неколико подмера перформанси везаних за испоруку су време испоруке, поузданост испоруке, фреквенција испоруке, синхронизација испорука, брзина испоруке итд. Поузданост испоруке се тиче допремања наручених производа на уговорени датум. Због тога, производња и дистрибутивна функција треба да воде рачуна о времену испоруке (*on-time delivery - OTD*). Hill (2000) тврди да је у многим организацијама овај критеријум веома важан и веома коришћен. Проучавање индијске аутомобилске индустрије (Saad & Patel 2006) је показало да су кључни фактори за избор добављача су време испоруке, стопа одбијања поруџбине, географска близина и поузданост. Hill (2000) тврди да организација осваја поруџбину кроз своју способност да испоручи брже од конкурената, или да испуни тражени датум испоруке. Најчешће коришћене подмере испоруке су испорука од добављача, испоруке у оквиру своје организације или испоруке купцима.

Смањење трошкова у ланцу снабдевања је од виталног значаја за побољшање продуктивности. Hill (2000) тврди да организације углавном не концентришу своје напоре у области највећих трошкова. Уместо тога, оне се концентришу на смањивање трошкова директног рада. Gadde и Nånansson(2001) су дали примере индиректних трошкова набавке. Ови трошкови се могу дефинисати као: трошкови набавке, трошкови руковања производима, трошкови складиштења, финансијски расходи, трошкови у вези пословања са добављачима, административни трошкови и трошкови развоја. Hill (2000) наводи да је цена све важнији критеријум приликом одабира поруџбине, нарочито у фазама раста, зрелости и засићености животног циклуса производа. Ова мера је повезана и са добављачима, на пример набавке производа, али и са трошковима радне снаге организације.

Флексибилност се може дефинисати као "мера у којој се организација прилагођава променама на тржишту" (Beamon, 1999; Hill, 2000). Harrison (2005) наводи да је "флексибилност управљање реаговањем на промене у потражњи, кроз очување ресурса, као што су време, новац, материјал, запослени, објекти и добављачи". Обе дефиниције карактеришу флексибилност као способност организације да одговори на индивидуалне потребе купаца. Ова мера перформанси укључује повећање обима потражње, асортиман (микс производа), временски редослед поруџбина, величину поруџбине итд. (Hill, 2000). Slack (1991) је идентификовао четири типа флексибилности система, при чему се сваки тип флексибилности може мерити у погледу опсега и одговора: флексибилност обима (способност да се промени обим производа које треба произвести), флексибилност испоруке (способност да се одговори на промене планираних рокова испоруке), флексибилност производног микса (способност да се промени асортиман производа) и флексибилност новог производа (способност да се уведу и производе нови производи).

С обзиром да постоје различити типови ланаца снабдевања, као и да ланци снабдевања имају различите карактеристике, као такви захтевају да им се појединачно посвети пажња, како би се постигле оптималне перформансе ланца снабдевања (Saad & Patel 2006; Christopher, Peck et al. 2006; Mason & Cole, 2002; Christopher & Towill 2000, Harrison & Hoek, 2001). Одређене мере перформанси у ланцу снабдевања ће бити приоритет у зависности од типа ланца снабдевања.

За ефикасан ланац снабдевања примарна мера перформанси су трошкови, нпр укупни трошкови од добављача преко интерног ланца снабдевања до купца, односно све врсте трошкова које имају утицаја на трошкове производње. Метрика се може изразити као однос трошкова и купљених производа. Брз, агилан или ланац снабдевања који брзо реагује на захтеве тржишта (који имају сличне карактеристике) има краћи „*lead time*“, тако да је примарна мера испорука, али и флексибилност (микс) производње и квалитет производа. Краћи „*lead time*“ од понаруџбине до испоруке је још једна важна мера за „*lean*“ ланац снабдевања. Хибридни ланац снабдевања се фокусира на скраћивање времена, али без стварања додатних трошкова, а у циљу прилагођавања захтевима купаца, тако да су примарне мере перформанси испорука, флексибилност и квалитет.

У табели 5 приказани су различити типови ланаца снабдевања, атрибути мера перформанси и метрика ланца снабдевања.

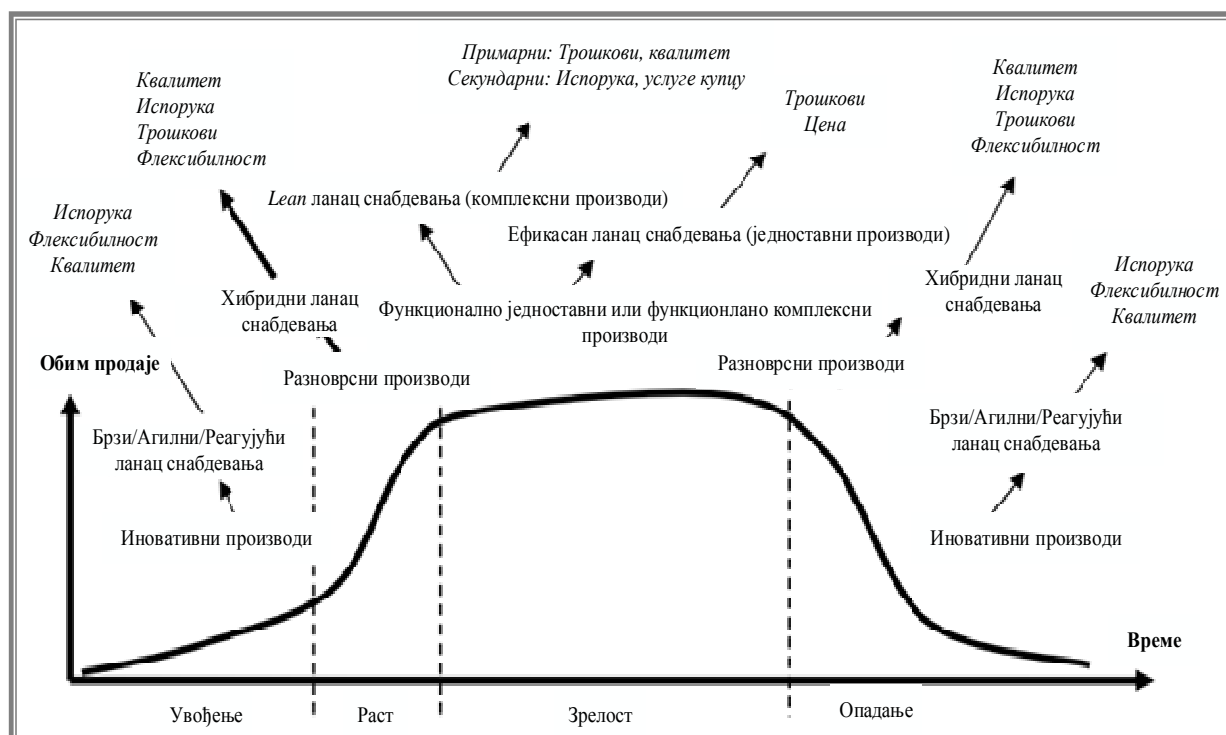
Табела 5 Пример приоритети мера, подмера и метрике у различитим типовима ланца снабдевања

Извор: Chibba, 2007

		Перформансе ланца снабдевања		
		Атрибути мера	Подмере	Метрика
Типово ланца снабдевања	Ефикасан	Трошкови, Цена	Укупни трошкови л.с. Набавна цена	<i>Euro</i> /поручена јединица
	Брз/ Агилан	Испорука Квалитет Флексибилност	Поузданост испоруке Усклађеност квалитета Флексибилност (<i>mix</i>) производње	% PPM %
		Трошкови	Укупни трошкови л.с	<i>Euro</i> /поручена јединица
	Lean	<i>Примарни:</i> – Трошкови – Квалитет <i>Секундарни:</i> – Испорука – Услуге купцу	Укупни трошкови л.с. Набавна цена Усклађеност квалитета Поузданост испоруке <i>Lead time</i> испоруке	<i>Euro</i> /поручена јединица PPM % Седмице
Хибридни	Квалитет Испорука Трошкови Флексибилност	Усклађеност квалитета Поузданост испоруке Укупни трошкови л.с. Набавна цена Флексибилност (<i>mix</i>) производње	PPM % <i>Euro</i> /поручена јединица %	

На овај начин је успостављена веза између приоритета различитих типови мера перформанси у ланцу снабдевања и одређеног типа ланца снабдевања, што је представљало основу за развој модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања, као и за истраживања у IV и V делу докторске дисертације.

На слици 62, приказане су фазе животног циклуса производа у зависности од карактеристика производа и одговарајуће мере перформанси за сваки тип ланца снабдевања.



Слика 62 Фазе животног циклуса производа у зависности од карактеристика производа и одговарајуће мере перформанси за различите типове ланца снабдевања

Извор: Chibba, 2007

1.5 Типови мера у ланцу снабдевања

Први корак у процени перформанси ланца снабдевања је да се анализира начин на који се спроводе активности повезане са поруцбином. Неопходно је размотрити више ствари, као што су метод уноса поруцбине, *lead-time* поруцбине и кретање поруцбине (Gunasekaran et al., 2001). Додатне мере могу да укључе неусаглашености и време потребно за обављање различитих активности у оквиру функције, односно потпроцеса. Производни процес у производним организацијама је често активност која има велики утицај на трошкове производње, квалитет и брзину испоруке. То захтева да стално мерење процеса производње, управљање и унапређење истог, као и постојање одговарајућих мера везаних за асортиман производа и услуга, искоришћеност капацитета и ефикасност распореда. (Gunasekaran et al., 2001). Ове врсте мера су познате као функционалне мере.

Функционалне мере (*тип 1*) приказују перформансе одвојених активности / функција у ланцу снабдевања, нпр. флексибилност (микс) производње - способност да се ефикасно производи широк спектар различитих производа, иако то не представља меру ланца снабдевања као такву. Међутим, Holmberg (2000) тврди да имплементација *SCM* –а унутар организације захтева да интерна перспектива мерања перформанси мора бити проширена и мора да обухвати и "интерфункционалну" и перспективу "партнерства", како би се избегао једнострано фокусиран приступ у управљању. Постоје мере које показују перформансе неколико међусобно повезаних функција, односно главних процеса. Трошкови (укупни трошкови), квалитет (*part per million defects - ppm*), неусаглашености и *lead-time* испоруке, представљају неке од метрика које могу бити погодне за мерење.

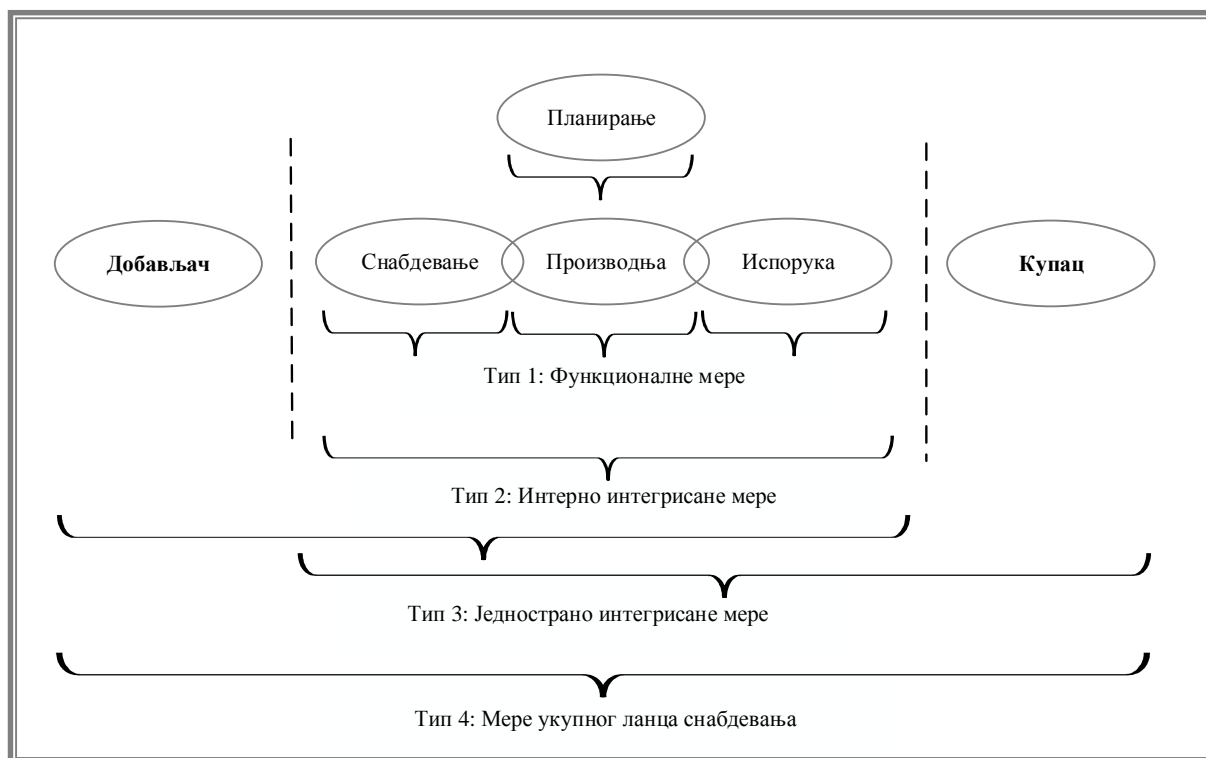
Интерно интегрисане мере (тип 2) приказују перформансе између функционалних целина унутар организације, на пример, квалитет (усаглашеност) - способност да се производи производ са карактеристикама које испуњавају утврђене стандарде, трошкове (укупни трошкови) - способност да се смање укупни трошкови производње (рада, материјала и оперативни трошкови) путем ефикаснијег пословања, процесне технологије и / или економије обима, испорука (брзина) - способност да се скрати време између пријема налога купца и коначне испоруке.

Једнострано интегрисане мере (тип 3). Степен партнерства који постоји између купца и добављача треба стално процењивати и стално унапређивати. Постоји скуп критеријума које треба узети у обзир при процени партнерства (Gunasekaran et al., 2001). На пример, ниво међусобне помоћи у решавању проблема утиче на развој партнерства између купца и добављача. Неколико истраживача је предложило следеће критеријуме за процењивање степена партнерства у ланцима снабдевања: ниво и степен размене информација, степен укључености добављача (De Toni, Nassimbeni et al. 1994), степен међусобне сарадње (Graham, Dougherty et al. 1994.) и обим међусобне помоћи у решавању проблема (Maloni & Benton 1997). Друге мере које заслужују пажњу су квалитет (усаглашеност, поузданост), перформансе испоруке (поузданост), цена производа и флексибилност распореда и производње. Ове врсте мера су познате као једнострано интегрисане мера (тип 3) и приказују перформансе изван организације, као и мерење перформансе ланца снабдевања, нпр. укупни трошкови, укупни *lead-time* и испорука (брзина) - способност да се одговори благовремено на потребе купца.

Мере укупног ланца снабдевања (тип 4). Неки истраживачи (Rushton & Oaxly 1991, Thomas & Graham 1996) тврде да је највећи трошак логистике транспортни трошак у укупном ланцу снабдевања. Они наводе да трошкови транспорта представљају увек највећи део укупних трошкова дистрибуције. Због тога испорука и трошкови имају висок приоритет метрике. Stewart (1995) је идентификовао следеће мере перформанси испоруке: извршене испорука до жељеног датума купца, извршене испоруке до обавезног датума за извршењем и укупни *lead-time* испуњења поруџбине. Ове врсте мера су познате као мере укупног ланца снабдевања (тип 4), и описују перформансе изван организационих граница и мере перформансе целокупног ланца снабдевања, укључујући везе и према добављачима и према купцима, нпр укупни трошкови ланца снабдевања - и пружају прилику да се минимизирају укупни трошкови од добављача до крајњег купца.

Наведени типови мера (тип 1 до тип 4) могу бити повезане са *SCOR* моделом, а на основу процесног приступа ланца снабдевања и четири различита процеса планирање, набавка, производња и испорука. На слици 63 приказана је комбинација *SCOR* модела и различитих типова мерења перформанси у ланцу снабдевања.

Развијеним моделом у оквиру ове докторске дисертације обухваћене су мере укупног ланца снабдевања. Овакав начин мерења перформанси у ланцу снабдевања омогућио је сагледавање перформанси ланца снабдевања интерно у оквиру организације, на страни купца, на страни добављача и целокупног ланца снабдевања.



Слика 63 Различити типови мерења перформанси у ланцу снабдевања
Извор: Адаптирано према Chibba, 2007

2. Системи мерења перформанси

Традиционалне мере перформанси имају доста ограничења и због тога се данас све мање примењују. Мере перформанси су се заснивале на застарелим традиционалним системима за управљање трошковима и застарелој метрици, нису биле повезане са стратегијом организације, биле су нефлексибилне и скупе и нису омогућавале континуирана унапређења. Управљање ланцем снабдевања захтева реализацију следећих активности:

- мерење перформанси дуж целог ланца снабдевања,
- утврђивање међусобног односа између перформанси организације и перформанси целог ланца снабдевања,
- сагледавање комплексности *SCM*,
- усклађивање активности и размену заједничких информација о мерењу перформанси за имплементацију стратегије којом се остварују циљеви ланца снабдевања,
- стварање ланца снабдевања којим ће се остварити конкурентска предност и
- сарадња између функција у ланцу снабдевања (Lambert & Pohlen 2001).

Gunasekaran (2004) и Gunasekaran & Kobu (2007) наводе да савремени приступ мерењу перформанси треба да:

- у потпуности ослика суштину организационих перформанси,
- буде заснован на стратегији и циљевима организације,
- успостави равнотежу између финансијских и нефинансијских мера,
- буде усмерен на стратегијски, оперативни и тактички ниво одлучивања и контроле,

- буде упоредив са другим мерама перформанси које користе сличне организације,
- јасно дефинише циљ, прикупљање података и методе израчунавања, ажурирање и механизме мониторинга и процедуре које су са њима повезане,
- омогући подешавање циљева, агрегацију и дезагрегацију,
- омогући пондерисање,
- олакша интеграцију,
- онемогући преклапања,
- има могућност обраде сложених структура,
- буде једноставан и лак за коришћење, по могућству у облику рачуна, а не апсолутних бројева,
- усвоји проактиван приступ, омогућавајући брзе повратне информације и стално унапређење,
- буде важећи и поуздан,
- буде кохерентан и транспарентан,
- буде заснован на искуству,
- омогући испитивање, преглед, ревизију и прераду,
- да резултат у минималном броју индикатора који пружају довољно добру прецизност уз минималне трошкове и
- омогући мерење партнерства, сарадње и агилности.

Постоји стална потреба за развојем интегрисаног динамичког системом за мерење перформанси који би требало да има следеће карактеристике:

- јасно дефинисан сет за унапређење и са њим повезане мере које су повезане са стратегијом и циљевима организације,
- акценат на времену као стратегијској мери перформанси,
- динамичко ажурирање,
- мере перформанси и стандарде мера перформанси,
- представља средство за унапређење, а не само праћење и контролу алата
- разматра напоре за унапређење процеса као основни део интегрисаног система,
- користи историјске податке организације за дефинисање циљева унапређења и помаже у остваривању тих циљева,
- обезбеђује практичне алате који се користе како би се постигло све наведено.

Циљеви система мерења перформанси према Gunasekaran & Kobbu (2007) су следећи:

- идентификовање успеха,
- идентификовање да ли су испуњене потребе купаца,
- боље разумевање процеса,
- идентификовање уских грла, отпада, проблема и могућности за унапређење,
- доношење одлука,
- постизање унапређења,
- праћење унапређења и
- постизање брзе и транспарентне комуникације и сарадње.

Thakkar (2009) препоручује да:

- систем мерења треба да има способност да одражава суштину организационих перформанси,
- систем мерења треба да обезбеди одговарајућу метрику за подручја где ће бити најприкладнија,

- треба да постоје минимална одступања између организационих циљева и циљева мерења,
- метрика треба да одражава одговарајући баланс између финансијских и нефинансијских мера и
- мере треба да одражавају јасне везе са различитим нивоима одлучивања, као што су стратегијаки, тактички и оперативни ниво.

Према истом аутору, мерење перформанси ланца снабдевања је тежак задатак, јер зависи од много аспеката пословања организације и окружења. Мерење би требало да буде разумљиво за све који су укључени у ланац снабдевања и да има минималну могућност за манипулацију. Thakkar (2009) наводи следеће показатеље за мерење перформанси ланца снабдевања:

- Укупни трошкови ланца снабдевања (трошкови испуњења поруџбине као проценат од прихода или трошкови испуњења по поруџбини);
- Ниво услуге (доступност производа - однос броја производа по поруџбини и броја производа који се испоручују купцима, оперативне перформансе - просечно време циклуса поруџбине, испорука на време и поузданост услуге - тачност уноса поруџбине у систем, издвајање производа из магацина, припрема документације итд);
- Управљање имовином (коришћење капиталних улагања у објекте и опрему, као и обртни капитал који је уложен у инвентар);
- Задовољство купаца (у потпуности одговорити на поруџбину купца и постићи задовољство купца);
- Време циклуса *cash-to-cash* (број дана током којих је новац у готовом везан у облику обртног капитала);
- Бенчмаркинг (може обухватити интерни бенчмаркинг, бенчмаркинг конкуренције и свеобухватан бенчмаркинг.

Према Brewster и Speh (2001), алати и системи за мерење перформанси ланца снабдевања треба:

- да превазиђу постојање неповерења у податке (поверење у дељење података, прикупљање података и мониторинг),
- да превазиђу недостатак разумевања (менаџмент фокусиран на унутрашњи систем теже разумеју мултиорганизационе мере),
- да превазиђу недостатак контроле (менаџмент и организације желе да се процењују на основу мера које могу да контролишу. интерорганизационим мерама је теже управљати, а самим тим и контролисати).
- да омогуће коришћење заједничких мера (различите организације имају различите циљеве, тако да се залажу за различите мере).
- да имају интегрисан информациони систем (већина организационих информационих система немају могућност прикупљања нетрадиционалних информација у вези са перформансама ланца снабдевања.
- да омогући примену стандардизованих мера перформанси (постизање договора у погледу јединица мере које ће да се користе, структуре, формата, итд).
- да превазиђу тешкоће које постоје у повезивању мера са купчевим вредностима (потешкоће у дефинисању ко је купац јер су интерни купци такође део ланца снабдевања).
- да омогући дефинисање граница (развој перформанси ланца снабдевања је компликовано, јер није увек јасно где постоје границе у *SCM*).

Развој *SCM* захтева квалификован систем за мерење перформанси. Систем мерења перформанси обезбеђује информације менаџменту за праћење, контролу, оцењивање и унапређење пословних процеса. Може бити покретач мотивација, акције, континуираног побољшања и остваривања стратегијских циљева (De Waal 2003, Lohman et al. 2004).

Мерење перформанси ланца снабдевања је систем који обезбеђује формалну дефиницију модела перформанси ланца снабдевања базирану на узајамно договореним циљевима, мерама, методама мерења који специфицирају процедуре и одговорности учесника у ланцу снабдевања и регулисање система мерења од стране учесника у ланцу снабдевања (Holmberg, 2000).

На основу прегледа референтне литературе из области ланца снабдевања може се уочити неколико значајних система за мерење перформанси ланца снабдевања. То су:

- Систем мерења базиран на функцијама (*Function Based Measurement System - FBMS*),
- Систем мерења базиран на димензијама (*Dimension Based Measurement System - DBMS*),
- Референтни модел операција у ланцу снабдевања (*Supply Chain Operations Reference Model - SCOR*),
- Систем уравнотежених показатеља (*Balanced Scorecard - BSC*),
- Систем мерења базиран на хијерархији (*Hierarchical Based Measurement System - HBMS*),
- Систем мерења базиран на интерфејсу (*Interface Based Measurement System - IBMS*) и
- Систем мерења базиран на перспективи (*Perspective Based Measurement System - PBMS*).

Анализа узорка организација које су посматране, као и захтеви стејколдера определили су аутора докторске дисертације за комбинацију *SCOR* и *BSC* модела. Из тог разлога детаљније ће бити објашњено мерење перформанси према *SCOR* и *BSC* моделима.

2.1 Мерење перформанси према *SCOR* моделу

Главни циљ референтни модел операција у ланцу снабдевања је да обезбеди стандардни начин за мерење перформанси ланца снабдевања и да користи фиксну метрику за бенчмаркинг.

Перформансе обухватају два елемента. То су атрибути и показатељи перформанси. Атрибути перформанси представљају груписане показатеље и користе се да изразе стратегију. Сам атрибут не може да се мери, већ се користи за постављање стратегијског правца. Метрика мери способност ланца снабдевања да постигне дефинисане стратегијске атрибуте.

Поузданост, реаговање и агилност су фокусирани на купца, док су трошкови и ефикасно управљање средствима интерно фокусирани. Мере на првом нивоу омогућавају организацији да мери колико је успешна у постизању жељене позиционираниости у конкурентном тржишту окружењу.

Табела 6 SCOR атрибути перформанси

Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0,
Supply Chain Council, 2012

Атрибути перформанси	Дефиниција
Поузданост	Способност да се задаци обављају као што је очекивано. Поузданост се фокусира на предвидљивост исхода процеса. Типичне мере за атрибут поузданости укључују: на време (<i>on-time</i>), праву количину, прави квалитет.
Реаговање	Брзина којом се извршавају задаци. Брзина којом ланац снабдевања нуди производе купцу. Типичне мере се односе на мере трајања различитих циклуса времена.
Агилност	Способност да се одговори на спољне утицаје, способност да одговори на промене тржишта, како би се стекла и одржала конкурентска предност. SCOR метрика агилности укључује флексибилност и адаптивност.
Трошкови	Трошкови у вези извршавања процеса у ланцу снабдевања. То укључује трошкове рада, трошкове материјала, трошкове управљања и транспортне трошкове. Типична мера је набавна вредност продате робе.
Ефикасно управљање средствима	Способност да се ефикасно користе средства. Стратегије управљања средствима у ланцу снабдевања укључују смањење залиха и <i>insourcing vs. outsourcing</i> . Метрика укључује број дана које роба проведе на залихама (<i>inventory days</i>) и искоришћеност капацитета.

Метрика представља стандард за мерење перформанси ланца снабдевања или процеса. SCOR модел препознаје три нивоа унапред дефинисаних показатеља:

- Ниво 1 - показатељи који описују опште стање ланца снабдевања. Ови показатељи су такође познати као стратегијски показатељи и кључни индикатори перформанси (*KPI*).
- Ниво 2 - показатељи служе за описивање перформанси нивоа 1. Помажу да се идентификују главни узроци који су довели до јаза перформанси на нивоу 1.
- Ниво 3- показатељи служе за описивање перформанси нивоа 2.

Анализа показатеља перформанси од нивоа 1 до нивоа 3, представља декомпозицију показатеља. Декомпозиција показатеља је први корак у идентификовању процеса који захтевају даљу анализу.

SCOR модел обухвата 10 стратегијских показатеља. Метрика нивоа 1 (*SCOR KPI*) приказана је у табели 7.

Табела 7 Метрика нивоа 1 (SCOR KPI)

Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0,
Supply Chain Council, 2012

Атрибути перфоранси	Ниво 1 - Метрика
Поузданост	Потпуно испуњење поруџбине
Реаговање	Време остваривања поруџбине купца
Агилност	Флексибилност ланца снабдевања узрокована повећањем захтева Адаптибилност ланца снабдевања узрокована повећањем захтева Адаптибилност ланца снабдевања узрокована смањењем захтева Ризик у ланцу снабдевања
Трошкови	Укупни трошкови у ланцу снабдевања
Ефикасно управљање средствима	Време трајања циклуса <i>cash-to-cash</i> Принос на фиксну имовину у ланцу снабдевања Принос на обртну имовину у ланцу снабдевања

Кључни индикатор перформанси за атрибут *поузданости* је потпуно испуњење поруџбине које се израчунава као:

$$[\text{Укупан број потпуно испуњених поруџбина}] / [\text{Укупан број поруџбина}] \times 100\%$$

Поруџбина је у потпуности испуњена уколико су сви њени аспекти у потпуности остварени, а односе се на производ и квантитет, датум и време и документацију и услове. Само уколико се испоручи одговарајући производ у правој количини, на на време, са тачном, комплетном и на време достављеном документацијом и без оштећења, а који је прихваћен од стране купца, може се говорити о потпуно испуњеној поруџбини.

Оцена о испуњењу поруџбине базира се на оцени сва четири аспекта, тако што се сваки аспект оцењује са 1 уколико је испуњен, односно са 0 ако није испуњен. Уколико је збир бодова једнак броју аспеката који се оцењују (у овом случају 4) сматра се да је поруџбина у потпуности испуњена.

Кључни индикатор перформанси за атрибут *реаговање* је време потребно да се оствари поруџбина купца. За сваку појединачну поруџбину ово време почиње од дана пријема поруџбине од купца и завршава се прихватањем од стране купца испорученог производа. Просечно време остваривања поруџбина се израчунава као:

$$[\text{Сума свих времена за све испоручене поруџбине}] / [\text{Укупан број испоручених поруџбина}] \text{ у данима}$$

Кључни индикатори перформанси за атрибут *агилност* су везани за флексибилност и адаптибилност. То су флексибилност ланца снабдевања узрокована повећањем захтева,

адаптибилност ланца снабдевања узрокована повећањем захтева, адаптибилност ланца снабдевања узрокована смањењем захтева и укупна вредност под ризиком (*Value at Risk - VAR*).

Флексибилност ланца снабдевања узрокована повећањем захтева представља број дана потребан да се постигне непланирано прихватљиво 20 % повећање испоручених количина. Флексибилност ланца снабдевања је минималан број дана потребан да се постигне непланирано повећање у процесима набавке, производње и испоруке. То је укупан број дана који протекне између појаве непланираног догађаја и постизања одрживог плана, набавке, производње, испоруке и повраћаја инвестиција кроз наплату. Укупан број дана не мора нужно бити збир дана потребних за све активности које се јављају појединачно. На пример, ако је потребно 90 дана за достизање 20% повећања количине материјала, 60 дана за додатни капитал који подржава производњу и нула дана потребних за повећање испоруке, растућа флексибилност ланца снабдевања била би 90 дана (ако промена производње може тећи истовремено као и активности везане за набавку материјала) или највише 150 дана ако промене производње и промене у набавци материјала морају да се одвијају једна за другом.

Адаптибилност ланца снабдевања узрокована повећањем захтева представља максимално прихватљиво повећање процента испоручене количине која се може остварити у 30 дана. За неке индустрије и неке организације 30 дана може бити неоствариво, али за неке је уобичајено. Прилагодљивост растуће набавке, прилагодљивост растуће производње итд., може се побољшати паралелно, и као резултат тога, ова калкулација захтева да и резултат буде најмање повећање количина у 30 дана. При томе, нови оперативни ниво мора се достићи без значајног повећања трошкова по јединици.

Адаптибилност ланца снабдевања узрокована смањењем захтева представља прихватљиво смањење поручених количина 30 дана пре испоруке без пенала везаних за залихе или трошкове.

Ризик у ланцу снабдевања се протеже од добављачевог добављача до купчевог купца, при чему се сваки догађај који потенцијално може да поремети релације дуж ланца снабдевања сматра као ризични догађај. Вредност под ризиком се израчунава као производ вероватноће ризичног догађаја и монетарног утицаја ризичног догађаја. У ланцу снабдевања укупна вредност под ризиком представља збир вредности под ризиком за сваки процес (процес планирања, процес набавке, процес производње, процес испоруке и процес повраћаја производа).

Кључни индикатор перформанси за атрибут *трошкови* су укупни трошкови у ланцу снабдевања до испоруке производа или услуге купцу. Ови трошкови укључују трошкове планирања ланца снабдевања, трошкови набавке материјала, производа, робе и услуга, трошкови производње, дораде, обраде, трошкови управљања поручбинама, трошкови рекламација и повраћаја производа и трошкови испоруке производа и услуга у ланцу снабдевања.

Кључни индикатор перформанси за атрибут *ефикасно управљање средствима* су време трајања циклуса *cash-to-cash*, принос на фиксну имовину у ланцу и принос на обртну имовину у ланцу снабдевања.

У табели 8 су дати атрибути мера и мере перформанси према *SCOR* моделу.

Табела 8 Атрибути мера и мере перформанси према SCOR моделу
Извор: Supply Chain Operations Reference model, Revision 11.0,
Supply Chain Council, 2012

Хијерархија			
Ниво 1	Ниво 2		Ниво 3*
Поузданост			
RL.1.1	Потпуно испуњење поруџбине		
	RL.2.1	% испорука у целости	
	RL.2.2	Перформансе испорука тачно у дан	
	RL.2.3	Тачност документације	
	RL.2.4	Поруџбина у перфектном стању	
Реаговање (брзина)			
RS:1.1	Време остваривања поруџбине		
	RS.2.1	Време циклуса набавке	
	RS.2.2	Време циклуса производње	
	RS.2.3	Време циклуса испоруке	
	RS.2.4	Време испоруке малопродаје	
Агилност			
AG.1.1	Флексибилност ланца снабдевања узрокована повећањем захтева		
	AG.2.1	Флексибилност набавке	
	AG.2.2	Флексибилност производње	
	AG.2.3	Флексибилност испоруке	
	AG.2.4	Флексибилност повраћаја набављених производа	
	AG.2.5	Флексибилност повраћаја испоруке	
AG.1.2.	Адаптибилност ланца снабдевања узрокована повећањем захтева		
	AG.2.6	Прилагодљивост набавке	
	AG.2.7	Прилагодљивост производње	
	AG.2.8	Прилагодљивост испоруке	
	AG.2.9	Прилагодљивост повраћај производа у набавци	
	AG.2.10	Прилагодљивост повраћаја испоруке	
AG.1.33	Адаптибилност ланца снабдевања узрокована смањењем захтева		
	AG.2.11	Прилагодљивост набавке низводно	
	AG.2.12	Прилагодљивост производње низводно	
	AG.2.13	Прилагодљивост испоруке низводно	
AG.1.4.	Укупна вредност под ризиком		
	AG.2.14	Оцењивање ризика купчевог/ добављачевог производа	
	AG.2.15	Вредност под ризику (план)	
	AG.2.16	Вредност под ризику (набавка)	
	AG.2.17	Вредност под ризику (производња)	
	AG.2.18	Вредност под ризику (испорука)	
	AG.2.19	Вредност под ризику (повраћај)	
Трошкови			
CO.1.001	Укупни трошкови у ланцу снабдевања		
	CO.2.001	Трошкови планирања	
	CO.2.002	Трошкови набавке	
	CO.2.003	Трошкови ускладиштеног материјала	
	CO.2.004	Трошкови производње	
	CO.2.005	Трошкови управљања поруџбинама	
	CO.2.006	Трошкови испуњења поруџбина	
	CO.2.007	Трошкови повраћаја производа	
	CO.2.008	Трошкови продатих производа	

Хијерархија				
Ниво 1		Ниво 2		Ниво 3*
Ефикасно управљање средствима				
AM.1.1	Време трајања циклуса <i>cash-to-cash</i>			
	AM.2.1	Дани продаје- ван уговорених		
	AM.2.2	Дани држања залиха		
	AM.2.3	Дани плаћања – ван валуте		
AM.1.2	Принос на фиксну имовину у ланцу снабдевања			
	AM.2.4	Приход Ланца снабдевања		
	AM.2.5	Фиксна средства ланца снабдевања		
AM.1.3	Принос на обртну имовину у ланцу снабдевања			
	AM.2.6	Дани плаћања ван валуте		
	AM.2.7	Дани наплате ван валуте		
	AM.2.8	Залихе		

Због великог броја мера на трећем нивоу погледати у *Supply Chain Operations Reference Model Revision 11.0

SCOR модел пружа стандардизовани метод за процену процеса у ланцу снабдевања. Слабост *SCOR* модела је велики број мера са компликованим хијерархијским процесима. За ефикасну примену модела *SCOR* за конкретни ланац снабдевања, све мере и процесе би требало преиспитати како би се пронашле одговарајуће. Такође, велики број мера захтева велику количину улазних података, који у неким случајевима не постоје у конкретном ланцу снабдевања.

С обзиром да се развијени концептуални модел пословних процеса у е-ланцима снабдевања у оквиру ове докторске дисертације, између осталог, базира на *SCOR* моделу, аутор је у развијени модел за мерење перформанси укључио мере везане за атрибут поузданости из *SCOR* модела, с обзиром да и стандард *ISO/TS 16949* подразумева њихово праћење. У модел је могуће укључити и мере везане за реаговање и агилност, што ће бити предмет будућих истраживања.

2.2 Мерење перформанси према BSC моделу

Основну идеју о BSC моделу поставили су Kaplan и Norton (1992) који су указали да је мерење перформанси превише усмерено на финансијске мере перформанси и тврдећи да систем мерења перформанси и мере перформанси утичу на различите аспекте оперативне перцепције менаџмента и понашања запослених у организацији, тако да традиционалне финансијске мере перформанси не могу дати холистички приказ перформанси организације. Суштина овог модела је да су финансијске мере значајне, али се морају допунити и са другим мерама које служе да се предвиђају будући финансијски успеси. Kaplan и Norton су развили оквир избалансиране карте резултата. Формирање карта резултата подразумева да се организациона визија и стратегија преведу у мере ефикасности, које ће се користити приликом мерења успеха у процесу њихове имплементације. Аутори указују да менаџмент треба да успостави стратегијски BSC систем са четири перспективе. То су финансијска перспектива, перспектива купца, интерна перспектива и развојна перспектива. Поред тога, аутори наглашавају да би требало циљеве и мере сваке од перспектива карте резултата довести у везу са одговарајућим питањима, и то:

- финансијска перспектива: Како се организација односи према власницима?
- перспектива купца: Како се организација односи према свијим купцима?
- интерна перспектива : Који процес је кључан и мора се усавршити?
- развојна перспектива: Како ће организација одржати своју главну снагу? (слика 64)



Слика 64 Избалансирана карта резултата
 Извор: Kaplan, 2010

Организације треба да преведу своју стратегију у логичку архитектуру мапе стратегије и избалансирану карту резултата, како би све организационе јединице и запослени разумели ситуацију у којој се налазе (Biazzo & Garengo, 2012; Tonchia & Quagini, 2010). Мапе стратегије се развијају од врха према доле. На почетку се ревидира изјава мисије организације из које се развија стратегијска визија организације. Из визије се ствара јасна слика свеобухватног циља организације који представља одредиште до кога ће се стићи идентификујући стратегију.

Аутори Bhagwat и Sharma (2007) су представили BSC оквир са мерама перформанси у ланцу снабдевања за све четири перспективе (табела 9).

Табела 9 Мере перформанси у ланцу снабдевања према BSC оквиру

Извор: Bhagwat & Sharma, 2007

<p style="text-align: center;">Перспектива купца</p> <ul style="list-style-type: none"> – Време упита купца – Ниво вредности коју види купац – Опсег производа и услуга – <i>Lead time</i> поруџбина – Флексибилност услуге по захтеву – Ниво односа купац- добављач – <i>Lead time</i> испоруке – Перформансе испоруке – Ефективност начина фактурисања испоруке – Поузданост испоруке – Одзив на хитне испоруке – Ефективност планирања испоруке – Трошкови носиоца информација – Документација о квалитету испоруке – Поузданост извођења – Квалитет испоручених производа – Број испорука без грешке 	<p style="text-align: center;">Интерна перспектива</p> <ul style="list-style-type: none"> – Укупно време циклуса ланца снабдевања – Укупно време за <i>cash flow</i> – Флексибилност система услуга на захтев клијента – <i>Lead time</i> добављача у односу на норму индустрије – Ниво испорука без грешке добављача – Тачност техника предвиђања – Време циклуса развоја производа – Време циклуса поружбине – Време циклуса процеса планирања – Ефективност главног плана производње – Искоришћење капацитета – Укупни трошкови залиха – Процент одбачених испорука добављачу – Ефикасност времена циклуса наруџбине – Учесталост испоруке
<p style="text-align: center;">Финансијска перспектива</p> <ul style="list-style-type: none"> – Време упита купца – Нето профит/процент продуктивности – Степен повраћаја инвестиција – Промене у односу на буџет – Ниво односа купац/добављач – Перформансе испорука – Иницијатива уштеда од стране добављача – Поузданост испоруке – Трошкови по сату операција – Трошкови преношења информација – Процент одбачених испорука добављачу 	<p style="text-align: center;">Перспектива иновација и учења</p> <ul style="list-style-type: none"> – Помоћ добављача у решавању проблема – Способност добављача да реагује на проблем квалитета – Иницијатива добављача везана за уштеде – Учешће добављача у процедурама пријема (књижење на пријему) – Искоришћење капацитета – Начин уноса наруџбине – Тачност техника предвиђања – Време циклуса развоја производа – Флексибилност система услуга на захтев клијента – Ниво односа купац - добављач – Обим производа и услуга – Ниво вредности производа са становишта купца

Аутор докторске дисертације је у моделу за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања у аутомобилској индустрији успоставио стратегијски BSC систем са четири перспективе (финансијска перспектива, перспектива купца, интерна перспектива и развојна перспектива).

3. Развој модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања

Пословно окружење које карактерише глобализација, аутсорсинг, мерцери, информационо-комуникационе технологије и електронско пословање, захтева од партнера у мрежи ланаца снабдевања потпуну интеграцију и сарадњу. Међутим, постоји мноштво препрека које треба превазићи како би се постигла ефикасна мрежа е-ланаца снабдевања. С обзиром да се мрежа састоји од великог броја организација код којих су присутне различите пословне политике, организационе и културне разлике, неопходно је да организације схвате да личне интересе треба заменити са интересима ланца снабдевања коме припадају, јер се надмећу као ланци снабдевања, а не као засебни ентитети. Свака организација користи мере које су углавном интерни логистички показатељи, па је неопходно да се уведе систем мерења перформанси на нивоу ланца снабдевања. Организације имају проблем са лошим и неконзистентним подацима, јер постоји мноштво извора података, па је веома важно обезбедити висок квалитет података кроз цео ланац снабдевања. То даље захтева и постојање одговарајуће заштите података.

Потпуна интеграција ланца снабдевања подразумева интеграцију токова, интеграцију процеса и активности, интеграцију информационо-комуникационих технологија и информационих система и интеграцију учесника. На тај начин се постиже уклањање баријера за несметано одвијање свих токова у ланцу снабдевања.

Интегрисана метрика система обезбеђује квалитетне информације на бази којих организације у ланцу снабдевања ефикасније планирају своје пословање и тиме реализују пословне циљеве и предузму мере за редуковање негативних ефеката.

3.1 Модел за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања

У докторској дисертацији аутор је модел за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања базирао на е-пословном моделу, пословним процесима набавке, продаје и логистике у ланцима снабдевања и заједничкој метрици, различитом релативном значају одабраних кључних индикатора перформанси за различите типове ланаца снабдевања, што је подразумевало развој менаџмент информационог система кроз примену животног циклуса развоја информационог система (планирање, анализа, дизајн, имплементација и подршка *IS*) и примену аналитичког хијерархијског процеса (*Analytic Hierarchy Process - AHP*) као метода вишекритеријумског (вишеатрибутивног) одлучивања

Е-пословни модел омогућава унакрсну интеграцију ланаца снабдевања кроз широки спектар различитих индустрија, као и координацију токова материјала, токова информација и финансијских токова, како би се задовољили захтеви купаца и постигло унапређење ланаца снабдевања у целини. Кроз е-модел многи основни концепти ланца снабдевања и принципи се могу остварити на ефикаснији начин, као што су интеграција, умрежавање, синхронизација и сарадња.

Претпоставке за развој модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања обухватале су дизајн ефикасне мреже е-ланаца снабдевања, идентификовање типова е-ланаца снабдевања, дефинисање кључних процеса у е-ланцима снабдевања и визуелизацију пословних процеса.

Дизајн мреже е-ланаца снабдевања захтевао је првобитно идентификовање е-организација чланица е-ланаца снабдевања, токова информација, производа и новца између тих организација. Рационализација у посматраној мрежи е-ланаца снабдевања у аутомобилској индустрији подразумевала је избор одговарајућег броја добављача и најпогоднијег добављача у оквиру тог броја. Добављачи су разврстани у неколико различитих нивоа, где први ниво обезбеђује главну компоненту организацији, а то је *ОЕМ*. Идентификовани су добављача који испоручују компоненте за комплексан производ, какав је аутомобил. Важан корак у дизајну ефикасне мреже ланаца снабдевања је био дефинисање димензија мреже, тј. одредити хоризонталну структуру ланца снабдевања, хоризонтални положај посматране организације у ланцу снабдевања и вертикалну структуру ланца снабдевања.

Следећи корак у развоју модела је био *идентификовање типова ланаца снабдевања*, тј. јасно обележавање припадности ланца снабдевања одговарајућем типу. Сви ланци снабдевања разврстани су у четири типа и то: ефикасан, *lean*, брз и хибридни, што је било важно за претпоследњу фазу развоја модела, која је подразумевала мерење укупне перформансе ланца снабдевања, а у зависности од приоритета који *KPI* имају за одређени тип ланца снабдевања.

Након дизајнирања ефикасне мрежа посматраних различитих типова е-ланаца снабдевања, приступило се *дефинисању кључних процеса у е-ланцима снабдевања*. Подразумевало се да су организације прихватиле принципе управљања који се базирају на процесима, јер је то једини начин да ефикасно управљају својим ланцима снабдевања. Ланци снабдевања обухватају веома сложене, зависне процесе којима треба управљати и неопходно је вршити сталну контролу и анализу пословних процеса, како би се постигло унапређење њихових перформанси. Развијени модел је обухватио процесе набавке, продаје и логистике.

Везе између пословних процеса у ланцима снабдевања могу бити различите. Везе које су за организацију важне у погледу интеграције су везе којима се мора управљати. Неке везе организација само надгледа и евентуално ревидира у зависности од тога како су те везе интегрисане и како се њима управља. Наравно, постоје и везе у којима организација није активно укључена, па не захтевају ни мониторинг, ни управљање, као и везе које се не сматрају везама у структури ланца снабдевања посматране организације, али често утичу на перформансе посматране организације и њеног ланца снабдевања. Након дефинисања кључних процеса у ланцима снабдевања идентификовани су различити типови веза између изабраних пословних процеса и аутор се определио да у модел укључи везе између пословних процеса којима се мора управљати.

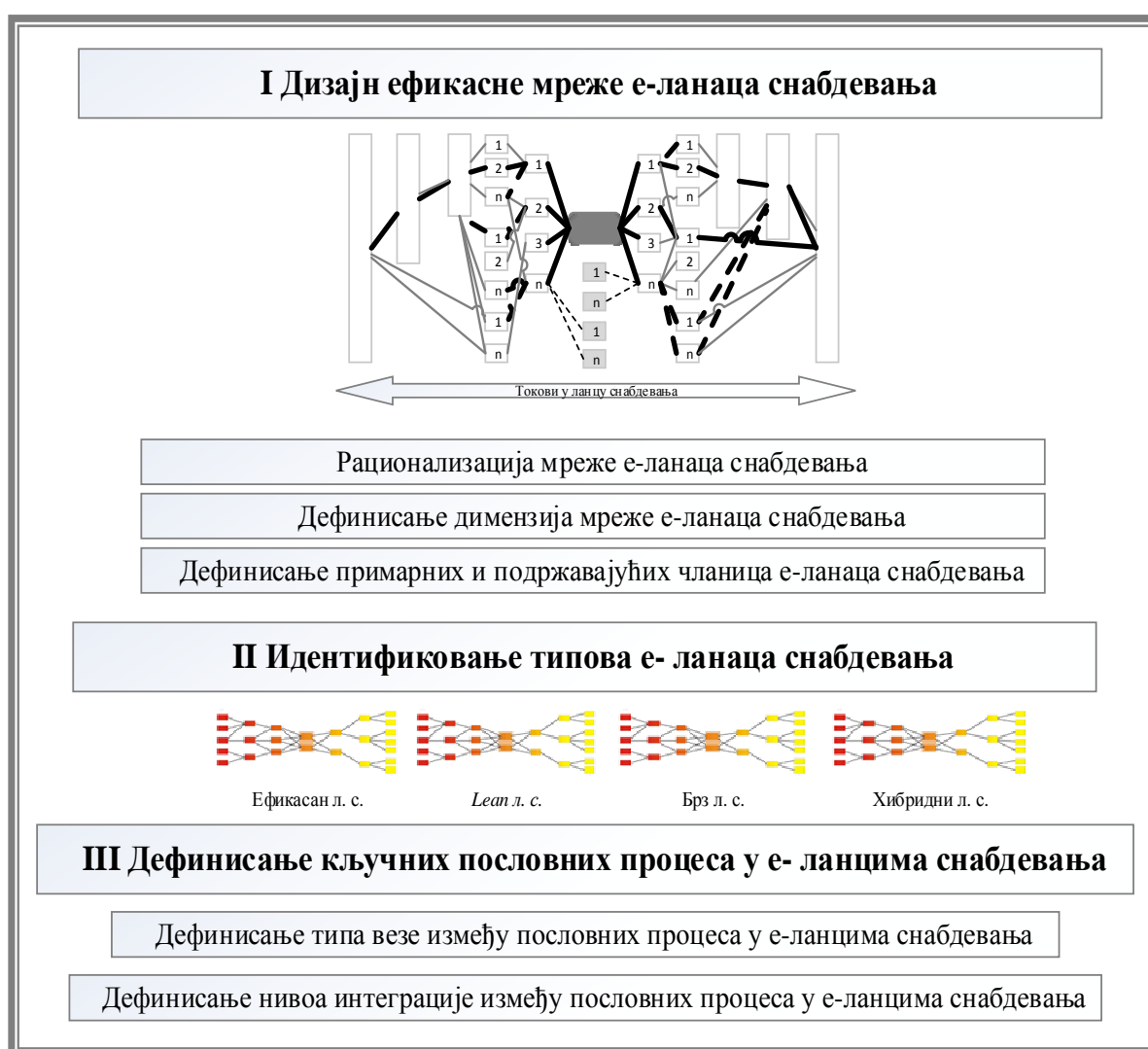
Токови информација, производа и новца постоје увек у ланцу снабдевања, чак и ако не постоји координација у ланцу снабдевања. При постојању интеграције ниског степена и лоше координације, токови нису усклађени и то резултира појављивањем различитих облика кашњења, редувансом и неефикасношћу у ланцу снабдевања. Међутим, интегрисани ланац снабдевања убрзава токове и ланац снабдевања може произвести максималну вредност за купца.

У развијеном моделу је извршена интеграција кључних пословних процеса у посматраним ланцима снабдевања. Основу за интеграцију пословних процеса у ланцима снабдевања представљала је интеграција информационих токова. Развијени модел омогућава добијање тачних, релевантних података на време. То је подразумевало постојање е-информација, које су омогућиле е-интеграцију и е-синхронизацију, што је реализовано кроз развој *Web* базиране подршке.

Након дефинисања кључних пословних процеса приступило се визуелизацији пословних процеса. У овом кораку су се за сваки процес дефинисали улази, активности и излази. Спроведено је моделирање процеса набавке, продаје и логистике и моделирање података, и креирана је база података која се користила за мерење кључних индикатора перформанси изабраних пословних процеса, као и за мерење перформанси комплетних ланаца снабдевања у зависности од типа ланца снабдевања коме припадају.

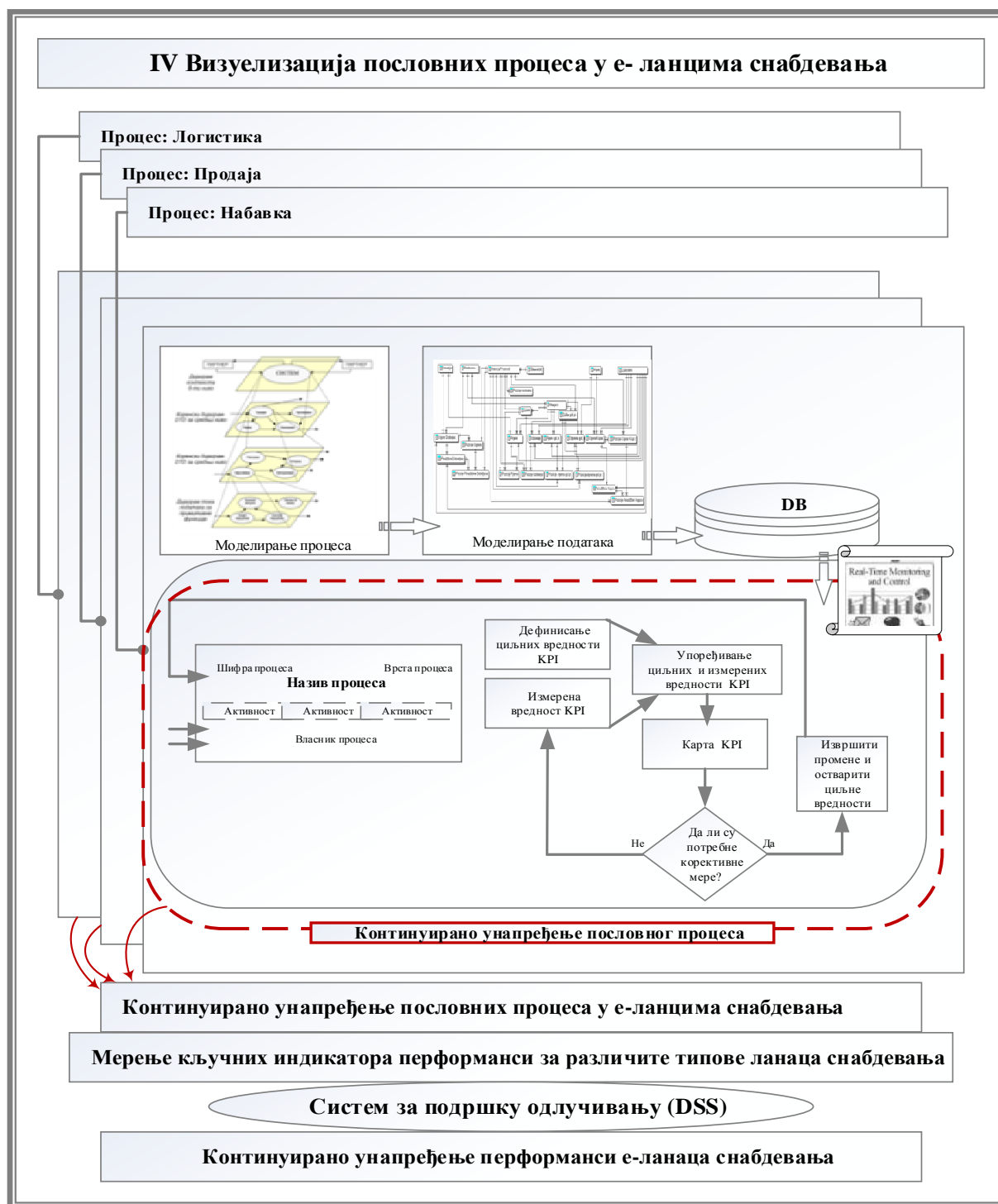
На слици 65 приказане су фазе у развоју модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања по фазама.

Слика 65а) Фазе у развоју модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања
Извор: Аутор



Слика 65б) Фазе у развоју модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања

Извор: Аутор



Развијени модел је тестиран на организације чланице ланца снабдевања у аутомобилској индустрији и обухватио је секвенцу организација - добављач - купац, која се понавља у оквиру целог ланца снабдевања, с обзиром да свака организација у ланцу има своје добављаче и своје купце.

Полазећи од ове чињенице развијени модел постаје применљив за сваку чланицу ланца снабдевања. Циљне вредности и захтеве у ланцу снабдевања поставља *OEM* и ти

захтеви се преносе дуж целог ланца снабдевања. То обавезује сваку организацију у ланцу снабдевања да од својих добављача захтева исто или да им поставља строжије захтеве и на тај начин задовољи захтеве свог купца, а самим тим захтеве *OEM*-а. На тај начин свака организација, улажући напор да достигне постављене циљеве, континуирано унапређује пословне процесе и чини да цео ланац снабдевања има боље перформансе.

Развијени модел за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања полази од четири типа ланца снабдевања:

- ефикасан,
- *lean*,
- брз и
- хибридни,

и од четири атрибута мера перформанси:

- квалитет,
- флексибилност,
- трошкови и
- испорука

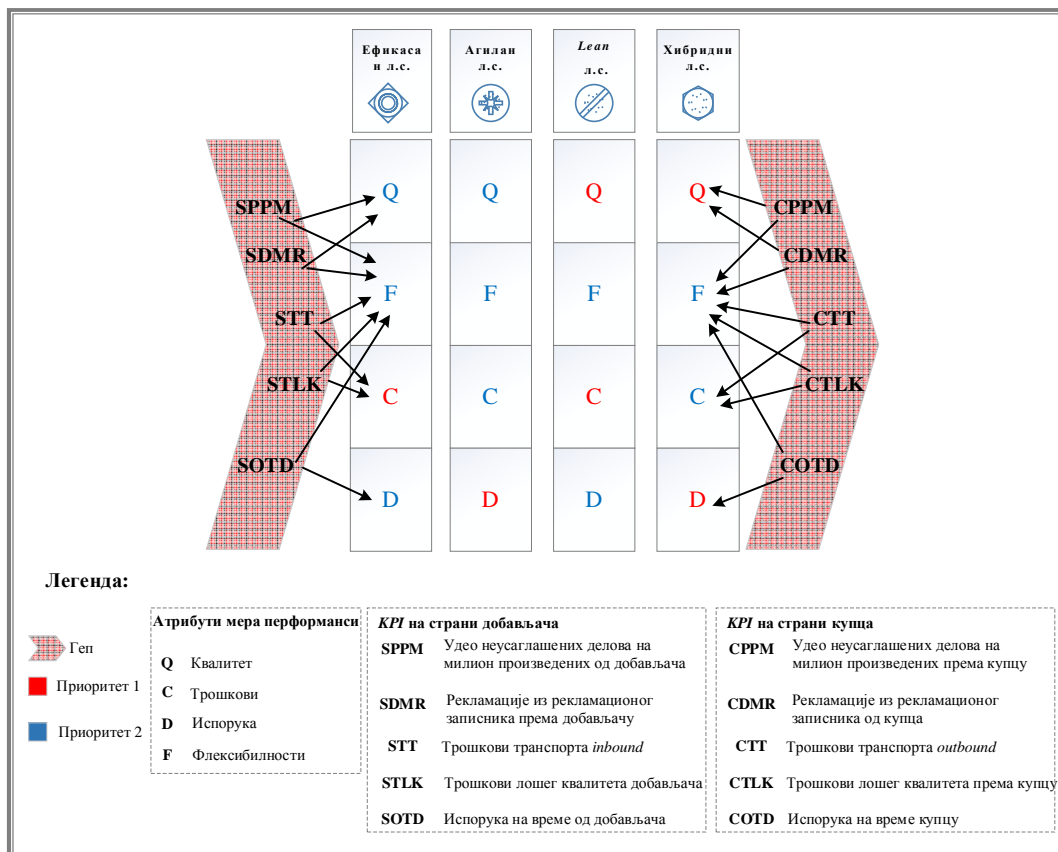
За мерење перформанси ланца снабдевања у аутомобилској индустрији одабрани су следећи кључни индикатори перформанси на оперативном, тактичком и стратегијском нивоу:

- кључни индикатори перформанси добављача:
 - испорука на време од добављача (*SOTD*),
 - рекламације из рекламационог записника према добављачу (*SDMR*)
 - удео неусаглашених делова на милион произведених од добављача (*SPPM*)
 - трошкови лошег квалитета добављача (*STLK*)
 - трошкови транспорта *inbound*
 - (редовни трошкови транспорта *inbound* - *TTI_r* и ванредни трошкови транспорта *inbound* - *TTI_v*) и
- кључни индикатори перформанси организације према купцу:
 - испорука на време према купцу (*COTD*)
 - рекламације из рекламационог записника од купца (*CDMR*)
 - удео неусаглашених делова на милион произведених испоручених купцу (*CPPM*)
 - трошкови лошег квалитета (*CLKK*)
 - трошкови транспорта *outbound*
(редовни трошкови транспорта *outbound* - *TTO_r* и ванредни трошкови транспорта *outbound* - *TTO_v*)

Приоритет наведених атрибута мера је различит у зависности од тога ком типу ланца снабдевања припадају. За мерење перформанси ефикасаног типа ланца снабдевања први приоритет је додељен атрибуту трошкови, и то трошковима транспорта. За агилан ланац снабдевања приоритет је додељен атрибуту испорука, за *lean* ланац снабдевања приоритет имају атрибути квалитет и трошкови, док је за хибридни ланац снабдевања приоритет додељен атрибутима квалитет и испорука.

У оцењивању атрибута квалитет праћени су *rpt* и *DMR*, у оцењивању атрибута флексибилност праћени су *rpt*, *DMR*, трошкови транспорта, трошкови лошег квалитета, у оцењивању атрибута трошкови праћени су трошкови транспорта и трошкови лошег квалитета и у оцењивању атрибута испорука праћен је *OTD*.

На слици 66 приказан је модел мерења перформанси за различите типове ланца снабдевања са кореспондирајућим приоритетима атрибута мера и дефинисаним кључним индикаторима перформанси. Црвеном бојом су обележени атрибута мера који имају први приоритет, а плавом бојом други приоритет. На слици су приказани и гепови на које директно утичу остварене вредности кључних индикатора перформанси.



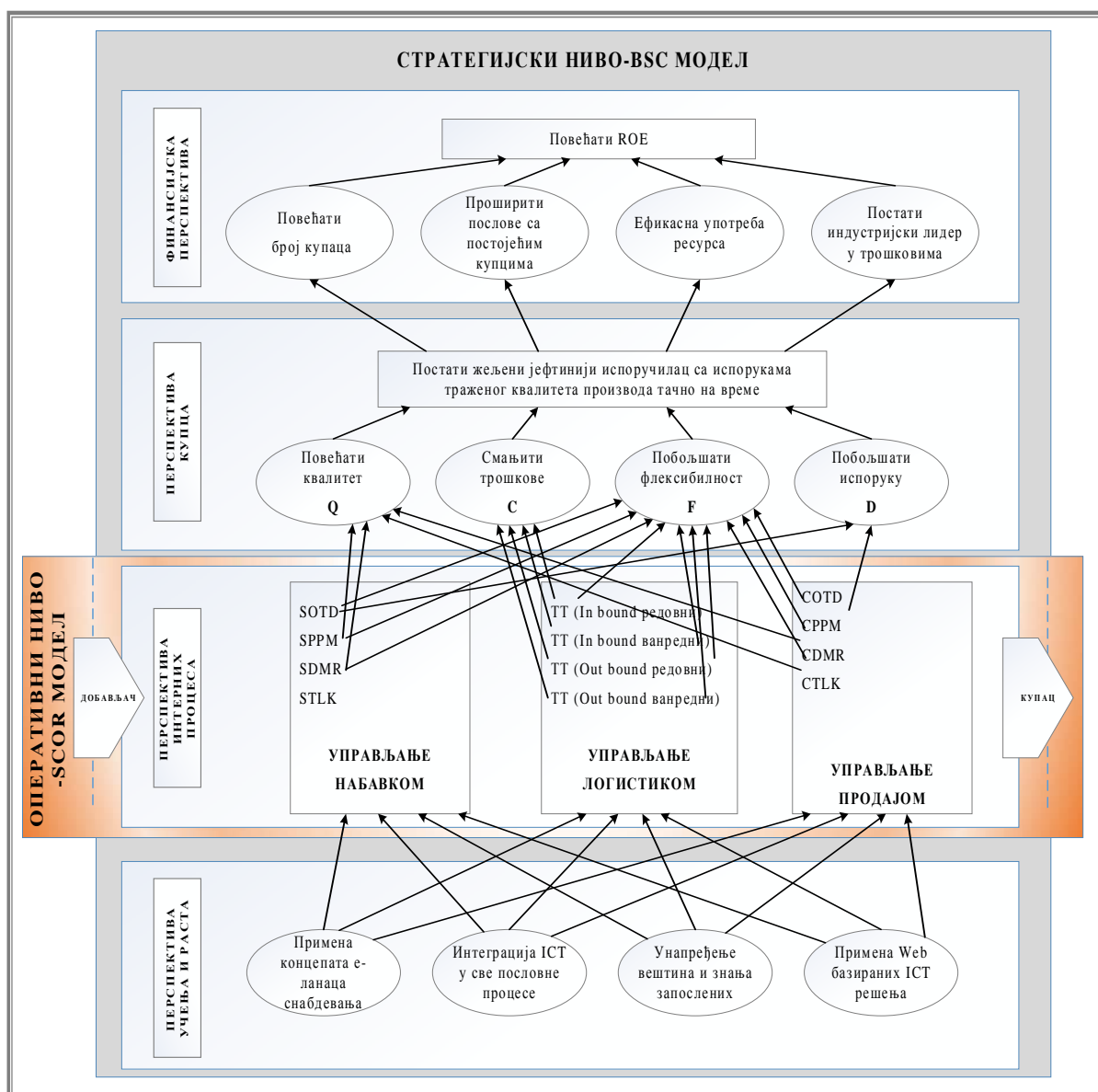
Слика 66 Модел мерења перформанси за различите типове ланца снабдевања

Извор: Аутор

Модел за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања (UPPP) базира се на интеграцији SCOR и BSC модела, како би се обезбедио свеобухватан оквир мерења перформанси на стратегијском, тактичком и оперативном нивоу. Свака чланица ланца снабдевања на стратегијском нивоу примењује BSC модел који подразумева израду стратегијске мапе, док на оперативном нивоу подразумева мерење перформанси на основу SCOR модела и дефинисаних кључних индикатора перформанси за процесе набавке, продаје и логистике. Модел је развијен у циљу стварања ефикаснијег система за мерење перформанси кроз сет квалитативних и квантитативних мера, на бази којих се оцењује кључни аспект за ниво ланца снабдевања, а односи се на потпуно испуњење поруџбине купца у погледу квалитета и испоруке тачно на време по уговореној цени. Квантитативне мере укључују трошкове, квалитет, времена, а за њихово израчунавање лако се и директно прикупљају релевантни подаци из постојећег система за планирање ресурса организације. Квалитативна мера, као што је на пример флексибилност, не може се директно мерити, па је за њено мерење потребно да се трансформише у друге мерљиве кључне индикаторе перформанси, као што су стопа испоруке на време и стопа неодговарајуће испоруке.

UPPP-BSC-SCOR модел обухвата стратегијски BSC систем са четири перспективе. У оквиру перспективе раста и учења подразумева се примена концепата е-ланца

снабдевања, интеграција *ICT* у све пословне процесе, унапређење вештина и знања запослених и примена *Web* базираних *ICT* решења. Њиховом применом се остварује унапређење пословних процеса набавке, продаје и логистике. Постигнуто унапређење пословних процеса мери се у оквиру перспективе интерних процеса. Успостављени систем мерења перформанси према *SCOR* моделу обухвата управљање процесима набавке, продаје и логистике мерењем кључних индикатора перформанси који кореспондирају са четири атрибута мера, а то су квалитет, трошкови, флексибилност и испорука. Кроз повећање квалитета, смањење трошкова, побољшања флексибилности и испоруке, у зависности од њиховог релативног значаја за поједини тип ланца снабдевања, у перспективи купца се настоји постати жељени јефтинији испоручилац са испорукама траженог квалитета производа тачно на време. Остваривање тог циља доводи до повећања броја купаца, проширивања послова са постојећим купцима, ефикасније употребе ресурса и смањења трошкова, што на крају, у финансијској перспективи, резултира већом вредношћу стопе приноса на капитал (*ROE*) (слика 67).



Слика 67 Модел за унапређење перформанси пословних процеса - UPPP-BSC-SCOR
Извор: Аутор

Циљ модела за унапређење перформанси ланца снабдевања је евалуација и рангирање ланца снабдевања према одабраним критеријумима. Аутор је у ту сврху користио *AHP* метод за одређивање тежинских коефицијената за дефинисане критеријуме, добијање приоритета кључних индикатора перформанси и пондерисање вредности за сваки кључни индикатор перформанси, што је омогућило праћење и анализу сваког појединачног кључног индикатора перформанси (слика 74). На бази вредности приоритета, циљних вредности и остварених вредности за сваки кључни индикатор перформанси, израчуната је укупна перформанса за сваки ланац снабдевања, која ће указати и на постојање одређених гепова на страни добављача и/или купца. Добијене укупне перформансе су упоредиве величине без обзира на тип ланца снабдевања, што је омогућило упоређивање и праћење перформанси више ланца снабдевања из различитих типова.

У приказаном моделу процеси мерења и контроле су интегрисани у кључне пословне процесе, тако да се кључни индикатори перформанси процеса прате и мере периодично и континуирано. Унапређење се не заснива само на директном унапређењу пословних процеса индивидуалних организација, већ на унапређење свих процеса између организација у ланцима снабдевања. На основу последица сагледавају се узроци неусаглашености процеса и одговарајућим корективним мерама повећава се ефикасност и ефикасност ланца снабдевања.

У ланцима снабдевања увек постоји више циљева, који су често конфликтни, а које треба истовремено остварити. На пример, висок квалитет и ниски трошкови, већа ефикасност и поузданост итд. Побољшање једне од вредности, често доводи до погоршања друге, па је зато потребно пронаћи оптималан однос. Развијени модел *UPPP-BSC-SCOR* омогућава оптимизацију применом метода за вишекритеријумску анализу и одлучивање. *UPPP-BSC-SCOR* модел је могуће проширити увођењем нових кључних индикатора перформанси и одређивањем њихове релативне важности у зависности од типа ланца снабдевања. *UPPP-BSC-SCOR* модел омогућава креирање различитих сценарија променом релативне важности сваког кључног индикатора перформанси. То чини развијени модел флексибилним и омогућава различите симулације применом *AHP* модела вишекритеријумске анализе. Предложени модел је динамичан, флексибилан и хибридан и омогућава континуирана унапређења пословних процеса у е-ланцима снабдевања. Модел интегрише стратешко планирање, процесно размишљање, мерење и праћење кључних индикатора перформанси и *AHP* модел вишекритеријумске анализе и одлучивања у систем за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.

IV ДЕО

Развој модела за унапређење е- ланаца снабдевања

Планирање и развој информационог система за подршку и унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања

Модел захтева и потреба стејхолдера за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања

Моделирање процеса у е-ланцима снабдевања

Моделирање података у е-ланцима снабдевања

Моделирање интерфејса за потребе менаџмента организације

Моделирање мреже у е-ланцима снабдевања

1. Планирање и развој информационог система за подршку и унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања

Дигитална економија подразумева интезивну примену информационо-комуникационих технологија, а посебно Интернета као глобалне светске рачунарске мреже, ради повећања нивоа знања, а тиме и унапређење интерних и екстерних пословних процеса који се реализују унутар организације и између пословних партнера у ланцима снабдевања. Карактеристике дигиталне економије су дигитално умрежавање и комуникационе инфраструктуре, које стварају оквир за глобалну платформу на којој организације међусобно комуницирају. Полазећи од захтева дигиталне економије према пословним процесима, моделирање пословних процеса мора да обухвати све могуће појавне облике, приступе моделирању, стални развој *ICT* подршке и нове захтеве стејкхолдера. Нагласак је на комуникацији између интерних пословних процеса и истих са окружењем у ланцу стварања вредности, чиме се условљава промена приступа моделирању пословних процеса.

Е-пословање карактерише аутоматизација пословних процеса на Интернет платформи, мерење и управљање перформансама, електронско повезивање пословних партнера, интернет комуникација, координација и колаборација. Интернет је захваљујући универзалним стандардима, могућности лаког повезивања и поузданог служења веома великом броју корисника и својој интерактивности, постао основна инфраструктура савременог електронског пословања.

Савремена развојна усмерења у платформи рачунарских система управљана су ка смањивању трошкова инфраструктуре информационих технологија, ка интегрисању информација разних платформи и ка постизању вишег степена флексибилности и услуга организацијама и корисницима њихових производа/услуга. Значајне промене у области технологије се огледају у појави нових мобилних дигиталних платформи, расту *on-line* софтвера као сервиса и расту *cloud computing*-а, који представља флексибилну збирку рачунара на Интернету уз помоћ које је могуће обављати задатке који су традиционално били обављани на рачунарима организација (Matkovic, Tumbas & Pavlicevic, 2014; Petkovics, Trninic & Đurkovic, 2013; Petkovics, Tumbas, Matkovic & Baracskaï, 2014).

Cloud computing представља скуп приступа који омогућавају организацијама да брзо и ефективно ангажују и ослобађају ресурсе у реалном времену. За разлику од осталих приступа, *cloud computing* истовремено представља и пословни модел и технологију. Посматрано из привредног окружења, из угла корисника услуге, *cloud computing* представља нови пословни и економски модел. За популарност *cloud computing*-а и растући тренд *IT* индустријализације најзаслужнији су стандардизација технологија, виртуелизација, развој сервисно оријентисане архитектуре (*Service Oriented Architecture* - *SOA*) и најважније од свега, огроман раст популарности Интернета.

Савремена развојна усмерења у платформи системског софтвера такође су управљана ка смањивању трошкова инфраструктуре информационих технологија, ка интегрисању информација разних платформи и ка постизању вишег степена флексибилности и услуга организацијама и купцима/корисницима њихових производа/услуга. Софтверске апликације писане у разним језицима програмирања и које раде на разним платформама могу да се користе моделом дистрибуиране компјутације *Web* сервисима ради међусобног комуницирања и размењивања података широм рачунарске мреже,

омогућавајући интеграцију апликација и унапређујући тиме пословне процесе и успешност функционисања целе организације, као и ланца снабдевања. Препоручљиво је да се архитектура информационог система за унапређење пословних процеса у ланцима снабдевања базира на концептима сервисно оријентисане архитектуре. *SOA* представља начин пројектовања информационог система који омогућава различитим апликацијама на различитим нивоима да размењују податке без обзира на ком се оперативном систему извршавају и на ком су програмском језику написане. *SOA* представља модел у коме се функционалности декомпонују на различите јединице (сервисе), који се могу независно дистрибуирати путем мреже и комбиновати са другим сервисима ради стварања комплекснијих бизнис апликација. Сервиси комуницирају између себе путем размене података или путем координације активности између два или више сервиса. Користи од примене сервисно оријентисане архитектуре огледају се у максималној агилности пословања организација, способности брзог одзива на промене у захтевима, интеграцији пословних процеса кроз организацију, интеграцији пословних процеса са добављачима, купцима и *OEM*-ом, и др.

У процесу планирања и развоја информационог система за подршку и унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања коришћени су метод за планирање пословних система (*BSP-Business System Planning*) (Арсовки, 2008), структурирана систем анализа (*SSA-Structured System Analysis*) (Арсовки, 2008), системи за управљање базама података (*DBMS-Data Base Mangement Systems*) (Арсовки, 2008) и аналитички хијерархијски процес (*Analytic Hierarchy Process-AHP*) као метод вишекритеријумског одлучивања (Saaty, 2010; Vaidya & Kumar, 2006; Blair & Saaty, 2010; Azis, 2010); Voulgaridou et al., 2009; Vaidya & Kumar, 2006; Ishizaka & Labib, 2011; Mimovic, 2012; Jayant et al., 2015).

Помоћу *BSP* метода, а на основу захтева и потреба стејколдера за унапређења перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања, остварено је следеће:

- развијени су модели циљева пословања организације и ланца снабдевања, као и циљеви информационог система за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања,
- идентификовани су кључни пословни процеси који егзистирају у организацији и ланцима снабдевања, процедуре и упутства којима се прописује начин извођења процеса и активности, надлежности и одговорности, термини, документација, стандарди, извештаји за различите нивое управљања и одлучивања, ресурси и др.
- развијен је генерички логички модел кључних процеса и података за подршку информационог система за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.

Помоћу *SSA* метода, коришћњем софтверских алата *ERwin* и *BPwin*, развијени су:

- детаљан логички модел процеса,
- детаљан логички модел података и
- модел интерфејса.

Помоћу *DBMS* извршена је трансформација логичког модела података у базу података и на тај начин је постигнута конзистентност података, елиминисана редундантност података и обезбеђен систем заштите података од неовлашћеног приступа.

Помоћу *AHP* метода развијени су:

- модел за евалуацију ланаца снабдевања и њихово рангирање према одабраним критеријумима, како би се на основу перформансе ланца снабдевања, сагледао ранг ланца снабдевања и одлучило где је потребно реаговати у циљу унапређења његових перформанси и
- модел за евалуацију и рангирање добављача у зависности од тога ком типу ланца снабдевања припада.

Помоћу *SPSS* извршено је тестирање развијених модела и спроведен поступак потврђивања постављених хипотеза.

2. Модел захтева стејкхолдера за унапређење перформанси пословних процеса у е- ланцима снабдевања

За развој модела менаџмента информационог система за мерење и унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања, прво су дефинисати захтеви заинтересованих корисника – стејкхолдера за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.

Дизајнирање модела захтева представља основу за дефинисање приступа и стратегије развоја информационог система, тако да је у том процесу прикупљање захтева и упознавање са потребама корисника веома важна активност. Поступак моделирања захтева обухвата анализу различитих врста захтева стејкхолдера.

Поступак анализе и евиденције захтева подразумевао је идентификовање свих захтева који су у функцији унапређења кључних процеса у *SCM* и који на било који начин утичу на будући систем и на које ће будући систем утицати. С обзиром да се захтеви различитих стејкхолдера разликују, неопходно је направити категоризацију стејкхолдера.

Стејкхолдери могу бити интерни и екстерни. Интерни стејкхолдери су менаџери, запослени и власници организације. Екстерни стејкхолдери су *OEM*, купци, добављачи, пословни партнери, банке, али и друштвена заједница, државни органи, разне невладине организације итд.

У оквиру докторске дисертације за прикупљање и анализу захтева стејкхолдера коришћене су технике интервјуисања, посматрања рада у конкретном окружењу и проучавање документације. Изабрани стејкхолдери у овој докторској дисертацији су менаџмент, власници, добављачи, купац и *OEM*.

Захтеви и потребе менаџмента организације, када је у питању унапређење перформанси пословних процеса у е- ланцима снабдевања, су да се кроз информациони систем може брзо и једноставно, кроз упите и извештаје, доћи до података о кључним индикаторима перформанси за различите пословне процесе. Такође, менаџмент има потребе и захтеве за употребом метода за вишекритеријумску анализу и оптимизацију, у овом случају *AHP* модела, с обзиром да су менаџерске одлуке веома комплексне када обухватају неколико супротстављених критеријума. То омогућава менаџменту да код сложених проблема са много критеријума и алтернатива релативно лако нађе релације између утицајних фактора, препозна њихов експлицитни или релативни утицај и значај у реалним условима и одреди доминантност једног фактора у односу на други. Захтеви и потребе менаџмента су формулисани као могућност:

- праћења кључних пословних процеса, у овом случају набавке, продаје и логистике,

- мерења и анализе њихових кључних индикатора перформанси у различитим временским интервалима,
- мерења и анализе укупне перформансе различитих типова ланца снабдевања у различитим временским интервалима,
- евалуације, рангирања и упоређивања различитих типова ланца снабдевања и
- евалуације и рангирања добављача у зависности од типа ланца снабдевања.

За *власнике* су изабрани захтеви и потребе за информацијама у вези висине добити на уложени капитал и дугорочно одрживо увећање капитала, процената раста продаје, процената смањења трошкова транспорта и оптимизације ланца снабдевања.

За *добављача* су изабрани захтеви и потребе који се односе на:

- дефинисане спецификације испорука производа/услуга,
- пријем *EDI* поруџбина,
- могућност предвиђања за период од шест месеци,
- размену информација о остварени кључним индикаторима перформанси пословним процесима и њиховим циљним вредностима,
- информације о пондерима за *KPI* за одговарајући тип ланца снабдевања.

За *купце* су изабрани захтеви и потребе који се односе на:

- информације у вези нивоа квалитета производа,
- усаглашеност квалитета испоруке,
- поштовање рокова,
- прихватљивост цене производа,
- однос квалитет и цене,
- расположивост потребних количина производа/број пружених услуга,
- доступност информација о производима/услугама,
- доступност информација о стању поруџбина,
- начин поступања са рекламацијама,
- размену информација о остварени кључним индикаторима перформанси пословним процесима и њиховим циљним вредностима и
- информације о пондерима за *KPI* за одговарајући тип ланца снабдевања.

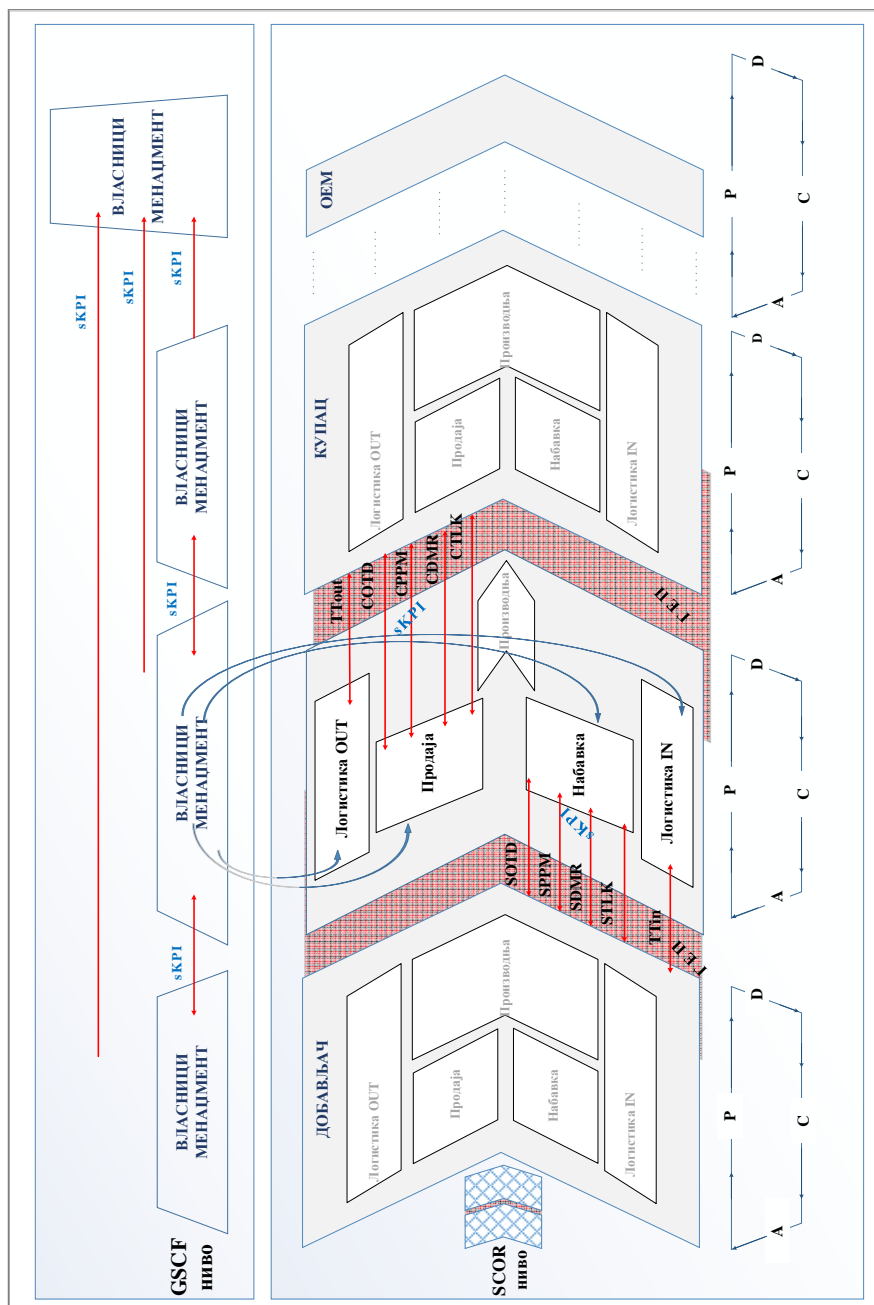
Купци своје захтеве артикулишу преко скраћенице на пример 100/0/30. То значи да организација, као добављач, мора обезбедити 100% испоруке на време, са 0 *ppm* (*parts per milion* - без делова лошег квалитета) најкасније 30 дана по лансирању производње. Да би то остварила организација мора то исто захтева од својих добављача, како би испунило захтеве купаца.

За *OEM*, као власника ланца снабдевања, су изабрани захтеви и потребе који се односе на приступ информацијама о захтеваним кључним индикаторима перформанси свих организација чланица ланца снабдевања у дефинисаној форми.

На слици 68 је приказан је модел захтева изабраних стејкхолдера (власника, менаџмента, добављача, купца и *OEM*-а, и њихова веза са пословним процесима и кључним индикаторима перформанси.

На *SCOR* нивоу између оперативног менаџмента организација постоје захтеви и потребе за разменом информација о кретању кључних индикатора перформанси појединачних процеса набавке, продаје и логистике. На *GSCF* нивоу између стратегијског менаџмента организација постоје захтеви и потребе за разменом информација о кретању свих кључних индикатора перформанси, како би се пратила укупна перформанса ланца снабдевања. На нивоу *OEM*-а постоје захтеви и потребе за приступом информација о кретању кључних индикатора перформанси свих

организација чланица ланца снабдевања, како би се утврдило где у ланцу снабдевања постоји највећи геп перформанси и у складу са тим реаговало.



Слика 68 Модел захтева изабраних стејкхолдера
Извор: Аутор

3. Моделирање процеса у е-ланцима снабдевања

За планирање и развој информационог система кључна фаза је анализа, избор кључних процеса и дефинисање процеса пословања. У зависности од тога колико су прецизно изабрани и дефинисани процеси зависи и квалитет пројектованог информационог система. Како би информациони систем био независан од будућих организационих промена пословног система, неопходно је да се исти базира на процесе, уместо на организационе целине, тј. функције пословног система. Поред тога, процеси

омогућавају боље разумевање и олакшавају анализу функционисања пословног система.

За моделирање пословних процеса у е-ланцима снабдевања треба разматрати ланац снабдевања у целини, који представља интеграцију веома великих и комплексних мултидисциплинарно зависних процеса и информација. Процеси у ланцу снабдевања у аутомобилској индустрији почињу набавком ресурса, преко производње, монтаже, складиштења, транспорта и завршавају се са испоруком готовог производа до крајњег купца.

У складу са предметом научног истраживања докторске дисертације, који се односи на пословне процесе у е-ланцима снабдевања и утврђивање начина за унапређење мреже пословних процеса и развој модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања, анализирани су ланци снабдевања организација у аутомобилској индустрији које припадају нивоу *Tier 3*.

Имајући у виду дефинисане и утврђене изабране кључне индикаторе перформанси, основу за дефинисање структуре менаџмент информационог система за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања чине процеси набавка, продаја и логистика. У оквиру сваког модула дефинисани су подсистеми за мерење перформанси, који омогућавају менаџменту организације да приступи информацијама о оствареним кључним индикаторима перформанси за сваки пословни процес. Модули се могу примењивати појединачно, али права снага информационог система за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања лежи у синергији интегрисаних модула, јер се на тај начин омогућава интегрисано мерење перформанси ланца снабдевања.

Основни задатак процеса набавке је остваривање седам главних циљева: прави производ/услуга, у правој количини, под правим условима, од правог испоручиоца, у право време, са правом услугом, на правом месту, на основу чега се закључује да управо процес набавке обезбеђује континуитет реализације свих осталих процеса у организацији. Такође, детаљна анализа литературе у вези кључних индикатора перформанси је показала да су кључне мере за праћење перформанси ланца снабдевања *квалитет* производа (кроз усаглашеност квалитета, поузданост квалитета и квалитет крајњег производа), *испурука* (кроз време испоруке, поузданост испоруке, фреквенција испоруке, синхронизација испорука, брзина испоруке) и *трошкови транспорта* (кроз упоређивање остварених трошкова транспорта допреме - *inbound* и трошкова транспорта отпреме - *outbound*, као и њихово учешће у укупним трошковима транспорта, и упоређивање редовних и ванредних *inbound* и *outbound* трошкова).

С обзиром да ове мере описују перформансе изван организационих граница и мере перформансе целокупног ланца снабдевања, укључујући везе и према добављачима и према купцима, предуслов за мерење и анализу кључних перформанси ланца снабдевања је постојање информационог система који прати пословање, пре свега, процес набавке, процес продаје, процес транспорта и процес рекламације купаца, јер је из таквог система могуће аутоматски доћи до напред одабраних кључних индикатора перформанси. У овој докторској дисертације извршена је детаљна анализа процеса набавке у конкретной организацији, док су за процес продаје и логистике у ужем смислу анализирани аспекти који су важни за мерење перформанси конкретног процеса, а самим тим и за мерење перформанси секвенце ланца снабдевања добављач-организација-купац. За мерење перформанси дефинисаног ланца снабдевања одабрани су следећи кључни индикатори перформанси за квалитет производа, квалитет испорука и транспорт:

- кључни индикатори перформанси добављача:
 - испорука на време од добављача (*SOTD*),
 - рекламације из рекламационог записника према добављачу (*SDMR*),
 - удео неусаглашених делова на милион произведених од добављача (*SPPM*),
 - трошкови лошег квалитета добављача (*STLK*),
 - трошкови транспорта *inbound*
(редовни трошкови - *TTI_r* и ванредни трошкови - *TTI_v*) и
- кључни индикатори перформанси организације према купцу:
 - испорука на време према купцу (*COTD*),
 - рекламације из рекламационог записника од купца (*CDMR*),
 - удео неусаглашених делова на милион произведених испоручених купцу (*CPPM*),
 - трошкови лошег квалитета (*CLKK*),
трошкови транспорта *outbound*
(редовни - *TTO_r* и ванредни трошкови - *TTO_v*).

На овај начин организација је у могућности да прати и мери перформансе везане са свог добављача и своју набавку, али и да прати и мери своје перформансе везане за своју продају, која заправо представља везу са набавком њеног купца и на тај начин, кроз оцену своје испоруке добије информације о перформансама набавке купаца. Ово даље омогућава да се мере, прате и анализирају перформансе секвенце добављач-организација-купец у ланцу снабдевања, чиме се постиже унапређење перформанси пословних процеса у ланцу снабдевања.

3.1 Моделирање подсистема, кључних процеса и класа података

На основу дефинисаних захтева стејкхолдера (менаџмента, власника, купаца, добављача и *OEM*-а), дефинисане мапе пословних процеса у е-ланцима снабдевања, развијеног модела за унапређење пословних процеса, извршено је моделирање кључних процеса у е-ланцима снабдевања. За развој модела процеса коришћени су:

- *BSP* метод, чији су излаз дефинисани логички подсистеми и кључни процеси и класе података и
- *SSA* метод, чији су излази декомпоновани дијаграми токова података (контекстни, коренски и дијаграм примитивних функција).

На бази овако формиране матрице процеси/класе података, дефинисани су следећи логички подсистеми: *подсистем набавка* (у оквиру њега подсистем уговарања набавке, подсистем планирања набавке, подсистем реализације набавке, подсистем мерења перформанси и оцењивања испоручилаца и подсистем мерења перформанси процеса набавке), *подсистем продаје* (у оквиру њега подсистем за мерење перформанси продаје) и *подсистем логистике* (у оквиру њега подсистем за мерење перформанси процеса транспорта).

Логички подсистеми садрже токове података/складишта података које системи набавке, продаје и логистике размењују интерно са осталим подсистемима у организацији, као и екстерно са пословним партнерима. Такође, садрже и припадајуће кључне процесе који стварају, користе и ажурирају одређену документацију. У матрици су посебно означени нови процеси којим се унапређује постојеће стање (*) и који ће развојем новог система допринети унапређењу перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања (табела 10).

Подсистем	Класе података	Процес	Подсистем реализације набавке	
			Квалификација „0“ серије и узорка (PPAP)	Реализација дораве/селекције
		Спецификација дефинисаних добављача са материјалима/деловима, ценама, паритетом и условима плаћања		
		Структурирана саставница производа		
		Уговор- Purchase Order		
		Апек уговора		
		Поруџбеница купца		
		План продаје		
		План производње		
		Извештај о стању залиха мат./дела, полупроиз. и гот. производа		У
		План набавке		
		Захтев за израду „0“ серије		
		PPAP документација са атестом добављача		
		Поруџбеница		
		Извештај о кашњењу и мањим количинама испоруке у односу на поруџбину		
		Записник о пријему		
		Захтев за дораду/селекцију		
		Рекламација		
		Налог за повраћај материјала		
		Повратница и царинска документа		
		Оверена фактура добављача/Отпремница добављача		
		Конто картица		
		Извештај о доради/селекцији		
		Фактура за трошкове дораве/селекције/застоја (Charge Back)		
		Прегле OTD		
		Преглед DMR према испоручиоцу.		
		Преглед SPPM		
		Заште о аудиту процеса		
		Оцена испоручилаца		
		Коефицијент обрта залиха (DOH)		
		Извештај о реализацији набавке и снабдевања		
		Преглед COTD према купцу		
		Преглед CDMR према купцу.		
		Преглед CPPM према купцу		
		Заште о аудиту процеса од стране купца		
		Оцена организације од стране купца		
		Коефицијент обрта залиха готове робе по захтеву купца		
		Налог за транспорт		
		Фактура транспортне организације		
		Извештај о трошковима транспорта		

Табела 106) Логички подсистеми и кључни процеси и класе података у е-ланцима снабдевања

Подсистем	Класе података	Процес	Мерења перформанси испоручилаца са аспекта количине и квалитета испоруке		Мерења перформанси испоручилаца са аспекта количине и квалитета мат./дела		Оцењивање испоручилаца	
			Р	С	Р	С	Р	С
Подсистем мерења перформанси и оцењивања испоручилаца	Мерења перформанси испоручилаца са аспекта количине и квалитета испоруке	Спецификација дефинисаних добављача са материјалима/деловима, ценама, паритетом и условима плаћања						
		Структурирана саставница производа						
Подсистем мерења перформанси процеса набавке и снабдевања	Мерења перформанси процеса набавке и снабдевања	Уговор- Purchase Order	Р					
		Апек уговора	Р					
		Поруџбеница купца						
		План продаје						
		План производње						
		Извештај о стању залиха мат./дела, полупроиз. и гот. производа						Р
		План набавке						
		Захтев за израду „0“ серије						
		PPAP документација са атестом добављача						
		Поруџбеница	Р					У
		Извештај о кашњењу и мањим количинама испоруке у односу на поруџбину						
		Записник о пријему						Р
		Захтев за дораду/селекцију						
		Рекламација						
		Налог за повраћај материјала						
		Повратница и царинска документа						
		Оверена фактура добављача/Отпремница добављача						
		Конто картица						
		Извештај о доради/селекцији						
		Фактура за трошкове дораде/селекције/застоја (Charge Back)						
		Прегле OTD		С				Р
		Преглед DMR према испоручиоцу.		С				Р
		Преглед SPPM			С			Р
		Зпис о аудиту процеса						С
		Оцена испоручилаца						С
		Коефицијент обрта залиха (DOH)						С
		Извештај о реализацији набавке и снабдевања						С
		Преглед COTD према купцу						
		Преглед CDMR према купцу.						
		Преглед SPPM према купцу						
		Зпис о аудиту процеса од стране купца						
		Оцена организације од стране купца						
		Коефицијент обрта залиха готове робе по захтеву купца						
		Налог за транспорт						
		Фактура транспортне организације						
		Извештај о трошковима транспорта						

Табела 106) Логички подсистеми и кључни процеси и класе података у е-маниџама снабдевања

Подсистем	Класе података	Процес	Мерење перформанси организације са аспекта количине и квалитета испоруке		Мерење перформанси организације са аспекта количине и квалитета испорученог мат./дела	Оцена организације од стране купца
			Мерење перформанси организације са аспекта количине и квалитета испоруке	Мерење перформанси организације са аспекта количине и квалитета испорученог мат./дела		
Подсистем мерена перформанси процеса продаје	★	★	Спецификација дефинисаних добављача са материјалима/деловима, ценама, паритетом и условима плаћања			
			Структурирана саставница производа			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Уговор- Purchase Order			
			Апех уговора			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Поруџбеница купца			
			План продаје			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	План производње			
			Извештај о стању залиха мат./дела, полупроиз. и гот. производа			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	План набавке			
			Захтев за израду „0“ серије			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	PPAP документација са атестом добављача			
			Поруџбеница			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Извештај о кашњењу и мањим количинама испоруке у односу на поруџбину			
			Записник о пријему			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Захтев за дораду/селекцију			
			Рекламација			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Налог за повраћај материјала			
			Повратница и царинска документа			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Оверена фактура добављача/Отпремница добављача			
			Конто картица			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Извештај о доради/селекцији			
			Фактура за трошкове дораде/селекције/застоја (Charge Back)			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Прегле OTD			
			Преглед DMR према испоручиоцу.			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Преглед SPPM			
			Замис о аудиту процеса			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Оцена испоручилаца			
			Коефицијент обрта залиха (DOH)			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Извештај о реализацији набавке и снабдевања			
			Преглед COTD према купцу	С		
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Преглед CDMR према купцу.	С		
			Преглед SPPM према купцу	С		
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Замис о аудиту процеса од стране купца			
			Оцена организације од стране купца			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Коефицијент обрта залиха готове робе по захтеву купца			
			Налог за транспорт			
Подсистем мерена перформанси процеса логистике	★	★	Фактура транспортне организације			
			Извештај о трошковима транспорта			

Табела 10г) Логички подсистеми и кључни процеси и класе података у е-ланцима снабдевања

Извор: Аутор

За развој система за мерење перформанси пословних процеса у ланцима снабдевања, а на основу већ дефинисаних процеса у оквиру набавке, продаје и логистике, дефинисана је хијерархија одвијања процеса по нивоима, као и међусобна условљеност процеса, уз помоћ матрице процес/процес (табела 11).

Табела 11 Матрица процес/процес

Извор: Аутор

Процес	Процес	Пријем елемената за уговор са дефинисаним добављачем од Тиер 1	Пријем техничке документације	Усаглашавање елемената уговора са унапред дефинисаним добављачем и потписивање ПО	Анексирање ПО	Пријем поруџбине купца	Анализа стања залиха	Планирање набавке	Квалификација "0" серије и узорака (ППАП)	Наручивање материјала/дела	Квантитативни пријем- квалитет испоруке	Квалитативни пријем- квалитет мат./дела	Анализа записника о пријему	Провера и одобравање фактуре	Реализација дораде/селекције	Мерење перформанси испоручилаца са аспекта количине и квалитета испоруке	Мерење перформанси испоручилаца са аспекта квалитета мат./дела	Оцењивање испоручилаца	Мерење перформанси процеса набавке и снабдевања	Мерење перформанси организације са аспекта количине и квалитета испоруке	Мерење перформанси организације са аспекта количине и квалитета испорученог мат./дела	Оцена организације од стране купца	Мерење перформанси процеса транспорта	Мерење перформанси ланца снабдевања
Пријем елемената за уговор са дефинисаним добављачем од Тиер 1		1	1	1																				
Пријем техничке документације	0		1	1																				
Усаглашавање елемената уговора са унапред дефинисаним добављачем и потписивање уговора		0			1	1	1	1	1	1			1			1	1	1	1					
Анексирање уговора			0		1	1		1	1				1			1	1	1	1					
Пријем поруџбине купца					0			1								1	1							
Анализа стања залиха					0			1																
Планирање набавке						0		1	1										1					
Квалификација "0" серије и узорака (ППАП)							0		1	1														
Наручивање материјала/дела								0		1	1	1							1					
Квантитативни пријем- квалитет испоруке									0		1	1	1	1					1					
Квалитативни пријем- квалитет мат./дела										0		1	1	1					1					
Анализа записника о пријему											0		1	1	1	1	1							
Провера и одобравање фактуре												0							1					
Реализација дораде/селекције													0			1								
Мерење перформанси испоручилаца са аспекта количине и квалитета испоруке															0			1						1
Мерење перформанси испоручилаца са аспекта квалитета мат./дела																0		1						1
Оцењивање испоручилаца																	0	1						1
Мерење перформанси процеса набавке и снабдевања																		0						1
Мерење перформанси организације са аспекта количине и квалитета испоруке																			0			1		1
Мерење перформанси организације са аспекта количине и квалитета испорученог мат./дела																				0		1		1
Оцена организације од стране купца																					0			1
Мерење перформанси процеса транспорта																						0		1
Мерење перформанси ланца снабдевања																							0	

1- претходи процесу

0- следи процес

За представљање и документовање структуре и тока података између процеса посматраног система, као и процеса са окружењем коришћена је техника моделирања процеса. Уз помоћ ове технике могуће је представити логику и хијерархију одвијања процеса, процедуре које се примењују или ће се примењивати у процесима посматраног система, документацију која се ствара и користи за одвијање процеса и др.

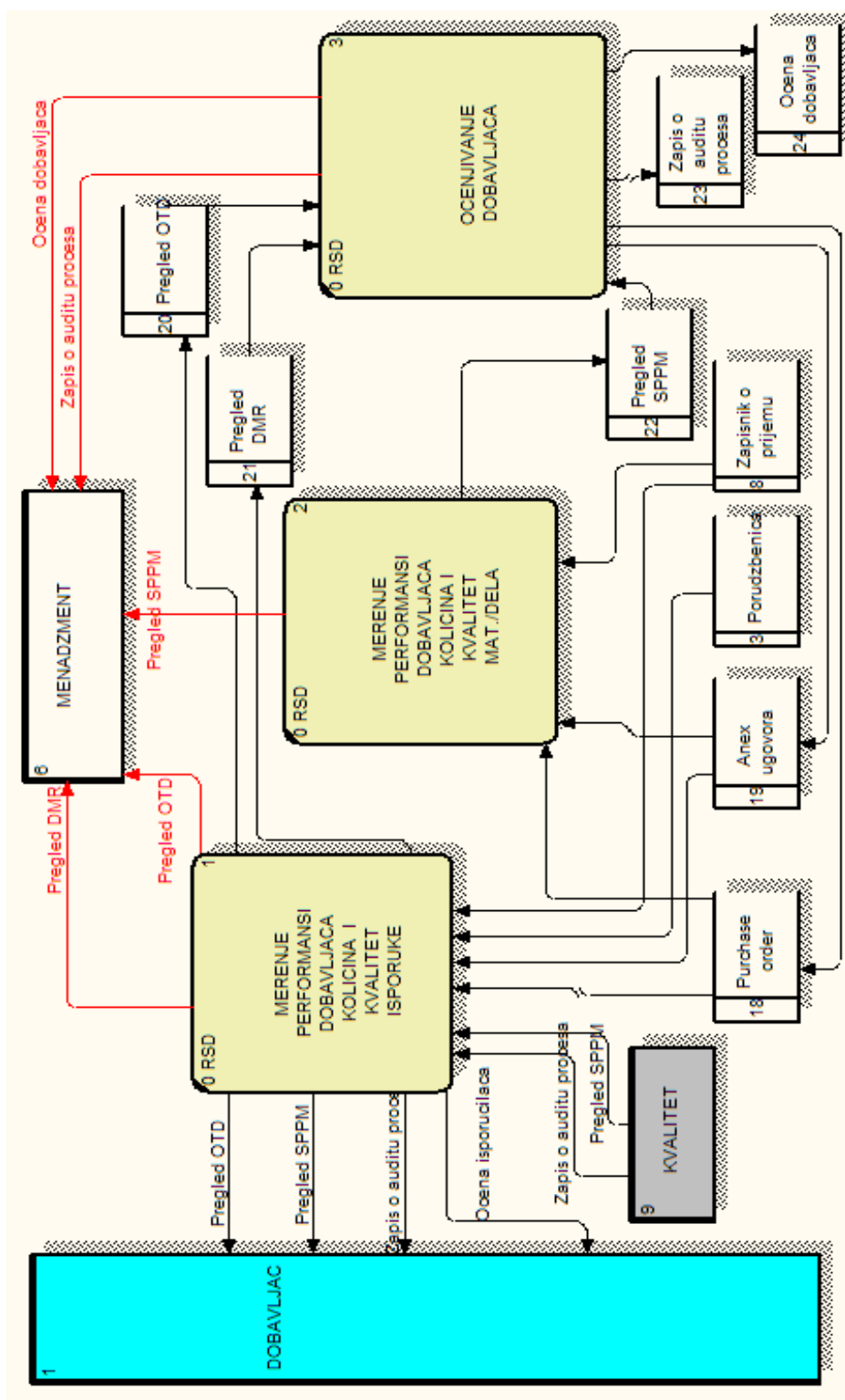
Први корак у моделирања процеса је декомпозиција примарних процеса на процесу нижег нивоа, све до елементарних процеса, као једноставних пословних активности, које се реализују на оперативном нивоу. Сваки систем могуће је декомпоновати на подсистеме и елементе. Истовремено, сваки систем је део неког ширег система. Приликом истраживања понашања, функционисања, развоја, изградње и управљања системима потребно је водити рачуна о хијерархији и редоследу одвијања процеса и активности. Хијерархија система се, између осталог, може представити преко дијаграма декомпозиције који представља хијерархију дефинисаних активности и омогућује функционалну декомпозицију. На овај начин дефинишу се вертикалне везе између процеса, док се израдом дијаграма тока података успостављају хоризонталне везе између процеса истог нивоа.

За потребе ове дисертације анализирани су производне организације у аутомобилској индустрији које имају уведен *ISO/TS 16949* стандард који гарантује пословање по процесном приступу и постојање уређених пословних процеса. За посматране организације извршена је декомпозиција три кључна процеса (набавка, продаја и логистика), где су процеси декомпоновани до нивоа који су неопходни за анализу, реализацију и мерење перформанси процеса у ланцу снабдевања. За описивање токова одвијања сваког процеса, са приказаним релацијама између процеса, процеса и изворишта, процеса и одредишта, као и процеса и интерних складишта података коришћени су дијаграми тока података. Формирање дијаграма тока података реализовано је помоћу:

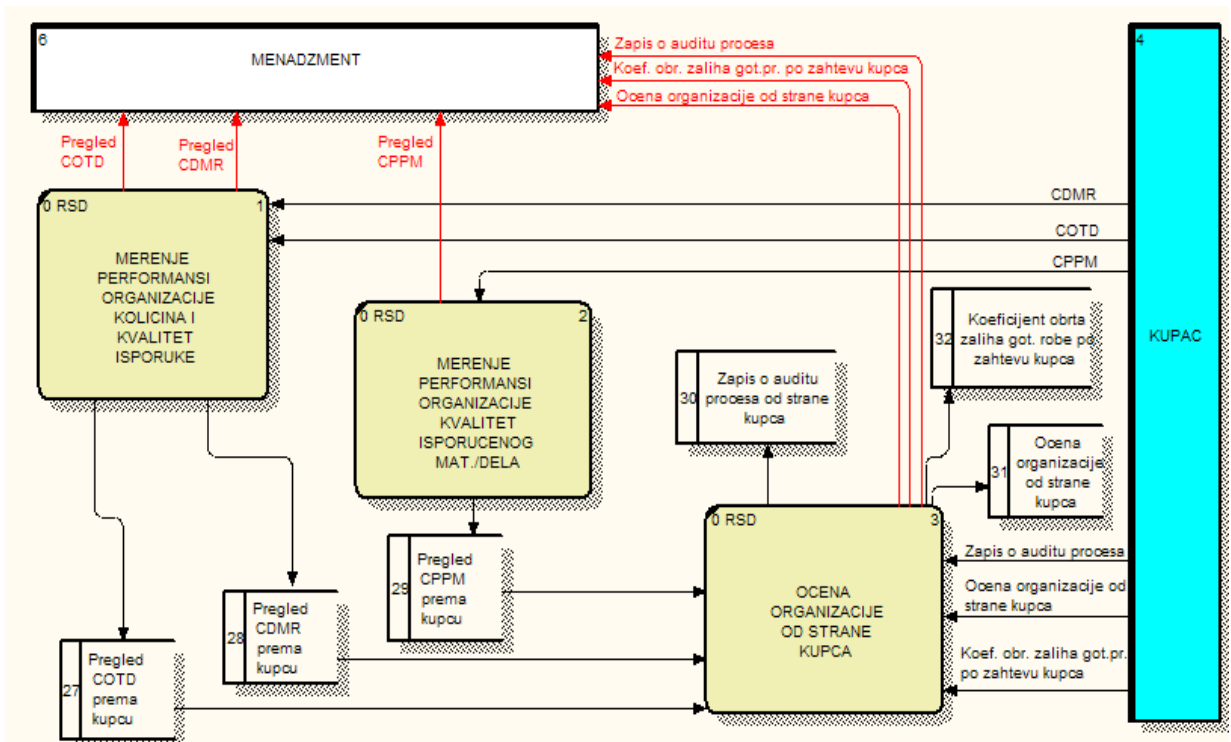
- дијаграма контекста (0-ти ниво), приказаног на слици 53,
- коренског дијаграма (дијаграм средњег нивоа), приказаног на слици 54 и
- дијаграма примитивних функција на најнижем нивоу, приказаних на сликама 69, 70 и 71).

Полаз је представљао дијаграма контекста где су приказане постављене границе реалног система који се моделирао. Дијаграм приказује само улазе и излазе система који се посматра, заједно са интерфејсима са којима је систем у вези. Дијаграмом контекста систем се не описује, већ се специфицирају улази и излази, али не и како систем трансформише улазе у излазе. За дизајнирање дијаграма контекста идентификовани су главни улази и излази и спољни објекти. У дијаграм контекста су укључени само токове података између интерфејса и система, који су у функцији изабраних модела перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања. Коренским дијаграмом приказана је подела система на логичке делове који су још увек сложени за детаљнију анализу. На овом дијаграму приказани су основни процеси система заједно са складиштима података. Дијаграми се декомпоњују све до примитивних функција (процеса) на најнижем нивоу које су сасвим разумљиве и не морају се даље декомпоновати.

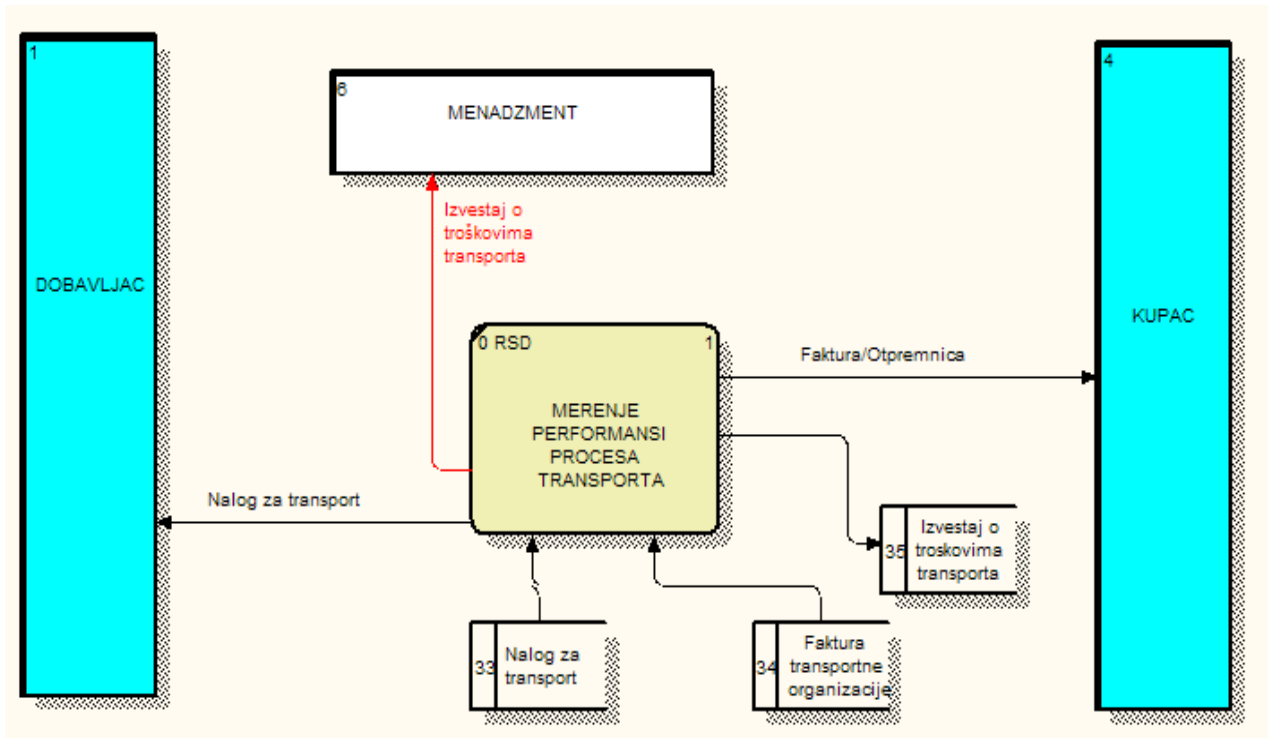
Моделирање пословних процеса у ланцима снабдевања реализовано је помоћу софтверског алата *BPwin*, алата за моделирање и анализу сложених пословних процеса.



Слика 69 Дијаграм примитивних функција за за модул набавка–
 Мерење перформанси и оцењивање добављача
 Извор: Аутор



Слика 70 Дијаграм примитивних функција за за модул продаја –
 Мерење перформанси процеса продаје
 Извор: Аутор



Слика 71 Дијаграм примитивних функција за за модул логистика –
 Мерење перформанси процеса транспорта
 Извор: Аутор

4. Моделирање података у е-ланцима снабдевања

Један од важних делова анализе система је конструкција стабилног и потпуног модела података у посматраном пословном подручју. Организација користи у својим трансакционим процесима више стотина типова података. Модел података је средство помоћу којег се постиже логичко тумачење података у одређеној области и омогућава да се схвати информациони садржај података. Модел података одређује правила према којима су подаци структурирани и допуштене операције са тим подацима. Он се, дакле, може схватити као скуп структура података и операција над тим структурама за одређивање логичке структуре базе података и динамичко моделирање одређене области стварности.

У процесу моделирања података се полази од модела организације добијеног у фази стратегијског информационог планирања. Модел података настаје током детаљног моделирања процеса, анализе токова података и докумената и идентификованих информационих потреба који су значајни за конкретно пословно подручје.

Процедура моделирања података спроведена је у три корака:

- идентификација свих типова ентитета на бази:
 - а) резултата моделирања процеса,
 - б) резултата анализе токова података, токова и садржаја докумената,
 - ц) резултата анализе различитих апликација,
 - д) резултата анализе тражених информационих потреба корисника;
- утврђивање везе и типова везе између ентитета, као и представљање модела дијаграмом зависности ентитета;
- утврђивање релевантних обележја за сваки тип ентитета, особина обележја и одређивање обележја кандидата за примарни кључ.

Основу за трансформацију модела процеса у модел података чине токови података и складишта података који представљају фундаменталне карактеристике система, односно стање система у различитим временским интервалима.

Сваки ток података и складиште података у моделу процеса мора бити описан помоћу следећих елемената:

- назив тока/складишта података,
- структура тока/складишта података и
- синтаксе за опис структуре тока/складишта података.

Структура складишта података представља композицију различитих атрибута и могу бити једноставна и сложена. Конструкција којом се од компоненти гради структура може бити: агрегација компоненти, специјализација (унија) компоненти и скуп компоненти.

На овај начин сваки ток података/складиште података се трансформише у модел података кога чине ентитети који су међусобно хијерархијски повезани.

На основу идентификованих процеса и складишта процеса у моделирању процеса у е-ланцима снабдевања и кључних индикатора перформанси и параметара оптимизације добијених помоћу *АНР* методе, дефинисани су атрибути као кључна својства за моделирање података у е-ланцима снабдевања.

Ентитети и атрибути којима се описују кључни индикатори перформанси пословних процеса, као и евалуација и ранг ланца снабдевања означени су црвеном бојом и приказани су у табели 12.

Табела 12 Преглед табела са припадајућим атрибутима у ДВ "Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања"

Извор: Аутор

Тип ланца снабдевања		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра типа ланца снабдевања	Text	ПК
Назив типа Л. С.	Text	
Опис типа ланца снабдевања	Memo	
Приоритет мера у Л. С.	Memo	

Процес		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра процеса	Text	ПК
Назив процеса	Text	
Шифра предузећа	Text	СК

Циљни кључни индикатор перформанси		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра уноса	Text	ПК
Шифра КРП	Text	СК
Датум од	Date/Time	
Датум до	Date/Time	
Измерен КРП	Number	
Циљна вредност КРП	Number	

Пондерисан КРП		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра пондера	Text	ПК
Шифра идентификације Л.С.	Text	СК
Датум пондерисања	Date/Time	
SOTD пондерисан	Number	
SDMR пондерисан	Number	
SPPM пондерисан	Number	
STLK пондерисан	Number	
COTD пондерисан	Number	
CDMR пондерисан	Number	
CRPM пондерисан	Number	
CTLK пондерисан	Number	
TTIR пондерисан	Number	
TTIV пондерисан	Number	
TTOR пондерисан	Number	
TTOV пондерисан	Number	

Идентификација ланца снабдевања		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра идентификације ланца снабдевања	Text	ПК
Назив идентификације Л. С.	Text	
Шифра материјала/производа/услуге	Text	СК
Шифра типа Л.С.	Text	СК

Кључни индикатор перформанси		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра КРП	Text	ПК
Назив КРП	Text	
Шифра процеса	Text	СК

BSC		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра уноса	Text	ПК
Датум	Date/Time	
Чист приход од продаје	Number	
Вредност набавке	Number	
Трошкови транспорта	Number	
Чист приход од продаје из претходне године	Number	

Укупна перформанса Л.С.		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра периодичне оцене	Text	ПК
Датум мерења	Date/Time	
Шифра идентификације Л.С.	Text	СК
Укупна перформанса Л.С. из АНР	Number	

Приоритет КРП		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра уноса приоритета	Text	ПК
Датум уноса	Date/Time	
Шифра типа лан. снабдевања	Text	СК
SOTD	Number	
SDMR	Number	
SPPM	Number	
STLK	Number	
COTD	Number	
CDMR	Number	
CRPM	Number	
CTLK	Number	
TTIR	Number	
TTIV	Number	
TTOR	Number	
TTOV	Number	

Организација		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организација	Text	ПК
Шифра типа Л. С.	Text	СК
Назив	Text	
Адреса	Text	
Земља	Text	
PIB	Text	
Телефон	Text	
Fax	Text	
e mail	Text	

Купац		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра купца	Text	ПК
Шифра типа Л. С.	Text	СК
Ниво у Л.С. (Tier)	Text	
Назив	Text	
Адреса	Text	
Земља	Text	
PIB	Text	
Телефон	Text	
Fax	Text	
e mail	Text	
Особа за контакт	Text	

Уговор добављача		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организација	Text	ПК,СК
Шифра добављача	Text	ПК,СК
Број уговора добав.	Text	ПК
Валута плаћања	Text	
Паритет	Text	
Датум уговора	Date/Time	
Одговорна особа добављача	Text	
Одговорна особа предузећа	Text	СК

Позиције уговора добављача		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организација	Text	ПК,СК
Шифра добављача	Text	ПК,СК
Број уговора добав.	Text	ПК,СК
Шифра мат./производа	Text	ПК,СК
Цена	Currency	
Количина	Number	
Јединица мере	Text	СК
Валута	Text	
Датум од	Date/Time	
Датум до	Date/Time	
Активно	Yes/No	

Запослени		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организације	Text	СК
Матични број	Text	ПК
Име	Text	
Презиме	Text	
Датум рођења	Date/Time	
Место рођења	Text	
Школска спрема	Text	
Радно место	Text	
Адреса пребивалишта	Text	
Место пребивалишта	Text	
Контакт телефон	Text	

Добављач		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра добављача	Text	ПК
Шифра типа Л. С.	Text	СК
Назив	Text	
Адреса	Text	
Земља	Text	
PIB	Text	
Телефон	Text	
Fax	Text	
e mail	Text	
Особа за контакт	Text	
Има стандард	Yes/No	
Реакција добављача	Text	
Финансијска позиција	Text	

Поруџбина добављачима		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организација	Text	ПК,СК
Шифра добављача	Text	ПК,СК
Број поруџбине доб.	Number	ПК
Број уговора добав.	Text	СК
Датум слања поруџбине	Date/Time	
Датум очекиване испоруке	Date/Time	
Статус поруџбине	Text	
Датум реализације поруџбине	Date/Time	
Одговорна особа	Text	СК

Позиције норматива		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра производа	Text	ПК,СК
Шифра материјала	Text	ПК,СК
Норматив	Number	
Јединица мере	Text	СК

Шифарник јединице мере		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра јединице мере	Text	ПК
Назив јединице мере	Text	

Магацин		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра магацина	Text	ПК
Шифра организације	Text	СК
Назив магацина	Text	
Адреса	Text	
Телефон	Text	
Одговорно лице	Text	

Уговор купца		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организације	Text	ПК,СК
Шифра купца	Text	ПК,СК
Број уговора купца	Text	ПК
Валута плаћања	Text	
Паритет	Text	
Датум уговора	Date/Time	
Одговорна особа	Text	

Поруџбина купца		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организације	Text	ПК,СК
Шифра купца	Text	ПК,СК
Број поруџбине купца	AutoNumber	ПК
Број уговора купца	Text	СК
Датум издавања поруџбине	Date/Time	
Датум очекиване испоруке	Date/Time	
Статус поруџбине	Text	
Датум реализац. поруџбине	Date/Time	
Одговорна особа	Text	СК

Позиције поруџбине добављачима		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организација	Text	ПК,СК
Шифра добављача	Text	ПК,СК
Број поруџбине доб.	Number	ПК,СК
Шифра мат./производа	Text	ПК,СК
Број уговора добав.	Text	СК
Поручена количина	Number	
Цена	Currency	

Позиције уговора купца		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организације	Text	ПК,СК
Шифра купца	Text	ПК,СК
Број уговора купца	Text	ПК,СК
Шифра материј./производа	Text	ПК,СК
Цена	Currency	
Количина	Number	
Јединица мере	Text	СК
Валута	Text	
Датум од	Date/Time	
Активно	Yes/No	

Налог за транспорт		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра предузећа	Text	ПК, СК
Шифра добављача	Text	ПК, СК
Број налога за транспорт	Text	ПК
Број уговора добављача	Text	СК
Број отпремнице	Text	СК
Датум налога за транспорт	Date/Time	
Вредност	Currency	
Транспортна релација	Text	
Inbound	Yes/No	
Outbound	Yes/No	
Inbound extra	Yes/No	
Outbound extra	Yes/No	
Датум реализац. транспорта	Date/Time	
Потребна рекламација	Yes/No	
NotOTD	Yes/No	

Позиције поруџбине купца			
Назив атрибута	Тип поља	Кључ	Опис
Шифра организације	Text	ПК,СК	
Шифра купца	Text	ПК,СК	
Број поруџбине купца	Number	ПК,СК	
Шифра материјала/производа	Text	ПК,СК	
Број уговора купца	Text	СК	
Поручена количина	Text		Фиксна поруџбина за недељу n
Датум испоруке	Date/Time		
Поручена количина 1	Number		Предвиђање за недељу $n+1$
Датум испоруке 1	Date/Time		
Поручена количина 2	Number		Предвиђање за недељу $n+2$
Датум испоруке 2	Date/Time		
Поручена количина 3	Date/Time		Предвиђање за недељу $n+3$
Датум испоруке 3	Number		

Материјал/Производ/Услуга			
Назив атрибута	Тип поља	Кључ	Опис
Шифра материјал/производ/услуге	Text	ПК	
Назив материјал/производ/услуге	Text		
Шифра типа ланца снабдевања	Text	СК	
Шифра јединице мере	Text	СК	
Књиговодствена врста	Text		
Класификација	Text		
Бруто тежина	Number		
Нето тежина	Number		
Димензије	Text		
Јединично паковање	Number		
Тарифни број	Text		
Стопа пореза	Number		
Транс. дани од доб. до предузећа	Number		Број дана транспорта од добављача до предузећа
Минималне залихе	Number		У јединицама мере
Време од сировине до гот. производа	Number		У данима
Сигурносни дани	Number		У данима
Транс. дани од предузећа до купца	Number		Број дана транспорта од предузећа до купца
Цена за транспортну релацију	Currency		

Пријем материјала		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организације	Text	ПК, СК
Шифра магацина	Text	ПК, СК
Број пријемнице	Number	ПК
Догађај	Text	
Датум пријема	Date/Time	
Шифра добављача	Text	СК
Број поруџбине добављача	Number	
Рекламација добављачу	Yes/No	
Трошак рекламирања добављачу	Currency	
NotOTD за добављача	Yes/No	
Референт	Text	СК

Позиције пријема материјала		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организације	Text	ПК, СК
Шифра магацина	Text	ПК, СК
Број пријемнице	Text	ПК, СК
Шифра материјала	Text	ПК, СК
Примљена количина	Number	
Одбачена количина	Number	
Јединица мере	Text	
Потребан DMR	Yes/No	
Неодговар. паковање	Yes/No	
Неодговар. етикета	Yes/No	
Расут терет	Yes/No	
Ознака на етикети различита од ознаке на фактури	Yes/No	
Послато више	Yes/No	
Послато мање	Yes/No	
Послат погрешан мат.	Yes/No	
Записник о рекламац.	Text	

Издавање материјала		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организације	Text	ПК, СК
Шифра магацина	Text	ПК, СК
Шифра издавања	Text	ПК
Догађај	Text	
Датум издавања	Date/Time	
Шифра маг. у који се издаје	Text	
Број требовања	Text	
Референт	Text	СК

Пријем готових производа		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организације	Text	ПК, СК
Шифра магацина	Text	ПК, СК
Број пријемнице гот. производа	Number	ПК
Догађај	Text	
Датум пријема	Date/Time	
Шифра купца	Text	СК
Број поруџбине купца	Text	
Референт	Text	СК

Отпрема готових производа		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организације	Text	ПК, СК
Шифра магацина	Text	ПК, СК
Број отпреме	Text	ПК
Догађај	Text	
Датум отпреме	Date/Time	
Шифра купца	Text	СК
Број поруџбине купца	Text	
Рекламација купца постоји	Yes/No	
NotOTD	Yes/No	
Трошак рекламације	Currency	
Референт	Text	СК

Рекламација купца		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Број рекламације купца	Text	ПК
Шифра купца	Text	СК
Датум рекламације	Date/Time	
DMR	Yes/No	
SMRR	Yes/No	
Одговорна особа	Text	

Позиције издавања материјала		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организације	Text	ПК, СК
Шифра магацина	Text	ПК, СК
Шифра материјала	Text	ПК, СК
Шифра издавања	Text	ПК, СК
Издата количина	Number	
Јединица мере	Text	

Позиције пријема готовог производа		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра организације	Text	ПК, СК
Шифра магацина	Text	ПК, СК
Број пријемнице гот. производа	Number	ПК, СК
Шифра производа	Text	ПК, СК
Примљена количина	Number	
Јединица мере	Text	

Позиције отпреме готовог производа		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Шифра предузећа	Text	ПК, СК
Шифра магацина	Text	ПК, СК
Шифра материјала	Text	ПК, СК
Број отпреме	Text	ПК, СК
Отпремљена количина	Number	
Јединица мере	Text	
Рекламирана количина	Number	
Број рекламације	Text	

Позиције рекламација купца		
Назив атрибута	Тип поља	Кључ
Број рекламације	Text	ПК, СК
Шифра купца	Text	ПК, СК
Број отпреме	Text	СК
Шифра производа	Text	СК
Отпремљена количина	Number	
Рекламирана количина	Number	
Неодговар. паковање	Yes/No	
Неодговар. етикета	Yes/No	
Расут терет	Yes/No	
Ознака на етикети различита	Yes/No	
Пслато више	Yes/No	
Пслато мање	Yes/No	
Пслат погрешан мат.	Yes/No	
Трошак реклам. у еврима.	Currency	

Логички модел података за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања, урађен помоћу софтверског алата *ERwin*, приказан је на слици 72.

5. Моделирање интерфејса за потребе менаџмента организације

Захтеви корисника за специфичним дизајном интерфејса произилазе из различитих потреба за информацијама, као и приказом истих (графикони, нумерички низови, извештаји у уређеној форми), специфичности задатака које обављају, нивоа одговорности и пословног окружења. Кориснички интерфејс представља део система преко кога се одвија комуникација између корисника и самог система. Овај део је видљив свим корисницима и као такав врло је битан. Комуникација обухвата стартовање система или пријављивање на систем, подешавање опција и добијање жељених информација. Кориснички интерфејс се састоји из делова намењених вођењу корисника кроз систем, екрана и форми које садрже информације за унос и прикупљање података и из извештаја које систем на захтев корисника аутоматски производи. Ради ефикаснијег коришћења информацијама и веће прегледности, систем треба поделити у делове који представљају логичке целине. Циљ је да се кориснику обезбеди што брже долажење до жељених информација, а за то је потребно добро познавати систем који се пројектује.

Модел интерфејса менаџмент информационог система за мерење и унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања дизајниран је на основу захтева стејхолдера за информацијама на свим нивоима управљања и одлучивања, модела процеса и модела податка. Анализом захтева стејхолдера, чија трансформација обезбеђује захтеване информације о стању процеса и система, дефинисани су одговарајући излази из система. Такође, дефинисане су улоге, овлашћења и правила за коришћење и извршавање одређених операција над подацима за све кориснике система.

Приступ главном менију апликације је дефинисан на исти начин за све ауторизоване кориснике. Путем ауторизације, а у складу са организацијом рада и налозима менаџмента, дата су овлашћења и рестрикције корисницима на различитим нивоима у оквиру организације. Ауторизација корисника се врши уносом корисничког имена и лозинке.

Менаџмент путем овог система креира извештаје које може прилагодити својим потребама, прорачуне, прегледе и претраживања по разним критеријумима који указују на одвијање кључних процеса у ланцима снабдевања и врши свеобухватну анализу кључних индикатора перформанси пословних процеса у реалном времену.

За потребе стратегијског управљања дизајниране су информације које стратегијском менаџменту и осталим стејхолдерима омогућавају формулисање стратегије развоја, дефинисање стратегијских циљева, анализу интеракција организације са купцима и добављачима, анализу позиције организације у различитим типовима ланцима снабдевања, као и доношење одлука о начинима остваривања постављених циљева. Стратегијском менаџменту располаже информацијама из свих процеса и пословних активности. Менаџери на највишем нивоу су обично заинтересовани за укупне финансијске резултате. Њима су потребне информације о промету и добити за квартал, о другим битним показатељима финансијског учинка, о задовољству купаца, о оценама добављача, итд. Извештаји су квартални, полугодишњи и годишњи, а за потребе предвиђања и планирања, стратегијски менаџмент користи податке из претходних периода, две до три године уназад. На основу таквих извештаја највиши менаџмент сагледава да ли су остварни стратегијски циљеви, тако што врши анализу података из прошлости и доноси план за следећу годину.

Менаџерима на тактичком нивоу су потребне информације о проблемима са добављачима, наглим падом потражње, и сл. Информације које су потребне овим менаџерима састоје се од прегледа података који долазе из организације, као и из извора изван организације. На тактичком нивоу менаџменту су обезбеђене потребне информације у облику месечних и кварталних извештаја, уз могућност да у зависности од својих потреба бирају временске периоде за које ће вршити анализе и упоређивање параметара.

Оперативном менаџменту је омогућено праћење и контрола одвијања пословних процеса у реалном времену и добијање *ad-hoc* извештаја, као и извештаја на дневном и недељном нивоу.

С обзиром на потребе различитих нивоа корисника креиране су разне врсте извештаја, у којима се налазе подаци у текстуалном, нумеричком и графичком облику, како би се јасно истакла суштина жељене информације и омогућило ефикасно управљање пословним процесима у ланцима снабдевања.

Анализа захтева корисника извршена је за сва три нивоа менаџмента, стратегијски, тактички и оперативни ниво.

Спецификација захтева и потреба корисника представља скуп информационих захтева насталих из потребе за информацијама које менаџмент информациони систем треба да обезбеди. На основу спецификације захтева за информацијама на свим нивоима управљања извршена је систематизација и спецификација информационих потреба по пословним процесима, на основу чега је извршено и моделирање интерфејса за потребе менаџмента. С обзиром на различите карактеристике задатака и различите информације за сваки ниво управљања, дефинисање и анализа захтева корисника заснивала се на чињеници да различити нивои управљања и одлучивања постављају специфичне захтеве у погледу обима и врсте информација које им треба обезбедити. Различитост се односи на потребне показатеље и информације, временски период достављања потребних информација и форму достављених информација, што је приказано у табели 13.

Табела 13 Систематизација и спецификација информационих потреба по пословним процесима
Извор: Аутор

Ниво	Процеси	Показатељи	Временски период	Форма
Стратегијски	Ланац снабдевања	Укупна оцена идентификованих типова ланаца снабдевања	Петогодишње, годишње и квартално	Електронски и писани извештај са табелама и графицима по свим функцијама организације
		Ранг различитих типова ланаца снабдевања		
		Приоритети <i>KPI</i> -а по типовима ланаца снабдевања		
		Утицај промене релативне важности различитих критеријума на ранг ланаца снабдевања		
		Утицај промене приоритета појединачних <i>KPI</i> на ранг ланаца снабдевања		
		Евалуација и рангирање добављача у зависности од типа Л.С.		

Ниво	Процеси	Показатељи	Временски период	Форма	
	Набака	% трошкова набавке од чистог прихода од продаје (<i>ЏРР</i>)			
	Продаја	Раст продаје			
	Логистика	% трошкова транспорта од чистог прихода од продаје			
Тактички	Набавка	Трошкови набавке	Квартално и месечно	Електронски и писани извештај са табелама и графицима	
		Набавка по добављачима			
		Рекламације према добављачима			
		<i>OTD</i> добављача			
		<i>PPM</i> добављача			
		<i>DMR</i> добављача			
		Трошкови лошег квалитета добављача			
		Оцена добављача			
	Продаја	Остварена продаја			
		Продаја по купцима			
		Рекламације од купаца			
		<i>OTD</i> купаца			
		<i>PPM</i> купаца			
		<i>DMR</i> купаца			
		Трошкови лошег квалитета купаца			
		Оцена органиације од стране купца			
	Логистика	Укупни трошкови транспорта			
		Редовни и ванредни трошкови транспорта			
		Трошкови транспорта по сваком пружаоцу услуге			
		Рекламације по услугама			
		Оцена пружалаца услуга			
Оперативни	Набавка	<i>OTD</i> добављача	Недељно и дневно	Електронски и писани извештај са табелама и графицима	
		<i>PPM</i> добављача			
		<i>DMR</i> добављача			
		Трошкови лошег квалитета добављача			
	Продаја	<i>OTD</i> купаца			
		<i>PPM</i> купаца			
		<i>DMR</i> купаца			
		Трошкови лошег квалитета купаца			
	Логистика	Укупни трошкови транспорта			
		Трошкови транспорта <i>inbound</i> редовни			
		Трошкови транспорта <i>inbound</i> ванредни			
		Трошкови транспорта <i>outbound</i> редовни			
					Трошкови транспорта <i>outbound</i> ванредни

Поред уобичајених и у пракси веома распрострањених захтева менаџмента, постоји тенденција за новим захтевима менаџмента у вези евалуације и рангирања ланца снабдевања, тако да су и они придружени и интегрисани у развијени и представљени модел за унапређења пословних процес у е-ланцима снабдевања, што представља искорак овог менаџмент информационог система.

Интерфејс са *OEM*-ом, купцима и добављачим подразумева размену приказаних показатеља и информација у облику извештаја, доступних преко *Web*-а, и то на захтев корисника у унапред договореној форми. Уколико све организације чланице ланца снабдевања прихвате овакав модел мерења перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања, постиже се унапређење пословних процеса дуж целог ланца, јер постоји интегрисана, истоветна, транспарентна метрика и систем мерења перформанси.

Резултат ове докторске дисертације је развијен прототип апликативног софтвера, који је представљен у V делу.

6. Моделирање мреже у е-ланцима снабдевања

Телекомуникационе мреже у које спадају мрежа у оквиру једне организациј - Интранет, мрежа организације са пословним партнерима - Екстранет и глобална светска мрежа - Интернет, представљају основу за електронско комуницирање и сарадњу тимова, организација и пословних партнера и ефикасно управљање пословањем, дељење пословних ресурса и конкретно учешће на глобалном светском тржишту.

Основни технолошки тренд је конвергенција класичних клијент/сервер система ка отвореним системима. Отворени системи подразумевају неограничену могућност повезивања, користећи опште стандарде, односно Интернет мрежне технологије као што су *Web browser*-и и *TCP/IP (Transmissions Control Protocol/Internet Protocol)*, интернет мрежни протоколи, мрежне сигурносне заштите (*firewalls*) и друго.

Отворени системи, као што су Интернет, Интранет и Екстранет, представљају компјутерско окружење које омогућава једноставне приступе крајњих корисника и њихових рачунарских мрежа. Ови системи омогућавају извршавање различитих апликација покренутих од стране разних типова рачунарских система, заснованих на различитим базама података, ослањајући се на различите међусобно повезане мреже.

Моделирање мреже у е-ланцима снабдевања реализовано је са са аспекта власника и корисника система, као и са аспекта процеса, податка, интерфејса и географске дислоцираности процеса. На основу дефинисаних логичких модела процеса, модела података и модела интерфејса, коришћењем идентификованих веза у оквиру дефинисане организационе структуре, поступком моделирања мреже дизајнирана је информационо - комуникациона структура система, у складу са захтевима корисника, захтевима дистрибуције података, захтевима процеса, дефинисаних локација интерфејса и веза које је потребно остварити између локација.

Након пажљиве анализе свих наведених аспеката, доноси се одлука о архитектури система. Одлука мора бити донета на основу тренутних потреба и будућег развоја. Одабир архитектуре зависи од броја корисника и рачунара на мрежи, модела и обима базе података и сложености програмских процедура.

Основни комуникациони захтев менаџмент информационог система за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања односио се на логичке локације на којима корисници употребљавају имплементирани информациони систем и на локације имплементације, као што су локалне мреже, мрежни сервери и др.

Са аспекта комуникационих захтева модел мреже менаџмент информационог система за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања обезбеђује механизме двосмерне комуникације размене информација између свих организација чланица ланца снабдевања и *OEM*-а, као власника ланца снабдевања. На овај начин свима у

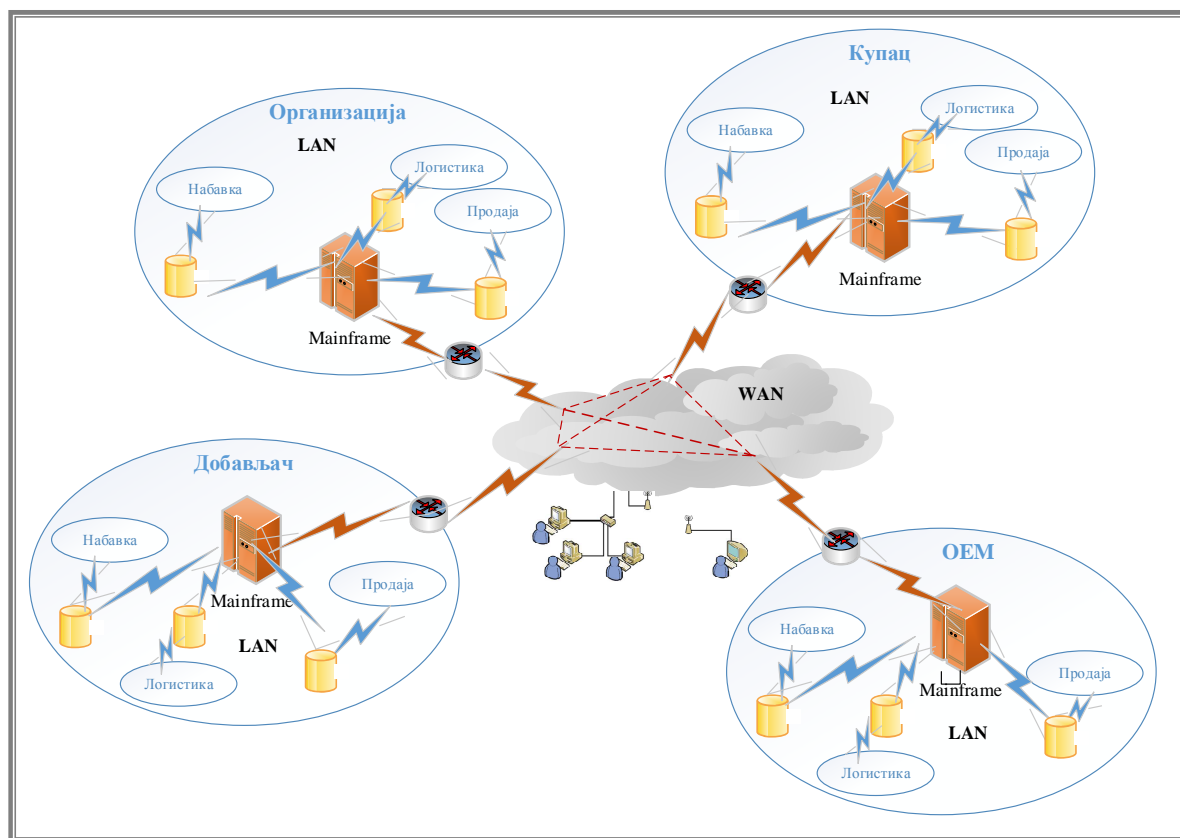
ланцу снабдевања су доступне ажурне информације о кључним индикаторима перформанси пословних процеса у ланцу снабдевања.

Модел мреже се концептуално састоји од више подмрежа, које се физички могу преклапати, и логички прати декомпозицију менаџмент информационог система за унапређење пословних процеса у е-ланцима, како би се омогућила размена података, информација и докумената између свих носилаца пословних процеса у ланцима снабдевања.

Модел разгранате и безбедне мрежне инфраструктуре, засноване на савременој комуникационој технологији која омогућава комуникацију у оквиру система и са непосредним интерним и екстерним окружењем обухвата:

- дефинисање локалне рачуарске мреже (*Local Area Network - LAN*) у оквиру сваке организације чланица ланца снабдевања, која омогућава коришћење менаџмент информационог система за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања од стране свих релевантних организационих делова, укључујући запослене и менаџмент на свим нивоима,
- дефинисање регионалне рачуарске мреже (*Wide Area Network - WAN*) и успостављање Интернет сервиса (*Web, Proxy, Mail server*) за комуникацију са екстерним окружењем (организацијама чланицама ланца снабдевања и *OEM*-ом).

Топологија мреже организација чланица ланца снабдевања и *OEM*-а представљена је на слици 73.



Слика 73 Топологија мреже организација чланица ланца снабдевања и *OEM*-а
Извор: Аутор

Рачунарско-комуникациона мрежа, конципирана као заједничка мрежа свих субјеката, представљала је основу за дизајнирање базе података и апликативног софтвера, успостављање електронске размене података и других е-сервиса и интеграцију са системима из интерног и екстерног окружења. Са аспекта безбедности, за повезивање са сегментима мреже који су оријентисани на екстерне кориснике неопходна је примена заштитних баријера (*firewall*).

Рачунарска мрежа у оквиру сваке појединачне организације чланице ланца снабдевања дизајнирана је на Интранет принципима, док се коришћење Интернета и *Web* сервиса остварује искључиво посредно преко апликационих мрежних прелаза - *gateway*-а. За реализацију *e-mail*-а и *Web* сервиса могу се користити софтверски алати који су комерцијално доступни.

Развијени менаџмент информациони систем за унапређење пословних процеса ланцима снабдевања заснован је на *Web*-у, и поред своје основне функције користи се и за унапређење пословања. Пословни процеси су анализирани како би се утврдило тренутно стање система и предложено је ново решење за праћење, контролу и мерење перформанси пословних процеса засновано на коришћењу *Web* апликације.

V ДЕО

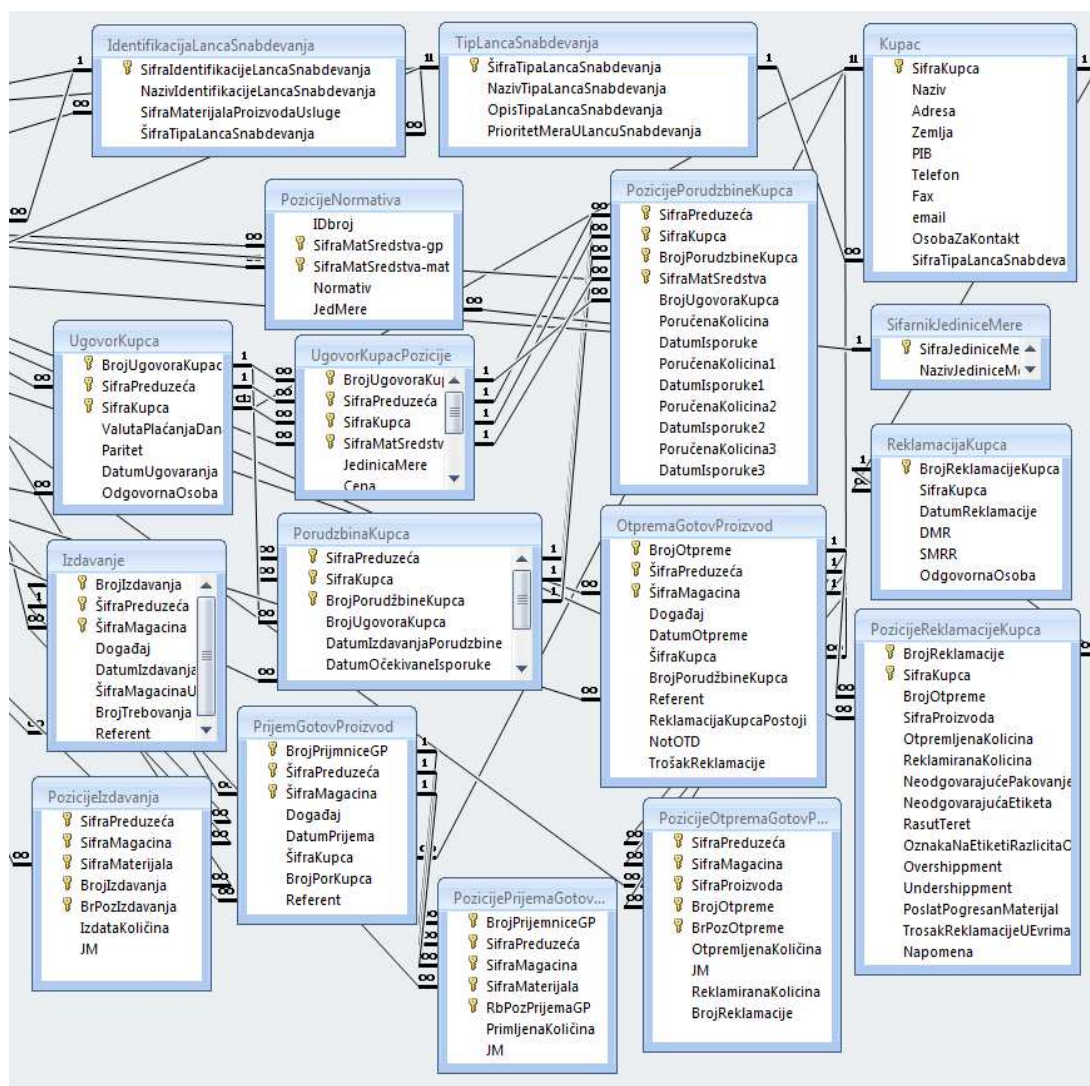
*Развој Web базиране
подршке унапређењу
перформанси
е-ланаца снабдевања*

*Трансформација модела података и дефинисање
физичког дизајна*

*Унапређење модела података са аспекта захтева
примењеног АНР модела*

*Апликативни софтвер за мерење перформанси пословних
процеса у е-ланцима снабдевања*

*Web базирана подршка унапређењу перформанси
пословних процеса е-ланаца снабдевања*



Слика 746) Лодички модел података у SCM

Извор: Аутор

2. Унапређење модела података са аспекта евалуације и рангирања ланца снабдевања и захтева примењеног АНР метода

У оквиру овог дела докторске дисертације извршен је опис и структурирање проблема и формиран је АНР модел виšekритеријумске анализе за евалуацију, рангирање и упоређивање ланца снабдевања. Извршено је повезивања развијеног менаџмент информационог система за подршку и унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања са АНР методом. Метод аналитичко хијерархијског процеса представља систем за подршку одлучивању, садржи коректан математички модел и реализован је као уобичајени софтвер за PC платформе са потпуном техничком подршком.

За одлучивање на свим нивоима менаџмента неопходно је постојање података који су резултат свакодневног праћења пословања организације. С обзиром да се ради о великој количини података, који настају на различитим местима, неопходно је да се такви подаци организују у базе података у оквиру информационог система. Веома важно је да базе података одражавају актуелно стање пословног система. База података

у том смислу представља извор информација које се користити у одлучивању на стратегијском, оперативном и тактичком нивоу. Таква база података служи за стварање интегрисаних и предметно оријентисаних информација. У оквиру овог истраживања реализовано је повезивање са развијеним менаџмент информационим система за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.

Циљеви овог истраживања су:

- утврђивање кључних критеријума у процесу евалуације и рангирања ланаца снабдевања,
- израда модела вишекритеријумског одлучивања
- вредновање постављених критеријума и њихова евалуација помоћу *AHP* метода и
- тестирање модела помоћу софтвера за подршку у одлучивању *SuperDecisions* и анализа добијених резултата.

Применом *AHP* метода приказана је:

- могућност евалуација и рангирање више ланаца снабдевања у оквиру истог типа ланаца снабдевања,
- калкулација укупне перформансе ланаца снабдевања,
- могућност међусобног упоређивања перформанси ланаца снабдевања из различитих типова,
- анализе утицаја промене релативне важности изабраних критеријума на коначне приоритете и ранг ланца снабдевања,
- анализе утицаја промене приоритета подкритеријума (дефинисаних *KPI*) на приоритет и ранг ланца снабдевања и
- евалуације добављача и одређивање њиховог приоритета и ранга у зависности од тога којем типу ланца снабдевања припадају.

Идентификација проблема је први корак у формирању модела вишекритеријумске анализе, а у овом случају, проблем је оцена и рангирање различитих типова ланаца снабдевања. С обзиром да постоји већи број критеријума изражених у различитим јединицама мере, а које треба узети у обзир приликом оцене ланаца снабдевања, проблем је дефинисан и решаван применом методе вишекритеријумског одлучивања. Модел је развијен коришћењем специјалистичког софтвера за подршку у одлучивању *SuperDecisions*.

Математички модел општег проблема вишекритеријумског (вишеатрибутивног) одлучивања има следећу формулацију:

$$\max\{f_1(x), f_2(x), \dots, f_n(x), n \geq 2\}$$

при ограничењу:

$$x \in A = [a_1, a_2, \dots, a_m]$$

где је:

n – број критеријума (атрибута), $j=1,2,\dots,n$,

m – број алтернатива (акција), $i=1,2,\dots,m$,

f_j – критеријуми (атрибути), $j=1,2,\dots,n$,

a_i – алтернативе (акције), $i=1,2,\dots,m$

A – скуп свих алтернатива (акција).

Познате су и вредности f_{ij} сваког разматраног критеријума f_j добијене са сваком од могућих алтернатива a_i :

$$f_{ij} = f_j(a_i) \forall (i, j)$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

Сваки атрибут треба да обезбеди средство оцене (евалуације) нивоа једног критеријума (циља). Нека је x_{ij} атрибут, односно, мера достизања j -оног критеријума по i -тој алтернативи. Тада је:

$$x_{ij} = f_j(a_i), i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$$

што значи да сваки атрибут зависи од j -оног критеријума и i -те алтернативе.

Већи број атрибута треба да карактерише сваку акцију (алтернативу), а бирају се на основу изабраних критеријума од стране доносиоца одлуке.

Дефинисање циља модела један је од најважнијих корака код проблема одлучивања. Одлучивање је процес који у потпуности зависи од човека, те због израженог елемента субјективности од дефинисаног циља зависи и начин решавања проблема, као и избор критеријума на основу којих ћемо вредновати алтернативе. Исти доносилац одлуке се, у неизмењеним условима, може различито понашати у зависности од тога који циљ жели да постигне анализом. Циљ овог модела је евалуација ланца снабдевања и њихово рангирање према одабраним критеријумима, како би се на основу перформансе ланца снабдевања, сагледао ранг ланца снабдевања и одлучило где је потребно реаговати у циљу унапређења перформанси.

Полазећи од дефинисаног циља идентификовани су следећи релевантни критеријуми за менаџерско одлучивање, као и подкритеријуми који их ближе објашњавају.

Као критеријуми модела узети су:

- ефикасност отпреме ($K1$),
- ефикасност пријема ($K2$) и
- транспортни трошкови ($K3$).

Подкритеријуми су кључни индикатори перформанси и то:

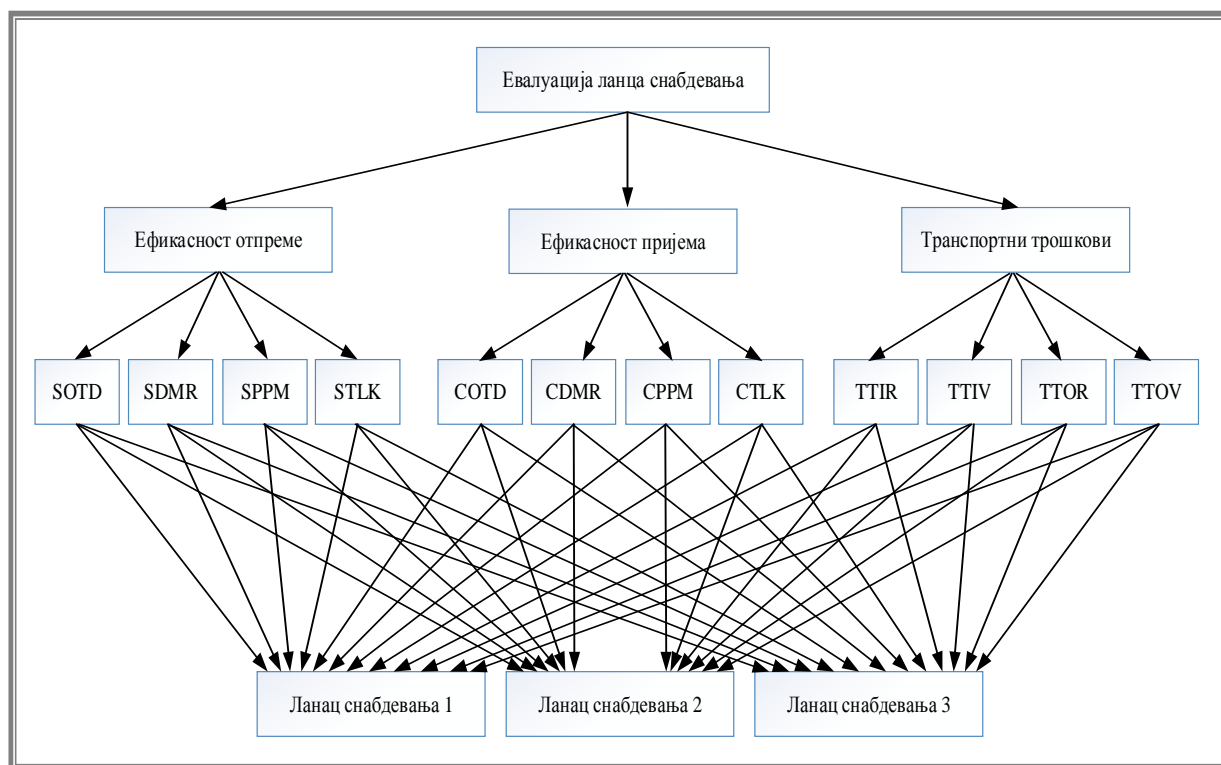
- OTD добављача ($SOTD$),
- DMR добављача ($SDMR$),
- PPM добављача ($SPPM$),
- трошкови лошег квалитета добављача ($TLKD$),
- OTD према купцу ($COTD$),
- DMR према купцу ($CDMR$),
- PPM према купцу ($CPPM$),
- трошкови лошег квалитета према купцу ($TLKK$),
- трошкови транспорта *inbound* редовни ($TTIR$),
- трошкови транспорта *inbound* ванредни ($TTIV$),
- трошкови транспорта *outbound* редовни ($TTOR$) и
- трошкови транспорта *outbound* ванредни ($TTOV$).

Алтернативе у моделу представљају три ланца снабдевања $L1$, $L2$ и $L3$.

Полазећи од датих теоријских претпоставки, описа проблема, узимајући у обзир реално стање окружења за потребе евалуације перформанси ланца снабдевања формиран је одговарајући *AHP* модел, са четири кореспондирајућа нивоа одлучивања и то:

- ниво циља - евалуација ланца снабдевања,
- ниво критеријума - $K1, K2, K3$,
- ниво подкритеријума - скуп подкритеријума према заједничким карактеристикама, односно критеријуму који описују и
- ниво алтернатива - скуп алтернатива $L1, L2, L3$.

Хијерархијска структура *AHP* модела за евалуацију, рангирање и упоређивање ланца снабдевања, приказана је на слици 75.



Слика 75 Хијерархијска структура *AHP* модела евалуације и рангирања ланца снабдевања

Извор: Аутор

Истраживање је обухватило евалуацију, рангирање и упоређивање три ланца снабдевања који припадају ефикасном типу ланца снабдевања, као и евалуацију, рангирање и упоређивање три ланца снабдевања који припадају агилном типу ланца снабдевања.

Кључни индикатори перформанси који детерминишу укупну перформансу ланца снабдевања се исказују у различитим јединицама мере и њихове циљне вредности су приказане у табели 14.

Табела 14 Кључни индикатори перформанси који детерминишу укупну перформансу ланца снабдевања

Извор: Аутор

Називи кључних индикатора перформанси	KPI	Јединица мере	Циљна вредност
<i>OTD</i> добављача	SOTD	%	100%
<i>DMR</i> добављача	SDMR	ppm	0 ppm
<i>PPM</i> добављача	SPPM	ppm	0 ppm
Трошкови лошег квалитета добављача	STLK	% прихода од продаје	0%
<i>OTD</i> према купцу	COTD	%	100%
<i>DMR</i> према купцу	CDMR	ppm	0 ppm
<i>PPM</i> према купцу	CPPM	ppm	0 ppm
Трошкови лошег квалитета према купцу	CTLK	% чистог прихода од продаје (ЏPP)	0%
Трошкови транспорта <i>inbound</i> редовни	TTIR	% чистог прихода од продаје (ЏPP)	3,50%
Трошкови транспорта <i>inbound</i> ванредни	TTIV	% чистог прихода од продаје (ЏPP)	0%
Трошкови транспорта <i>outbound</i> редовни	TTOR	% чистог прихода од продаје (ЏPP)	3,50%
Трошкови транспорта <i>outbound</i> ванредни	TTOV	% чистог прихода од продаје (ЏPP)	0%

Поређењем парова елемената одлучивања у складу са претпостављеним зависностима, а према уобичајеној скали 1-9 у посматраном проблему (табела 15 и 17), извршена је приоритизација методом карактеристичне вредности, где су добијени тежински коефицијенти критеријума у зависности од типа ланца снабдевања, који омогућавају рангирање посматраних елемената одлучивања према преференцијама доносилаца одлука који су вршили процене. На бази процене менаџмента у посматраним организацијама за ефикасан тип ланца снабдевања највећи приоритет је додељен критеријуму трошкови, а мањи и једнак критеријумима ефикасност отпреме и ефикасност пријема (табела 16), док је за агилан тип ланца снабдевања највећи и једнак приоритет додељен критеријумима ефикасност отпреме и ефикасност пријема, а мањи приоритет критеријуму трошкови (табела 18).

Табела 15 Матрица поређења критеријума за евалуацију ефикасног типа ланца снабдевања, применом скале поређења 1-9

Извор: Аутор

Критеријум	Ефикасност отпреме	Ефикасност пријема	Транспортни трошкови
Ефикасност отпреме	1	1	1/5
Ефикасност пријема	1	1	1/5
Транспортни трошкови	5	5	1

Табела 16 Релативне тежине критеријума за евалуацију фактора посматраних ланца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)

Извор: Аутор

Критеријум	Тежински коефицијент
Ефикасност отпреме	0.142857
Ефикасност пријема	0.142857
Транспортни трошкови	0.714286

Табела 17 Матрица поређења критеријума за евалуацију агилних типова ланца снабдевања, применом скале поређења 1-9

Извор: Аутор

Критеријум	Ефикасност отпреме	Ефикасност пријема	Транспортни трошкови
Ефикасност отпреме	1	1	5
Ефикасност пријема	1	1	5
Транспортни трошкови	1/5	1/5	1

Табела 18 Релативне тежине критеријума за евалуацију фактора посматраних ланца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)

Извор: Аутор

Критеријум	Тежински коефицијент
Ефикасност отпреме	0.45455
Ефикасност пријема	0.45455
Транспортни трошкови	0.09091

Сваки критеријум је ближе објашњен преко својих подкритеријума, чиме је остварен детаљнији и реалнији ниво анализе. У оквиру сваког критеријума подкритеријуми се међусобно пореде у односу на критеријум који описују, такође према скали 1-9. То истовремено значи да ће се алтернативе међусобно упоређивати у односу на сваки подкритеријум, што омогућује рангирање алтернатива у складу са преференцијама доносиоца одлука, односно менаџмента који врше процену. Коначни приоритети и редослед алтернатива према рангу, приказани су у табели 19 за ефикасан тип ланца снабдевања и у табели 20 за агилан тип ланца снабдевања. Према синтетизованим менаџерским проценама, за ефикасан тип ланца снабдевања највиши приоритети су

додељени трошковима, док су за агилан тип ланца снабдевања највиши приоритети дати испорукама на време, тј, *SOTD* и *COTD*.

Табела 19 Приоритети кључних индикатора перформанси (KPI) који детерминишу укупну перформансу посматраних ланца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)

Извор: Аутор

Алтернативе	Приоритет	Ранг
SOTD	0.0557	8
SDMR	0.0218	9
SPPM	0.0097	12
TLKS	0.0557	7
COTD	0.0563	6
CDMR	0.0143	11
CPPM	0.0160	10
TLKC	0.0563	5
TIR	0.0630	4
TIE	0.2190	2
TOR	0.0656	3
TOE	0.3667	1

Табела 20 Приоритети кључних индикатора перформанси (KPI) који детерминишу ефикасност посматраних снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)

Извор: Аутор

Алтернативе	Приоритет	Ранг
SOTD	0.2508	1
SDMR	0.0507	5
SPPM	0.1192	3
TLKS	0.0338	9
COTD	0.2508	2
CDMR	0.0507	6
CPPM	0.1192	4
TLKC	0.0338	10
TIR	0.0076	11
TIE	0.0379	8
TOR	0.0076	12
TOE	0.0379	7

На бази претходног дошло се до коначног ранга ланца снабдевања. Коначни ранг ланца снабдевања у оквиру ефикасног типа ланца снабдевања дат је у табели 21, а за за агилан тип ланца снабдевања у табели 22.

Табела 21 Приоритети и ранг посматраних ланца снабдевања
(ефикасан тип ланца снабдевања)

Извор: Аутор

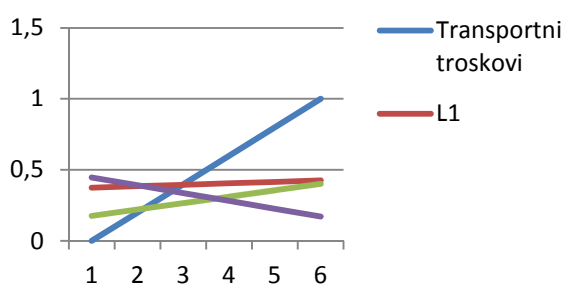
Алтернативе	Приоритет	Ранг
L1	0.3794	2
L2	0.1971	3
L3	0.4235	1

Табела 22 Приоритети и ранг посматраних ланца снабдевања
(агилан тип ланца снабдевања)

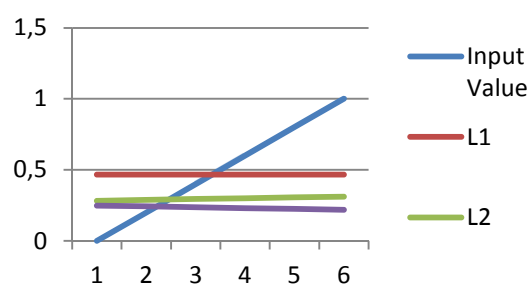
Извор: Аутор

Алтернативе	Приоритет	Ранг
L1	0.4674	1
L2	0.2859	2
L3	0.2468	3

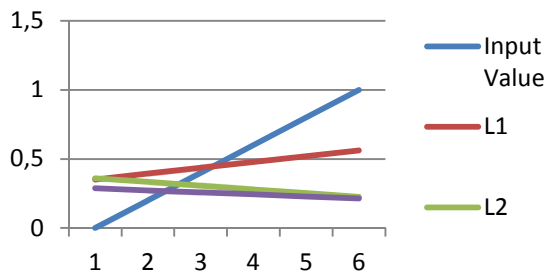
Анализа осетљивости решења може помоћи да се сагледа како промене тежинских коефицијента, односно релативне важности подкритеријума утичу на глобалне приоритете алтернатива, тј. ланца снабдевања (слика 76, 78, 88, 79). На пример, анализа промене релативне важности критеријума транспортни трошкови на приоритет и ранг ланца снабдевања приказана је на сликама 76 и 77. Може се уочити да повећање релативне важности овог критеријума утиче на смањење ранга ланца снабдевања L3, док доводи до повећања ранга ланца снабдевања L2.



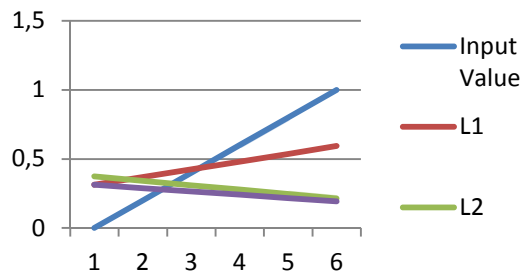
Слика 76 Утицај промене релативне важности критеријума Транспортни трошкови на приоритете и ранг ланца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



Слика 77 Утицај промене релативне важности критеријума Транспортни трошкови на приоритете и ранг ланца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)

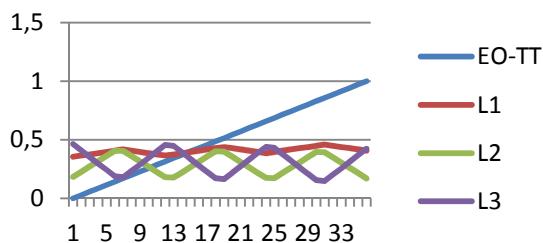


Слика 78 Утицај промене релативне важности критеријума Ефикасност отпреме на приоритете ранг ланца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)

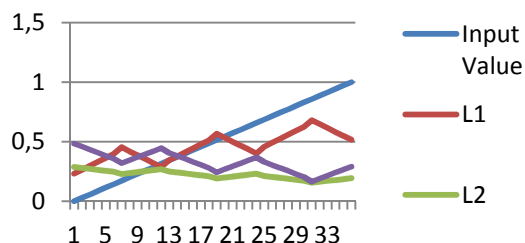


Слика 79 Утицај промене релативне важности критеријума Ефикасност пријема на приоритете ранг ланца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)

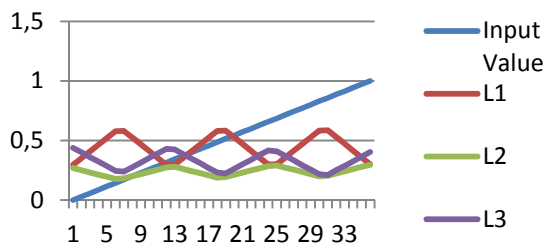
Такође, извршена је анализа утицаја истовремене промене два критеријума, што је приказано на сликама 80, 81 и 82 за ефикасан тип ланца снабдевања, и на сликама 83, 84 и 85 за агилан тип ланца снабдевања.



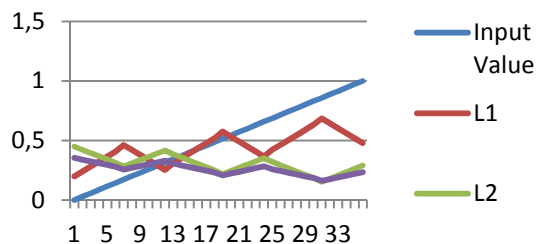
Слика 80 Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност отпреме и Транспортни трошкови на приоритете и ранг алтернатива (ефикасан тип ланца снабдевања)



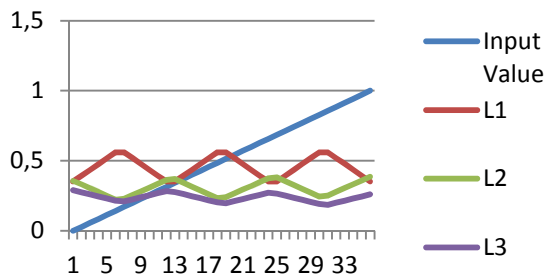
Слика 81 Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност отпреме и Ефикасност пријема на приоритете и ранг алтернатива (ефикасан тип ланца снабдевања)



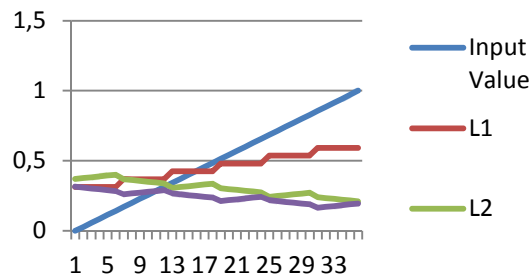
Слика 82 Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност пријема и Транспортни трошкови на приоритете и ранг алтернатива (ефикасан тип ланца снабдевања)



Слика 83 Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност отпреме и Ефикасност пријема на приоритете и ранг алтернатива



Слика 84 Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност отпреме и Транспортни трошкови на приоритете и ранг алтернатива

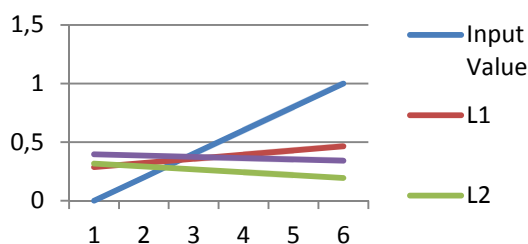


Слика 85 Утицај истовремене промене критеријума Ефикасност пријема и Транспортни трошкови на приоритете и ранг алтернатива

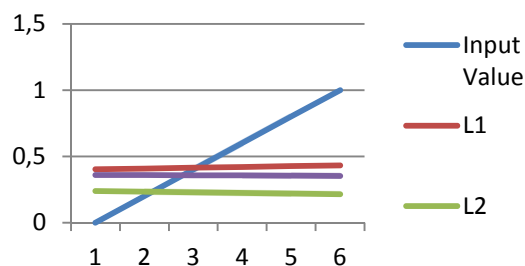
Даља анализа је обухватила анализу промене приоритета подкритеријума, тј. кључних индикатора перформанси на приоритет и ранг посматраних ланаца снабдевања, с обзиром да то може бити значајно за процес одлучивања и доношења одлуке менаџмента о измени приоритета *KPI*.

Утицај промене приоритета сваког појединачног *KPI* може се видети на сликама 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96 и 97 за ефикасан тип ланца снабдевања, и на сликама 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108 и 109 за агилан тип ланца снабдевања.

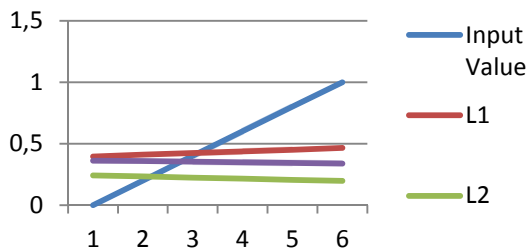
Промена приоритета неких *KPI* не доводи до промене приоритета и ранга посматраних ланаца снабдевања, док је инверзија ранга код ефикасног типа ланца снабдевања приметна приликом промене приоритета *SOTD* (слика 86), *TRD* (слика 99) и *COTD* (слика 90), а код агилног типа ланца снабдевања приметна приликом промене приоритета *SOTD* (слика 98) и *COTD* (слика 112).



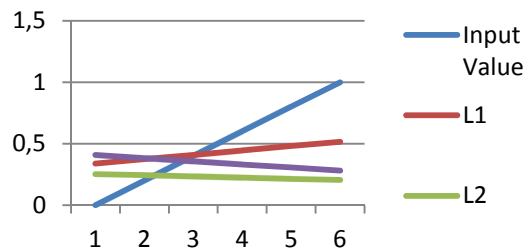
Слика 86 Утицај промене приоритета индикатора *SOTD*, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



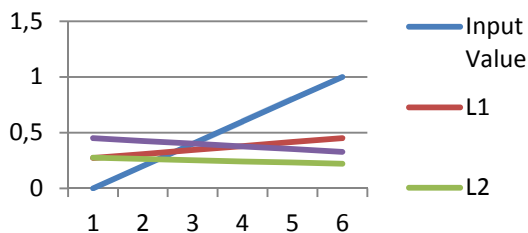
Слика 87 Утицај промене приоритета индикатора *SDMR*, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



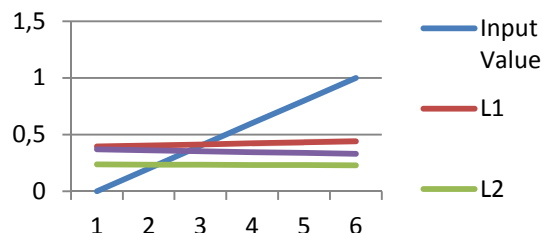
Слика 88 Утицај промене приоритета индикатора SPPM, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



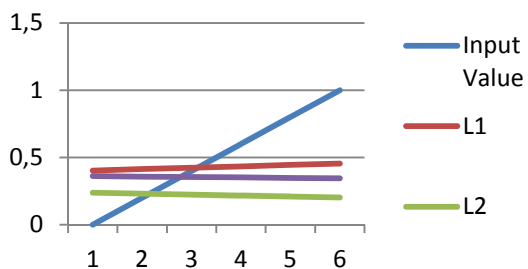
Слика 89 Утицај промене приоритета индикатора TLKS, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



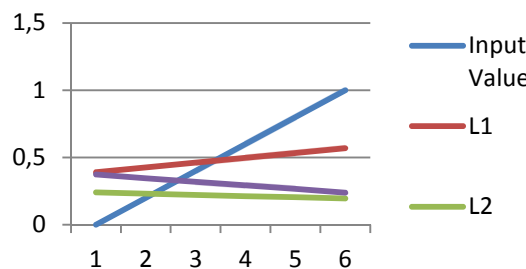
Слика 90 Утицај промене приоритета индикатора COTD, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



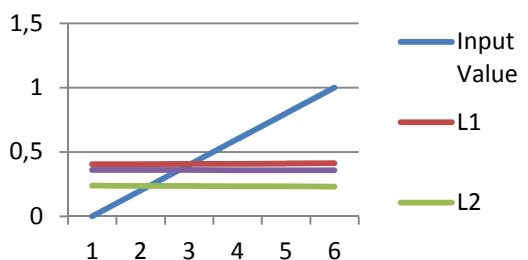
Слика 91 Утицај промене приоритета индикатора CDMR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



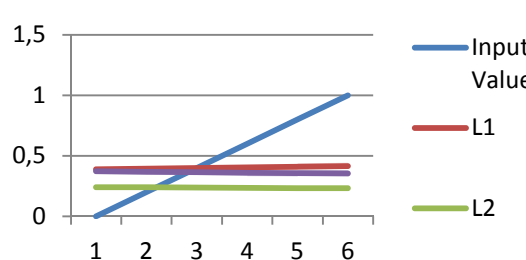
Слика 92 Утицај промене приоритета индикатора SPPM, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



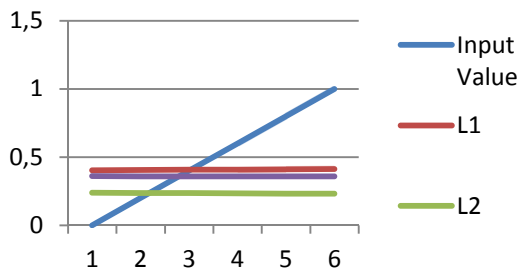
Слика 93 Утицај промене приоритета индикатора TLKS, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



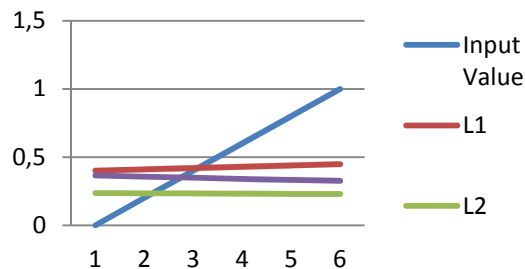
Слика 94 Утицај промене приоритета индикатора TTIR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



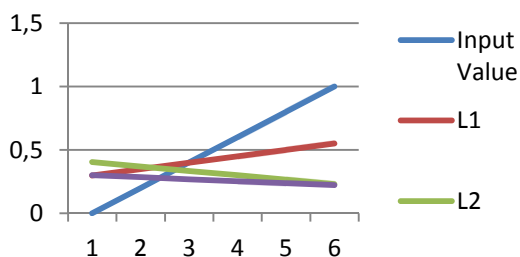
Слика 95 Утицај промене приоритета индикатора TTIV, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



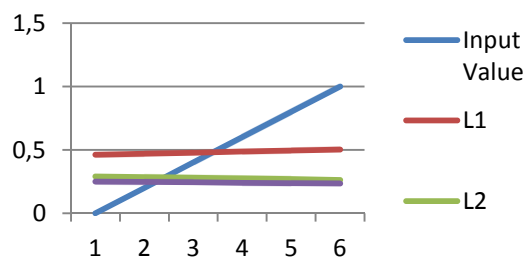
Слика 96 Утицај промене приоритета индикатора TTOR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



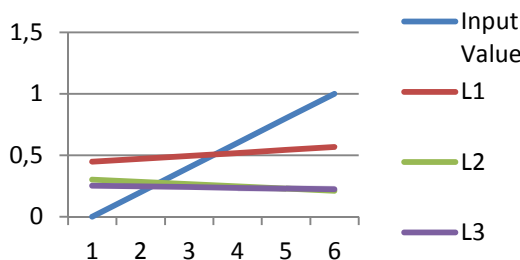
Слика 97 Утицај промене приоритета индикатора TTOV, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (ефикасан тип ланца снабдевања)



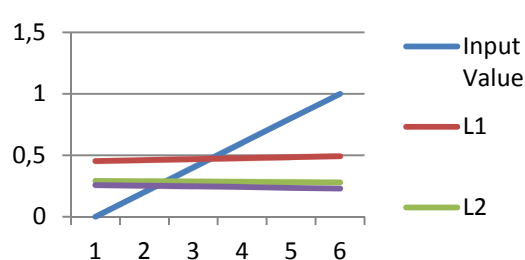
Слика 98 Утицај промене приоритета индикатора COTD, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)



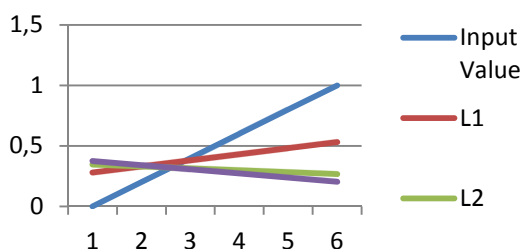
Слика 99 Утицај промене приоритета индикатора CDMR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)



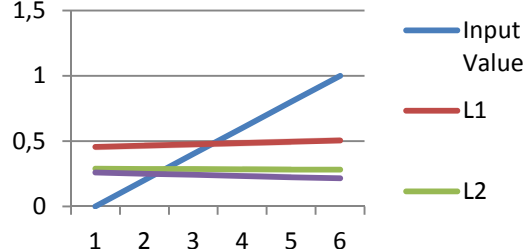
Слика 100 Утицај промене приоритета индикатора SPPM, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)



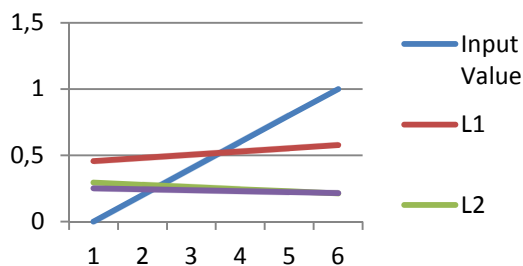
Слика 101 Утицај промене приоритета индикатора TLKS, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)



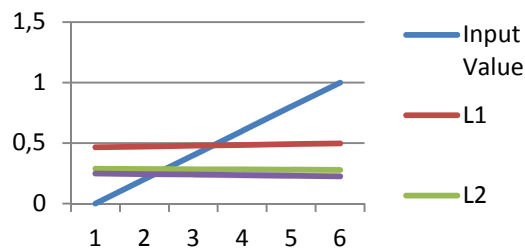
Слика 102 Утицај промене приоритета индикатора COTD, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)



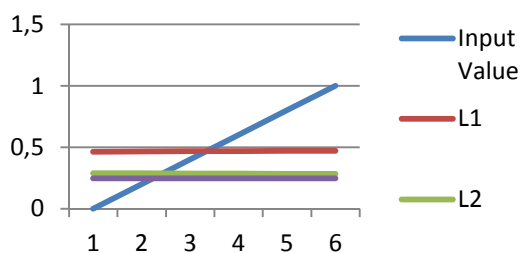
Слика 103 Утицај промене приоритета индикатора CDMR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)



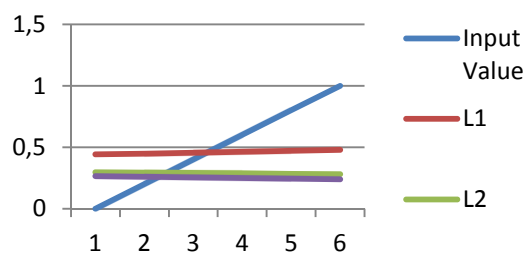
Слика 104 Утицај промене приоритета индикатора CPPM, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)



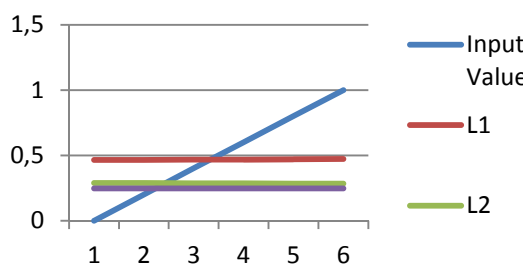
Слика 105 Утицај промене приоритета индикатора TLKS, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)



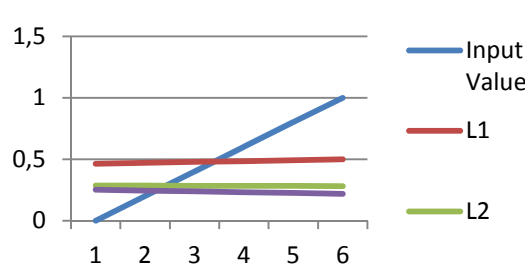
Слика 106 Утицај промене приоритета индикатора TTIR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)



Слика 107 Утицај промене приоритета индикатора TTIV, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)



Слика 108 Утицај промене приоритета индикатора TTOR, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)



Слика 109 Утицај промене приоритета индикатора TTOV, на приоритете и ранг посматраних ланаца снабдевања (агилан тип ланца снабдевања)

На бази вредности приоритета *KPI*, циљних и остварених вредности за сваки *KPI* могуће је израчунати укупну перформансу за сваки ланац снабдевања појединачно. Таква вредност укупне перформансе постаје упоредива величина, без обзира на тип ланца снабдевања, и омогућава праћење перформанси једног ланца снабдевања у различитим периодима посматрања, као и упоређивање и праћење перформанси више ланаца снабдевања из различитих типова. Вредност укупне перформансе ланца снабдевања износи 100 у случају да је за сваки *KPI* остварена циљна вредност. У случајевима када су остварене вредности неких или свих *KPI* испод њихових циљних вредности (или изнад у случају трошкова) укупна перформанса за ланац снабдевања ће бити мања од 100. У следећим табелама представљена је могућност таквог мерења и праћења појединачних перформанси, укупне перформансе конкретног ланца снабдевања и упоређивања перформанси различитих ланаца снабдевања.

У табелама 23, 24 и 25 дате су пондерисане вредности фактора и укупна перформанса мерена у различитим временским периодима за ланце снабдевања *LSe1*, *LSe2* и *LSe3*, који припадају ефикасном типу, док су у табелама 26, 27 и 29 дате за ланце снабдевања *LSa1*, *LSa2* и *LSa3*, који припадају агилном типу ланца снабдевања.

Табела 23 Пондерисане вредности КРИ и укупна перформанса ланца снабдевања LSe1
(ефикасан тип ланца снабдевања)

Извор: Аутор

КРИ	Приоритет КРИ	Циљне вредности КРИ	Остварене вредности КРИ у I периоду	Остварене вредности КРИ у II периоду	Резултат за I период	Резултат за II период	Пондерисан и резултат за I период	Пондерисани резултат за II период	Разлика
SOTD	0.0557	100.00%	99.00%	99.60%	99.0000	99.6000	5.5143	5.5477	0.0334
SDMR	0.0218	0 ppm	400.00	600.00	99.9600	99.9400	2.1791	2.1787	-0.0004
SPPM	0.0097	0 ppm	150	50	99.9850	99.9950	0.9699	0.9700	0.0001
TLKS	0.0557	0.00%	1.20%	0.20%	98.8000	99.8000	5.5032	5.5589	0.0557
COTD	0.0563	100.00%	100.00%	100.00%	100.0000	100.0000	5.6300	5.6300	0.0000
CDMR	0.0143	0 ppm	400.00	350.00	99.9600	99.9650	1.4294	1.4295	0.0001
CPPM	0.016	0 ppm	150	160	99.9850	99.9840	1.5998	1.5997	0.0000
TLKC	0.0563	0.00%	0.05%	0.07%	99.9500	99.9300	5.6272	5.6261	-0.0011
TIR	0.063	1.00%	1.20%	1.00%	-20.0000	100.0000	-1.2600	6.3000	7.5600
TIE	0.219	0.00%	0.20%	0.30%	99.8000	99.7000	21.8562	21.8343	-0.0219
TOR	0.0656	3.50%	3.80%	3.60%	-8.5714	-2.8571	-0.5623	-0.1874	0.3749
TOE	0.3667	0.00%	0.14%	0.11%	99.8600	99.8900	36.6187	36.6297	0.0110
Укупно							85.1054	93.1170	

Табела 24 Пондерисане вредности фактора и укупна перформанса ланца
снабдевања LSe2 (ефикасан тип ланца снабдевања)

Извор: Аутор

КРИ	Приоритет КРИ	Циљне вредности КРИ	Остварене вредности КРИ у I периоду	Остварене вредности КРИ у II периоду	Резултат за I период	Резултат за II период	Пондерисан и резултат за I период	Пондерисани резултат за II период	Разлика
SOTD	0.0557	100.00%	97.00%	97.90%	97.0000	97.9000	5.4029	5.4530	0.0501
SDMR	0.0218	0 ppm	500.00	480.00	99.9500	99.9520	2.1789	2.1790	0.0000
SPPM	0.0097	0 ppm	160	150	99.9840	99.9850	0.9698	0.9699	0.0000
TLKS	0.0557	0.00%	1.10%	1.00%	98.9000	99.0000	5.5087	5.5143	0.0056
COTD	0.0563	100.00%	99.00%	99.00%	99.0000	99.0000	5.5737	5.5737	0.0000
CDMR	0.0143	0 ppm	300.00	310.00	99.9700	99.9690	1.4296	1.4296	0.0000
CPPM	0.016	0 ppm	130	120	99.9870	99.9880	1.5998	1.5998	0.0000
TLKC	0.0563	0.00%	0.04%	0.04%	99.9600	99.9600	5.6277	5.6277	0.0000
TIR	0.063	1.00%	1.20%	1.10%	-20.0000	-10.0000	-1.2600	-0.6300	0.6300
TIE	0.219	0.00%	0.25%	0.32%	99.7500	99.6800	21.8453	21.8299	-0.0153
TOR	0.0656	3.50%	4.20%	4.10%	-20.0000	-17.1429	-1.3120	-1.1246	0.1874
TOE	0.3667	0.00%	1.00%	0.80%	99.0000	99.2000	36.3033	36.3766	0.0733
Укупно							83.868	84.7989	

Табела 25 Пондерисане вредности фактора и укупна перформанса ланца
снабдевања LSe3 (ефикасан тип ланца снабдевања)
Извор: Аутор

KPI	Приоритет KPI	Циљне вредности KPI	Остварене вредности KPI у I периоду	Остварене вредности KPI у II периоду	Резултат за I период	Резултат за II период	Пондерисан и резултат за I период	Пондерисани резултат за II период	Разлика
SOTD	0.0557	100.00%	99.20%	99.00%	99.2000	99.0000	5.5254	5.5143	-0.0111
SDMR	0.0218	0 ppm	480.00	400.00	99.9520	99.9600	2.1790	2.1791	0.0002
SPPM	0.0097	0 ppm	155	145	99.9845	99.9855	0.9698	0.9699	0.0000
TLKS	0.0557	0.00%	1.30%	135.00%	98.7000	-35.0000	5.4976	-1.9495	-7.4471
COTD	0.0563	100.00%	99.80%	99.50%	99.8000	99.5000	5.6187	5.6019	-0.0169
CDMR	0.0143	0 ppm	380.00	390.00	99.9620	99.9610	1.4295	1.4294	0.0000
CPPM	0.016	0 ppm	120	100	99.9880	99.9900	1.5998	1.5998	0.0000
TLKC	0.0563	0.00%	0.06%	0.05%	99.9400	99.9500	5.6266	5.6272	0.0006
TIR	0.063	1.00%	1.10%	1.00%	-10.0000	100.0000	-0.6300	6.3000	6.9300
TIE	0.219	0.00%	0.20%	1.00%	99.8000	99.0000	21.8562	21.6810	-0.1752
TOR	0.0656	3.50%	3.70%	3.65%	-5.7143	-4.2857	-0.3749	-0.2811	0.0937
TOE	0.3667	0.00%	0.04%	0.19%	99.9600	99.8100	36.6553	36.6003	-0.0550
Укупно							85.9531	85.2723	

Табела 26 Пондерисане вредности фактора и укупна перформанса ланца
снабдевања LSa1 (агилан тип ланца снабдевања)
Извор: Аутор

KPI	Приоритет KPI	Циљне вредности KPI	Остварене вредности KPI у I периоду	Остварене вредности KPI у II периоду	Резултат за I период	Резултат за II период	Пондерисан и резултат за I период	Пондерисани резултат за II период	Разлика
SOTD	0.2508	100.00%	99.00%	99.60%	99.0000	99.6000	24.8292	24.9797	0.1505
SDMR	0.0507	0 ppm	330.00	400.00	99.9670	99.9600	5.0683	5.0680	-0.0004
SPPM	0.1192	0 ppm	150	50	99.9850	99.9950	11.9182	11.9194	0.0012
TLKS	0.0338	0.00%	0.80%	0.20%	99.2000	99.8000	3.3530	3.3732	0.0203
COTD	0.2508	100.00%	100.00%	100.00%	100.0000	100.0000	25.0800	25.0800	0.0000
CDMR	0.0507	0 ppm	400.00	350.00	99.9600	99.9650	5.0680	5.0682	0.0003
CPPM	0.1192	0 ppm	150	160	99.9850	99.9840	11.9182	11.9181	-0.0001
TLKC	0.0338	0.00%	0.05%	0.07%	99.9500	99.9300	3.3783	3.3776	-0.0007
TIR	0.0076	1.00%	1.20%	1.00%	-20.0000	100.0000	-0.1520	0.7600	0.9120
TIE	0.0379	0.00%	0.20%	0.30%	99.8000	99.7000	3.7824	3.7786	-0.0038
TOR	0.0076	3.50%	3.70%	3.65%	-5.7143	-4.2857	-0.0434	-0.0326	0.0109
TOE	0.0379	0.00%	0.14%	0.11%	99.8600	99.8900	3.7847	3.7858	0.0011
Укупно							99.9849	99.07613787	

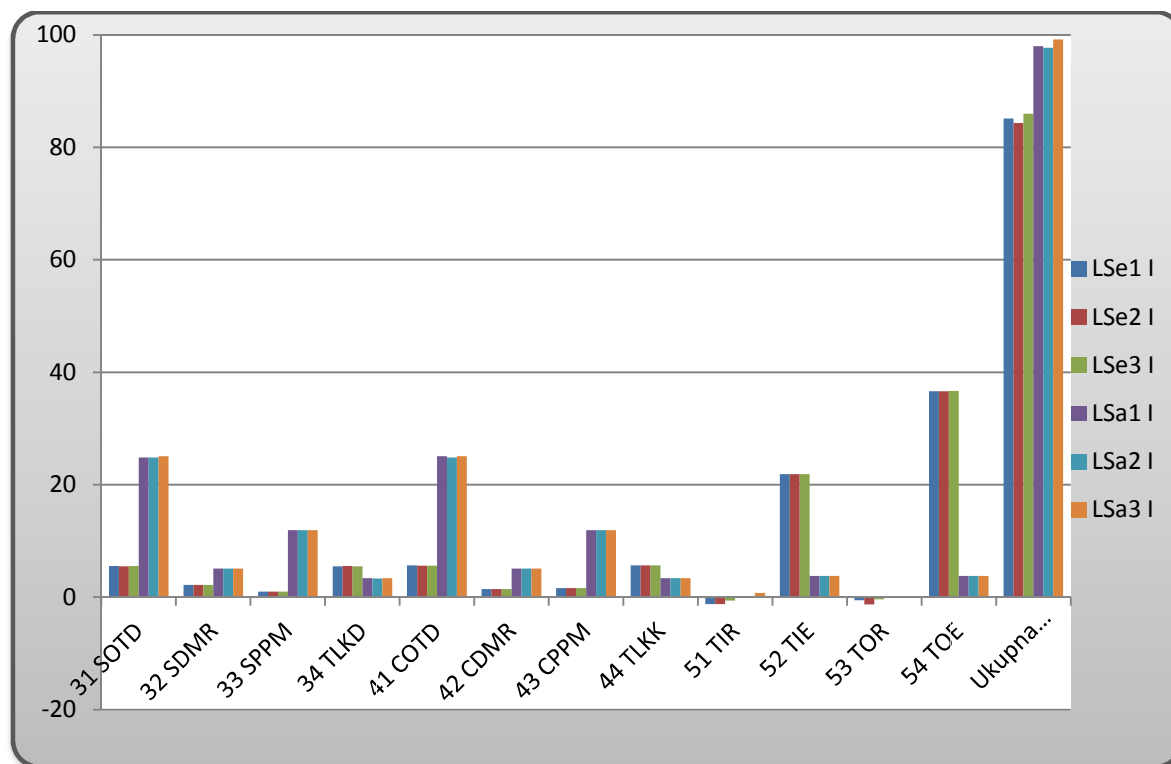
Табела 27 Пондерисане вредности фактора и укупна перформанса ланца
снабдевања LСа2 (агилан тип ланца снабдевања)
Извор: Аутор

KPI	Приоритет KPI	Циљне вредности KPI	Остварене вредности KPI у I периоду	Остварене вредности KPI у II периоду	Резултат за I период	Резултат за II период	Пондерисани резултат за I период	Пондерисани резултат за II период	Разлика
SOTD	0.2508	100.00%	98.90%	99.00%	99.0000	98.9000	24.8292	24.8041	-0.0251
SDMR	0.0507	0 ppm	290.00	400.00	99.9600	99.9710	5.0680	5.0685	0.0006
SPPM	0.1192	0 ppm	140	100	99.9900	99.9860	11.9188	11.9183	-0.0005
TLKS	0.0338	0.00%	0.20%	1.20%	98.8000	99.8000	3.3394	3.3732	0.0338
COTD	0.2508	100.00%	99.30%	99.00%	99.0000	99.3000	24.8292	24.9044	0.0752
CDMR	0.0507	0 ppm	350.00	400.00	99.9600	99.9650	5.0680	5.0682	0.0003
CPPM	0.1192	0 ppm	160	150	99.9850	99.9840	11.9182	11.9181	-0.0001
TLKC	0.0338	0.00%	0.07%	0.05%	99.9500	99.9300	3.3783	3.3776	-0.0007
TIR	0.0076	1.00%	1.00%	1.20%	-20.0000	100.0000	-0.1520	0.7600	0.9120
TIE	0.0379	0.00%	0.30%	0.20%	99.8000	99.7000	3.7824	3.7786	-0.0038
TOR	0.0076	3.50%	3.60%	3.80%	-8.5714	-2.8571	-0.0651	-0.0217	0.0434
TOE	0.0379	0.00%	0.11%	0.14%	99.8600	99.8900	3.7847	3.7858	0.0011
Укупно							97.6991	98.73535991	

Табела 28 Пондерисане вредности фактора и укупна перформанса ланца
снабдевања LСа3 (агилан тип ланца снабдевања)
Извор: Аутор

KPI	Приоритет KPI	Циљне вредности KPI	Остварене вредности KPI у I периоду	Остварене вредности KPI у II периоду	Резултат за I период	Резултат за II период	Пондерисани резултат за I период	Пондерисани резултат за II период	Разлика
SOTD	0.2508	100.00%	100.00%	99.60%	100.0000	99.6000	25.0800	24.9797	-0.1003
SDMR	0.0507	0 ppm	500.00	450.00	99.9500	99.9550	5.0675	5.0677	0.0003
SPPM	0.1192	0 ppm	40	90	99.9960	99.9910	11.9195	11.9189	-0.0006
TLKS	0.0338	0.00%	0.05%	0.10%	99.9500	99.9000	3.3783	3.3766	-0.0017
COTD	0.2508	100.00%	100.00%	99.00%	100.0000	99.0000	25.0800	24.8292	-0.2508
CDMR	0.0507	0 ppm	400.00	350.00	99.9600	99.9650	5.0680	5.0682	0.0003
CPPM	0.1192	0 ppm	120	160	99.9880	99.9840	11.9186	11.9181	-0.0005
TLKC	0.0338	0.00%	0.05%	1.10%	99.9500	98.9000	3.3783	3.3428	-0.0355
TIR	0.0076	1.00%	1.00%	1.20%	100.0000	-20.0000	0.7600	-0.1520	-0.9120
TIE	0.0379	0.00%	0.15%	0.30%	99.8500	99.7000	3.7843	3.7786	-0.0057
TOR	0.0076	3.50%	3.80%	3.60%	-8.5714	-2.8571	-0.0651	-0.0217	0.0434
TOE	0.0379	0.00%	0.14%	0.11%	99.8600	99.8900	3.7847	3.7858	0.0011
Укупно							99.1540	97.89203071	

Развијени модел омогућава процену разлике перформанси у сваком периоду посебно. С обзиром да су *KPI* који се користе у моделу изражени у различитим мерама, веома је тешко оцењивати или упоређивати посматране перформансе. На овај начин у моделу, свака измерена вредност је пондерисана у складу са циљевима, тако да је могуће поређење укупног скор перформанси (слика 110).



Слика 110 Укупни скор перформанси ланца снабдевања
Извор: Аутор

Такође су уочљива побољшања или погоршања појединачних *KPI*, као и укупне перформансе, а која се одвијају између два периода мерења.

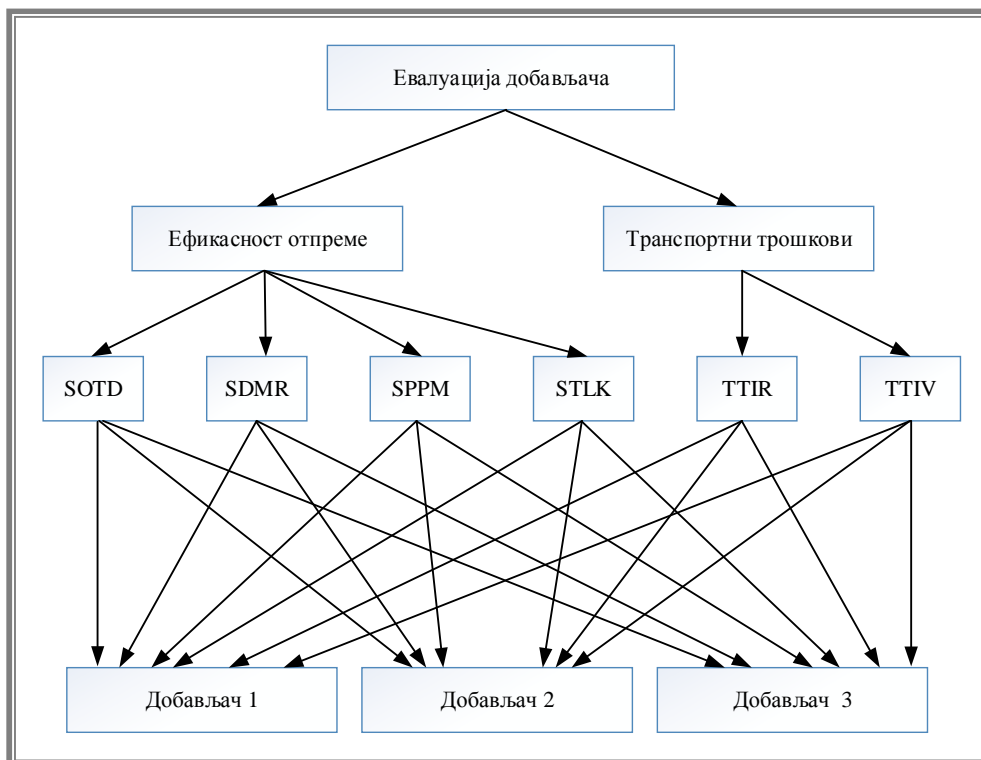
Поред тога што је могуће пратити кретање појединачних *KPI*, применом овог модела могуће је израчунати укупну перформансу различитих типова ланца снабдевања, и на тај начин омогућити њихово упоређивање, што је био и главни циљ. С обзиром да су добијени приоритети за сваки *KPI* за два типа ланца снабдевања (табела 23 и 24), и да су коришћени у калкулацијама у претходним табелама, могуће је поредити и важност сваког *KPI*.

Дакле, могућа је евалуација и рангирање више ланца снабдевања из различитих типова ланца снабдевања, што менаџменту обезбеђује добру основу за доношење одлуке у ком ланцу снабдевања је неопходно кориговати конкретне *KPI* у циљу унапређења његове укупне перформансе, као и како ће корекција појединих *KPI* утицати на укупну перформансу тог ланца снабдевања. Перформансе ланца снабдевања могуће је пратити у времену, тако да анализа добијених резултата омогућава упоређивање перформанси током различитих временских периода.

Такође, истраживање је обухватило евалуацију и рангирање добављача у зависности од тога ком типу ланца снабдевања припада. С обзиром да један добављач може

учествовати у више ланаца снабдевања, али и у више типова ланаца снабдевања, корисно је располагати и информацијом о томе како се он рангира у различитим типовима ланаца снабдевања. Његов ранг може остати исти, али исто тако, може бити другачији у зависности од тога ком ланцу припада. Ова информација може бити од значаја за менаџерско одлучивање у смислу замене тог добављача другим добављачем у оном типу ланца снабдевања где је његов ранг најлошији, или пак одговарајућим деловањем на њега, како би се остварило унапређење његових перформанси, што би коначно довело до побољшања његовог ранга.

Хијерархијска структура АНР модела за евалуацију, рангирање и упоређивање добављача, приказана је на слици 111.



Слика 111 АНР модел евалуације добављача у зависности од типа ланца снабдевања
Извор: Аутор

У табелама 29 и 30 може се уочити да је добављач *D1* има ранг 1 и у ефикасном и у агилном типу ланца снабдевања, док се добављач *D2* бољи рангира у агилном типу ланца снабдевања.

Табела 29 Приоритет и ранг добављача (ефикасан тип ланца снабдевања)
Извор: Аутор

Алтернативе	Приоритет	Ранг
D1	0,6220	1
D2	0,1850	3
D3	0,1930	2

Табела 30 Приоритет и ранг добављача (агилан тип ланца снабдевања)

Извор: Аутор

Алтернативе	Приоритет	Ранг
D1	0,4998	1
D2	0,3262	2
D3	0,1740	3

Приказани излази из *АНР* су инкорпорирани у базу података, тако да су у менаџмент информациони систем за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања укључени конкретни резултати до којих се дошло вишекритеријумском оптимизацијом предложеног модела, као и знања експерата који су консултовани приликом израде ове докторске дисертације. Све ово чини овај систем системом за подршку одлучивању, имајући у виду да му је основни циљ да подржи пословне процесе доношења одлука. Основна намена је да помогне менаџменту да идентификује, структурира и реши полуструктуриране и неструктуриране проблеме и да направи избор између различитих алтернатива.

Као алат за подршку одлучивању, управљање перформансама ланца снабдевања је више од обичног извештавања. То је интегрисан сет процеса, методологија, метрика и апликација дизајнираних у циљу управљања перформансама ланца снабдевања. На овај начин организације преводе стратегије и циљеве у планове, прате перформансе, анализирају одступања између планираних резултата и остварених вредности, предузимају корективне акције у циљу унапређења перформанси ланца снабдевања.

3. Апликативни софтвер за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања

Апликативни софтвер развијен у оквиру ове докторске дисертације реализован је и тестиран у окружењу релационих база података. Приликом његовог пројектовања поштовани су сви савремени принципи корисничког интерфејса, што подразумева максималну контролу уноса података, кроз претходно дефинисане примарне кључеве, одговарајуће контроле за унос података.

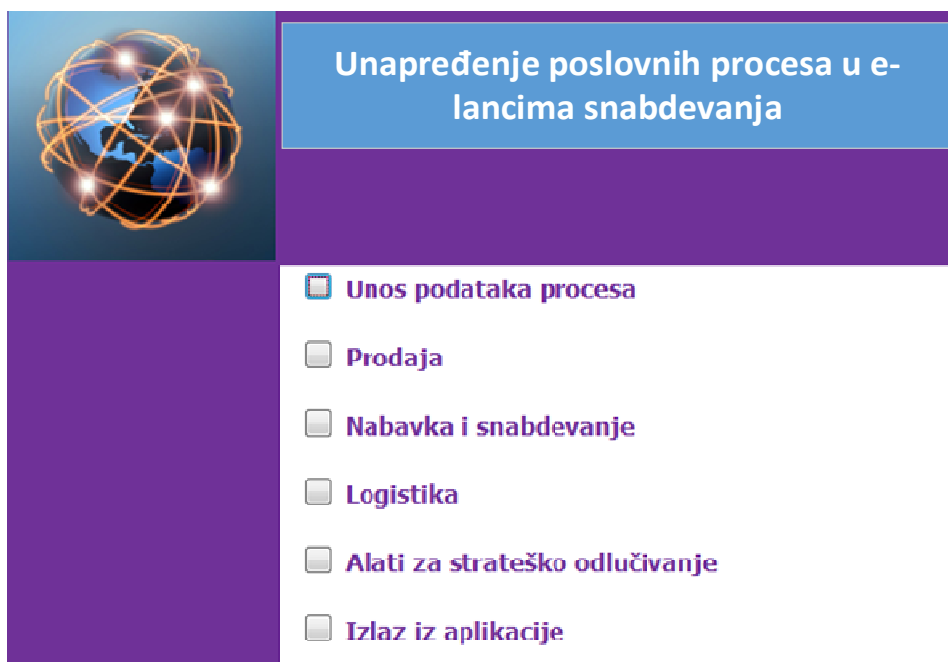
Заштита базе података третирана је кроз два аспекта и то интегритет – заштита од случајног погрешног ажурирања и сигурност – заштита од неовлашћеног ажурирања и коришћења података. Термин интегритет података означава тачност, коректност или конзистентност. Интегритет базе података подразумева проблем заштите базе података од погрешног ажурирања, односно од погрешних улазних података, грешки оператера и програмера, системских отказа и др. Термин сигурност података подразумева механизме заштите базе података од неовлашћеног коришћења.

Ова база података, типа клијент-сервер, успоставља три групе корисника базе података, и то су администратори, редовни чланови и повремени корисници базе података. Администратори, који има овлашћења да прегледа и ажурира постојеће табеле и додаје или брише табеле и остале објекте из базе података. Чланови ове групе имају дозволу да модификују апликације садржане у базама података. Редовни чланови радне групе, имају дозволу за отварање базе података, као и дозволу за преглед и модификовање база података на селективној основи. Повремени корисници база

података, имају ограничена права да користе базу података и објекте које она садржи, али им није додељен кориснички рачун. Из тих разлога путем ауторизације, а у складу са организацијом рада и налозима менаџмента, треба дати овлашћења и рестрикције корисницима ове базе података на разним нивоима у оквиру организације и дуж ланца снабдевања.

У току процеса развоја софтвера, поштован је принцип да се кориснику омогући лако и једноставно коришћење потребних сегмената базе, чиме се постиже висок степен ефикасности у раду. Такође се водило рачуна о могућностима надоградње како би се ово софтверско решење могло прилагодити специфичним захтевима корисника. Циљ овако развијеног прототипа информационог система је да се брзо и једноставно долази до информација о кључним индикаторима перформанси за различите пословне процесе у различитим типовима ланца снабдевања, као и да се изврши евалуација и рангирање ланца снабдевања, а што је корисно за менаџмент у процесу стратегијског одлучивања.

За развијени прототип апликативног софтвера дефинисан је главни мени, који представља контролни центар апликације, под називом *Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања*. Главни мени је организован као класични хијерархијски мени за дијалог корисника и рачунарског система. Путем подменија приступа се формама за унос и ажурирање података, извештајима и осталим подменијима (слика 112).



Слика 112 Информациони систем за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања

Извор: Аутор

Информације се јављају у свим фазама процеса менаџмента и добро организован информациони систем у значајној мери може помоћи у њиховом ефикасном прибављању. У адекватно постављеном информационом систему подаци и чињенице су инпути који се обрађују у корисне информације на бази којих различити нивои менаџмента доносе одлуке. Поред информација, информациони систем има и друге аутпуте, као што су различита документа, прегледи, извештаји, итд. Они значајно

олакшавају реализацију свих фаза менаџмент активности - планирања, организовања, лидерства и контроле.

Развијени прототип информационог система пружа информације менаџменту на три нивоа одговорности: за оперативну контролу, контролу управљања и стратегијско планирања. Ове три категорије могу се посматрати као активности које се дешавају на првој линији, на средњим и вишим нивоима хијерархије управљања. За потребе оперативне контроле развијени прототип информационог система обезбеђује прецизне и детаљне информације сваког дана или једном недељно. На основу свакодневних информација, систем пословних информација мора да обезбеди велики обим праввремених и детаљних информација. Менаџменту на средњем нивоу су потребне информације у вези фактора који делују на организационе јединице, о озбиљним проблемима са добављачима, наглим падом потражње и слично. Информација потребна менаџменту на средњем нивоу састоји се од прегледа података који долазе из организације, као и из извора изван организације. За потребе менаџмента на највишем нивоу, развијени прототип информационог система обезбеђује информације за стратегијско планирање и контролу управљања. Менаџмент на највишем нивоу је заинтересован за укупне финансијске резултате, промет и добит за квартал. Путем овог развијеног прототипа информационог система менаџменту су доступни показатељи о нивоу задовољства купаца, резултати које су оствариле организације чланице ланаца снабдевања, као и показатељи ефикасности различитих типова ланаца снабдевања. Такође, менаџмент је у могућности да изналази оптималне вредности показатеља.

С обзиром на потребе различитих нивоа корисника креиране су разне врсте извештаја, у којима се налазе подаци у текстуалном, нумеричком и графичком облику, како би се јасно истакла суштина жељене информације, и омогућило ефикасно управљање кључним процесима у е-ланцима снабдевања (табела 31).

Табела 31 Информације за различите нивое менаџмента у е-ланцима снабдевања
и веза са апликативним софтвером
Извор: Аутор

Ниво	Процеси	Показатељи	Линк према извештајима у ДВ	Временски период	Форма
Стратегијски	Ланац снабдевања	Укупна оцена идентификованих типова ланаца снабдевања	Пондерисање (излаз из АНР)	Квартално, годишње и петогодишње	Електронски и писани извештај са табелама и графицима по свим функцијама организације
		Ранг различитих типова ланаца снабдевања	Идентификација Л.С.		
		Приоритети <i>KPI</i> -а по типовима ланаца снабдевања	Идентификација Л.С.		
		Утицај промене релативне важности различитих критеријума на ранг ланаца снабдевања	излаз из АНР		
		Утицај промене приоритета појединачних <i>KPI</i> на ранг ланаца снабдевања	излаз из АНР		
		Евалуација и рангирање добављача у зависности од типа Л.С.	излаз из АНР		

Ниво	Процеси	Показатељи	Линк према извештајима у DB	Временски период	Форма
Стратегијски	Набавка	% трошкова набавке од чистог прихода од продаје (ЏРР)	BSC Набавка	Квартално, годишње и петогодишње	Електронски и писани извештај са табелама и графицима по свим функцијама организације
	Продаја	Раст продаје	BSC Продаја		
	Логистика	% трошкова транспорта од чистог прихода од продаје (ЏРР)	BSC Логистика		
Тактички	Набавка	Трошкови набавке	Набавка	Месечно и квартално	Електронски и писани извештај са табелама и графицима
		Набавка по добављачима	Набавка		
		Рекламације према добављачима	Мерење и оцењивање добављача		
		OTD добављача	Мерење и оцењивање добављача		
		PPM добављача	Мерење и оцењивање добављача		
		DMR добављача	Мерење и оцењивање добављача		
		Трошкови лошег квалитета добављача	Мерење и оцењивање добављача		
		Оцена добављача	График		
	Продаја	Остварена продаја	BSC Продаја		
		Рекламације од купаца	Продаја		
		OTD купаца	Продаја		
		PPM купаца	Продаја		
		DMR купаца	Продаја		
		Трошкови лошег квалитета купаца	Продаја		
		Оцена организације од стране купца	Екстерно		
	Логистика	Укупни трошкови транспорта	Логистика		
		Редовни и ванредни трошкови транспорта	Логистика		
		Трошкови транспорта по сваком пружаоцу услуге	Логистика		
		Рекламације по услугама	Логистика		
Оцена пружалаца услуга		Логистика			

Ниво	Процеси	Показатељи	Линк према извештајима у ДВ	Временски период	Форма
Оперативни	Продаја	OTD купаца	Продаја	Дневно и недељно	Електронски и писани извештај са табелама и графицима
		PPM купаца	Продаја		
		DMR купаца	Продаја		
		Трошкови лошег квалитета купаца	Продаја		
	Набавка	OTD добављача	Набавка		
		PPM добављача	Набавка		
		DMR добављача	Набавка		
		Трошкови лошег квалитета добављача	Набавка		
	Логистика	Укупни трошкови транспорта	Логистика		
		Трошкови транспорта inbound редовни	Логистика		
		Трошкови транспорта inbound ванредни	Логистика		
		Трошкови транспорта outbound редовни	Логистика		
		Трошкови транспорта outbound ванредни	Логистика		

Постојећа база података само у основи представља *ERP* систем пословања посматране организације и садржи податке и функционалности који се не разликује од неког конвенционалног *ERP* система.

Располажући подацима у вези са поруџбинама добављача, пријемом производа од добављача, рекламацијама од добављача, отпремом готових производа купцима, рекламацијама од купаца, путем развијеног прототипа информационог система долази се до оцене ефикасности пријема и ефикасности отпреме. Оцене ефикасности отпрема и ефикасности пријема су добијене сагледавањем остварене вредности *PPM*, *OTD* и висине трошкова лошег квалитета. Вредност *PPM* се добија аутоматски из система јер постоји евиденција о рекламираним количинама и укупно отпремљеним количинама. Креирани извештаји показују ефикасност отпреме купцу и ефикасност пријема од добављача и обухватају горе поменуте кључне индикаторе перформанси (слика 113 и 114).

Ефикасност Пријема						
ЏифраДобављача		БројПријимце	Not O/D за Добављача	Reklamacija Добављачу	PPM	Износ Reklamacija Добављачу
Supplier 1	Procenat loših otprema	100.00%				1,800.00 Din.
		6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	€150.00
		3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	102	€1,650.00
Supplier 2	Procenat loših otprema	100.00%				2,320.00 Din.
		8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	
		7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	13,333	€320.00
		2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10,000	€2,000.00
Supplier 3	Procenat loših otprema	100.00%				1,200.00 Din.
		12	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21,000	€1,200.00
Supplier 4	Procenat loših otprema	75.00%				4,250.00 Din.
		13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	€2,500.00
		10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	55,506	€900.00
		9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	
		5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	41,250	€850.00

23 May 2015 Stranica 1 od 1

Слика 113 Извештај о ефикасности пријема од добављача
Извор: Аутор

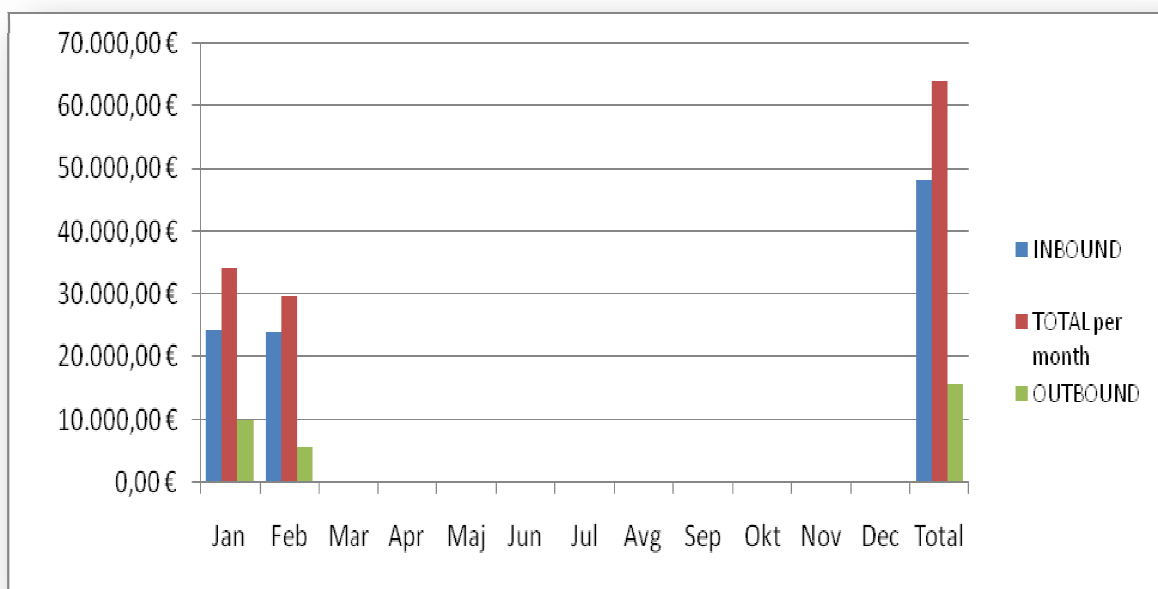
Efikasnost Otprema					
ŠifraKupca			ReklamacijaKupcaPostoji	Trošak Reklamacije	
Customer 1	Procenat loših otprema	100.00%	PPM	Not OTD	200.00 Din.
	BrojOtpreme	1	7,692	<input type="checkbox"/>	€200.00
Customer 2	Procenat loših otprema	66.67%	PPM	Not OTD	500.00 Din.
	BrojOtpreme	2	4,000	<input type="checkbox"/>	€250.00
	BrojOtpreme	3	0	<input checked="" type="checkbox"/>	€250.00
	BrojOtpreme	8	0	<input type="checkbox"/>	

23 May 2015 Stranica 1 od 1

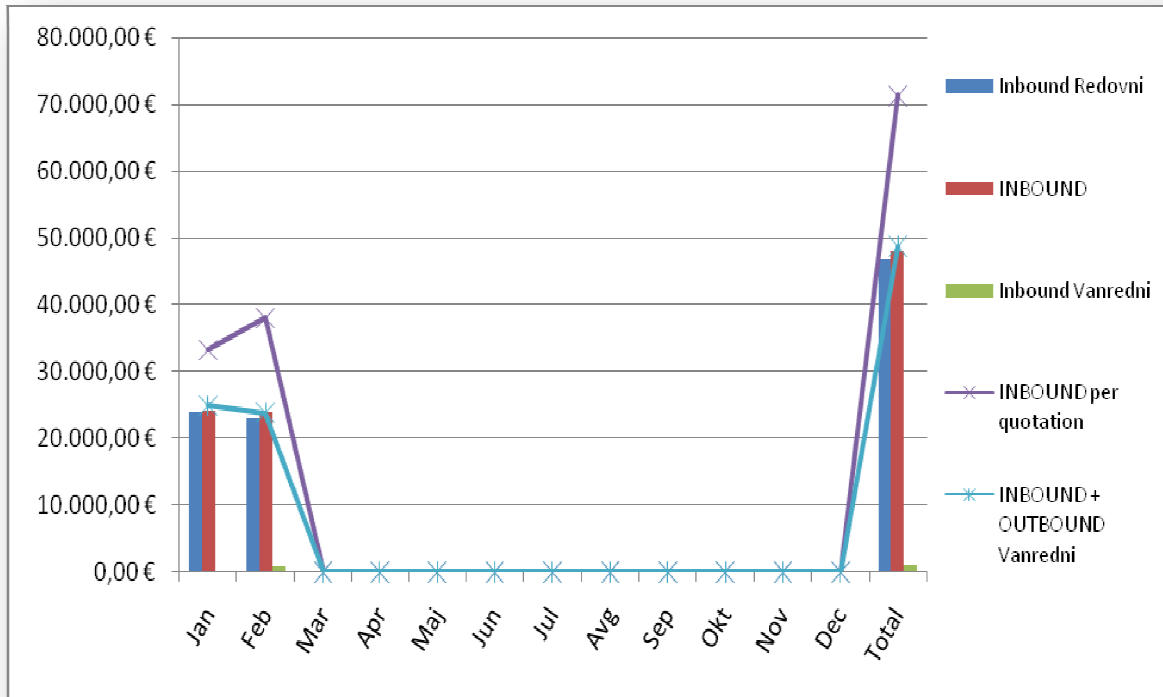
Слика 114 Извештај о ефикасности отпреме купцу
Извор: Аутор

Систем обухвата и анализу трошкова транспорта у оквиру које се мере и упоређују остварени трошкови транспорта допреме (*inbound*) и трошкови транспорта отпреме (*outbound*) и њихово учешће у укупним трошковима транспорт. На слици се види приказ ових трошкова за јануар и фебруар 2014. године.

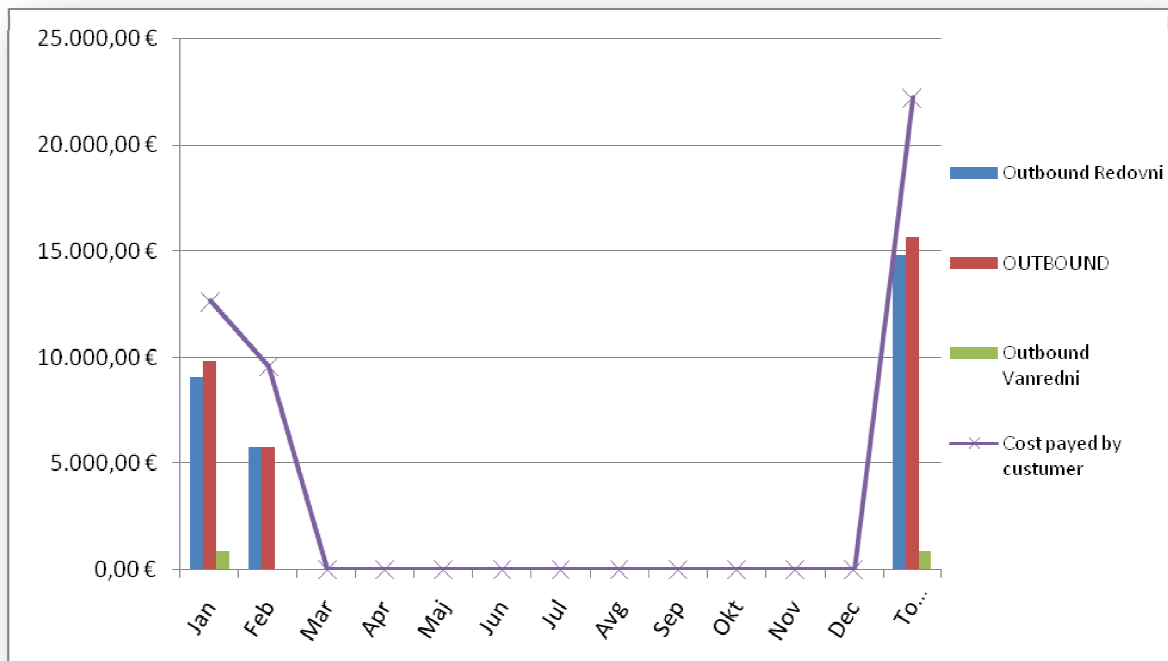
Такође систем прати и мери редовне и ванредне трошкове *inbound* и *outbound* транспорта и упоређују са планираним трошковима *inbound* и *outbound* транспорта који су садржани у продајној цени производа. Сlike 125, 126 и 127 приказују кретање ових трошкова у прва два месеца 2014. године.



Слика 115 Укупни тошкови транспорта, *inbound* и *outbound*
Извор: Аутор



Слика 116 Трошкови inbound транспорта- редовни/ ванредни
Извор: Аутор



Слика 117 Трошкови outbound транспорта- редовни/ ванредни
Извор: Аутор

Специфичност овог информационог система за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања је нова функционалност која се огледа у могућности идентификације типова ланаца снабдевања у којима је посматрана организација једна од карика у ланцу снабдевања (слика 118).

NazivIdentifikacijeLancaSnabdevanja	Kupac.Naziv	Dobavljac.Naziv	PrioritetMeraUlar
SC 1	Customer A	Supplier AS	Primarno:Troskovi, Kvalitet; Sekundarno: Isporuка, Usluga kupcu
NazivTipaLancaSr: Lean	Customer A	Supplier EI	Primarno:Troskovi, Kvalitet; Sekundarno: Isporuка, Usluga kupcu
NazivTipaLancaSr: Lean	Customer A	Supplier TTO	Primarno:Troskovi, Kvalitet; Sekundarno: Isporuка, Usluga kupcu
SC 1	Customer A	Supplier AS	Isporuка, Kvalitet, Fleksibilnost, Troskovi
NazivTipaLancaSr: BrzAgilanReagujui	Customer A	Supplier TG	Isporuка, Kvalitet, Fleksibilnost, Troskovi

23 May 2015 Stranica 1 od 1

Слика 118 Извештај о идентификацији типова ланаца снабдевања

Извор: Аутор

Такође, систем аутоматски израчунава кључне индикаторе перформанси различитих пословних процеса и даје информације, с једне стране, о *KPI* пријема, чиме се оцењује страна добављача у ланцу снабдевања, и с друге стране, *KPI* отпреме посматране организације, чиме се оцењује ефикасност испорука купцима и задовољство купаца према организацији као њиховом добављачу.

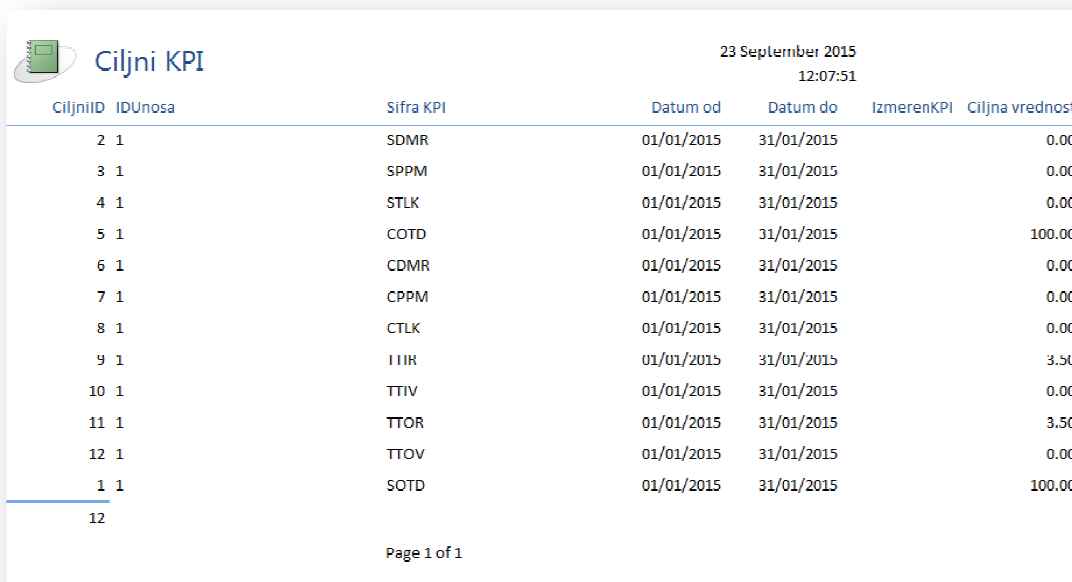
Као што је већ речено, у различитим типовима ланаца снабдевања постоји различит коефицијент утицаја *KPI* на укупну перформансу ланца снабдевања. У том смислу, може се рећи да ће за различите типове ланаца снабдевања неки *KPI* бити утицајнији, тј., имати први приоритет, док ће други, исто важни, бити другог приоритета. На пример, ако се говори о агилном типу ланцу снабдевања, *KPI* првог приоритета је испорука на време, док су трошкови *KPI* другог приоритета.

Искорак овог информационог система, поред наведеног, представља могућност симулација сета *KPI*-а карактеристичног за одређени тип ланца снабдевања, у циљу оптимизације и повећања укупне перформансе ланца снабдевања. Дакле, постоји могућност симулације различитих вредности сваког *KPI* у сету и анализе његовог утицаја на укупну перформансу ланца снабдевања. Даље, то омогућава да се симулација врши упоредо и за друге ланце снабдевања у циљу постизања оптималних перформанси ланца снабдевања.

Могућност симулације је важна из разлога што један или више добављача могу бити заједнички за два или више ланаца снабдевања различитог типа, тако да ће *KPI* за један ланац снабдевања бити у групи првог приоритета, а за друге у групи другог приоритета, и на тај начин ће се практично сукобљавати. На идентичан начин могућа је

симулација ранга добављача у зависности од тога ком типу ланца снабдевања припадају.

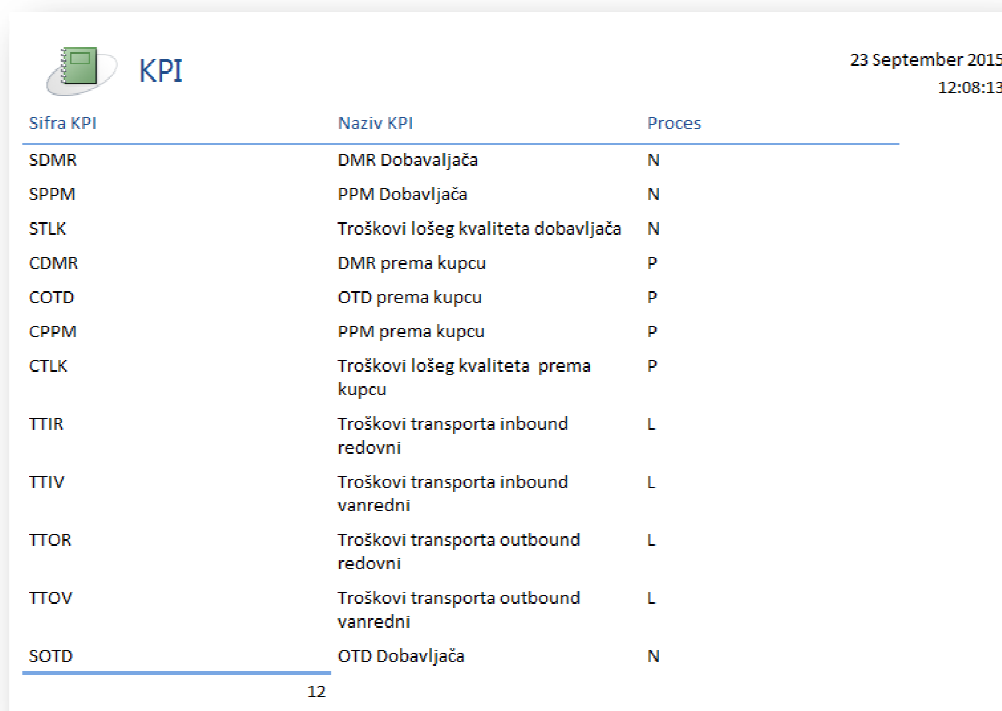
На сликама 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125 и 126 су приказани неки од извештаја којима се прате *KPI* и њихове пондерисане вредности важне за евалуацију и рангирање ланаца снабдевања.



CiljniID	IDUnosa	Sifra KPI	Datum od	Datum do	IzmerenKPI	Ciljna vrednost
2	1	SDMR	01/01/2015	31/01/2015		0.00
3	1	SPPM	01/01/2015	31/01/2015		0.00
4	1	STLK	01/01/2015	31/01/2015		0.00
5	1	COTD	01/01/2015	31/01/2015		100.00
6	1	CDMR	01/01/2015	31/01/2015		0.00
7	1	CPPM	01/01/2015	31/01/2015		0.00
8	1	CTLK	01/01/2015	31/01/2015		0.00
9	1	TTIR	01/01/2015	31/01/2015		3.50
10	1	TTIV	01/01/2015	31/01/2015		0.00
11	1	TTOR	01/01/2015	31/01/2015		3.50
12	1	TTOV	01/01/2015	31/01/2015		0.00
1	1	SOTD	01/01/2015	31/01/2015		100.00

Page 1 of 1

Слика 119 Извештај о циљним кључним индикаторима перформанси
Извор: Аутор



Sifra KPI	Naziv KPI	Proces
SDMR	DMR Dobavljača	N
SPPM	PPM Dobavljača	N
STLK	Troškovi lošeg kvaliteta dobavljača	N
CDMR	DMR prema kupcu	P
COTD	OTD prema kupcu	P
CPPM	PPM prema kupcu	P
CTLK	Troškovi lošeg kvaliteta prema kupcu	P
TTIR	Troškovi transporta inbound redovni	L
TTIV	Troškovi transporta inbound vanredni	L
TTOR	Troškovi transporta outbound redovni	L
TTOV	Troškovi transporta outbound vanredni	L
SOTD	OTD Dobavljača	N

12

Слика 120 Извештај о циљним кључним индикаторима перформанси по процесима
Извор: Аутор

Prioritet KPI 23 September 2015
12:09:05

ID unosa	Datum unosa	Šifra Tipa LS	SOTD	SDMR	SPPM	STLK	COTD	CDMR	CPPM	CTLK	TTIR	TTIV
3	01/01/2015	ELS	8	9	12	7	6	11	10	5	4	2
4	01/01/2015	BARLS	1	5	3	9	2	6	4	10	11	8

Page 1 of 1

Слика 121 Преглед приоритета кључних индикатора перформанси
Извор: Аутор

Pregled ponderisanih vrednosti KPI po LS

Šifra Identifikacije Lanca	SOTD Ponderisan	SDMR Ponderisan	SPPM Ponderisan	STLK Ponderisan	COTD Ponderisan	TTIV Ponderisan	CDMR Ponderisan	CPPM Ponderisan	CTLK Ponderisan	TTIR Ponderisan		
SC3												
5.51	01/01/2015	36.61	2.17	-0.56	0.96	5.50	5.63	21.85	1.42	1.59	5.62	-1.26
5.54	01/07/2015	36.62	2.17	-0.18	0.97	5.55	5.63	21.93	1.42	1.59	5.62	6.30
SC4												
24.82	01/01/2015	3.78	5.06	-0.04	11.91	3.35	25.08	3.78	5.06	11.91	3.37	-0.15
24.97	01/07/2015	3.78	5.06	-0.03	11.91	3.37	25.08	3.77	5.06	11.91	3.37	0.76

23 September 2015 Page 1 of 1

Слика 122 Преглед пондерисаних вредности о кључним индикаторима перформанси
по ланцима снабдевања
Извор: Аутор

Ukupna Performansa Lanca Snabdevanja 23 September 2015
12:08:47

Periodicna Ocena	ID	Datum merenja	Šifra Identifikacije Lanca Snabdevanja	Ocena iz AHP
1	9/1	26/08/2015	SC1	98.20%

Page 1 of 1

Слика 123 Извештај о укупној перформанси конкретног ланца снабдевања
Извор: Аутор

Troškovi transporta i reklamacije po Prevoznicima							
SifraDobavlјaca	BrojUgovoraDobavlјaca	BrojNalogaZaTransport	DatumRealizacijeTransporta	Sum Of Vrednost	PotrebnaReklar	BrojNalogaZaTransport	
T1							
	1/2015	5	03/04/2010	80,000.00 Din.	No	1	
	1/2015	6	04/04/2010	100,000.00 Din.	No	1	
Sum				180,000.00 Din.		2	
Standard				45.00%		50.00%	
T2							
	12/2015	7	02/02/2011	90,000.00 Din.	No	1	
Sum				90,000.00 Din.		1	
Standard				22.50%		25.00%	
T3							
	T3/2015	8	03/04/2011	130,000.00 Din.	Yes	1	
Sum				130,000.00 Din.		1	
Standard				32.50%		25.00%	
Grand Total				400,000.00 Din.		4	

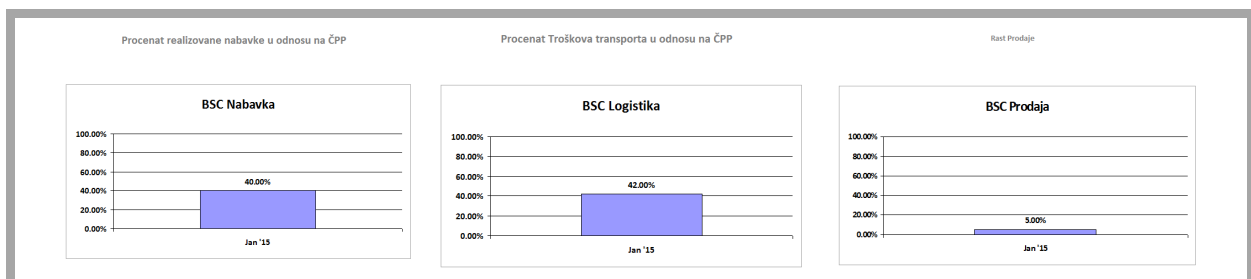
23 September 2015 Page 1 of 1

Слика 124 Извештај о трошковима транспорта и рекламацијама по превозницима
Извор: Аутор

BSC		23 September 2015 12:09:25					
ID	IDUnosa	Datum	ČPP	VrednostNabavke	TroškoviTransporta	ČPPizPrethodneGodine	Proces
1	1	01/01/2015	1,000,000.00	400,000.00	420,000.00	950,000.00	
1							

Page 1 of 1

Слика 125 Извештај о чистом приходу од продаје, вредности набавке, трошковима транспорта
Извор: Аутор



Слика 126 Преглед процентуалног учешћа реализоване набавке у односу на чист приход од продаје, преглед процентуалног учешћа трошкова транспорта односу на чист приход од продаје и преглед раста продаје
Извор: Аутор

Дакле, овакав систем за подршку одлучивању пружа помоћ при доношењу одлука на свим нивоима одлучивања, али је од посебног значаја за више нивое. Кроз могућност приказане анализе осетљивости корисник може да испита последичност појединих алтернативних праваца или да испита последице које могу наступити приликом промене утицајних фактора на изабрану алтернативу. Као резултат описаног процеса следи информација за будућу употребу тј. одлука о правцу акције.

Поред тога што овај систем, као менаџмент информациони систем, олакшава хоризонтални проток информација, овај систем за подршку одлучивању подржава вертикалне информационе токове и тако помаже интеграцију информација које се користе на различитим организационим и управљачким нивоима једне организације, али и већег броја организација које су чланице конкретног ланца снабдевања, што је омогућено развојем Web базирани подршке овом систему. На тај начин систем олакшава интеграцију информација из појединих подсистема за стратегијско одлучивање и доприноси аутоматизацији стратегијског планирања и предвиђања на нивоу ланца снабдевања.

4. Web базирана подршка унапређењу перформанси е-ланаца снабдевања

Имајући у виду интензиван развој информационо-комуникационих технологија, као и њихов утицај на развој нових концепта пословања, може се рећи да су Интернет и Web концепти постали основа за нове, електронски базирани технологије и е-технологије засноване на Web-у. Web апликације се дефинишу као апликативни програми који функционишу у Интернет или Интранет окружењу. Корисник Web апликације користи Web навигатор на свом рачунару (клијенту) да би покренуо програме који се налазе на серверу.

Web апликације су доступне у било које време, с било ког места и рачунара и може им приступати више корисника паралелно. Web пословне програме није потребно периодично надограђивати на рачунарима с којих им се приступа, јер им се приступа идентично као и осталим Web страницама. Web пословни програми писани су коришћењем стандарда дефинисаних од стране међународних организација, што обезбеђује да су употребљиви на свим врстама рачунарских платформи. посебно су заступљени у корпоративном окружењу, јер све више организација управља својим радом коришћењем Web апликација.

4.1 Web апликације

Архитектура Web апликација

Израда Web апликација захтева другачији приступ од израде класичних десктоп и клијент сервер апликација из следећих разлога:

- Web апликације по правилу користе *HTML (HyperText Markup Language)* као кориснички интерфејс. *HTML* има знатно слабије могућности у поређењу са *GUI (Graphical User Interface)* десктоп апликација;
- Web апликације користе *HTTP (HyperText Transfer Protocol)* који нема сесије (session);
- Web апликацијама може да приступа више корисника паралелно;

- Алати за Web апликације су још увек на nižем нивоу и пружају мању продуктивност него RAD алати, односно програми за брзи развој апликација, попут *Visual Basic-а*, *Visual C#*, *Delphi-а* или *Oracle Formsa*.

За једноставан, статичан Web сајт, клијени и Web сервер су једине две компоненте које су потребне. Међутим, за Web апликације које су динамичне и процесуирају пословну логику, потребне су бар три значајне компоненте архитектуре: клијенти, Web сервер и апликациони сервер. Уобичајено је да већина Web апликација има сервер безе података. Основна три модела архитектуре Web апликације су: мршави клијент (*thin client*), дебели клијент (*fat client*) и дистрибуирани или компонентни модел.

Web базирани апликације представљају трослојне апликације које су подељене у три логички независна слоја који међусобно комуницирају посредством интерфејса при чему browser представља слој презентације и садржи кориснички интерфејс апликације, средњи слој садржи пословну логику система, док трећи слој представља слој података.

Web апликације су доминантно базирани на клијет/сервер моделу архитектуре која је развијена као вишенаменска, модулarna инфраструктура, заснована на слању и примању порука са циљем унапређења употребљивости, флексибилности, интероперабилности и скалабилности.

Архитектура Web апликација треба да омогући брз развој апликације која је флексибилна по питању додавања нових функционалности и других промена, с обзиром да многе измене не захтевају компајлирање кода, већ само измену конфигурационих фајлова.

Интерактивне Web апликације

Web апликација је Web страница на којој је, осим једноставне презентације, омогућена и интерактивност. То значи да организације и појединци могу путем Интернета да виде целокупно пословање и остварују комуникацију са осталим корисницима Интернетана начин на који им највише одговара. Постоји три типа интерактивних Web апликација:

- статичне Web апликације које само представљају Web документ,
- једноставне интерактивне Web апликације које дозвољавају корисницима попуњавање докумената (формулар) и
- комплексне интерактивне Web апликације повезане са базама података које омогућавају извршење одређених трансакција.

Постоје два модела Web апликација намењених организацијама: апликације са сврхом представљања организације другим корисницима интернета кроз *on-line* каталог или *on-line shop*, књигу утисака, фотогалерију и сл., и апликације са ограниченим приступом намењене побољшању интерне организације предузећа, а укључују SMS (*Sort Message Service*), организацију пројеката, пословни адресар, напомене, календар и друге потребне модуле.

Тренутни Web тренд у Интернет технологијама базиран је на удруженој димензији која корисницима омогућава активно учешће у креирању садржаја самог Интернета. Појам упућује на нову верзију Интернета која податке не представља једносмерно, већ подразумева интерактивну двосмерну комуникацију између корисника Интернета и савремених Web апликација, као и између самих корисника међусобно (Hogg, Meckel, Stanoevska-Slabeva, Martignoni, 2006).

Интерактивне Web апликације у *World Wide Web* технологији, базирани су на томе да се корисницима омогућава заједничко учешће у креирању садржаја Web-а. Ради се о Web-

у следеће генерације, где се *Web* третира као платформа која корисницима омогућава интеракцију и једноставно коришћење. Посетиоци више нису публика, пасивни примаоци информација, већ учествују у њиховом стварању, допуњавању, модификовању и преношењу. на тај начин омогућена је интерактивна двосмерна комуникација између корисника и рачунара и корисника и других корисника.

Интерактивни *Web* је концепт у Интернет технологији који мења начин на који корисници доживљавају и користе Интернет, побољшавајући међуљудску комуникацију, размену информација и сарадњу појединаца и организација.

Вишеслојне Web апликације

Са појавом објектно-оријентисаног програмирања омогућено је потпуно раздвајање података од логике њихове обраде и од интерфејса према корисницима података. апликација се гради од објеката разврстаних у групе према својој функционалности, тако што се формира група објеката од којих се гради кориснички интерфејс и група објеката који остварују конекцију и рад са базама података. Груписање објеката према основним функционалностима се назива раслојавање апликације, а групе објеката слојевима. Слојевита архитектура је проширена верзија клијент/сервер архитектуре и састављена је од хијерархијских слојева. Различити сервиси у апликацији су јасно позиционирани на одређене слојеве, тако да сервиси могу међусобно да комуницирају једино уколико се налазе на суседним слојевима. слојеви енкапулирају сервисе и штите сервисе један од других, обезбеђујући једноставни сет интерфејса за дељење ресурса. Комуникација између слојева обавља се преко функционалних позива, са циљем ефикасног одржавања апликације. правило доброг дизајна апликације је да се између објеката у истом слоју постигне висока кохезија, а да између слојева постоји слаба спрега. Уколико су објекти физички раздвојени, односно налазе се на различитим рачунарским платформама, апликација је дистрибуирана.

Трослојна архитектура представља основни модел за израду *Web* апликација који подразумева да се апликација састоји од презентационог слоја, слоја пословне логике и слоја података. За презентацијски слој користи се *Web* претраживач - *Browser* (*MS Internet Explorer*, *Mozilla Firefox* и др.), за апликациони слој користе се динамичке *Web* технологије (*ASP*, *ASP.NET*, *PHP*, *JavaScript*, *CGI*, *ColdFusion*, *Perl*, *Python*, и др.), а за слој података користе се системи за управљање базама података (*SQL server*, *MySQL*, *DB2* и др.).

Вишеслојни дистрибуирани системи су системи који омогућавају више нивоа обраде над подацима који се налазе на више различитих локација.

Дистрибуирањем апликација врши се растерећење хардверских (серверских) платформи и веза између корисника и апликација. С обзиром да се различите групе функционалности одвијају на различитим местима, дистрибуирањем је олакшано и управљање и одржавање апликације.

Поступак приступа бази података из презентационог слоја у случају *Web* апликације је следећи:

- форме са контролама за интеракцију са корисницима су кодиране у *HTML* језику,
- *Web browser* на клијентској страни интерпретира *HTML* код и приказује страницу у свом прозору,
- после уноса података, корисник покреће одговарајућу акцију,
- унети подаци се у виду *HTTP* захтева преносе на *Web* сервер, где се извршава одговарајући код написан применом неке од *Web* технологија за динамичко генерисање садржаја (*ASP*, *PHP*) и

- уколико се акција односи на приступ бази података, успоставља се конекција са базом, компонује *SQL (Structured Query Language)* наредба и извршава.

Непосредност и стандардни приступ у размени података апликације са базом података постиже се коришћењем *SQL* тагова, за шта је потребно укључити библиотеку тагова и извршити коекцију према бази.

У вишеслојним апликацијама, подацима смештеним у бази података приступа се из слоја пословне логике. Слој пословне логике садржи ентитете који су задужени за комуникацију са базом података искључиво преко ових ентитета. Приступ подацима из слоја података подразумева измештање *SQL* наредби из изворног кода апликације у *DBMS*. Пошто у једном *DBMS* може бити више *DB*, *SQL* наредбе се угњеждавају као процедуре у циљну *DB*.

4.2 Развој Web апликације Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања

Архитектура *Web* апликације *Унапређење пословних процеса и е-ланцима снабдевања* базира се на основном моделу који подразумева да се апликација састоји од три слоја:

- презентационог слоја - садржи објекте корисничког интерфејса (форме за преглед, унос, измену, брисање података),
- слоја пословне логике - обавља обраду података и садржи кључне објекте који синхронизују процесе презентационог и слоја података и
- слоја података - састоји се од објеката за комуникацију са базама података, тј., системом за управљање базама података.

За презентацијски слој користи се *Web* претраживач - *Browser (MS Internet Explorer, Mozilla Firefox* и др.). За апликациони слој коришћен је *ASP.NET*, а за слој података коришћен је систем за управљање базама података *SQL Express 2014*.

За развој ове *Web* апликације употребљен је *ASP.NET* као део *.NET* радног оквира. Приликом програмирања *ASP.NET* апликације користиле су се класе и програмски језици *.NET* радног оквира, конкретно *C# (C Sharp)*.

У својој суштини, *ASP.NET* служи за обраду захтева – прима захтев од клијента и прослеђује га кроз свој интерни ток до тачке у којој софтверски инжењер може да дода код који де обрадити тај захтев. Све ово је у потпуности одвојено од *HTTP* или *Web* сервера. *ASP.NET* извршава се на *Web* серверу, у овом случају *IIS (Internet Information System)*. *ASP.NET* странице су у потпуности објектно оријентисане. У основи су то *HTTP* странице, са својим елементима и њиховим атрибутима и догађајима, којима је могуће управљати. Представљају презентациони слој (у *model view controller - MVC* архитектури – *View*), који прегледа клијент и са којег шаље захтев серверу. Сав код са *ASP.NET* извршава се на *Web serveru* и динамички генерише *HTML* елементе. Подржани су сви *.NET* језици и објектно оријентисан принцип.

ASP .NET MVC је компонента *Microsoft .NET framework-a*, прецизније *ASP .NET-a* која омогућава креирање *Web* апликација применом *MVC* софтверског патерна. Основна идеја патерна јесте да раздвоји логику саме апликације од презентационог дела видљивог кориснику. *MVC* апликацију функционално сачињавају три ентитета (*модел, view и контролер*) са стрикно дефинисаним правилима између њих. *View* представља презентациони слој, оно што корисник види, односно сегмент који обезбеђује интеракцију са корисником. *Модел*, са друге стране, представља логику апликације, податке и структуре са којима се барата. *MVC* патерн подразумева да модел и *view*


```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Web;
using System.Web.Mvc;

namespace UnapredjenjePP.Controllers
{
    public class HomeController : Controller
    {
        public ActionResult Index()
        {
            return View();
        }

        public ActionResult About()
        {
            ViewBag.Message = "Opis aplikacije.";

            return View();
        }

        public ActionResult Contact()
        {
            ViewBag.Message = "Kontakt.";

            return View();
        }
    }
}

```

Слика 128 Програмски код - Контролер за Home/Index
Извор: Аутор

```

@{
    ViewBag.Title = "Početna strana";
}

<div class="jumbotron">
    <h1>Unapređenje PP</h1>
    <p class="lead">Unapređenje poslovnih procesa u E-lancima snabdevanja.</p>
</div>

<div class="row">
    <div class="col-md-4">
        <h2>Unapređenje PP</h2>
        <p>
            Aplikacija za evaluaciju i rangiranje različitih tipova lanaca
            snabdevanja.
        </p>
    </div>
    <div class="col-md-4">
        <ul class="nav">
            <li>@Html.ActionLink("Dobavljači", "Index", "Dobavljac")</li>
            <li>@Html.ActionLink("Kupci", "Index", "Kupci")</li>
            <li>@Html.ActionLink("Preduzeća", "Index", "Preduzeca")</li>
            <li>@Html.ActionLink("Identifikacija lanaca snabdevanja", "Index",
                "LanciSnabdevanja")</li>
        </ul>
    </div>
</div>

```

```

        <li>@Html.ActionLink("Tipovi lanaca snabdevanja", "Index",
"TipLanacaSnabdevanja")</li>
        <li>@Html.ActionLink("Procesi", "Index", "Procesi")</li>
        <li>@Html.ActionLink("KPI", "Index", "KPI")</li>
        <li>@Html.ActionLink("Ponderisani KPI", "Index",
"PonderisaniKPIpoLS")</li>
        <li>@Html.ActionLink("Ciljni KPI", "Index", "Ciljni_KPI")</li>
        <li>@Html.ActionLink("Ukupna performansa lanca snabdevanja", "Index",
"UkupnaPerformansaLancaSnabdevanja")</li>
    </ul>

</div>
</div>

```

Слика 129 Програмски код - Views за Home/Index

Извор: Аутор

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Data;
using System.Data.Entity;
using System.Linq;
using System.Net;
using System.Web;
using System.Web.Mvc;
using UnapredjenjePP.Models;

namespace UnapredjenjePP.Controllers
{
    public class Ciljni_KPIController : Controller
    {
        private UnapredjenjePPEntities db = new UnapredjenjePPEntities();

        // GET: Ciljni_KPI
        public ActionResult Index()
        {
            var ciljni_KPIS = db.Ciljni_KPIS.Include(c => c.KPI);
            return View(ciljni_KPIS.ToList());
        }

        // GET: Ciljni_KPI/Details/5
        public ActionResult Details(int? id)
        {
            if (id == null)
            {
                return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
            }
            Ciljni_KPI ciljni_KPI = db.Ciljni_KPIS.Find(id);
            if (ciljni_KPI == null)
            {
                return HttpNotFound();
            }
            return View(ciljni_KPI);
        }

        // GET: Ciljni_KPI/Create
        public ActionResult Create()
        {
            ViewBag.Sifra_KPI = new SelectList(db.KPIS, "Sifra_KPI", "Naziv_KPI");

```

```
        return View();
    }

    // POST: Ciljni_KPI/Create
    // To protect from overposting attacks, please enable the specific properties
you want to bind to, for
    // more details see http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=317598.
    [HttpPost]
    [ValidateAntiForgeryToken]
    public ActionResult Create([Bind(Include =
"CiljniID, IDUnosa, Sifra_KPI, Datum_od, Datum_do, IzmerenKPI, Ciljna_vrednost, Mera, SSMA_Tim
eStamp")] Ciljni_KPI ciljni_KPI)
    {
        if (ModelState.IsValid)
        {
            db.Ciljni_KPIs.Add(ciljni_KPI);
            db.SaveChanges();
            return RedirectToAction("Index");
        }

        ViewBag.Sifra_KPI = new SelectList(db.KPIs, "Sifra_KPI", "Naziv_KPI",
ciljni_KPI.Sifra_KPI);
        return View(ciljni_KPI);
    }

    // GET: Ciljni_KPI/Edit/5
    public ActionResult Edit(int? id)
    {
        if (id == null)
        {
            return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
        }
        Ciljni_KPI ciljni_KPI = db.Ciljni_KPIs.Find(id);
        if (ciljni_KPI == null)
        {
            return HttpNotFound();
        }
        ViewBag.Sifra_KPI = new SelectList(db.KPIs, "Sifra_KPI", "Naziv_KPI",
ciljni_KPI.Sifra_KPI);
        return View(ciljni_KPI);
    }

    // POST: Ciljni_KPI/Edit/5
    // To protect from overposting attacks, please enable the specific properties
you want to bind to, for
    // more details see http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=317598.
    [HttpPost]
    [ValidateAntiForgeryToken]
    public ActionResult Edit([Bind(Include =
"CiljniID, IDUnosa, Sifra_KPI, Datum_od, Datum_do, IzmerenKPI, Ciljna_vrednost, Mera, SSMA_Tim
eStamp")] Ciljni_KPI ciljni_KPI)
    {
        if (ModelState.IsValid)
        {
            db.Entry(ciljni_KPI).State = EntityState.Modified;
            db.SaveChanges();
            return RedirectToAction("Index");
        }
        ViewBag.Sifra_KPI = new SelectList(db.KPIs, "Sifra_KPI", "Naziv_KPI",
ciljni_KPI.Sifra_KPI);
        return View(ciljni_KPI);
    }
}
```



```

// GET: Ciljni_KPI/Delete/5
public ActionResult Delete(int? id)
{
    if (id == null)
    {
        return new HttpStatusCodeResult(HttpStatusCode.BadRequest);
    }
    Ciljni_KPI ciljni_KPI = db.Ciljni_KPIs.Find(id);
    if (ciljni_KPI == null)
    {
        return HttpNotFound();
    }
    return View(ciljni_KPI);
}

// POST: Ciljni_KPI/Delete/5
[HttpPost, ActionName("Delete")]
[ValidateAntiForgeryToken]
public ActionResult DeleteConfirmed(int id)
{
    Ciljni_KPI ciljni_KPI = db.Ciljni_KPIs.Find(id);
    db.Ciljni_KPIs.Remove(ciljni_KPI);
    db.SaveChanges();
    return RedirectToAction("Index");
}

protected override void Dispose(bool disposing)
{
    if (disposing)
    {
        db.Dispose();
    }
    base.Dispose(disposing);
}
}
}

```

Слика 130 Програмски код - Контролер за Циљни KPI
Извор: Аутор

```

@model UnapredjenjePP.Models.Ciljni_KPI

@{
    ViewBag.Title = "Create";
}

<h2>Create</h2>

@using (Html.BeginForm())
{
    @Html.AntiForgeryToken()

    <div class="form-horizontal">
        <h4>Ciljni_KPI</h4>
        <hr />
        @Html.ValidationSummary(true, "", new { @class = "text-danger" })
    </div>

```

```
<div class="form-group">
  @Html.LabelFor(model => model.IDUnosa, htmlAttributes: new { @class =
"control-label col-md-2" })
  <div class="col-md-10">
    @Html.EditorFor(model => model.IDUnosa, new { htmlAttributes = new {
@class = "form-control" } })
    @Html.ValidationMessageFor(model => model.IDUnosa, "", new { @class =
"text-danger" })
  </div>
</div>

<div class="form-group">
  @Html.LabelFor(model => model.Sifra_KPI, "Sifra_KPI", htmlAttributes: new
{ @class = "control-label col-md-2" })
  <div class="col-md-10">
    @Html.DropDownList("Sifra_KPI", null, htmlAttributes: new { @class =
"form-control" })
    @Html.ValidationMessageFor(model => model.Sifra_KPI, "", new { @class
= "text-danger" })
  </div>
</div>

<div class="form-group">
  @Html.LabelFor(model => model.Datum_od, htmlAttributes: new { @class =
"control-label col-md-2" })
  <div class="col-md-10">
    @Html.EditorFor(model => model.Datum_od, new { htmlAttributes = new {
@class = "form-control" } })
    @Html.ValidationMessageFor(model => model.Datum_od, "", new { @class =
"text-danger" })
  </div>
</div>

<div class="form-group">
  @Html.LabelFor(model => model.Datum_do, htmlAttributes: new { @class =
"control-label col-md-2" })
  <div class="col-md-10">
    @Html.EditorFor(model => model.Datum_do, new { htmlAttributes = new {
@class = "form-control" } })
    @Html.ValidationMessageFor(model => model.Datum_do, "", new { @class =
"text-danger" })
  </div>
</div>

<div class="form-group">
  @Html.LabelFor(model => model.IzmerenKPI, htmlAttributes: new { @class =
"control-label col-md-2" })
  <div class="col-md-10">
    @Html.EditorFor(model => model.IzmerenKPI, new { htmlAttributes = new
{ @class = "form-control" } })
    @Html.ValidationMessageFor(model => model.IzmerenKPI, "", new { @class
= "text-danger" })
  </div>
</div>

<div class="form-group">
  @Html.LabelFor(model => model.Ciljna_vrednost, htmlAttributes: new {
@class = "control-label col-md-2" })
  <div class="col-md-10">
    @Html.EditorFor(model => model.Ciljna_vrednost, new { htmlAttributes =
new { @class = "form-control" } })
```

```

        @Html.ValidationMessageFor(model => model.Ciljna_vrednost, "", new {
@class = "text-danger" })
        </div>
    </div>

    <div class="form-group">
        @Html.LabelFor(model => model.Mera, htmlAttributes: new { @class =
"control-label col-md-2" })
        <div class="col-md-10">
            @Html.EditorFor(model => model.Mera, new { htmlAttributes = new {
@class = "form-control" } })
            @Html.ValidationMessageFor(model => model.Mera, "", new { @class =
"text-danger" })
        </div>
    </div>

    <div class="form-group">
        <div class="col-md-offset-2 col-md-10">
            <input type="submit" value="Create" class="btn btn-default" />
        </div>
    </div>
}

<div>
    @Html.ActionLink("Back to List", "Index")
</div>

@section Scripts {
    @Scripts.Render("~/bundles/jqueryval")
}

```

Слика 131 Views за Циљни KPI-део програмског кода за Create
Извор: Аутор

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!--
  For more information on how to configure your ASP.NET application, please visit
  http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=301880
-->
<configuration>
  <configSections>
    <!-- For more information on Entity Framework configuration, visit
  http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkId=237468 -->
    <section name="entityFramework"
  type="System.Data.Entity.Internal.ConfigFile.EntityFrameworkSection, EntityFramework,
  Version=6.0.0.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=b77a5c561934e089"
  requirePermission="false" />
  </configSections>
  <connectionStrings>
    <add name="DefaultConnection" connectionString="Data
  Source=(LocalDb)\v11.0;AttachDbFilename=|DataDirectory|\aspnet-UnapredjenjePP-
  20150918055844.mdf;Initial Catalog=aspnet-UnapredjenjePP-20150918055844;Integrated
  Security=True" providerName="System.Data.SqlClient" />
    <add name="UnapredjenjePPEntities"
  connectionString="metadata=res://*/Models.UnapredjenjePP.csdl|res://*/Models.Unapredje
  njePP.ssdl|res://*/Models.UnapredjenjePP.msl;provider=System.Data.SqlClient;provider
  connection string=&quot;data source=EF42087\SQLEXPRESS;initial

```

```

catalog=UnapredjenjePP;integrated
security=True;MultipleActiveResultSets=True;App=EntityFramework";
providerName="System.Data.EntityClient" />
</connectionStrings>
<appSettings>
  <add key="webpages:Version" value="3.0.0.0" />
  <add key="webpages:Enabled" value="false" />
  <add key="ClientValidationEnabled" value="true" />
  <add key="UnobtrusiveJavaScriptEnabled" value="true" />
</appSettings>
<system.web>
  <authentication mode="None" />
  <compilation debug="true" targetFramework="4.5" />
  <httpRuntime targetFramework="4.5" />
</system.web>
<system.webServer>
  <modules>
    <remove name="FormsAuthentication" />
  </modules>
</system.webServer>
<runtime>
  <assemblyBinding xmlns="urn:schemas-microsoft-com:asm.v1">
    <dependentAssembly>
      <assemblyIdentity name="Microsoft.Owin.Security"
publicKeyToken="31bf3856ad364e35" />
      <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-3.0.1.0" newVersion="3.0.1.0" />
    </dependentAssembly>
    <dependentAssembly>
      <assemblyIdentity name="Microsoft.Owin.Security.OAuth"
publicKeyToken="31bf3856ad364e35" />
      <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-3.0.1.0" newVersion="3.0.1.0" />
    </dependentAssembly>
    <dependentAssembly>
      <assemblyIdentity name="Microsoft.Owin.Security.Cookies"
publicKeyToken="31bf3856ad364e35" />
      <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-3.0.1.0" newVersion="3.0.1.0" />
    </dependentAssembly>
    <dependentAssembly>
      <assemblyIdentity name="Microsoft.Owin" publicKeyToken="31bf3856ad364e35" />
      <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-3.0.1.0" newVersion="3.0.1.0" />
    </dependentAssembly>
    <dependentAssembly>
      <assemblyIdentity name="Newtonsoft.Json" culture="neutral"
publicKeyToken="30ad4fe6b2a6aead" />
      <bindingRedirect oldVersion="0.0.0.0-6.0.0.0" newVersion="6.0.0.0" />
    </dependentAssembly>
    <dependentAssembly>
      <assemblyIdentity name="System.Web.Optimization"
publicKeyToken="31bf3856ad364e35" />
      <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-1.1.0.0" newVersion="1.1.0.0" />
    </dependentAssembly>
    <dependentAssembly>
      <assemblyIdentity name="WebGrease" publicKeyToken="31bf3856ad364e35" />
      <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-1.5.2.14234" newVersion="1.5.2.14234" />
    </dependentAssembly>
    <dependentAssembly>
      <assemblyIdentity name="System.Web.Helpers" publicKeyToken="31bf3856ad364e35"
/>
      <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-3.0.0.0" newVersion="3.0.0.0" />
    </dependentAssembly>
    <dependentAssembly>
      <assemblyIdentity name="System.Web.Mvc" publicKeyToken="31bf3856ad364e35" />

```

```

    <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-5.2.3.0" newVersion="5.2.3.0" />
  </dependentAssembly>
  <dependentAssembly>
    <assemblyIdentity name="System.Web.WebPages" publicKeyToken="31bf3856ad364e35"
  />
  <bindingRedirect oldVersion="1.0.0.0-3.0.0.0" newVersion="3.0.0.0" />
  </dependentAssembly>
</assemblyBinding>
</runtime>
<entityFramework>
  <defaultConnectionFactory
type="System.Data.Entity.Infrastructure.SqlConnectionFactory, EntityFramework" />
  <providers>
    <provider invariantName="System.Data.SqlClient"
type="System.Data.Entity.SqlServer.SqlProviderServices, EntityFramework.SqlServer" />
  </providers>
</entityFramework>
</configuration>

```

Слика 132 Конфигурација за успостављање конекције са базом података -
Connection string
Извор: Аутор

Web апликацији се приступа и извршава у оквиру Web претраживача. Рад са Web апликацијом започиње пријавом корисника, уношењем корисничког имена и лозинке, зависно од права које корисник има, дозвољене су све или неке опције у менију. Почетна страна Web апликације представљена је на слици 133.

Слика 133 Web страница апликативног софтвера менаџмент информационог
система за унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања
Извор: Аутор

Корисник са овлашћењем које му дозвољава унос или измене у могућности је да активирањем приказаних ставки приступи различитим формама како би извршио нови унос и/или ажурирао постојеће податаке. Активирањем ставке нпр. *Циљни KPI*, корисник приступа форми за унос, измену и брисање измерених и циљних вредности кључних индикатора перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања (слика 134).

Datum_od	Datum_do	IzmerenKPI	Ciljna_vrednost	Mera	SSMA_TimeStamp	Naziv_KPI	
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	100		%	0000007221	OTD Dobavljača	Edit Details Delete
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	0		ppm	0000007210	DMR Dobavljača	Edit Details Delete
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	0		ppm	0000007211	PPM Dobavljača	Edit Details Delete
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	0		%	0000007212	Troškovi lošeg kvaliteta dobavljača	Edit Details Delete
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	100		%	0000007213	OTD prema kupcu	Edit Details Delete
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	0		ppm	0000007214	DMR prema kupcu	Edit Details Delete
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	0		ppm	0000007215	PPM prema kupcu	Edit Details Delete
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	0		%	0000007216	Troškovi lošeg kvaliteta prema kupcu	Edit Details Delete
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	3.5		%	0000007217	Troškovi transporta inbound redovni	Edit Details Delete
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	0		%	0000007218	Troškovi transporta inbound vanredni	Edit Details Delete
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	3.5		%	0000007219	Troškovi transporta outbound redovni	Edit Details Delete
01/01/2015 00:00:00	31/01/2015 00:00:00	0		%	0000007220	Troškovi transporta outbound vanredni	Edit Details Delete

© 2015 - Unapređenje poslovnih procesa u E-lanacima snabdevanja

Слика 134 Изглед форме за унос и ажурирање циљних KPI

Извор: Аутор

Ова Web апликација омогућава свим чланицама ланца снабдевања увид у кретање кључних индикатора перформанси и укупне перформансе ланца снабдевања кроз познавање приоритета и пондера KPI за различите типове ланца снабдевања и кроз праћење циљних и тренутних вредности кључних индикатора перформанси пословних процеса у различитим типовима ланца снабдевања. Располажући таквим информацијама пред организације чланице ланца снабдевања стоји могућност симулације различитих вредности сваког KPI у сету и анализе његовог утицаја на укупну перформансу ланца снабдевања. На овај начин менаџмент организација чланица ланца снабдевања врше евалуацију и рангирање више ланца снабдевања из различитих типова, и процењује у ком ланцу снабдевања је неопходно кориговати конкретне KPI у циљу унапређења његове укупне перформансе, као и како ће корекција појединих KPI утицати на укупну перформансу тог ланца снабдевања. Такође, Web апликација омогућава праћење перформанси ланца снабдевања у времену тако да је могуће упоређивање перформанси током различитих временских периода. Развијени прототип Web апликације може да се примени на различитим ERP системима организација чланица ланца снабдевања.

VI ДЕО

*Анализа
резултата
истраживања*

Анализа нивоа ICT у српским организацијама

*Емпиријско истраживање утицаја унапређења
перформанси пословних процеса на ефикасност и
квалитет е-ланаца снабдевања*

Потврђивање постављених хипотеза

1. Анализа нивоа примене ICT у српским организацијама

Унапређење ефикасности ланца снабдевања постиже се кроз повећану интеграцију организација дуж ланца снабдевања. Размена информација се сматра есенцијалном за успех управљања ланцем снабдевања, јер је организацијама партнерима у ланцу снабдевања неопходна благовремена и квалитетна информација за координисање интра и интер-организационих пословних активности. Таква размена претпоставља постојање интеграције пословних процеса у *SC*, што захтева примену одговарајуће *ICT* која обезбеђује размену великих количина информација у реалном времену.

Сврха првог дела истраживања је да се укаже на тренутни ниво примене *ICT*, као и на значај и утицај *ICT* на укљученост српских организација у ланце снабдевања европских компанија. Циљ је да се утврди ниво примене *ICT* у српским организацијама и да ли се организације са таквим нивоом *ICT* могу укључити у ланце снабдевања европских компанија.

У те сврхе искоришћено је истраживање које је спровео Републички завод за статистику Републике Србије и спроведена анализа питања која се односе на интра-организациону *ICT* и интер-организациону *ICT*, а које представљају неопходан услов за укључивање организације у е-ланце снабдевања. Посебан осврт у овом истраживању је стављен на испитивање зависности величине организације и примене различитих *IC* технологија и вештина.

Резултати истраживања су добијени коришћењем статистичког софтверског пакета за друштвене науке *SPSS Statistics*.

1.1 Методологија и подаци

Имајући у виду комплексне релације између учесника у е-ланцима снабдевања и неопходност примене савремених *ICT* намеће се питање на ком *ICT* нивоу се налазе српске организације и да ли се као такве могу укључити у ланце снабдевања европских компанија.

Да би се определио ниво *ICT* -а у српским организацијама анализирани су подаци о употреба *ICT* у организацијама у Републици Србији који су резултат истраживања које је спровео Републички завод за статистику Србије од 2006. до 2014. године. Анкете за организације спровођене су на узорку стратификованом по величини и делатности. Обим узорка је варирао од 1000 до 1400 организација.

Према методологији Евростата, истраживањем су биле обухваћене организације са 10 и више запослених из следећих делатности: прерађивачка индустрија; грађевинарство; трговина на велико и мало, поправка моторних возила; саобраћај, складиштење и везе; послови у вези с некретнинама; снабдевање електричном енергијом, гасом, паром и водом; услуге смештаја и исхране; информисање и комуникација; административне и помоћне услужне делатности; као и финансијски сектор (банке и осигуравајућа друштва).

Резултати истраживања показују да 100% организација на територији Републике Србије користи рачунар у свом пословању, као и да у Републици Србији, 100% организација има интернет прикључак, што је за 0,4% више у односу на 2013. годину, а 9,4% више у односу на 2007. годину. 74% организација поседује *Web*-сајт, што чини повећање од 0,2% у односу на 2013. и 2012. годину (Републички завод за статистику Србије).

Како би се одредио ниво примене *ICT* у организацијама у Републици Србији у 2014. години, анализирана је анкета која је обухватала 1200 организација, при чему је стопа одговора била 97,7 %. Процентуално учешће малих предузећа је било 42,3%, средњих предузећа 32,3%, а великих предузећа 25,4%. За сврхе овог истраживања издвојена су питања која се односе на интра-организациону *ICT* и интер-организациону *ICT*, а које представљају неопходан услов за укључивање организација у е-ланце снабдевања. Анализирани су одговори на следећа питања (табела 32):

Табела 32 Употреба *ICT* у предузећима у Републици Србији у 2013. години

Извор: Употреба информационо-комуникационих технологија у Републици Србији, Републички завод за статистику Србије

Питање	Мала предузећа (запослени- 10-49)	Средња предузећа (запослени- 50-249)	Велика предузећа (запослени- 250 и више)
Да ли ваше предузеће запошљава <i>ICT</i> стручњаке?	16,9	37,2	68,1
Да ли је ваше предузеће обезбедило било какву врсту обуке запосленима ради развоја <i>ICT</i> вештина током 2013? <ul style="list-style-type: none"> • Обука <i>ICT</i> стручњака • Обука осталих запослених 	7,0 16,0	12,2 27,9	31,8 35,1
Да ли је ваше предузеће користило софтверски пакет <i>ERP</i> за размену информација о продајама и/или набавкама са другим интерним службама (нпр. финансије, план, маркетинг, итд.)?	5,1	22,8	45,7
Да ли ваше предузеће користи било коју софтверску апликацију за управљање информацијама о клијентима (тзв. <i>CRM</i> софтвер) која омогућава: <ul style="list-style-type: none"> • Унос, складиштење и стављање на располагање информације о клијентима осталим службама • Анализирање информације о клијентима за потребе маркетинга (утврђивање цена, организовање продајних промоција, одабир дистрибутивних путева, итд.) 	7,3 6,7	40,4 34,8	24,9 21,3
Да ли ваше предузеће прима или шаље <i>EDI</i> тип поруке погодне за аутоматску обраду, које су намењене као? <ul style="list-style-type: none"> • Инструкције за плаћање финансијским институцијама • Слање података ка званичним институцијама или пријем података од њих (повраћај пореза, статистички подаци, царинске декларације) 	4,6 3,9	17,7 17,8	19,9 16,6
Да ли је ваше предузеће током 2013. слало електронске фактуре?	34,2	58,6	43,2
Од укупног броја фактура које је ваше предузеће послало другим предузећима или државним институцијама, колики је проценат фактура послат као: **			

Питање	Мала предузећа (запослени- 10-49)	Средња предузећа (запослени- 50-249)	Велика предузећа (запослени- 250 и више)
<ul style="list-style-type: none"> Фактуре у стандардној форми погодне за аутоматску обраду (<i>EDI, XML</i>) <ul style="list-style-type: none"> 1-24% 96,9 99,6 86,1 25-49% 2,8 0,1 2,5 50-74% 0,0 0,3 2,5 75-100% 0,3 0,0 8,9 Фактуре у електронској форми које нису погодне за аутоматску обраду (<i>e-mail</i>, атачменти попут <i>PDF</i>-а, слике формата <i>JPEG, TIF</i>) <ul style="list-style-type: none"> 1-24% 49,0 34,4 49,2 25-49% 9,8 11,1 15,3 50-74% 32,1 52,4 32,3 75-100% 9,0 2,1 3,2 Фактуре само у папирном облику <ul style="list-style-type: none"> 1-24% 9,3 2,1 16,6 25-49% 8,1 7,7 8,8 50-74% 33,9 56,1 40,6 75-100% 48,7 34,1 34,0 			
<p>Од укупног броја фактура које је ваше предузеће примило током 2013, колики је проценат фактура примљен као:</p> <ul style="list-style-type: none"> Фактуре у стандардној форми погодне за аутоматску обраду (<i>EDI, XML</i>) <ul style="list-style-type: none"> 1-24% 99,0 94,9 84,4 25-49% 0,2 0,1 2,4 50-74% 0,2 5,0 6,5 75-100% 0,5 0,1 6,8 Фактуре у електронској форми које нису погодне за аутоматску обраду <i>e-mail</i>, атачменти попут <i>PDF</i>-а, слике формата <i>JPEG, TIF</i>) <ul style="list-style-type: none"> 1-24% 0,5 0,1 6,7 25-49% 0,0 0,0 0,5 50-74% 0,4 5,0 8,2 75-100% 99,0 94,9 84,6 			
Да ли је ваше предузеће примало поруџбине за производе или услуге путем <i>EDI</i> тип порука током 2013?	0,2	1,2	2,2
Молимо, оцените учешће дела укупног промета који је резултат примљених налога постављених путем <i>EDI</i> тип порука у 2013. *	<ul style="list-style-type: none"> 1-24% 48,9 100,0 83,7 25-49% 0,0 0,0 16,3 50-74% 51,1 0,0 0,0 75-100% 0,0 0,0 0,0 		
Да ли је ваше предузеће наручивало производе/услуге путем <i>Web</i> -сајта или <i>EDI</i> тип порука током 2013?	39,4	44,6	42,4
Да ли је ваше предузеће наручивало производе/услуге путем <i>EDI</i> тип порука? **	0,3	2,4	6,4

Питање	Мала предузећа (запослени- 10-49)	Средња предузећа (запослени- 50-249)	Велика предузећа (запослени- 250 и више)
Да ли ваше предузеће користи инструменте идентификације радио-фреквенције (<i>RFID</i>) за следеће потребе:			
• Идентификација особа или контрола приступа	8,6	34,7	40,0
• Као део процеса производње и/или услуга (праћење и контрола индустријске производње, ланца снабдевања, праћење инвентара итд.)	4,1	8,9	6,0
• За идентификацију производа после продаје.	2,5	4,3	2,2

** Резултати се односе само на предузећа која су потврдно одговорила на претходно питање

Када је у питању улагање у *ICT* вештине, у смислу запошљавања *ICT* стручњака и обуке запослених, може се закључити да организације још увек не придају овоме одговарајући значај, поготово када су у питању мала и средња предузећа која би требало да буду покретачи привредног развоја и као таква буду више укључена у ланце снабдевања европских компанија. Ово указује да је свест о значају *ICT* за пословање још увек на нисок нивоу. Томе иде у прилог и чињеница да су анкетирани организације 2008. године на питање у вези користи од употребе *ICT* -а у највећем проценту (преко 60%) одговориле да "не знају" за корист или да се *ICT* "не примењује".

Аутоматска размена информација између различитих служби унутар организације подразумева:

- коришћење једне софтверске апликације за подршку различитим службама организације;
- повезивање података између софтверских апликација које подржавају различите службе организације;
- коришћење заједничке базе података или складишта података којима се приступа преко софтверских апликација које подржавају различите службе организације;
- аутоматска размена података између различитих софтверских система.

Почев од 2007. године, један од показатеља развијености употребе *ICT*-а у организацијама у ЕУ јесте и мера у којој се систем за управљање ресурсима организације (*Enterprise Resource Planning - ERP*) користи у организацијама.

Слично овоме, и употреба система за управљање односа са купцима, (*Customer Relationship Management - CRM*), почев од 2007. године, један је од основних показатеља развијености употребе информационо-комуникационих технологија у организацијама у ЕУ. С обзиром на ту чињеницу, ниво примене аутоматске размене информација у оквиру српских организација анализиран је кроз одговоре на питања у вези поседовања и коришћења софтверског пакет *ERP*, као и неке од *CRM* софтверских апликација.

ERP софтверски систем прати све аспекте пословања једне организације. Имплементирани *ERP* систем је у могућности да интегрише пословање различитих делова организације (као нпр. рачуноводство, продаја, производња, набавка, итд.) у једну јединствену целину. Тако се добија систем преко којег је могуће, с једне стране, управљати свим људским и материјалним ресурсима, а са друге – планирати, развијати и пратити пословне процесе и процедуре.

CRM омогућава организацији да се боље упозна са потребама и навикама купаца, и самим тим развије чвршће везе с њима. *CRM* помаже да се генеришу неопходне информације о купцима, продаји, маркетиншкој ефикасности, реакцијама купаца и тржишним трендовима. У српским предузећима коришћење ових система је на веома ниском нивоу, који је неприхватљив када је реч о пословању у е-ланцима снабдевања.

Е-пословање се може обављати преко *Web*-сајта или аутоматске размене података између организација, али не обухвата обичне, ручно куцане индивидуалне поруке. *EDI* тип продаје је облик продаје преко *EDI* тип порука и представља генерички термин за слање или примање пословних информација у једном договореном формату који дозвољава аутоматску обраду (нпр. *EDIFACT*, *UBL*, *XML*...).

У том смислу анализирана је и употреба *EDI* тип порука погодних за аутоматску обраду.

Размена електронских информација у ланцу снабдевања може се обавити путем сајта или аутоматске размене података и подразумева:

- размену свих врста информација са добављачима и/или клијентима ради координирања расположивости и испоруке производа и услуга крајњем потрошачу;
- укључујући и информацију о предвиђањима тражње, залихама, производњи, дистрибуцији или развоју производа;
- преко рачунарске мреже, не само Интернета већ и осталих веза између рачунара различитих организација.
- Разликују се два облика електронских фактура и то:
- е-фактура стандардне форме (погодна за аутоматску обраду); овакве фактуре могу се директно размењивати између добављача и купца, преко сервисног оператера или преко електронског банкарског система и
- фактура послата електронским путем која није погодна за аутоматску обраду (нпр. фактура послата путем *e-mail*).

У анкетираним организацијама још увек доминира размена информација у папирном облику или електронској форми која није погодна за аутоматску обраду (*e-mail*, атачменти попут *PDF*-а, слике формата *JPEG*, *TIF*), а учешће дела укупног промета који је резултат примљених налога постављених путем *EDI* тип порука у 2013. години, и код малих, и код средњих, и код великих предузећа је 0,0%. Организације губе значајан део тржишта тиме што се не укључују у е-трговину, што им даље ограничава могућности за укључивање у ланце снабдевања европских компанија.

Идентификација путем радио фреквенције (*Radio Frequency Identification - RFID*) подразумева метод аутоматске идентификације за складиштење и даљинско повлачење података коришћењем *RFID* тагова и транспондера. Главни циљ примене *RFID* система је да се кроз аутоматску идентификацију и праћење појединачних производа подигне ефикасност ланца снабдевања. За праћење тока производа кроз ланац снабдевања, требало би да буду заинтересоване све организације чланице ланца снабдевања. Они који су већ започели са имплементацијом ове технологије бележе ефекте кроз: уштеде у времену рада и радној снази; повећан степен попуњености поручбина; већи обрт залиха; већу гаранцију квалитета производа; краће време испоруке; ниже просечне и сигурносне залихе; мањи недостатак залиха; мањи губитак производа. Предводници овакве примене *RFID* система у ланцима снабдевања су: *Wal-Mart*, *Metro*, *Tesco*, *Carrefour*, *Migros*, *Procter&Gamble*, *Otto konzern*, *Gillette*, *Oetker*, *Nestle*, *Ford*, и др.

Очигледно је да је примена и коришћење и ове технологије у нашим организацијама на веома ниском нивоу, поготово за потребе праћења и контроле производње, ланца

снабдевања, праћења залиха, идентификацију производа после продаје и сл., и у том смислу представља један од ограничавајућих фактора за укључивање српских предузећа у ланце снабдевања европских компанија.

1.2 Испитивање зависности величине организације и примене ICT

За испитивање зависности између величине организација и примене различитих IC вештина и технологија, коришћен је χ^2 тест којим се проверава тврђење о постојању везе између категорисаних променљивих наспрам нулте хипотезе да су променљиве независне.

У том смислу дефинисане су хипотезе:

H_0 : Не постоји зависност између променљивих.

H_1 : Постоји зависност између променљивих.

Уколико се на основу χ^2 статистике и придружене значајности закључи да постоји статистички значајна зависност између променљивих, испитује се и јачина везе између две променљиве израчунавањем Крамеровог коефицијента и коефицијента контингенције (Pallant, 2011). Након спроведене χ^2 процедуре у тестирању хипотеза добијени су следећи резултати (табела 33).

Табела 33 Резултати спроведене χ^2 процедуре у тестирању хипотеза о зависности величине српских предузећа и примене различитих IC вештина и технологија

Извор: Rejman Petrović, 2015

Питање	χ^2	p-вредност	Крамеров коефицијент	Коефицијент контингенције
1.) Да ли ваше предузеће запошљава ICT стручњаке?	212,414	0,000	0,426	0,392
2.а) Да ли је ваше предузеће обезбедило обуку ICT стручњака током 2013?	93,425	0,000	0,282	0,272
2.б) Да ли је ваше предузеће обезбедило било какву врсту обуке осталим запосленима ради развоја ICT вештина током 2013?	39,504	0,000	0,184	0,184
3.) Да ли је ваше предузеће користило софтверски пакет ERP за размену информација о продајама и/или набавкама са другим интерним службама (нпр. финансије, план, маркетинг, итд.)?	185,396	0,000	0,398	0,370
4.а) Да ли ваше предузеће користи било коју софтверску апликацију за управљање информацијама о клијентима (тзв. CRM софтвер) која омогућава унос, складиштење и стављање на располагање информације о клијентима осталим службама?	137,316	0,000	0,342	0,324
4.б) Да ли ваше предузеће користи било коју софтверску апликацију за управљање информацијама о клијентима (тзв. CRM софтвер) која омогућава анализирање информације о клијентима за потребе маркетинга (утврђивање цена, организовање продајних промоција, одабир дистрибутивних путева, итд.)?	110,117	0,000	0,307	0,293

5а). Да ли ваше предузеће прима или шаље <i>EDI</i> тип поруке погодне за аутоматску обраду, које су намењене као инструкције за плаћање финансијским?	51,190	0,000	0,209	0,205
5б). Да ли ваше предузеће прима или шаље <i>EDI</i> тип поруке погодне за аутоматску обраду, које су намењене за слање података ка званичним институцијама или пријем података од њих (повраћај пореза, статистички подаци, царинске декларације)?	50,139	0,000	0,207	0,203
6.) Да ли је ваше предузеће током 2013. слало електронске фактуре?	52,180	0,000	0,211	0,206
7.) Да ли је ваше предузеће примало поруџбине за производе или услуге путем <i>EDI</i> тип порука током 2013? ♣	5,103*	0,011	0,074	0,074
8.) Да ли је ваше предузеће наручивало производе/услуге путем <i>Web</i> сајта или <i>EDI</i> тип порука током 2013?	2,603	0,272	0,047	0,047
9.) Да ли је ваше предузеће наручивало производе/услуге путем <i>EDI</i> тип порука? ♣	4,451*	0,017	0,18	0,108
10.а) Да ли ваше предузеће користи инструменте идентификације радио-фреквенције (<i>RFID</i>) за потребе Идентификација особа или контрола приступа?	124,786	0,000	0,326	0,310
10.б) Да ли ваше предузеће користи инструменте идентификације радио-фреквенције (<i>RFID</i>) као део процеса производње и/или услуга (праћење и контрола индустријске производње, ланца снабдевања, праћење инвентара итд.)?	9,169	0,010	0,088	0,088
10.в) Да ли ваше предузеће користи инструменте идентификације радио-фреквенције (<i>RFID</i>) за идентификацију производа после продаје?	2,995	0,224	0,51	0,50

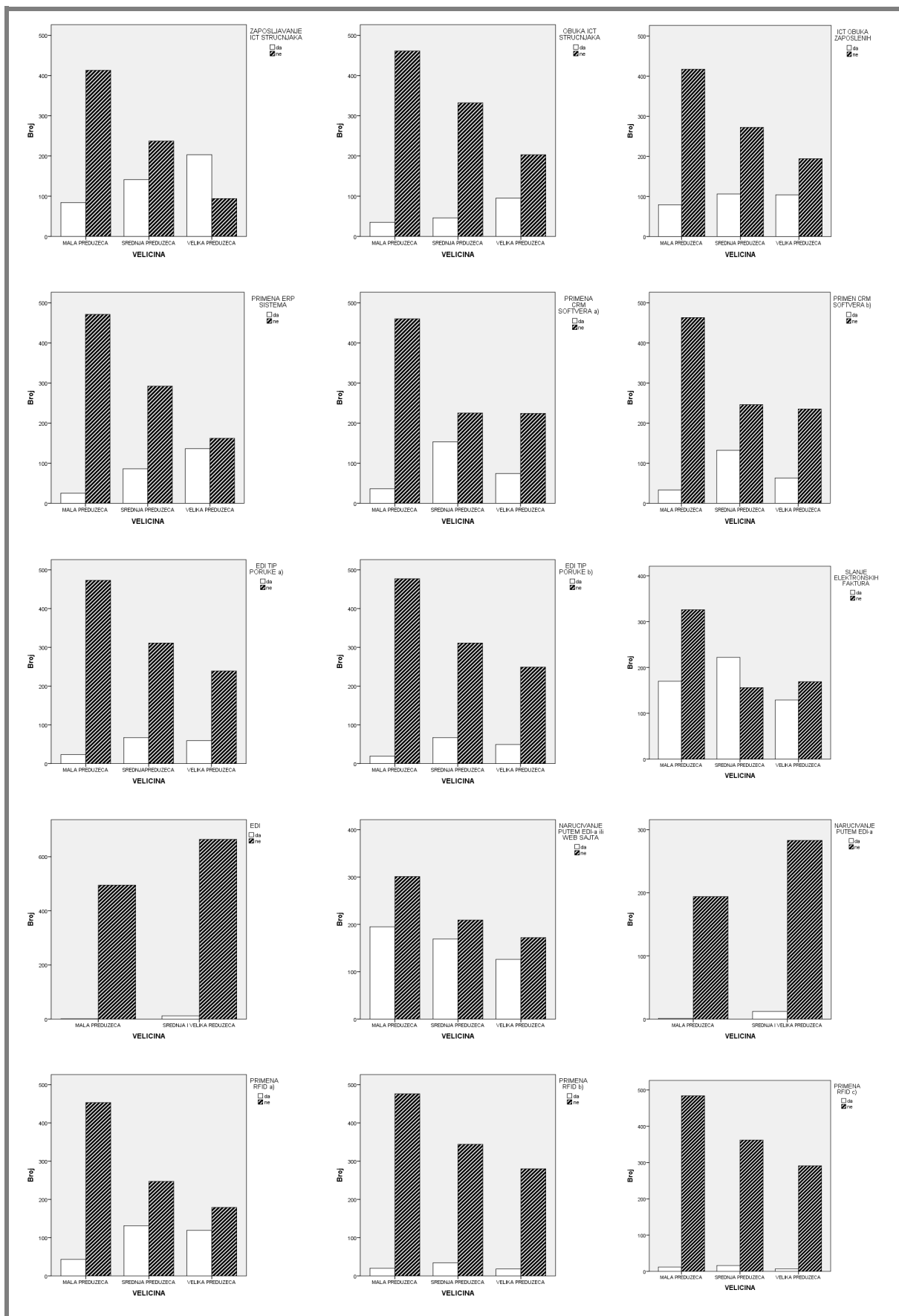
♣ због појаве малих очекиваних фреквенција (мање од 5) извршено је спајање колоне за средња и велика предузећа

* Yate's корекција

Сходно добијеним резултатима, на основу вредности статистике χ^2 теста, p вредност и ризика грешке прве врсте $\alpha=0,05$, закључује се да постоји довољно доказа за прихватање алтернативне хипотезе, односно да постоји статистички значајна зависност између променљивих, осим у случају питања 8.) и 10.в), где се може констатовати да нема довољно аргумената да се одбаци нулта хипотеза. У оба случајева може се констатовати да примена *IC* вештина и технологија, која је на изузетно ниском нивоу (скоро да се и не примењује), не зависи од величине организације.

На основу Крамеровог коефицијента и коефицијента контингенције може се закључити да постоји слаба или умерена зависност између променљивих.

На слици 147 може се уочити које организације су највише заступљена у одговорима *ДА* и *НЕ* на питања. Запажа се да су углавном мала предузећа процентуално највише заступљена у одговорима да не примењују *IC* вештине и технологије, а истовремено најмање заступљена у одговорима на питања да примењују одговарајуће *IC* вештине и технологије.



Слика 135 Заступљеност величине организације у одговорима на питања
Извор: Rejman Petrović, 2015

На основу добијених резултата утврђено је да је примена *ICT* у српским организацијама на веома ниском нивоу и да на тако ниском нивоу примене постоји умерена и средња зависности између величине предузећа и примене различитих информационо-комуникационих технологија и вештина. Све то представља ограничавајуће факторе за могућност бржег укључивања српских организација у ланце снабдевања европских компанија.

2. Емпиријско истраживање утицаја унапређења перформанси пословних процеса на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања

Предмет истраживања у докторској дисертације обухватио је: (1) Пословне процесе у е-ланцима снабдевања и начине за њихово унапређење, као и унапређење целокупне мреже пословних процеса, (2) Моделе за унапређење е-ланаца снабдевања и *Web* концепте за унапређење перформанси пословних процеса и (3) Моделе за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.

Сагласно опредељеном предмету научних истраживања, докторска дисертација је заснована на следећим релевантним хипотезама:

- Хипотеза 1: Применом концепта е-ланаца снабдевања остварује се већа ефикасност у односу на конвенционалне ланце снабдевања;
- Хипотеза 2: Моделирањем пословних процеса и перформанси, могу се дефинисати кључни пословни процеси у е-ланцима снабдевања;
- Хипотеза 3: Применом *Web* базираних информационо-комуникационих решења могу се унапредити перформансе пословних процеса у е-ланцима снабдевања;
- Хипотеза 4: Унапређење перформанси кључних пословних процеса утиче на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања.

Хипотезе су формулисане са циљем да се испита утицај примене концепта е-ланаца снабдевања, моделирања пословних процеса и перформанси и *Web* базираних информационо-комуникационих решења на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања, као и утицај унапређења перформанси кључних пословних процеса на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања.

2.1 Концептуални модел истраживања и повезаност хипотеза

Путем овог истраживања настојао се испитати утицај **примене концепта е-ланаца снабдевања** на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања, где су постављена следећа питања:

- У којој мери користите размену информација између различитих функција у организацији (користите софтверски пакет *ERP*)? [E1]
- У којој мери користите софтверску апликацију за управљање информацијама о купцима (*CRM* софтвер)? [E2]
- У којој мери користите софтверску апликацију за управљање ланцима снабдевања (*SCM* софтвер)? [E3]
- У којој мери размењујете податке и информације са Вашим кључним добављачима и купцима (без обзира на форму и тип поруке)? [E4]

- У којој мери размењујете податке и информације са Вашим кључним добављачима и купцима у стандардној форми погодной за аутоматску обраду (нпр. *EDI, XML*)? [E5]
- У којој мери примате *EDI* поруџбине? [E6]
- У којој мери примате фактуре у стандардној форми погодной за аутоматску обраду (нпр. *EDI, XML*)? [E7]
- У којој мери шаљете *EDI* поруџбине? [E8]
- У којој мери шаљете фактуре у стандардној форми погодной за аутоматску обраду (нпр. *EDI, XML*)? [E9]
- У којој мери би већа употреба поменутих концепата е-ланаца снабдевања допринела ефикасношћу и квалитету ланаца снабдевања? [E10]

Такође, испитиван је утицај **моделирања пословних процеса и перформанси** на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања кроз постављање следећих питања и констатације:

- У којој мери користите неке од техника за моделирање процеса у свом пословању (графичку нотацију и спецификацију пословних процеса, нпр. *BPMN, UML, EPC, IDEF*)? [M1]
- Сматрате да моделирање пословних процеса и перформанси доводи до дефинисања кључних пословних процеса. [M2]
- У којој мери је Ваша организација применила процесни приступ у пословању? [M3]
- Оцените значај процеса набавке у Вашем ланцу снабдевања. [M4]
- Оцените значај процеса продаје у Вашем ланцу снабдевања. [M5]
- Оцените значај процеса логистике у Вашем ланцу снабдевања. [M6]

Истраживање је обухватило и испитивање утицаја **Web базираних информационо-комуникационих решења** на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања, анализирајући одговоре на следећа питања:

- Оцените квалитет вашег информационог система. [W1]
- Да ли у Вашој организацији постоји приступ Интернету? [W2]
- Да ли Ваша организација има *Web* сајт? [W3]
- У којој мери Ваша организација купује производе/услуге путем Интернета? [W4]
- У којој мери Ваша организација продаје производе/услуге путем Интернета? [W5]
- У којој мери су апликације које користите у пословању *Web* апликације? [W6]
- Оцените Вашу потребу за разменом информација са купцима и добављачима путем *Web*-а. [W7]
- Оцените значај коришћења *Web* апликација, као средства за размену информација и евиденције пословања, за унапређење перформанси пословних процеса. [W8]
- У којој мери се Ваша сарадња са добављачима и купцима остварује путем *Web*-а? [W9]
- У којој мери користите *Cloud* сервисе за складиштење и размену података? [W10]
- Да ли мислите да ћете за три године користити *Web* апликације у већој мери? [W11]

У оквиру овог истраживања ализиран је утицај **унапређења перформанси кључних пословних процеса** на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања, тако што су постављена следећа питања:

- У којој мери користите мерење кључних индикатора перформанси (*KPI*) за контролу, праћење и унапређење пословних процеса? [Y1]
- У којој мери Ваш систем мерења перформанси обухвата функционалне мере? [Y2]

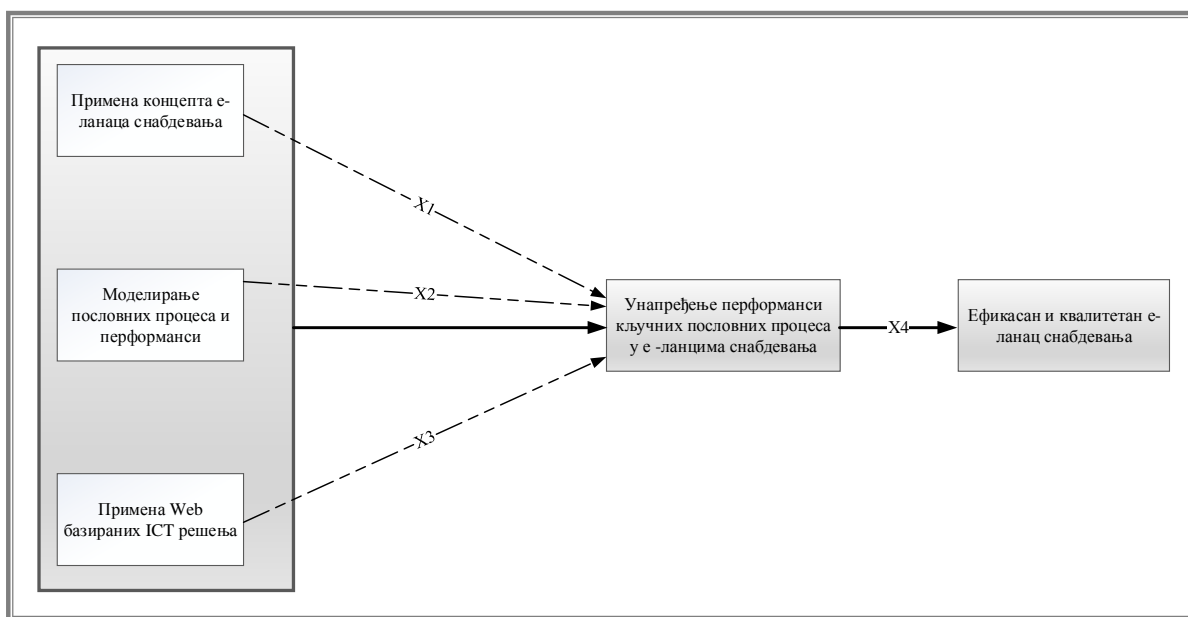
- У којој мери Ваш систем мерења перформанси обухвата интерно интегрисане мере? [У3]
- У којој мери Ваш систем мерења перформанси обухвата једносмерно интегрисане мере у ланцу снабдевања (само према добављачу или само према купцу)? [У4]
- У којој мери Ваш систем мерења перформанси обухвата мере укупног ланца снабдевања? [У5]
- У којој мери постоји размена информација о *KPI* између Вас и Ваших купаца и Вас и Ваших добављача? [У6]
- У којој мери је Ваш систем мерења исти и интегрисан са системом Ваших купаца и добављача? [У7]
- У којој мери Вам постојећи систем мерења *KPI* доприноси унапређењу кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања? [У8]
- У којој мери се подаци и информације о *KPI* у Вашој организацији налазе на различитим местима (серверу, базама података, ексел табелама и другим апликацијама)? [У9]
- У којој мери су подаци и информације о *KPI* у Вашој организацији интегрисани и доступни у реалном времену за доношење одлука? [У10]
- Оцените значај следећих *KPI* за процес набавке: правовременост испорука добављача (*SOTD*), удео лоших делова на милион произведених (*ppm*) од добављача, број рекламираних испорука (*SDMR*) добављачу, трошкови лошег квалитета добављача. [У11]
- Оцените значај следећих *KPI* за процес продаје: правовременост испорука према купцима (*COTD*), удео лоших делова на милион произведених (*ppm*) према купцу, број рекламираних испорука (*CDMR*) купаца, трошкови лошег квалитета према купцу. [У12]
- Оцените значај следећих *KPI* за процес логистике: трошкови транспорта inbound редовни, трошкови транспорта inbound ванредни, трошкови транспорта outbound редовни, трошкови транспорта outbound ванредни. [У13]

Такође, истраживање је било усмерено на испитивање утицаја унапређења перформанси пословних процеса на **ефикасност и квалитета-ланаца снабдевања**, као и у којој мери би примена модела и апликација развијених у овој докторској дисертацији, допринела већој ефикасности и квалитету ланаца снабдевања. У те сврхе постављена су следећа питања и констатације:

- У којој мери располажете информацијама о томе којим ланцима снабдевања Ваша организација припада и на ком нивоу? [ЛС1]
- У којој мери су Вам потребне информације за одлучивање доступне у реалном времену? [ЛС2]
- У којој мери Вам је садржај информација потребних за одлучивање користан? [ЛС3]
- У којој мери Ваш систем мерења обезбеђује информације о укупној перформанси ланца снабдевања? [ЛС4]
- У којој мери имате потребу за информацијама о оцени и рангу ланаца снабдевања у којима учествујете? [ЛС5]
- У којој мери би информација о приоритету и пондеру различитих *KPI* за различите типове ланаца снабдевања повећала ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања? [ЛС6]
- У којој мери би информација о оцени и рангу ланаца снабдевања у различитим временским периодима повећала ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања? [ЛС7]

- У којој мери би овакав начин мерења перформанси ланца снабдевања повећао ефикасност и квалитет Ваших ланца снабдевања? [ЈС8]
- У којој мери би могућност различитих симулација везаних за приоритете *KPI* и њиховог утицаја на укупну перформансу ланца снабдевања допринела повећању ефикасности и квалитету Ваших ланца снабдевања? [ЈС9]
- Оцените квалитет ланца снабдевања у којима учествујете. [ЈС10]
- Оцените квалитет ваше организације узимајући у обзир У1-У15 и индикаторе на нивоу организације (задовољство купаца, добављача, запослених). [ЈС11]

На слици 136 је представљен концептуални модел истраживања и повезаност хипотеза.



Слика 136 Концептуални модел истраживања и повезаност хипотеза

Извор: Аутор

2.2 Методологија и методе истраживања

За потребе ове докторске дисертације спроведено је емпиријско истраживање и примењена квантитативна методологија. Емпиријско истраживање је спроведено на узорку организација из Србије и обухватило је производне организације. Истраживање је спроведено у раздобљу од почетка септембра до половине октобра 2015. године.

Основни инструмент спровођења овог истраживања био је анкетни упитник састављен од питања затвореног типа с понуђеним одговорима код којих се користила петостепена Ликертова скала. Испитаници су приликом попуњавања упитника могли да изаберу један одговор који најбоље исказује њихов став о наведеноме користећи скалу *1-не уопште, 2- углавном не, 3- делимично, 4- углавном да и 5-у потпуности*. Приликом састављања анкетног упитника поштоване су полазне хипотезе. Анкетни упитник се састојао од 52 питања која су била подељена на пет делова. Такође, садржао је опште информације о испитанику у оквиру кога су прикупљене информације о делатности и правном облику организације, броју запослених, полу испитаника, годинама радног стажа испитаника и позицији испитаника (менаџера) у организацији (стратегички,

тактички, оперативни) године. Упитник је био усмерен искључиво на менаџмент организације. Комплетан упитник налази се у Прилогу.

Анализа података спроведена је коришћењем статистичког софтверског пакета (*Statistical Package Social Sciences - SPSS*). Од статистичких метода анализе података коришћене су дескриптивна статистичка анализа и проста и вишеструка регресиона и корелациона анализа. Поузданост мерне скале мерена је помоћу *Cronbach's Alpha* коефицијента.

2.3 Резултати емпиријског истраживања и потврђивање постављених хипотеза

Поузданост мерне скале

У циљу утврђивања интерне конзистентности питања и констатација који су груписани око пет варијабли израчунате су вредности *Cronbach's Alpha* коефицијента. Имајући у виду да су варијабле мерене преко већег броја питања и констатација, на основу овог коефицијента одређена је поузданост мерне скале. За прихватљиве вредности овог коефицијента сматрају се вредности изнад 0,7.

У табели 34 дате су вредности *Cronbach's Alpha* за варијабле.

Табела 34 Поузданост мерне скале
Извор: Аутор

Варијабла	<i>Cronbach's Alpha</i>
Примена концепта е-ланаца снабдевања	0,955
Моделирање пословних процеса и перформанси	0,819
Примена <i>Web</i> базираних информационо-комуникационих решења	0,923
Унапређење перформанси кључних пословних процеса	0,972
Ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања	0,984

У овој студији вредности *Cronbach's Alpha* крећу се од 0,819 до 0,984 што говори да свих пет варијабли има висок степен поузданости и да сва питања и констатације груписане око њих су интерно конзистентне.

Потврђивање хипотеза Х1, Х2 и Х3

Приликом потврђивања хипотезе Х1, Х2 и Х3 коришћене су проста и вишеструка линеарна регресија (Soldić-Aleksić & Chroneos, 2009).

У табели 35 дате су кључне информације о ваљаности регресионог модела.

Табела 35 Сумарне статистике модела

Извор: Аутор

	R	R²	Кориговани R²
Утицај примене концепта е-ланаца снабдевања на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	0,682	0,465	0,458
Утицај моделирање пословних процеса и перформанси на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	0,767	0,588	0,583
Утицај примене <i>Web</i> базираних информационо-комуникационих решења на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	0,612	0,374	0,366
Утицај примене концепта е-ланаца снабдевања, моделирања пословних процеса и перформанси и <i>Web</i> базираних информационо-комуникационих решења на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	0,776	0,602	0,587
Утицај унапређења перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања	0,935	0,875	0,874

Имајући у виду вредности коефицијента вишеструкте корелације R , који показује линеарну корелацију између оригиналних вредности зависне променљиве и моделом предвиђене вредности зависне променљиве, може се закључити да постоји веома јака веза.

Коефицијент детерминације R^2 показује да се велики проценат варијабилитета зависне променљиве може објаснити регресионим моделом.

ANOVA процедуром у регресионој анализи тестира се тврђење да је коефицијент детерминације у популацији различит од нуле. Овим тестом се проверава генерално ваљаност регресионог модела са статистичког становишта.

У табели 36 дати су резултати ANOVA теста.

Табела 36 ANOVA табела

Извор: Аутор

	F	Sig.
Утицај примене концепта е-ланаца снабдевања на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	70,301	0,000
Утицај моделирање пословних процеса и перформанси на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	115,701	0,000
Утицај примене <i>Web</i> базираних информационо-комуникационих решења на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	48,425	0,000
Утицај примене концепта е-ланаца снабдевања, моделирања пословних процеса и перформанси и <i>Web</i> базираних информационо-комуникационих решења на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	39,82	0,000
Утицај унапређења перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања	567,496	0,000

На основу излазних резултата приказаних у табели може се закључити да је модел статистички значајан за сваку варијаблу.

Такође, један од показатеља за вредновање регресионог модела је поређење стандардне грешке регресије са стандардном девијацијом зависне променљиве.

У табели 37 приказане су стандардна грешка регресије и стандардна девијација зависне променљиве за сваку варијаблу.

Табела 37 Стандардна грешка регресије и стандардна девијација зависне променљиве за сваку варијаблу

Извор: Аутор

	Стандардна грешка регресије	Стандардна девијација зависне променљиве
Утицај примене концепта е-ланаца снабдевања на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	0,67978	0,50044
Утицај моделирање пословних процеса и перформанси на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	0,67978	0,43891
Утицај примене Web базираних информационо-комуникационих решења на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	0,67978	0,54108
Утицај примене концепта е-ланаца снабдевања, моделирања пословних процеса и перформанси и Web базираних информационо-комуникационих решења на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања	0,67978	0,43696
Утицај унапређења перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања	0,67978	0,26317

С обзиром да је стандардна грешка регресије мања од стандардна девијација зависне променљиве, јасно је да познавање регресионог модела доприноси смањењу грешке у оцени, тј. предвиђању зависне променљиве.

Дакле, поступком анализе регресионог модела, који је обухватио, између осталог, одређивање статистика и мера репрезентативности регресионог модела и тестирање X_1 , X_2 и X_3 хипотеза о значајности регресионе везе, **утврђена је статистичка значајност утицаја примене концепата е-ланаца снабдевања, моделирања пословних процеса и перформанси и примене Web базираних информационо-комуникационих решења на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања.**

Потврђивање хипотезе X_4

Приликом потврђивања хипотезе X_4 коришћена је проста линеарна регресија.

У табели 38 дате су кључне информације о ваљаности регресионог модела.

Табела 38 Сумарне статистике модела

Извор: Аутор

	R	R ²	Кориговани R ²
Утицај унапређења перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања	0,935	0,875	0,874

Имајући у виду вредности коефицијента вишеструкте корелације R, који показује линеарну корелацију између оригиналних вредности зависне променљиве и моделом предвиђене вредности зависне променљиве, може се закључити да постоји веома јака веза.

Коефицијент детерминације R² показује да се веома велики проценат варијабилитета зависне променљиве може објаснити регресионим моделом.

ANOVA процедуром у регресионој анализи тестира се тврђење да је коефицијент детерминације у популацији различит од нуле. Овим тестом се проверава генерално ваљаност регресионог модела са статистичког становишта.

У табели 39 дати су резултати ANOVA теста.

Табела 39 ANOVA табела

Извор: Аутор

	F	Sig.
Утицај унапређења перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања	567,496	0,000

На основу излазних резултата приказаних у табели може се закључити да је модел статистички значајан за посматрану варијаблу.

У табели 40 приказане су стандардна грешка регресије и стандардна девијација зависне променљиве за посматрану варијаблу.

Табела 40 Стандардна грешка регресије и стандардна девијација зависне променљиве за дату варијаблу

Извор: Аутор

	Стандардна грешка регресије	Стандардна девијација зависне променљиве
Утицај унапређења перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања	0,67978	0,26317

С обзиром да је стандардна грешка регресије мања од стандардна девијација зависне променљиве, јасно је да познавање регресионог модела доприноси смањењу грешке у оцени, тј. предвиђању зависне променљиве.

Дакле, поступком анализе регресионог модела, који је обухватио, између осталог, одређивање статистика и мера репрезентативности регресионог модела и тестирање H_4 хипотезе о значајности регресионе везе, **утврђена је статистичка значајност утицаја унапређења перформанси кључних пословних процеса на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања.**

З а к љ у ч а к

Унапређење ефикасности ланца снабдевања постиже се кроз повећану интеграцију организација дуж ланца снабдевања. Размена информација се сматра есенцијалном за успех управљања ланцем снабдевања, јер је организацијама партнерима у ланцу снабдевања неопходна благовремена и квалитетна информација за координисање интра и интер-организационих пословних активности. Таква размена претпоставља постојање интеграције пословних процеса у ланцима снабдевања, што захтева примену одговарајуће *ICT* која обезбеђује размену великих количина информација у реалном времену.

Досадашње анализе *e-SCM* концепта су указале да се убрзава експанзија *e-пословања*, усавшава *SCM* концепт и да информације из информационог ланца снабдевања постају много значајније, јер омогућавају дефинисање будуће производње, услуге, тржишта и конкурентску предност. *E-SCM* обезбеђује ефикасну организацију и контролу података, оптималну дистрибуцију информација за све чланице у ланцу снабдевања и све нивое управљања унутар организација. *E-SCM* омогућава организацијама да кључне аспекте свог пословања, од развоја производа/услуга до реализације нарудбине купаца повежу са свим пословним партнерима у ланцу снабдевања. Такође, омогућава *e-синхронизацију* ланца снабдевања у условима промена у окружењу, плановима продаје, нарудбинама купаца, рекламација и др. На овај начин се остварује оптимизација свих ресурса чланица у ланцима снабдевања.

Употреба алата базираних на Интернету за подршку пословних активности организација, препознатљива као *e-пословање*, постала је стандард у индустрији. Када су у питању ланци снабдевања, неопходно је да постоји заједнички приступ у ланцу снабдевања *e-пословним* апликацијама како би се омогућило стварање вредности у смислу постизања бољих перформанси пословних процеса. Примењујући *e-пословне* апликације организације су у могућности да анализирају и контролишу своје пословне процесе и операције електронским путем, али и да интегришу свој *e-пословни* систем и процесе у ланцима снабдевања.

Интеграцијом архитектура унутрашњег пословања, архитектура пословања између организација и архитектура технологија сваке организације у мрежи ланца снабдевања постижу се уштеде у трошковима трансакција између организација, омогућава доступност информација у реалном времену, повећава флексибилност мреже и ствара основа за ефикасно управљање сложеним интерфејсима између различитих учесника у испреплетаним ланцима снабдевања.

Развијени генерички модел архитектуре ланца снабдевања у докторској дисертацији базира се на *e-пословном* моделу, који је подразумевао развој информационог система кроз примену животног циклуса развоја информационог система. *E-пословни* модел обухватио је два основа подмодела електронског пословања који су дефинисани на основу страна које учествују у пословном процесу и природе њиховог пословног односа, а то су *e-набавка* и *e-трговина*. Синхронизација ланца на хоризонталном нивоу подразумева *e-сарадњу* која обезбеђује транспарентан начин планирања тражње свим организацијама унутар ланца снабдевања. Циљ је минимизирати могућност појаве ефекта "бича" који је последица независних реализација набавки на сваком нивоу у ланцу снабдевања. Интеграција свих *e-организација* у ланцу снабдевања, *e-набавке*, *e-*

трговине и е-сарадње реализује се применом савремених *ICT* ресурса који су дефинисани у оквиру архитектуре технологије.

Истраживање референтне литературе наводи на закључак да процесни приступ пословању нема алтернативу. Такође, чињеница да организације више нису изоловани енетитети, већ интегрисане карике у ланцима снабдевања, указује да је неопходно процесну оријентацију подигнути на виши ниво, односно на ниво ланаца снабдевања. Организације не би требало да формирају *ad hoc* ланце снабдевања, јер су неструктурирани, лоше дефинисани, послови и организационе структуре нису засноване на хоризонталним процесима ланца снабдевања и одвијање процеса је непредвидиво. Зато је потребно да организације, примењујући модел зрелости управљања ланцима снабдевања, који је проистекао из модела зрелости процеса, постану способне да достигну последње нивое зрелости, односно да буду чланице организације у интегрисаним и свеобухватним ланцима снабдевања.

С обзиром да управљање пословним процесима не укључује само идентификовање, дизајн, примену и извршење пословних процеса, представљени нови приступ унапређењу концептуалних модела у докторској дисертацији се управо фокусирао на интеракцијама, контроли, анализи и оптимизацији процеса на нивоу секвенце добављач-организација-купац у ланцима снабдевања, и то пре свега у аутомобилској индустрији, што је подразумевало укључивање у модел и неких специфичности везаних за аутомобилску индустрију.

Унапређење концептуалних модела процеса у е-ланцима снабдевања у истраживању у оквиру ове докторске дисертације се базирало на комбинованом приступу два модела за ниво *OEM*-а и ниво секвенци добављач-организација-купац, као и специфичности које произилазе из примене одговарајућих стандарда у аутомобилској индустрији.

У новом приступу аутора акценат је стављен на израчунавање кључних индикатора перформанси, идентификовање гепова у зависности од остварених и циљних вредности кључних индикатора перформанси који припадају одређеном атрибуту мера (квалитет - Q , трошкови - C , испорука - D и флексибилност - F), као и на израчунавање укупне перформансе различитих типова ланаца снабдевања, која је резултат интегрисаних кључних индикатора перформанси и њихове релативне важности у односу на поједини тип ланца снабдевања. Заправо, оцењујући све пословне процесе у ланцу снабдевања преко њихових кључних индикатора перформанси и њиховог различитог приоритета, долази се до укупне мере перформанси ланца снабдевања. То даље омогућава менаџменту, како на нивоу секвенце добављач-организација-купац, тако и на нивоу *OEM*-а, праћење, анализу и уочавање критичних места и карика у ланцу снабдевања, као различите симулације са тим у вези, а у циљу унапређења пословних процеса у е-ланцима снабдевања

Развијени модел омогућава прецизно утврђивање гепова у ланцу снабдевања, при чему већи геп указује да су остварене вредности кључних индикатора перформанси даље од циљних вредности. Укупна мера гепова на нивоу ланца је обрнуто сразмерна укупној перформанси ланца снабдевања која указује на квалитет функционисања ланца снабдевања. Такође, овај модел омогућава и сагледавање просечне величине гепа на нивоу *Tier*-а, што би могло бити од важности за менаџмент *OEM*-а како би утврдио који *Tier* највише ремети ланац снабдевања.

С обзиром да је у овој докторској дисертацији циљ развој модела за унапређења перформанси е-ланаца снабдевања кроз унапређење перформанси кључних пословних процеса у ланцима снабдевања, пре свега у аутомобилској индустрији, нови приступ

мапирању пословних процеса у е-ланцима снабдевања се фокусирао на идентификовању различитих типова ланаца снабдевања и праћење кључних индикатора перформанси у оквиру одређене групе атрибута, како би се лакше уочило где треба реаговати и на тај начин побољшати укупну перформансу ланца снабдевања.

Нови приступ мапирању пословних процеса у е-ланцима снабдевања у овој докторској дисертацији ставља нагласак на аутомобилску индустрију у којој организације чланице ланца снабдевања припадају различитим индустријама и производе различите производе, припадају различитим типовима ланца снабдевања (*lean*, агилни, ефикасан и хибридни) у којима постоји различити приоритет мера. Креирана мапа на овај начин пружа менаџменту сваке организације чланице ланца снабдевања да сагледа у којим типовима ланца снабдевања учествују, који приоритет има одређени атрибут мера (црвено-први приоритет, плаво-дуги приоритет) у ком типу ланца снабдевања, као и које мере треба пратити, које побољшати, а на које упозирити менаџмент. На овај начин менаџмент је у могућности да оцењује секвенце ланца снабдевања у којима учествује, а које се спроводи сагледавањем кључних индикатора перформанси кључних пословних процеса добављача и организације као купчевог добављача. На идентичан начин OEM је у могућности да сагледа мапу различитих типова ланца снабдевања низводно и да оцењује, прати и утиче на унапређење перформанси комплетних ланца снабдевања познајући оцене сваке појединачне секвенце добављач-организација-купац. Развијена мапа представља тип мапе ланца снабдевања за потребе стратегијског планирања. С обзиром да се оваква мапа креира на основу развијеног информационог система за подршку пословним процесима у е-ланцима снабдевања, постоји могућност повезивања приказане мапе са базом података.

У развијеном моделу за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања процеси мерења и контроле су интегрисани у кључне пословне процесе, тако да је могуће кључне индикаторе перформанси процеса периодично и континуирано пратити и мерити. Унапређење се не заснива само на директном унапређењу пословних процеса индивидуалних организација, већ на унапређење свих процеса између организација у ланцима снабдевања. На основу последица сагледавају се узроци неусаглашености процеса и одговарајућим корективним мерама повећава се ефикасност и ефикасност ланца снабдевања.

У ланцима снабдевања увек постоји више циљева, који су често конфликтни, а које треба истовремено остварити. На пример, висок квалитет и ниски трошкови, већа ефикасност и поузданост итд. Побољшање једне од вредности, често доводи до погоршања друге, па је зато потребно пронаћи оптималан однос, што се у моделу решава жељеном оптимизацијом применом метода за вишекритеријумску анализу и одлучивање. Разијени и представљени модел омогућава вишекритеријумску оптимизацију *KPI* која треба да доведе до побољшања перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.

Применом *АНР* модела извршена је:

- евалуација и рангирање више ланца снабдевања у оквиру истог типа ланца снабдевања,
- калкулација укупне перформансе ланца снабдевања,
- међусобно упоређивање перформанси ланца снабдевања из различитих типова,
- анализа утицаја промене релативне важности изабраних критеријума на коначне приоритете и ранг ланца снабдевања,

- анализа утицаја промене приоритета подкритеријума (дефинисаних *KPI*) на приоритет и ранг ланца снабдевања и
- евалуација добављача и одређивање њиховог приоритета и ранга у зависности од тога којем типу ланца снабдевања припадају.

На бази *AHP* модела вишекритеријумске анализе и одлучивања, и утврђених тежинских коефицијената за дефинисане критеријуме, добијени су приоритети кључних индикатора перформанси, пондерисане вредности за сваки кључни индикатор перформанси, што је омогућило праћење и анализу сваког појединачног кључног индикатора перформанси. На бази вредности приоритета, циљних вредности и остварених вредности за сваки кључни индикатор перформанси израчуната је укупна перформанса за сваки ланац снабдевања, која указује и на постојање одређених гепова на страни добављача и/или купца. Укупне перформансе ланца снабдевања до којих се дошло на овај начин постале су упоредиве величине без обзира на тип ланца снабдевања, а то је даље омогућило упоређивање и праћење перформанси више ланца снабдевања из различитих типова.

Овакав модел је могуће проширити увођењем нових кључних индикатора перформанси и одређивањем њихове релативне важности у зависности од типа ланца снабдевања. Управо ово омогућава прављење различитих сценарија променом релативне важности сваког кључног индикатора перформанси. То чини развијени модел флексибилним и омогућава различите симулације применом *AHP* модела вишекритеријумске анализе. Такође, модел је динамичан, флексибилан и хибридан и омогућава континуирана унапређења пословних процеса у е-ланцима снабдевања. Интегрише стратешко планирање, процесно размишљање, мерење и праћење кључних индикатора перформанси и *AHP* модел вишекритеријумске анализе и одлучивања у систем за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања.

Основни захтев који је отворио питање развоја информационог система за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања био је могућност менаџмента организација чланица ланца снабдевања да прати кључне пословне процесе, у овом случају набавку, продају и логистику, и мери њихове кључне индикаторе перформанси.

Поред уобичајених и у пракси веома распрострањених захтева менаџмента, приликом израде ове докторске дисертације, у обављеним интервјуима са менаџментом организација чланица ланца снабдевања, дошло се до закључка да постоји тенденција за новим захтевима менаџмента у вези евалуације и рангирања ланца снабдевања, тако да су они придружени и интегрисани у развијени и представљени модел за унапређења пословних процес у е-ланцима снабдевања. То заправо и представља искорак развијеног прототипа менаџмент информационог система.

Основном захтеву су придодати и нови који се тичу могућности евалуације, рангирања и упоређивања различитих типова ланца снабдевања кроз мењање релативног значаја појединачних кључних индикатора. Развијени менаџмент информациони систем за мерење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања омогућава организацијама чланицама ланца снабдевања да прате и мере перформансе везане са свог добављача и своју набавку, али и да прати и мери своје перформансе везане за своју продају, која заправо представља везу са набавком њеног купца и на тај начин, кроз оцену своје испоруке спозна перформансе набавке свог купца. Ово даље омогућава да се мере, прате и анализирају перформансе секвенце "добављач-организација-купац" у ланцу снабдевања, чиме се постиже унапређење перформанси пословних процеса у ланцу снабдевања.

Развијени прототип менаџмент информационог система представља систем за подршку одлучивању. Основна намена је да помогне менаџменту да идентификује, структурира и реши полуструктуриране и неструктуриране проблеме и да направи избор између различитих алтернатива.

Циљ овако развијеног информационог система је да се брзо и једноставно долази до информација о кључним индикаторима перформанси за различите пословне процесе у различитим типовима ланца снабдевања, као и да се изврши евалуација и рангирање ланца снабдевања, а што је корисно за менаџмент у процесу стратегијског одлучивања.

Искорак овог информационог система, поред наведеног, представља могућност симулација сета *KPI*-а карактеристичног за одређени тип ланца снабдевања, у циљу оптимизације и повећања укупне перформансе ланца снабдевања. Дакле, постоји могућност симулација различитих вредности сваког *KPI* у сету и анализе његовог утицаја на укупну перформансу ланца снабдевања. Даље то омогућава да се симулација врши упоредо и за друге ланце снабдевања у циљу постизања оптималних перформанси ланца снабдевања.

Дакле, овакав систем за подршку одлучивању има задатак да пружи помоћ при доношењу одлука на свим нивоима одлучивања, али је од посебног значаја за више нивое. Кроз могућност приказане анализе осетљивости корисник може да испита последиčnost појединих алтернативних праваца или да испита последице које могу наступити приликом промене утицајних фактора на изабрану алтернативу.

Поред тога што развијени прототип менаџмент информационог система, олакшава хоризонтални проток информација, овај систем за подршку одлучивању подржава и вертикалне информационе токове и тако помаже интеграцију информација које се користе на различитим организационим и управљачким нивоима једне организације, али и већег броја организација које су чланице конкретног ланца снабдевања, што је омогућено развојем *Web* базиране подршке овом систему.

Интерфејс са *OEM*-ом, купцима и добављачима подразумева размену приказаних показатеља и информација, доступних преко *Web*-а, и то на захтев корисника у унапред договореној форми. Уколико све организације чланице ланца снабдевања прихвате овакав модел мерења перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања, постиже се унапређење пословних процеса дуж целог ланца, јер постоји интегрисана, истоветна, транспарентна метрика и систем мерења перформанси. На тај начин систем олакшава интеграцију информација из појединих подсистема за стратегијско одлучивање и доприноси аутоматизацији стратегијског планирања и предвиђања на нивоу ланца снабдевања.

Имајући у виду комплексне релације између учесника у е-ланцима снабдевања и неопходност примене савремених *ICT*, приликом израде ове докторске дисертације наметнуло се логично питање на ком *ICT* нивоу се налазе српске организације и да ли се као такве могу укључити у ланце снабдевања европских компанија.

На основу спроведеног истраживања и добијених резултата утврђено је да је примена *ICT* у српским организацијама на веома ниском нивоу и да на тако ниском нивоу примене постоји умерена и средња зависности између величине предузећа и примене различитих информационо-комуникационих технологија и вештина. Све то представља ограничавајуће факторе за могућност бржег укључивања српских организација у ланце снабдевања европских компанија.

Дигитални јаз у нивоу примене *ICT* и електронског пословања присутан је не само на релацији развијене земље и земље у транзицији, већ и на релацијама као што су градске и руралне средине, као и велике и мале организације. Статистички показатељи говоре да је пропорционално броју становника, Република Србија у све већем заостатку за Европом и светом, тако да се већ постојеће велике привредне разлике још више продубљују.

С обзиром да је истраживање показало да је примена *ICT* у српским предузећима на веома ниском нивоу, као и да постоји зависност између величине предузећа и примене различитих информационо-комуникационих вештина и технологија, неопходно је посветити већу пажњу овом проблему и подстицати развој и примену *ICT* у организацијама.

Кључни фактори који утичу на бржи развој е-пословања у Републици Србији су ниво инвестиција у *ICT* и општи ниво знања, вештина и информисаности у овој области, што значи да је неопходно подићи општи ниво поседовања е-вештина, а то подразумева едукацију менаџмента и свих запослених. Како би се допринело повећању нивоа конкурентности наших организација неопходно је снажно подстицати увођења *ICT* у пословање, поготово малих и средњих предузећа, која иначе теже обезбеђују ресурсе за увођење *ICT* у пословање. Мала и средња српска предузећа још увек значајно заостају у примени е-пословања за већином земаља чланица *EU*. Углавном је коришћење Интернета у пословне сврхе оријентисано на е-банкарство и е-плаћање. Како би се подржало увођење *ICT* и концепта е-пословања, неопходна је едукација кључних стејкхолдера, консултантска помоћ при увођењу иновација у е-пословање и развоју софтверских решења, помоћ приликом набавке *ICT* опреме, као и одговарајућа финансијска помоћ. Само уколико се ниво примене *ICT* подигне на виши ниво може се говорити о могућности укључивања српских предузећа у ланце снабдевања европских компанија. То подразумева примену *ICT* у свим сегментима пословања наших организација, 24 сата дневно, 7 дана у недељи, 365 дана годишње, а не само делимично коришћење неких интра и интер *ICT* и то само са појединим купцима и добављачима.

Сагласно опредељеном предмету научних истраживања, докторска дисертација је заснована на хипотезама које су формулисане са циљем да се испита утицај примене концепта е-ланаца снабдевања, моделирања пословних процеса и перформанси и *Web* базираних информационо-комуникационих решења на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања, као и утицај унапређења перформанси кључних пословних процеса на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања. За потребе ове докторске дисертације спроведено је емпиријско истраживање и примењена квантитативна методологија. Емпиријско истраживање је спроведено на узорку организација из Србије и обухватило је производне организације.

Поступком анализе регресионог модела, који је обухватио, између осталог, одређивање статистика и мера репрезентативности регресионог модела и тестирање одговарајућих хипотеза о значајности регресионе везе, утврђена је статистичка значајност утицаја примене концепта е-ланаца снабдевања, моделирања пословних процеса и перформанси и примене *Web* базираних информационо-комуникационих решења на унапређење перформанси кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања, као и статистичка значајност утицаја унапређења перформанси кључних пословних процеса на ефикасност и квалитет е-ланаца снабдевања, а тиме су потврђене постављене полазне хипотезе.

С обзиром на изразиту интердисциплинарност и мултидисциплинарност истраживања, а сагласно дефинисаном предмету истраживања, прецизираним циљевима истраживања, постављеним хипотезама и изабраним методама истраживања, теоријско-методолошки допринос и практични резултат докторске дисертације се огледа у:

- унапређењу концептуалних модела процеса у е-ланцима снабдевања,
- развоју новог приступа мапирању пословних процеса у е-ланцима снабдевања,
- развоју модела за унапређење перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања,
- развоју модела интерфејса у е-ланцима снабдевања,
- развоју модела информационог система за подршку кључним пословним процесима у е-ланцима снабдевања,
- развоју симулационог модела за интеграцију различитих перспектива у е-ланцима снабдевања,
- развоју *Web* базиране подршке унапређењу перформанси пословних процеса у е-ланаца снабдевања,
- анализи резултата истраживања.

С обзиром да је спроведено истраживање показало да примена *ICT* и е-пословања у предузећима у Србији није на нивоу који је потребан за укључивање у ланце снабдевања европских компанија, као и да је неопходно да се привредни субјекти прилагоде савременим достигнућима у области е-ланаца снабдевања, посебна важност научног истраживања у овој докторској дисертацији се огледа у могућности примене развијених концепата и модела, пре свега у малим и средњим предузећима.

Будућа истраживања ће бити усмерена на анализу и других пословних процеса у ланцима снабдевања, који нису били предмет ове докторске дисертације. Будући развој ће значити њихово интегрисање у развијене моделе, и то у модел пословних процеса у е-ланцима снабдевања (*PP-GSCF-SCOR*), у модел мапирања пословних процеса, у модел за мерење перформанси пословних процеса, у модел унапређења перформанси пословних процеса у е-ланцима снабдевања (*UPPP-BSC-SCOR*), у *AHP* модел, у прототип модела менаџмент информационог систем и *Web* апликацију за унапређење перформанси ланаца снабдевања. Постојећи модели ће бити проширени и другим кључним индикаторима перформанси, чиме ће се постићи да, укупна перформанса ланца снабдевања, која би у том случају била зависна од већег броја *KPI*, буде мера која ће још боље осликати ефикасност и квалитет ланаца снабдевања, и као таква послужити за евалуацију и рангирање различитих типова ланаца снабдевања.

Теоријска и емпиријска истраживања, чији су резултати презентовани у овој докторској дисертацији, представљају нови приступ у циљу унапређења научне мисли у областима као што су менаџмент, *ICT*, *BPM* и ланци снабдевања.

Л и т е р а т у р а

- Adam, S. & Doerr, J. (2008). How to better align BPM & SOA – Ideas on improving the transition between process design and deployment, *Proceedings of BPMDS*. <http://lams.epfl.ch/conference/bpmds08/program/paper6.pdf>
- Aitken, J., Childerhouse, P. & Towill, D. (2003). The impact of product life cycle on supply chain strategy, *International Journal of Production Economics*, 85, 127-140.
- Akyuz, G.A. & Rehan, M. (2009). Requirements for Forming an “E-Supply Chain”. *International Journal of Production Research*, 47, 3265-3287.
- Albers, S., Delfmann, W., Gehring, M. & Heuermann, C. (2005). Supply chain integration and supply chain integrators: Towards a differentiated view. In: de Koster, R., Delfmann, W., (eds) *Supply Chain Management- European perspective*. Copenhagen Business School Press, Copenhagen, 62-91.
- Antonucci, Y. L. & Goeke, R.J. (2011). Identification of appropriate responsibilities and positions for business process management success, *Business Process Management Journal*, 17 (1), 127-146.
- Antunes, P. & Mourão, H. (2011). Resilient Business Process Management: Framework and services. *Expert Systems with Applications*, 38 (2), 1241–1254.
- Anupindi, R., Chopra, S., Deshmukh, S. D., Mieghem, J. A.V. & Zemel, E. (2012). *Managing Business Process Flows*, Pearson Education, Inc., New Jersey.
- Appelqvist, P., Lehtonen, J. M. & Kakkonen, J. 2004. Modelling in product and supply chain design: Literature survey and case study. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 15 (7), 675–686.
- Armistead, C. & Machin, S. (1998). Business process management: Implications for productivity in multi-stage service networks. *International Journal of Service Industry Management*, 9 (4), 323–336.
- Arsovski S., Arsovski Z. & Mirović Z. (2009). The Integrating Role of Simulation in Modern Manufacturing Planning and Scheduling, *Journal of Mechanical Engineering* 55 (1), 47-58.

- Arsovski Z., Rejman Petrovic D., Rankovic V., Milanovic I. & Kalinic Z. (2012). Measuring the Data Model Quality in the E Supply Chains, *International Journal for Quality Research*, 6 (1), 47-53.
- Arsovski, Z. (2008). *Informacioni sistemi*, Kragujevac, Srbija. Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet
- Arsovski, Z., Arsovski, S., Aleksic, A., Stefanovic, M. & Tadic, D. (2011). Resilience of Virtual and Networked Organizations – An Assessment, First International Conference on Virtual and Networked Organizations Emergent Technologies and Tools – ViNOrg '11, Jule, 6-8, University of Minho, Portugal, Editors: G.D. Putnik and M.M. Cruz-Cunha, 155–164.
- Arsovski, Z., Rejman Petrović, D., Arsovski, S. & Pavlovic, A. (2012). Information Systems for Supply Chain Management in Automotive Industry. *Journal of TTEM - Technics Technologies Education Management*, 7 (1), 342-353. (a)
- Arsovski, Z., Rejman Petrović, D., Milanović, I., Ranković, V. & Kalinić, Z. (2010). *Modeling supply chain processes in automotive industry*, 5th International Conference ICQME 2010 (Quality, Management, Environment, Education, Engineering), University of Montenegro, Faculty of Mechanical Engineering, Center for Quality, ISBN 978-9940-527-12-9, Montenegro, Tivat, 15-17. 09. 2010., pp. 295-304.
- Arsovski, Z., Rejman Petrovic, D., Rankovic, V., Milanovic, I. & Kalinic, Z. (2012). Measuring the Data Model Quality in the E Supply Chains, *International Journal for Quality Research*, 6 (1), 47-53. (б)
- Ayers, J.B. (2006). *Handbook of supply chain management*, Boca Raton, FL: Auerbach Publications.
- Azis, I.J. (2010). Predicting a Recovery Date from the Economic Crisis of 2008, *Socio economic planning sciences* 44, 122-129.
- Baan, P. (2013). *Enterprise Information Management - When Information Becomes Inspiration*, London, Springer.
- Bai, C. & Sarkis, J. (2012). Supply chain performance-measurement system management using neighbourhood rough sets, *International Journal of Production Research*, 50 (9), 2484-2500.

- Bai, C., Sarkis, J., Wei, X. & Koh, L. (2012). Evaluating ecological sustainable performance measures for supply chain management, *Supply Chain Management: An International Journal*, 17 (1), 78-92.
- Baily, P., Farmer, D., Crocker, B., Jessop, D. & Jones, D. (2008). *Procurement principles and management*, Harlow, UK, Prentice Hall.
- Balaban, N., Đurković, J., Risti, Ž., Trinić, J. & Tumbas, P. (2014). *Informacione tehnologije i informacioni sistemi*, Subotica, Stojkov Štamparija d.o.o.
- Barrat, M. (2004). Understanding the meaning of collaboration in the supply chain, *Supply Chain Management: An International Journal*, 9 (1), 30-42.
- Bastl, M., Johnson, M. & Choi, T.Y. (2013). Who's Seeking Whom? Coalition Behaviour of a Weaker Player in Buyer-Supplier Relationships, *Journal of Supply Chain Management*, 49 (1), 8-28.
- Basu, A. & Kumar, A. (2002). Research commentary: workflow management issues in e-business, *Information Systems Research*, 13(1), 1-14.
- Basu, R. (2001). New criteria of performance management - A transition from enterprise to collaborative supply chain, *Measuring Business Excellence*, 5 (4), 5-12.
- Beamon, M. B. (1999). Measuring supply chain performance, *International Journal of Operations and Production Management*, 19 (3), 275-292.
- Behara, G. K. (2006). BPM and SOA: A Strategic Alliance. *Business Process Trends*, <http://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/05-06-WP-BPM-SOA-Behara.pdf> (26.03.2015. 14:00)
- Benner, M.J. & Tushman, M.L. (2003). Exploitation, exploration, and process management: the productivity dilemma revisited, *Academy of Management Review*, 28(2), 238-56.
- Bhagwat, R. & Sharma, M.K (2007). Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach, *Computers & Industrial Engineering*, 53, 43-62
- Blair, A.R., Mnadelker, G.N., Saaty, T.L. & Whitaker, R. (2010). Forecasting the resurgence of the U.S. economy in 2010: An expert judgment approach, *Socio - Economic Planning Sciences*, 44 (3), 114-121.

-
- Bogati, J. & Vuk, D. (2012). IDEF metodologija modeliranja informacijskih sustava, *Praktični menadžment*, III, 4, 93-99.
- Bora, A., Chiamsiri, S. & Krairit, D. (2004). *Developing key performance indicators for performance controlling of a supply chain*. Proceedings of the Fifth Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference 2004.
- Bozarth, C. C., Warsing, D. P., Flynn, B. B. & Flynn, E. J. (2009) The impact of supply chain complexity on manufacturing plant performance, *Journal of Operations Management*, 27 (1), 78-93.
- Bozarth, C.C. & Handfield, R.B. (2006). *Introduction to operations and supply chain management*, Upper Saddle River, New York, Pearson Prentice Hall.
- Brewer P.C. & Speh T.W. (2000). Using the balanced scorecard to measure supply chain performance, *Journal of Business Logistics*, 21(1), 75–93.
- Brindley, C. & Ritchie, B. (2004). Introduction. In: Brindley, C. (Ed.). *Supply chain risk*. Aldershot: Ashgate Publishing Limited.
- Brocke, J., Schmiedel, T., Recker, J., Trkman, P., Mertens, W. & Viaene, S. (2014). Ten principles of good business process management, *Business Process Management Journal*, 20 (4), 1-12.
- Burt, D.N., Dobler, D.W. & Starling, S.L. 2003. *World class supply management: The key to supply chain management*, 7th edition, Boston, McGraw-Hill.
- Cabral, I., Grilo, A. & Cruz-Machado, V. (2012). A decision-making model for lean, agile, resilient and green supply chain management, *International Journal of Production Research*, 50 (17), 4830-4845.
- Cagliano, R., Caniato, F. & Spina, G. (2005). E-business strategy: how companies are shaping their supply chain through the internet, *International Journal of Operations & Production Management*, 25 (12), 1309-27.
- Canever, M.D., Van Trijp, H. & Van der Lans, I. (2007). Benefit-feature segmentation: a tool for the design of supply chain strategy, *Marketing Intelligence and Planning*, 25 (5), 511–533.

-
- Cao, M. & Zhang, Q. (2011). Supply Chain collaboration: Impact on collaborative advantage and firm performance, *Journal of Operations Management*, 29 (3), 163-180.
- Carter, C. R., Rogers, D. S. & Choi, T. Y. (2015). Toward the Theory of the Supply Chain. *Journal of Supply Chain Management*, 51, 89–97.
- Casadesus, M. & De Castro, R. (2005). How improving quality improves supply chain management: empirical study, *The TQM magazine*, 17, 345-357.
- Chan, F. T. S. & Qi, H. J. (2003). An innovative performance measurement method for supply chain management, *Supply chain Management – An International Journal*, 8 (3), 209-223.
- Chen, H., Chiang, R. H. & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: From big data to big impact, *MIS Quarterly*, 36, 1165–1188.
- Chen, I.J. & Paulraj, A. (2004). Towards a theory of supply chain management: The constructs and measurements, *Journal of Operations Management*, 22, 119–150.
- Chibba, A. (2007). *Measuring supply chain performance measures: prioritizing performance measures*. Lulea: Lulea tekniska universitet. (Licentiate thesis / Lulea University of Technology; No. 2007:49).
- Chopra, S. & Meindl, P. (2010). *Supply chain management: Strategy, planning and operation*. Boston, Pearson.
- Christopher, M. & Towill, D. (2000). Supply chain migration from lean and functional to agile and customised, *Supply Chain Management- An International Journal*, 5 (4), 206-213.
- Christopher, M. & Towill, D. (2001). An integrated model for the design of agile supply chains, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 31 (4), 235-246.
- Christopher, M. (2005). *Logistics and Supply Chain Management*, Prentice Hall, New Jersey.
- Christopher, M. G. (1998). Relationships and Alliances: Embracing the era of network competition, *Strategic Supply Chain Management*, J. Gattorna, ed., Gower Press, Hampshire, England, 272–284.

- Christopher, M., Peck, H. & Towill D. (2006). A taxonomy for selecting global supply chain strategies, *The International Journal of Logistics Management*, 17 (2), 277-287.
- Cigolini, R., M. Cozzi & Perona, M. (2004). A new framework for supply chain management, *International Journal of Operations & Production Management*, 24 (1), 7-41.
- Cooper, M. C. & Gardner, J. T. (1993). Good Business Relationships: More Than Just Partnerships or Strategic Alliances, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 23(6), 14–26.
- Cooper, M. C., Ellram, L. M., Gardner, J. T. & Hanks, A. M. (1997). Meshing Multiple Alliances, *Journal of Business Logistics*, 18(1), 67–89.
- Coskun, S., Basligil, H. & Baracli, H. (2008). A weakness determination and analysis model for business process improvement, *Business Process Management Journal*, 14(2), 243-261.
- Cousins, P.D., Lawson, B. & Squire, B. (2006). Supply chain management: theory and practice – the emergence of an academic discipline. *International Journal of Operations & Production Management*, 26 (7), 697 – 702.
- Coyle, J.J., Bardi, E.J. & Langley, C.J. Jr. 2003. *The management of business logistics: a supply chain perspective*. Mason, Ohio: South-Western.
- Craighead, C. W., Hult, G.T.M., & Ketchen, D. J. (2009). The effects of innovation-cost strategy, knowledge, and action in the supply chain on firm performance, *Journal of Operations Management*, 27 (5), 405-421.
- Craighead, C., Blackhurst, B., Rungtusanatham, M. & Handfield, R. (2007). The severity of supply chain disruptions: design characteristics and mitigation capabilities. *Decision Sciences*, 38 (1), 131-156.
- Croxton, K.L., García-Dastugue, S. J. & Lambert, D. M. (2001). The Supply Chain Management Processes, *The International Journal of Logistics Management*, 12(2), 13-36.
- Cutting-Decelle, A.F., Young, B.I., Das, B.P., Case, K., Rahimifard, S., Anumba, C.J. & Bouchlaghem, D.M. (2007). A review of approaches to supply chain communications: from manufacturing to construction. *ITcon*, 12, pp. 73-102.

-
- Da Silva L.A., Damian I.P.M. & de Padua S.I.D. (2012). Process management tasks and barriers: functional to processes approach, *Business Process Management Journal*, 18 (5), 762 - 776.
- Damij, N. & Damij, T. (2014). *Process Management-A Multi-disciplinary Guide to Theory, Modeling, and Methodology*, London, Springer.
- Davenport, T. H. (2005). The Coming Commoditization of Processes. *Harvard Business Review*. 83 (6), 100-108.
- Davis, P. & Brabander, E. (2007). *ARIS Design Platform-Getting Started with BPM*, London, Springer.
- Davis, P. (2003). *Business Process Modelling with ARIS: A Practical Guide*, London, Springer.
- Davis, P. (2008). *ARIS Design Platform-Advanced Process Modelling and Administration*, London, Springer.
- De Toni, A., G. Nassimbeni & Tonchia S. (1994). Service Dimensions in the Buyer-Supplier Relationship: A Case Study, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 24 (8), 4-14.
- De Waal A. (2003). Behavioral factors important for the successful implementation and use of performance management systems, *Management Decision*, 41(8), 688–697.
- Dong, S., Xu, S.X. & Zhu, K.X. (2009). Information technology in supply chains: The value of IT-enabled resources under competition, *Information Systems Research*, 20 (1), 18-32.
- Dowlatshahi, S. (2011). An empirical study of the ISO 9000 certification in global supply chain of maquiladoras, *International Journal of Production Research*, 49 (1), 215-234.
- Drucker, P. F. (1998). Management's New Paradigms, *Forbes Magazine*, October 5, 152–177.
- Ellram, L. M., & Cooper, M. C. (2014). Supply chain management: It's all about the journey, not the destination, *Journal of Supply Chain Management*, 50 (1), 8–12.
- Eloranta, L., Kallio, E. & Terho, I. (2006). A Notation Evaluation of BPMN and UML Activity Diagrams, Special Course in Information Systems Integration.

-
- Farris II, M. (2010). Solutions to strategic supply chain mapping issues, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40 (3), 164-180.
- Fawcett, S., Magnan, G. & McCarter, M. (2008). Benefits, barriers, and bridges to effective supply chain management, *Supply Chain Management: An International Journal*, 13 (1), 35–48.
- Fawcett, S.E., Ellram, L.M. & Ogden, J.A. (2007). *Supply chain management: from vision to implementation*, Upper Saddle River, New York, Prentice Hall.
- Fensel, D. & Bussler, C. (2002). The web service modelling framework, *Electronic Commerce Research and Applications*, 1 (2), 113–137.
- Fisher, M.L. (1997). What is the right supply chain for your product? *Harvard Business Review*, 75 (2), 105–116.
- Flynn, B. & Flynn, E. (2005). Synergies between supply chain management and quality management: emerging implications, *International Journal of Production Research*, 43(16), 3421-3436.
- Flynn, B. B., Huo, B. & Zhao, X. (2010). The impact of supply chain integration on performance: A contingency and configuration approach, *Journal of Operations Management*, 28 (1), 58–71.
- Fowler, M. (2004). UML ukratko, Addison-Wesley, Beograd, prevod: Mikro knjiga.
- Fynes, B., Voss, C. & Búrca, S. (2005). The impact of supply chain relationship quality on quality performance, *International Journal of Production Economics*, 96 (18), 339-354.
- Gadde, L. E. & Håkansson, H. (2001). *Supply Network Strategies*, UK, John Wiley and Sons.
- Gardner, J. T. & Cooper, M. C. (2003). Strategic Supply Chain Mapping Approaches, *Journal of Business Logistics*, 24 (2), 37-64.
- Gardner, R. A. (2004). *The Process-focused Organization: A Transition Strategy for Success*. Milwaukee, USA, ASQ Quality Press.
- Garimella, K., Lees, M. & Williams, B. (2008). *BPM basics for Dummies*, Software AG Special Edition, Indianapolis, Indiana: Wiley.
- Garwin, A. D. (1988), *Managing Quality*, New York, The Free Press.

-
- Genovese, A., Lenny Koh, S.C., Kumar, N. & Tripathi, P.K. (2013). Exploring the challenges in implementing supplier environmental performance measurement models: a case study, *Production Planning and Control*, 25 (13/14), 1198–1211.
- Gimenez, C. & Lourenco, H.R. (2008). E-SCM: internet's impact on supply chain processes, *The International Journal of Logistics Management*, 19 (3), 309-343.
- Gimenez, C. & Tachizawa, E.M. (2012). Extending sustainability to suppliers: a systematic literature review, *Supply Chain Management - An International Journal*, 17 (5), 531-543.
- Gomm, M. & Trumpfheller, M. (2004). *Netzwerke in der Logistik*. in: H.-C. (Edt): *Netzkompetenz in Supply Chains: Grundlagen und Umsetzung*, Wisbaden, 43-46.
- Graham, T. S., Dougherty, P. J. & Dudley, W. N. (1994). The long term strategic impact of purchasing partnerships, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 32 (4), 797-805.
- Gunasekaran A. & Kobu B. (2007). Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: A review of recent literature (1995–2004) for research and applications, *International Journal of Production Research*, 45(12), 2819–2840.
- Gunasekaran, A, Patel, C & McGaughey, E. (2004). A framework for supply chain performance measurement, *International Journal of Production Economics*, 87, 333-347.
- Gunasekaran, A. & McGaughey, R.E. (2003). TQM is supply chain management, *The TQM Magazine*, 15 (6), 361 – 363.
- Gunasekaran, A., C. Patel & E. Tirtiroglu (2001). Performance measures and metrics in a supply chain environment, *International Journal of Operations & Production Management*, 21 (1/2), 71-78.
- Gunasekaran, A., Patel, C. & Tirtiroglu, E. (2001), Performance measures and metrics in a supply chain environment, *International Journal of Operations & Production Management*, 21 (1/2), 71-87.
- Hagel, J. (2002). Edging into web services, *McKinsey Quarterly*, 4, 29–38.
- Håkansson, H. & Snehota, I. (1995). *Developing Relationships in Business Networks*, Routledge, London.

-
- Halldórsson, A.; Kotzab, H.; Mikkola, J.H. & Skjøtt-Larsen, T. (2005). How interorganisational theories contribute to supply chain management, in R. de Koster & W. Delfmann (eds.), *Supply chain management: European perspectives*. Denmark: Copenhagen Business School Press. 37–61.
- Hammer, M. & Stanton, S. (1999). How process enterprises really work, *Harvard Business Review*, 77 (6), 108-118.
- Hammer, M. & Stanton, S. (1999). How process enterprises really work, *Harvard Business Review*, 77(6), 108-118.
- Hammer, M. (2001). The process enterprise: An executive perspective. Hammer and Company <http://www.hammerandco.com/pdf/process-enterprise-exec.pdf> (16.03.2015., 14:15h)
- Hammer, M. (2007). The process audit, *Harvard Business Review*, 85(4), 111-123.
- Harmon, P. (2003). *Business Process Change: A Manager's Guide to Improving, Redesigning, and Automating Processes*. San Francisco, Morgan Kaufman Publishers.
- Haug, A., Pedersen, S.G. & Arlbjørn, J.S. (2011). IT readiness in small and medium-sized enterprises, *Industrial Management & Data Systems*, 111 (4), 490-508.
- Hayes, R. H. & Wheelwright, S. C. (1984). *Restoring our Competitive Advantage*, New York, Wiley.
- Hill, T. (2000). *Manufacturing strategy*, second edition, Palgrave, New York.
- Hines, T. (2004). *Supply chain strategies: Customer-driven and customer-focused*. Boston: Elsevier.
- Hogg, R, Meckel, M., Stanoevska-Slabeva, K. & Martignoni, R., (2006), Overview of business models for Web 2.0 communities., Proceedings of GeNeMe (Dresden, Germany, September), 23-37.
- Holmberg, S. (2000). A systems perspective on supply chain measurements, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 20 (10), 847-868.
- <http://www.supply-chain.org>
- Ishizaka, A. & Labib, A. (2011). Review of the main developments in the analytic hierarchy process, *Expert Systems with Applications*, 38(11), 14336–14345.

-
- Jayant, V. P. & Kumar, U. (2015). Application of Analytic Network Process (ANP) in Business Environment, *A Comprehensive Literature Review, IJRMET*, 5(1), 29-37.
- Johnson, M.E. & Whang, S. (2002). E-business and Supply Chain Management: An Overview and Framework, *Production and Operations Management*, 11 (4), 413-423.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P. (1992). *The balanced scorecard - measures that drive performance*, *The Harvard Business Review*, January/February, 71-79.
- Kaplan, R.S. (2010). Conceptual Foundations of the Balanced Scorecard, Harvard Business School, Harvard University, <http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/10-074.pdf>, (28.08.2015.)
- Kaplan, S. & Sawhney, M. (2000). E-Hubs: The New B2B Marketplaces. *Harvard Business Review*, 78 (3), 97-103.
- Karadgi, S. (2014). A Reference Architecture for Real-Time Performance Measurement-An Approach to Monitor and Control Manufacturing Processes, London, Springer.
- Kendal, E. & Kendall, E. J. (2008). *Systems analysis & design*, Upper Saddle River, New York, Pearson Prentice Hall.
- Ketchen, D. J., Crook, T. R. & Craighead, C. W. (2014). From supply chains to supply ecosystems: Implications for strategic sourcing research and practice, *Journal of Business Logistics*, 35, 165–171.
- Kim, S. W. (2007) Organizational structures and the performance of supply chain management, *International Journal Production Economics*, 106 (5), 323-345.
- Kim, Y., Choi, T., Yan, T. & Dooley, K. (2011). Structural analysis of supply networks, *Journal of Operations Management*, 29 (3), 194-211.
- Ko, R. K. (2009). A Computer Scientist's Introductory Guide to Business Process Management (BPM). *Crossroads*, 15 (4). <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.189.5196&rep=rep1&type=pdf> (17.03.2015., 12:05h).
- Ko, R. K., Lee, S. S., & Lee, E. W. (2009). Business process management (BPM) standards: a survey, *Business Process Management*, 15 (5), 744-791.

-
- Koh, L. S.C & Demirbag, M. et al (2007). The impact of supply chain management practices on performance of SMEs, *Industrial Management and Data Systems*, 107 (1), 103-124.
- Kohlbacher, M. & Gruenwald, S. (2011). Process orientation: conceptualization and measurement, *Business Process Management Journal*, 17 (2), 267-283.
- Kohlbacher, M. & Gruenwald, S. (2011). Process ownership, process performance measurement and firm performance, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 60 (7), 709-720.
- Kohlbacher, M. & Reijers, H. A. (2013). The effects of process-oriented organizational design on firm performance, *Business Process Management Journal*, 19 (2), 245-262.
- Kohlbacher, M. (2010). The effects of process orientation: a literature review, *Business Process Management Journal*, 16 (1), 135-152.
- Kohlbacher, M. & Gruenwald, C. (2011). Process orientation: conceptualization and measurement, *Business Process Management Journal*, 17(2), 267-283.
- Krause, D. R. & M. Pagell (2002). Strategic consensus in the internal supply chain: exploring the manufacturing purchasing link, *International Journal of Production Research*, 4, 3075-3092.
- Kuei, C. & Madu, C.N. (2001). Identifying critical success factors for supply chain quality management, *Asia Pacific Management Review*, 6 (4), 409-423,
- Kuei, C., Madu, C.N., Lin, C. & Chow, W.S. (2002). Developing supply chain strategies based on the survey of supply chain quality and technology management, *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 19 (7), 889-901.
- Kurbel K. (2013). Enterprise Resource Planning and Supply Chain Management – Functions, Business Processes and Software for Manufacturing Companies. London, Springer.
- Laguna, M., & Marklund, J. (2005). Business process modeling, simulation, and design. Upper Saddle River, New York, Prentice Hall.
- Lai, K., Ngai E. W. T. & Cheng, T. C. E. (2001). Measures for evaluating supply chain performance in transport logistics, *Transportation Research*, 38, 439-456.

-
- Lambert, D. (2006). Supply chain management, in D.M. Lambert (ed.). *Supply chain management: processes, partnerships, performance*, Supply Chain Management Institute, Florida.
- Lambert, D. M., Cooper, M. C. & Pagh, J. D. (1998). Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities, *International Journal of Logistics Management*, 9 (2), 1-20.
- Lambert, D. M., Emmelhainz, M. A. & Gardner, J. T. (1996). Developing and Implementing Supply Chain Partnership, *The International Journal of Logistics Management*, 7(2), 1–17.
- Lambert, D. M., García-Dastugue, S. J. & Croxton, K.L. (2005). An Evaluation of Process-Oriented Supply Chain Management Frameworks, *Journal of Business Logistics*, 26(1), 25-51.
- Lambert, D.M. & Cooper, M.C. (2000). Issues in supply chain management, *Industrial Marketing Management*, 29 (1), 65-83.
- Lambert, D.M. & Pohlen, R.L. (2001), Supply chain metrics, *The International Journal of Logistics Management*, 12 (1), 1-19.
- Lambert, D.M. & Pohlen, T.L. (2001). Supply chain metrics, *The International Journal of Logistics Management*, 12 (1), 1-19.
- Landeghem van, R. & Persoons, K. (2001). Benchmarking of logistical operations based on a casual model, *International Journal of Operations & Production Management* , 21 (1/2), 254-266.
- Lau, H.C.W. & Lee, W.B. (2000). On a responsive supply chain information system, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 30 (7/8), 598-610.
- Lee, H.L. (2002). Aligning supply chain strategies with product uncertainties, *California Management Review*, 44 (3), 105-119.
- Leon-Pena, J.R. (2008). E-business and the supply chain management, *Business Intelligence Journal*, 1 (1), 77-89.
- Leymann, F., Roller, D. & Schmidt, M.T. (2002). Web service and business process management, *IBM Systems Journal*, 41 (2), 198–211.

-
- Lin, L. & Gibson, P. (2011). Implementing Supply Chain Quality Management in Subcontracting System for Construction, *Quality Journal of System and Management Sciences*, 1 (1), 46-58.
- Lockamy, A. & McCormack, K. (2004). The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation, *Supply Chain Management: An International Journal*, 9(4), 272-278.
- Lohman C., Fortuin L. & Wouters M. (2004). Designing a performance measurement system: A case study, *European Journal of Operational Research*, 156(2), 267–286.
- Lysons, K. & Farrington, B. (2006). *Purchasing and supply chain management*, Harlow, Prentice Hall-Financial Times.
- Lysons, K. (2000). *Purchasing and supply chain management*, Harlow England, Prentice Hall.
- Maloni, M. J. & Benton, W. C. (1997). Supply chain partnerships: opportunities for operations research, *European Journal of Operations Research*, 10 (10), 1020-1033.
- Marra M., Ho, W. & Edwards, J.S. (2012). Supply chain knowledge management: A literature review, *Expert Systems with Applications*, 39 (5), 6103-6110.
- Mason, J. H. & Cole, M. H. (2002). Improving electronics manufacturing supply chain agility through outsourcing, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 32 (7), 610-620.
- Matkovic, P., Tumbas, P. & Pavlicevic, V. (2014). Decision Making in Logistics Processes Supported by Cloud Computing, *International Scientific Journal of Management Information Systems*, 9 (1), 11-20.
- McCormack, K. & Johnson, W. (2001). *Business Process Orientation: Gaining the E-Business Competitive Advantage*, Delray Beach, Florida, St Lucie Press.
- McCormack, K., Ladeira, M. B. & Valderes de Oliveira, M. P. (2008). Supply chain maturity and performance in Brazil, *Supply Chain Management: An International Journal*, 13(4), 272-282.
- Mena, C., Humphries, A., & Choi, T. Y. (2013), Toward a theory of multi-tier supply chain management, *Journal of Supply Chain Management*, 49, 58–77.

-
- Mentzer, J.T. (2001). *Supply chain management*. Thousand Oaks, California, Sage publications.
- Mimović, P. (2012). Primena analitičkog mrežnog procesa u predviđanju prodaje automobila Fiat 500 L, *Ekonomski horizonti*, 14(3), 165-176.
- Monczka, R. Trent, R. & Handfield, R. (2002). *Purchasing and supply chain management*. Knoxville, United States, Thomson learning.
- Morgan, C. (2004). Structure, speed and salience: performance measurement in the supply chain, *Business Process Management Journal*, 10 (5), 522-536.
- Morgan, C. (2004). Structure, speed and salience: performance measurement in the supply chain, *Business Process Management Journal*, 10 (5), 522-536.
- Muffatto, M. & Payaro, A. (2004). Integration of webbased procurement and fulfillment: a comparison of case studies, *International Journal of Information Management*, 24(4), 295-311.
- Nakagawa, M. (2004). Business Process Management with Web-Service Integration Technology, *Fujitsu Scientific and Technical Journal*, 40(1), 17-21, <http://192.240.0.102/downloads/MAG/vol40-1/paper02.pdf>, (30.03.2015. 12:12).
- Narasimhan, R., Swink, M. & Viswanathan, S. (2010). On decisions for integration implementation: An examination of complementarities between product-process technology integration and supply chain integration, *Decision Sciences*, 41 (2), 355–372.
- Ooi, K. Lin, B. & Tang, S.Y. (2009). Influence of inter organizational relationships on SMEs' e-business adoption. *Internet Research*, 19 (3), 313-331.
- Ostroff, F. (1999). *The Horizontal Organization*, New York, Oxford University Press
- Otto, A. & Kotzab, H. (2001). Does Supply Chain Management really pay? - Six perspectives to measure the performance of managing a supply chain, *European Journal of Operational Research*, 144 (2), 306-321.
- Paim, R.C.S., Caulliraux, H. & Cardoso, R. (2008). Process management tasks: a conceptual and practical views, *Business Process Management Journal*, 14(5), 694-723.
- Palmberg, K. (2010). Experiences of implementing process management: a multiplecase study, *Business Process Management Journal*, 16(1), 93-113.

- Paulraj, A. & Chen, I. J. (2007). Strategic buyer–supplier relationships, information technology and external logistics integration, *Journal of Supply Chain Management*, 43 (2), 2–14.
- Petkovic, I., Trninić, J. & Đurković, J. (2013). The Role of Information Technology Support in Sustainable Development, *International Journal of Strategic Management and Decision Support Systems in Strategic Management*, 18 (4), 3-13.
- Petkovic, I., Tumbas, P., Matkovic, P. & Baracska, Z. (2014). *Cloud Computing Support to University Business Processes in External Collaboration*, *Acta Polytechnica Hungarica*, 11 (3), 181-200.
- Petroni, A. & Panciroli, B. (2002). Innovation as a determinant of suppliers' roles and performances: an empirical study in the food machinery industry, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 8, 135-149.
- Petrović, S. P. (2010). *Sistemska mišljenje, Sistemske metodologije*, Kragujevac, Ekonomski fakultet Univerziteta u Kragujevcu.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage*, New York, The Free Press.
- Prasad, B. (1999). Hybrid re-engineering strategies for process improvement, *Business Process Management Journal*, 5(2), 178-197.
- Pritchard, J.P. & Armistead, C. (1999). Business process management, lessons from European business, *Business Process Management*, 5(1), 10-35.
- Quayle, M. (2006). *Purchasing and supply chain management: Strategies and realities*. London: Idea group.
- Ravesteyn, P. & Batenburg, R. (2010). Surveying the critical success factors of BPM systems implementation, *Business Process Management Journal*, 16(3), 492-507.
- Raymond, L. & Bergeron, F. (2008). Enabling the business strategy of SMEs through e-business capabilities: A strategic alignment perspective, *Industrial Management & Data Systems*, 108 (5), 577-595.
- Reijers, H.A. (2006). Implementing BPM systems: the role of process orientation, *Business Process Management Journal*, 12(4), 389-409.
- Rejman Petrović D., Milanović I. & Kalinić Z. (2012). *Supply chain architectures in an e-environment*, *Economic Horizons*, Faculty of economics, Kragujevac, 14 (1), 39-52.

-
- Rejman Petrović, D. & Milanović, I. (2012). Management Information System of Purchase Function in e-SCM, *The International Scientific Journal of Management Information Systems*, 7 (1), 3-12.
- Rejman Petrović, D. (2004). Upravljanje lancem dobavljača-SCOR model, Zbornik radova IX Međunarodni simpozijum Fakulteta organizacionih nauka, SymOrg 2004 "Menadžment ključni faktor uspeha", Zlatibor.
- Rejman Petrović, D. (2009). *ERP sistemi u funkciji unapređenja kvaliteta poslovanja*, Festival kvaliteta, 36. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Mašinski fakultet Kragujevac, maj 2009., elektronsko izdanje, Kragujevac.
- Rejman Petrović, D. (2015). *Uticaj ICT na uključenost srpskih preduzeća u lance snabdevanja evropskih kompanija*, Tematski zbornik: Ekonomsko-socijalni aspekti priključivanja Srbije Evropskoj Uniji, Editori: Jakšić, M., Stojanović Aleksić, V. & Mimović, P., Kragujevac, Univerzitet u Kragujevcu, Ekonomski fakultet.
- Republički zavod za statistiku, Republika Srbija, <http://webrzs.stat.gov.rs>
- Robinson, C.J. & Malhotra, M.K. (2005). Defining the concept of supply chain quality management and its relevance to academic and industrial practice, *International Journal of Production Economics*, 96, 315–337.
- Robson, I. (2004). From process measurement to performance improvement. *Business Process Management Journal*, 10 (5), 510-521.
- Ross, D. F. (2003). *Introduction to e-Supply Chain Management*. New York, St. Lucie Press.
- Rushton, A & J. Oaxly (1991), *Handbook of Logistics and Distribution Management*, London, Kogan Page.
- Saad, M. & Patel, B. (2006). An Investigation of supply chain performance measurement in the Indian automotive sector, *Benchmarking: An International Journal*, 13 (1/2), 36-53.
- Saaty, T. L. & Kearns P. K. (1985). Analytical planning, *The Organization of Systems, The Analytic Hierarchy Process Series*, Vol. IV, Pittsburgh, RWS Publications.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, New York, McGraw-Hill.

- Saaty, T., (2010). Economic forecasting with tangible and intangible criteria: the analytic hierarchy process of measurement and its validation, *Economic Horizons*, Faculty of economics, Kragujevac, 1, 5-45.
- Sabherwal, R., Hirschheim, R. & Goles, T. (2001). The dynamics of alignment: insights from a punctuated equilibrium model, *Organization Science*, 12 (2), 179-197.
- Sachan, A. & Datta, S. (2005). Review of supply chain management and logistics research, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 35 (9), 664 – 705.
- Sanchez, A.M. & Perez, M.P. (2003). The use of EDI for interorganizational co-operation and co-ordination in the supply chain, *Integrated Manufacturing Systems*, 14 (8), 642-651.
- Segatto, M., de Pádua, S. I. D. & Martinelli, D. P. (2013), Business process management: a systemic approach?, *Business Process Management Journal*, 19 (4), 698-714.
- Shepherd, C. & Gunter, H. (2006). Measuring supply chain performance: current research and future directions, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55 (3/4), 242-258.
- Shin, N. & Jemella, D.F. (2002). Business process reengineering and performance improvement – the case of Chase Manhattan Bank, *Business Process Management Journal*, 8(4), 351-363.
- Škrinjar, R., Vukšić, B. & Štemberger, I. (2010). Adoption of Business Process Orientation Practices: Slovenian and Croatian Survey, *Business Systems Research*, 1(1-2), 1-50.
- Slack, N. (1991). *The Manufacturing Advantage*, London, Mercury Books.
- Slack, N., Chambers, S., Johnston, R. & Betts, A. (2009). *Operations and Process Management: Principles and Practice for Strategic Impact*, New York, Prentice Hall.
- Smith, H. & Fingar, P. (2003). *Business Process Management: The Third Wave*, Tampa, Florida, Meghan-Kiffer Press.
- Soldić-Aleksić, J. & Chroneos, K.B. (2009). *Kvantitativne tehnike u istraživanju tržišta primena SPSS računarskog paketa*, Beograd, Centar za izdavačku delatnost Ekonomskog fakulteta.

- Springinklee, M. & Wallenburg, C. M. (2012). Improving distribution service performance through effective production and logistics integration, *Journal of Business Logistics*, 33 (4), 309–323.
- Stadtler, H. (2002). Supply chain management: An overview, in H. Stadtler & C. Klger (eds.), *Supply chain management and advanced planning: Concepts, models and software and case studies*, Berlin, Springer.
- Stewart, G. (1995). Supply chain performance benchmarking study reveals keys to supply chain excellence, *Logistics Information Management*, 8 (2), 38-44.
- Stock, J.R. & Lambert, D.M. (2001). *Strategic logistics management*, Boston: McGraw-Hill.
- Stonebraker, P.W. & Liao, J. (2006). Supply chain integration: Exploring product and environmental contingencies, *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(1), 34–43.
- Storey, J, Emberson, C., Godsell, J. & Harrison, A. (2006). Supply chain management: theory, practice and future challenges, *International Journal of Operations and Production Management*, 26 (7), 754 – 774.
- Sussan, A.P. & Johnson, W.C. (2003). Strategic capabilities of business processes: looking for competitive advantage, *Competitiveness Review*, 13(2), 46-52.
- Swaminathan, J.M. & Tayur S.R. (2003). Models for Supply Chains in E-Business. *Management Science*, 49 (10), 1387-1406.
- Tarn, J.M., Yen, D.C. & Beumont, M. (2002). Exploring the rationales for ERP and SCM integration, *Industrial Management and Data Systems*, 102 (1), 26-34.
- Taylor, D.A. (2004). *Supply chains: A manager's guide*. Boston, Addison-Wesley.
- Terziovski, M. & Hermel, P. (2011). The Role of Quality Management Practice in the Performance of Integrated Supply Chains: A Multiple Cross-Case Analysis, *Quality Management Journal*, 18 (2), 10-25.
- Thakkar J., Deshmukh S.G., Gupta A.D. & Shankar R. (2006). Development of a balanced scorecard: An integrated approach of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP), *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56 (1), 25–59.

-
- Thomas, D. J. & Graham, T. S. (1996). Co-ordinate supply chain management, *European Journal of Operational Research*, 94 (3), 1-15.
- Tracey, M. & Tan C. L. (2001). Empirical analysis of supplier selection and involvement, customer satisfaction, and firm performance, *Supply Chain Management - An International Journal*, 6 (4), 174-188.
- Trkman, P. (2010). The critical success factors of business process management. *International Journal of Information Management*, 30 (2), 125–134.
- Trkman, P., Stemberger, M. I., Jaklič, J. & Groznik, A. (2007). Process approach to supply chain integration, *Supply Chain Management: An International Journal* 12 (2), 116–128.
- Turban, E. & King, D. 2003. *Introduction to e-commerce*. Upper Saddle River, New Jersey, Pearson.
- Vaidya, O.S & Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications, *European Journal Of Operational Research*, 169 (1), 1-29.
- Van Hoek, R. I. (2001). The contribution of performance measurement to the expansion of third party logistics alliances in the supply chain, *International Journal of Operations & Production Management*, 21 (1/2), 15-29.
- Van Hoek, R. I., A. Harrison & Christopher, M.. (2001). Measuring agile capabilities in the supply chain, *International Journal of Operations and Production Management*, 21 (1/2), 126-147.
- Vereecke, A. & Muylle, S. (2006). Performance improvement through supply chain collaboration in Europe, *International Journal of Operations & Production Management*, 26 (11), 1176-1198.
- Vereecke, A. & Muylle, S. (2006). Performance improvement through supply chain collaboration in Europe, *International Journal of Operations & Production Management*, 26 (11), 1176-1198.
- Vidgen, R., Francis, D., Powell, P. & Woerndl, M. (2004). Web service business transformation: Collaborative commerce opportunities in SMEs, *Journal of Enterprise Information Management*, 17 (5), 372–381.
- Vom Brocke. J & Resemann, M. (2010). *Handbook on business process management*, New York, Springer.

-
- Voulgaridou, D., Kirytopoulos K.E. & Leopoulos, V. (2009). An Analytic Network Process Approach for sales forecasting, *Operations Research International Journal*, 9, 35-53.
- Wagner, B.A., Fillis, I. & Johansson, U. (2003). E-business and e-supply strategy in small and medium sized businesses (SMEs), *Supply Chain Management - An International Journal*, 8 (4), 343-354.
- Wang, F., Du, T.C. & Li, E.Y. (2004). Applying Six-Sigma to supplier development, *Total quality Management*, 15 (9-10), 1217-1229.
- Waters, D. (2009). *Supply chain management: An introduction to logistics*, Palgrave Macmillan, London.
- Weske, M. (2007). *Business process management: Concepts, languages, architectures*, New York, Springer.
- White, S. A., & Miers, D. (2008). *BPMN modeling and reference guide*, Lighthouse Point, Florida, USA, Future strategies, Inc.
- Wieder , B., Booth, P., Matolcsy, Z.P. & Ossimitz, M.L. (2006). The impact of ERP systems on firms and business process performance, *Journal of Enterprise Information Management*, 19 (1/2), 13-29.
- Wiengarten, F., Fynes, B., Humphreys, P., Chavez, R.C., & McKittrick, A. (2011). Assessing the value creation process of e-business along the supply chain, *Supply Chain Management - An International Journal*, 16 (4), 207-219.
- Wisner, J.D., Tan, K. C. & Leong, G.K. (2009). *Principles of supply chain management: A balanced approach*, Mason, Ohio, South-Western Cengage Learning.
- Wu, C. (2004). A readiness model for adopting web services, *Journal of Enterprise Information Management*, 17 (5), 361–371.
- Wu, T. & O’Grady, P. (2005). A network-based approach to integrated supply chain design, *Production planning and control*, 16 (5),444–453.
- Yang, M. (2012). Supply Chain Management under E-Commerce Environment, *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 3 (3), 210-212.
- Zellner, G. (2011). A structured evaluation of business process improvement approaches, *Business Process Management Journal*, 17(2), 203-237.

- Zhang, D. (2004). Web services composition for process management in e-business. *Journal of Journal Computer Information Systems*, 45(2), 83-91.
- Zhang, D. (2005). Web services composition for process management in e-business, *Journal of Computer Information Systems*, 45 (2), 83-91.
- Zhao, X., Huo, B., Selen, W., & Yeung, J. H. Y. (2011). The impact of internal integration and relationship commitment on external integration, *Journal of Operations Management*, 29 (1–2), 17–32.
- Zokaei, K. & Hines, P. (2007). Achieving Consumer Focus in Supply Chains, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 37 (2), 223-247.

П Р И Л О З И

- Прилог 1: Пропратно писмо
- Прилог 2: Упитник
- Прилог 3: *CD*

ЕКОНОМСКИ ФАКУЛТЕТ
УНИВЕРЗИТЕТА У КРАГУЈЕВЦУ
Ђуре Пучара Старог 3
Тел. +381 34 303 500

Поштовани,

Запослена сам на Економском факултету Универзитета у Крагујевцу, као асистент на предметима Информациони системи, Информационе технологије и Оперативни менаџмент.

У поступку сам израде докторске дисертације под називом *Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања*. За потребе израде наведене докторске дисертације спроводим истраживање како бих дошла до сазнања о примени различитих концепата, метода и модела у пословању организација, као што су концепти е-ланаца снабдевања, метод управљања пословним процесима, модел мерења перформанси, као и примени *ICT* и *Web* базираних решења.

Упитник је усмерен само на менаџмент организације, попуњава се анонимно, без навођења личних података, имена или адресе. Идентитет предузећа биће заштићен и неће бити објављена информација да је Ваше предузеће учествовало у истраживању. Упитник не садржи било каква осетљива питања и није повезан са финансијским показатељима. У упитнику не постоје тачни ни погрешни одговори, већ је важно да искажете мишљење о ставовима који се налазе у упитнику. За попуњавање упитника је потребно само десетак минута. Све прикупљене информације ће бити заштићене и коришћене искључиво у сврху научног истраживања.

Обраћам Вам се са молбом да попуните упитник у наведене сврхе. У прилогу писма Вам достављам Упитник.

Више информација о резултатима мог научно-истраживачког рада можете погледати на сајту Економског факултета
(http://www.ekfak.kg.ac.rs/pregled_nastavnika?q=nastavnik_detalji&id=292).

Уколико имате додатних питања у вези истраживања, молим Вас да ме контактирате на телефон 034/303-541 и 060/663-40-74 или на *e-mail*: rejman@kg.ac.rs.

Унапред Вам се захваљујем на издвојеном времену и разумевању.

С поштовањем,

Мр Драгана Рејман Петровић

УПИТНИК

Молим Вас да прочитате следећа питања и констатације и да изаберете један одговор који најбоље исказује Ваш став о наведеноме. Приликом попуњавања упитника користите следећу скалу:

Не уопште	Углавном не	Делимично	Углавном да	У потпуности
1	2	3	4	5

ОСНОВНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ О ВАШОЈ ОРГАНИЗАЦИЈИ				
1. Главна делатност Ваше организације је:				
2. Број запослених у Вашој организацији је:				
<input type="checkbox"/> до 20	<input type="checkbox"/> од 11 до 50	<input type="checkbox"/> од 51 до 250	<input type="checkbox"/> преко 250	
3. Правни облик Ваше организације је:				
ОСНОВНЕ ИНФОРМАЦИЈЕ О ИСПИТАНИКУ				
1. Пол: <input type="checkbox"/> мушки <input type="checkbox"/> женски				
2. Колико година радног стажа имате укупно?				
<input type="checkbox"/> 1-2 год.	<input type="checkbox"/> 3-5 год.	<input type="checkbox"/> 6-10 год.	<input type="checkbox"/> 11-15 год.	<input type="checkbox"/> 16-25 год. <input type="checkbox"/> преко 25 год.
3. Колико година имате?				
<input type="checkbox"/> 18-28 год.	<input type="checkbox"/> 26-35 год.	<input type="checkbox"/> 36-45 год.	<input type="checkbox"/> 46-55 год.	<input type="checkbox"/> преко 55 год.
4. Ви сте менаџмент на:				
<input type="checkbox"/> оперативном нивоу	<input type="checkbox"/> тактичком нивоу	<input type="checkbox"/> стратегијском нивоу		

ПРИМЕНА КОНЦЕПТА Е-ЛАНАЦА СНАБДЕВАЊА		
E1	У којој мери користите размену информација између различитих функција у организацији (користите софтверски пакет <i>ERP</i>)?	1 2 3 4 5
E2	У којој мери користите софтверску апликацију за управљање информацијама о купцима (<i>CRM</i> софтвер)?	1 2 3 4 5
E3	У којој мери користите софтверску апликацију за управљање ланцима снабдевања (<i>SCM</i> софтвер)?	1 2 3 4 5
E4	У којој мери размењујете податке и информације са Вашим кључним добављачима и купцима (без обзира на форму и тип поруке)?	1 2 3 4 5
E5	У којој мери размењујете податке и информације са Вашим кључним добављачима и купцима у стандардној форми погодной за аутоматску обраду (нпр. <i>EDI, XML</i>)?	1 2 3 4 5
E6	У којој мери примате <i>EDI</i> поруџбине?	1 2 3 4 5
E7	У којој мери примате фактуре у стандардној форми погодной за аутоматску обраду (нпр. <i>EDI, XML</i>)?	1 2 3 4 5
E8	У којој мери шаљете <i>EDI</i> поруџбине?	1 2 3 4 5
E9	У којој мери шаљете фактуре у стандардној форми погодной за аутоматску обраду (нпр. <i>EDI, XML</i>)?	1 2 3 4 5
E10	У којој мери би већа употреба поменутих концепата е-ланаца снабдевања допринела да Ваши ланци снабдевања постану ефикаснији и квалитетнији?	1 2 3 4 5
МОДЕЛИРАЊЕ ПОСЛОВНИХ ПРОЦЕС И ПЕРФОРМАНСИ		
M1	У којој мери користите неке од техника за моделирање процеса у свом пословању (графичку нотацију и спецификацију пословних процеса, нпр. <i>BPMN, UML, EPC, IDEF</i>)?	1 2 3 4 5
M2	Сматрате да моделирање пословних процеса и перформанси доводи до дефинисања кључних пословних процеса.	1 2 3 4 5
M3	У којој мери је Ваша организација применила процесни приступ пословању?	1 2 3 4 5
M4	Оцените значај процеса набавке у Вашем ланцу снабдевања.	1 2 3 4 5
M5	Оцените значај процеса продаје у Вашем ланцу снабдевања.	1 2 3 4 5
M6	Оцените значај процеса логистике у Вашем ланцу снабдевања.	1 2 3 4 5
ПРИМЕНА WEB БАЗИРАНИХ ICT РЕШЕЊА		
W1	Оцените квалитет вашег информационог система.	1 2 3 4 5
W2	Да ли у Вашој организацији постоји приступ Интернету?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Не
W3	Да ли Ваша организација има <i>Web</i> сајт?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Не
W4	У којој мери Ваша организација купује производе/услуге путем Интернета?	1 2 3 4 5
W5	У којој мери Ваша организација продаје производе/услуге путем Интернета?	1 2 3 4 5
W6	У којој мери су апликације које користите у пословању <i>Web</i> апликације?	1 2 3 4 5
W7	Оцените Вашу потребу за разменом информација са купцима и добављачима путем <i>Web</i> -а.	1 2 3 4 5

W8	Оцените значај коришћења <i>Web</i> апликација, као средства за размену информација и евиденције пословања, за унапређење перформанси пословних процеса.	1 2 3 4 5
W9	У којој мери се Ваша сарадња са добављачима и купцима остварује путем <i>Web</i> -а?	1 2 3 4 5
W10	У којој мери користите <i>Cloud</i> сервисе за складиштење и размену података?	1 2 3 4 5
W11	Да ли мислите да ћете за три године користити <i>Web</i> апликације у већој мери?	1 2 3 4 5
УНАПРЕЂЕЊЕ ПЕРФОРМАНСИ КЉУЧНИХ ПОСЛОВНИХ ПРОЦЕСА У Е-ЛС		
У1	У којој мери користите мерење кључних индикатора перформанси (<i>KPI</i>) за контролу, праћење и унапређење пословних процеса?	1 2 3 4 5
У2	У којој мери Ваш систем мерења перформанси обухвата функционалне мере?	1 2 3 4 5
У3	У којој мери Ваш систем мерења перформанси обухвата интерно интегрисане мере?	1 2 3 4 5
У4	У којој мери Ваш систем мерења перформанси обухвата једносмерно интегрисане мере у ланцу снабдевања (само према добављачу или само према купцу)?	1 2 3 4 5
У5	У којој мери Ваш систем мерења перформанси обухвата мере укупног ланца снабдевања?	1 2 3 4 5
У6	У којој мери постоји размена информација о <i>KPI</i> између Вас и Ваших купаца и Вас и Ваших добављача?	1 2 3 4 5
У7	У којој мери је Ваш систем мерења исти и интегрисан са системом Ваших купаца и добављача?	1 2 3 4 5
У8	У којој мери Вам постојећи систем мерења <i>KPI</i> доприноси унапређењу кључних пословних процеса у е-ланцима снабдевања?	1 2 3 4 5
У9	У којој мери се подаци и информације о <i>KPI</i> у Вашој организацији налазе на различитим местима (серверу, базама података, ексел табелама и другим апликацијама)?	1 2 3 4 5
У10	У којој мери су подаци и информације о <i>KPI</i> у Вашој организацији интегрисани и доступни у реалном времену за доношење одлука?	1 2 3 4 5
У11	Оцените значај следећих <i>KPI</i> за процес набавке: <ul style="list-style-type: none"> • правовременост испорука добављача (<i>SOTD</i>), • удео лоших делова на милион произведених (<i>ppm</i>) од добављача, • број рекламираних испорука (<i>SDMR</i>) добављачу, • трошкови лошег квалитета добављача..... 	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
У12	Оцените значај следећих <i>KPI</i> за процес продаје: <ul style="list-style-type: none"> • правовременост испорука према купцима (<i>COTD</i>), • удео лоших делова на милион произведених (<i>ppm</i>) према купцу, • број рекламираних испорука (<i>CDMR</i>) купаца, • трошкови лошег квалитета према купцу..... 	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
У13	Оцените значај следећих <i>KPI</i> за процес логистике: <ul style="list-style-type: none"> • трошкови транспорта <i>inbound</i> редовни, • трошкови транспорта <i>inbound</i> ванредни, • трошкови транспорта <i>outbound</i> редовни, • трошкови транспорта <i>outbound</i> ванредни..... 	1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5 1 2 3 4 5
У14	Оцените значај визуелног мапирања и праћења кључних <i>KPI</i> за различите типове ланца снабдевања.	1 2 3 4 5
ЕФИКАСНОСТ И КВАЛИТЕТ Е-ЛАНЦА СНАБДЕВАЊА		
ЛС1	У којој мери располагате информацијама о томе којим ланцима снабдевања Ваша организација припада и на ком нивоу?	1 2 3 4 5
ЛС2	У којој мери су Вам потребне информације за одлучивање доступне у реалном времену?	1 2 3 4 5
ЛС3	У којој мери Вам је садржај информација потребних за одлучивање користан?	1 2 3 4 5
ЛС4	У којој мери Ваш систем мерења обезбеђује информације о укупној перформанси ланца снабдевања?	1 2 3 4 5
ЛС5	У којој мери имате потребу за информацијама о оцени и рангу ланца снабдевања у којима учествујете?	1 2 3 4 5
ЛС6	У којој мери би информација о приоритету и пондеру различитих <i>KPI</i> за различите типове ланца снабдевања повећала ефикасност и квалитет е-ланца снабдевања?	1 2 3 4 5
ЛС7	У којој мери би информација о оцени и рангу ланца снабдевања у различитим временским периодима повећала ефикасност и квалитет е-ланца снабдевања?	1 2 3 4 5
ЛС8	У којој мери би овакав начин мерења перформанси ланца снабдевања повећао ефикасност и квалитет Ваших ланца снабдевања?	1 2 3 4 5
ЛС9	У којој мери би могућност различитих симулација везаних за приоритете <i>KPI</i> и њиховог утицаја на укупну перформансу ланца снабдевања допринела повећању ефикасности и квалитету Ваших ланца снабдевања?	1 2 3 4 5
ЛС10	Оцените квалитет ланца снабдевања у којима учествујете.	1 2 3 4 5
ЛС11	Оцените квалитет ваше организације узимајући у обзир У1-У15 и индикаторе на нивоу организације (задовољство купаца, добављача, запослених).	1 2 3 4 5

Захваљујем на издвојеном времену и сарадњи.

ОБРАЗАЦ 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а Драгана Рејман Петровић

Број уписа _____

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис аутора

У Крагујевцу, _____

ОБРАЗАЦ 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора _____ Драгана Рејман Петровић _____

Број уписа _____

Студијски програм _____

Наслов рада _____ Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања _____

Ментор _____ Проф. др. Зора Арсовски _____

Потписани _____

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Крагујевцу**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Крагујевцу.

Потпис аутора

У Крагујевцу, _____

ОБРАЗАЦ 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Крагујевцу унесе моју докторску дисертацију под насловом:

_____ Унапређење пословних процеса у е-ланцима снабдевања _____

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Крагујевцу могу да корисге сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство - некомерцијално - без прераде
4. Ауторство - некомерцијално - делити под истим условима
5. Ауторство - без прераде
6. Ауторство - делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, чији је кратак опис дат је на обрасцу број 4.).

Потпис аутора

У Крагујевцу, _____

ОБРАЗАЦ 4.

1. Ауторство -

Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.

2. Ауторство - некомерцијално.

Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.

3. Ауторство - некомерцијално - без прераде.

Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.

4. Ауторство - некомерцијално - делити под истим условима.

Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.

5. Ауторство - без прераде.

Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. Ауторство - делити под истим условима.

Дозвољаваате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.