

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА



**КВАНТИФИКАЦИЈА КАПАЦИТЕТА
ЗА ОПОРАВАК НАКОН НАГЛОГ
ПАДА ПЕРФОРМАНСИ КОД
ОРГАНИЗАЦИЈА КОЈЕ СУ ЗАВИСНЕ
ОД ИНФОРМАЦИОНИХ И
КОМУНИКАЦИОНИХ
ТЕХНОЛОГИЈА**

- ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА -

Кандидат:

Александар Алексић, дипл.инж.

Ментор:

*Проф. др Миладин Стефановић,
дипл.инж.*

Крагујевац, новембар 2012. год.

ИДЕНТИФИКАЦИОНА СТРАНИЦА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I. Аутор

Име и презиме: Александар Алексић

Датум и место рођења: 23. 03. 1983., Крагујевац

Садашње запослење: Факултет Инжењерских Наука, Крагујевац

II. Докторска дисертација

Наслов: КВАНТИФИКАЦИЈА КАПАЦИТЕТА ЗА ОПОРАВАК НАКОН НАГЛОГ ПАДА ПЕРФОРМАНСИ КОД ОРГАНИЗАЦИЈА КОЈЕ СУ ЗАВИСНЕ ОД ИНФОРМАЦИОНИХ И КОМУНИКАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА

Број страница: 208

Број слика: 40

Број библиографских података: 189

Установа и место где је рад израђен: Факултет Инжењерских Наука, Центар за квалитет

Научна област (УДК): 658.5

Ментор: Проф. др Миладин Стефановић

III. Оцена и одбрана

Датум пријаве теме: 25.06.2010.

Број одлуке и датум прихватања докторске дисертације: 01-1/5880-3 од 23.12. 2010.год.

Комисија за оцену подобности теме и кандидата:

1. Др Миладин Стефановић, ванредни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг
2. Др Славко Арсовски, редовни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг
3. Др Данијела Тадић, редовни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Индустијски инжењеринг
4. Др, Добривоје Ћатић, ванредни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Машинске конструкције и механизација
5. Др Иван Луковић, редовни професор, Факултет техничких наука у Новом Саду, научне области: Теорија модела података, пројектовање система, логичко и физичко пројектовање база података, развој и употреба MDS / CASE алата у софтверском инжењерству и пројектовању система

Комисија за оцену докторске дисертације:

1. Др Миладин Стефановић, ванредни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг
2. Др Славко Арсовски, редовни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг
3. Др Данијела Тадић, редовни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Индустијски инжењеринг
4. Др, Добривоје Ћатић, ванредни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Машинске конструкције и механизација
5. Др Иван Луковић, редовни професор, Факултет техничких наука у Новом Саду, научне области: Теорија модела података, пројектовање система, логичко и физичко пројектовање база података, развој и употреба MDS / CASE алата у софтверском инжењерству и пројектовању система

Комисија за одбрану докторске дисертације:

1. Др Миладин Стефановић, ванредни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг
2. Др Славко Арсовски, редовни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг
3. Др Данијела Тадић, редовни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Индустијски инжењеринг
4. Др, Добривоје Ћатић, ванредни професор, Машински факултет у Крагујевцу, научне области: Машинске конструкције и механизација
5. Др Иван Луковић, редовни професор, Факултет техничких наука у Новом Саду, научне области: Теорија модела података, пројектовање система, логичко и физичко пројектовање база података, развој и употреба MDS / CASE алата у софтверском инжењерству и пројектовању система

Датум одбране дисертације:

Стефану и Светлани

ПРЕДГОВОР

Променљиве величине које дефинишу савремено пословно окружење диктирају константан процес еволуције пословних ентитета у циљу сталног унапређења и обезбеђења одрживог развоја. Мотивација за рад на овој дисертацији проистекла је управо из жеље да се кроз модел капацитета за опоравак, створи слика о способности организације да “преживи“ изненадне поремећаје који се могу јавити током њеног постојања.

Током истраживања, највећу помоћ ми је пружио ментор, проф. др Миладин Стефановић, коме се захваљујем на стручној подршци и сарадњи у току израде рада. Његови савети, стрпљење и подршка учинили су да ова тема буде у доброј мери расветљена и приближена унапређењу уобичајених пословних активности. Потенцијал за истраживање и значај ове области препознао је проф. др Славко Арсовски коме се захваљујем на увођењу у нову научну област. Такође, захваљујем проф. др Данијели Тадић, на изузетној подршци у савладавању проблематике везане за математичко моделирање и анализу добијених података. Током прикупљања података и израде дисертације, велику помоћ пружили су ми и сарадници Центра за квалитет на Факултету инжењерских наука у Крагујевцу. Њихов интелект, савети и смисао за хумор учинили су комплетно истраживање буде занимљиво и инспиративно.

За време израде дисертације моја породица је имала стрпљења и пружала ми пуну подршку, на чему им од срца захваљујем.

У Крагујевцу, новембар 2012. год.

Александар Алексић

РЕЗИМЕ

КВАНТИФИКАЦИЈА КАПАЦИТЕТА ЗА ОПОРАВАК НАКОН НАГЛОГ ПАДА ПЕРФОРМАНСИ КОД ОРГАНИЗАЦИЈА КОЈЕ СУ ЗАВИСНЕ ОД ИНФОРМАЦИОНИХ И КОМУНИКАЦИОНИХ ТЕХНОЛОГИЈА

Капацитет за опоравак организација представља релативно нову научну област и није детаљно проучена тема имајући на уму њену комплексност и практичну примену. Предмет ове дисертације представља развој модела за квантификацију капацитета за опоравак код организација које су зависне од информационих и комуникационих технологија (ИСТ).

Мотивација за рад на овом проблему проистекла је из чињенице да не постоји јединствен модел за процену капацитета за опоравак организације који је признат међународним консензусом, већ су то дескриптивни модели који третирају организације и који се континуално унапређују.

Научни циљ рада је квантификација стварне величине капацитета за опоравак организација које су зависне од ИСТ. Имајући у виду да је реч о моделу за процену капацитета за опоравак, у самој дисертацији је дефинисан модел организације, затим модел капацитета за опоравак и на крају је дат математички опис истог помоћу теорије фази скупова који омогућава да се врши анализа перформанси капацитета за опоравак организације. Да би се остварио научни циљ рада, применом савремених научних метода, детерминисана је структура индикатора капацитета организације за опоравак, проучен њихов међусобни утицај са нагласком на информациону и комуникациону опрему. У циљу детаљне анализе модела, извршено је поређење са постојећим моделима.

Објекат истраживања су организације које припадају групи малих и средњих предузећа из сектора прерађивачке индустрије. Како се пословање ових предузећа заснива на процесима који су у одређеној мери подржани информационим и комуникационим технологијама (ИСТ), обезбеђен је услов одређен темом дисертације који се односи на зависност од ИСТ. У истраживању је учествовало 25 предузећа која су истовремено сертификована по захтевима стандарда ISO 9001. На тај начин је обезбеђен услов да анализирана предузећа имају дефинисано пословање у оквиру својих процеса.

Приказани су резултати истраживања кроз развијени софтвер ORASMES. Дати софтвер је развијен за потребе дисертације и поседује потенцијал за комерцијалну употребу. Применом развијене методологије кроз коришћење ORASMES софтвера, добијени су резултати на основу којих су анализирани почетне хипотезе. На основу истраживања које је довело до дефинисања коначног модела капацитета за опоравак потврђене су две хипотезе, а преостале две су модификоване.

Кључне речи: капацитет за опоравак организације, кључне рањивости, моделирање организације, фази скупови

Признање: Ова дисертација је настала као резултат истраживања на пројекту TR 44010 кога финансира Министарство за науку и технолошки развој Републике Србије.

ABSTRACT

QUANTIFICATION OF ORGANIZATIONAL RESILIENCE WITHIN ORGANIZATIONS THAT ARE DEPENDENT ON INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Organizational resilience is a relatively new scientific field and it is not thoroughly studied through its complexity and practical application. The subject of this dissertation is the development of a model to quantify organizational resilience in organizations that depend on information and communication technology (ICT).

The motivation to work on this problem stems from the fact that there is no single model for the assessment of the organizational resilience that is recognized by international consensus, instead of this, there are models that deal with the resilience on the descriptive way which have to be continuously improved.

The scientific objective of the dissertation is to quantify the actual size of the organizational resilience in organizations that are dependent on ICT. Bearing in mind that this is a model for the assessment of the organizational resilience, first, the organizational model is defined, then the model of organizational resilience, and in the end, a mathematical description of the model is done by using the theory of fuzzy sets, which enables the analysis of the organizational resilience performance. In order to achieve the science goal of dissertation, the structure of organizational resilience indicators is determined by application of modern scientific methods as well as analysis of their interplay with an emphasis on information and communication equipment. For the purpose of detailed analysis, comparisons with existing models is presented.

The object of research is defined as a sample of organizations that belong to the group of small and medium enterprises of manufacturing sector. As the activities of these organizations are based on processes that are supported by information and communication technologies (ICT) to some extent, the necessary condition to topic related to ICT is provided. The study included 25 organizations that are certified by the requirements of ISO 9001. In this way, the requirement that organizations have defined business processes within their activities is provided

The results of research are presented through the developed software ORASMES. The software was developed for the purpose of dissertation, and it has potential for commercial usage. Application of the methodology developed through the use of ORASMES software has brought the calculated results which made basis for the analysis of the initial hypothesis. Two hypotheses have been modified during the research that led to the definition of the final model of organizational resilience and the other two were confirmed.

Key words: *organizational resilience, keystone vulnerabilities, modeling of organization, fuzzy set*

Acknowledgment: This dissertation is the result of research on the project TR 44010 funded by the Ministry of Science and Technological Development of the Republic of Serbia.

Садржај

1. УВОД	1
1.1 Значај и циљ истраживања	2
1.2 Теоретска позадина истраживања	3
1.3 Хипотезе докторске дисертације	4
1.4 Методе истраживања	7
1.5 Очекивани резултати докторске дисертације.....	8
1.6 Оквирни садржај дисертације.....	9
2. ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ КАПАЦИТЕТА ЗА ОПОРАВАК.....	11
2.1 Дефинисање појма капацитета за опоравак.....	11
2.2 Концепт капацитета за опоравак у природним и хуманистичким научним дисциплинама	13
2.3 Капацитет за опоравак организационих система.....	17
2.3.1 Модели капацитета за опоравак организационих система.....	18
2.4 Стратегије за унапређење капацитета за опоравак организационих система.....	27
2.5 Значај информационих и комуникационих технологија за капацитет за опоравак организације	31
2.6 Међународни стандарди који се односе на капацитет за опоравак	39
3. РАЗВОЈ НОВОГ МОДЕЛА КАПАЦИТЕТА ЗА ОПОРАВАК ОРГАНИЗАЦИЈЕ.....	49
3.1 Процесни приступ и дефинисање модела пословне организације.....	49
3.2 Индикатори капацитета за опоравак пословне организације	53
3.3 Менаџмент кључним рањивостима организације	57
3.3.1 Анализа стратешког планирања.....	59
3.3.2 Учествовање у обукама.....	60
3.3.3 Способности и капацитет интерних ресурса	61
3.3.4 Повезаност са стејкхолдерима у погледу екстерних ресурса	64
3.4 Адаптивни капацитет организације	65
3.4.1 Секторски менталитет	65
3.4.2 Проактивни приступ.....	66
3.4.3 Менаџмент информацијама и знањем	67
3.4.4 Лидерство, менаџмент и управљачке структуре	68
3.4.5 Иновације и креативност	70
3.5 Свест организације.....	71
3.5.1 Улоге и одговорности запослених	72
3.5.2 Разумевање и анализа опасности и последица	73
3.5.3 Приоритети опоравка	74
3.5.4 Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање.....	75
3.5.5 Праћење, мерење и анализа перформанси процеса.....	76
3.6 Елементи корпоративне културе подређени капацитету за опоравак	78
3.6.1 Преданост менаџмента капацитету за опоравак организације	79

3.6.2	Обавеза заштите критичних система и ресурса процеса.....	80
3.6.3	Корпоративна клима	80
3.7	Развој новог модела капацитета за опоравак организација које су зависне од ICT	81
3.7.1	Менаџмент рањивостима информационах и комуникационих технологија и унапређени модел капацитета за опоравак организације	82
3.7.2	Модел капацитета за опоравак организација које су зависне од ICT.....	83
3.7.3	Анализа модела капацитета за опоравак.....	85
4.	ФАЗИ МОДЕЛ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ КАПАЦИТЕТА ЗА ОПОРАВАК ОРГАНИЗАЦИЈЕ И РАЗВОЈ СОФТВЕРСКЕ АПЛИКАЦИЈЕ	89
4.1	Основе теорије фази скупова	92
4.2	Моделирање тежина пословних процеса и индикатора.....	98
4.3	Моделирање вредности индикатора	100
4.4	Фази модел за одређивање капацитета за опоравак предузећа	101
4.4.1	Алгоритам развијеног фази модела	106
4.5	Софтвер за процену капацитета за опоравак – ORASMES.....	113
5.	ТЕСТИРАЊЕ МАТЕМАТИЧКОГ МОДЕЛА, СТУДИЈА СЛУЧАЈА.....	119
5.1	Полазне претпоставке тестирања математичког модела	119
5.2	Упоредна анализа структуре и карактеристика малих и средњих предузећа – ЕУ и Србија	120
5.3	Дефинисање референтног модела малих и средњих предузећа сектора прерађивачке индустрије.....	126
5.4	Дефинисање модела капацитета за опоравак у малим и средњим предузећима сектора прерађивачке индустрије.....	129
5.5	Тестирање модела капацитета за опоравак у малим и средњим предузећима сектора прерађивачке индустрије.....	136
5.6	Анализа резултата процене капацитета за опоравак	138
5.6.1	Менаџмент кључним рањивостима у МСП	139
5.6.2	Адаптивни капацитет у МСП.....	145
5.6.3	Свест организације у МСП.....	150
5.6.4	Елементи организационе културе подређени капацитету за опоравак у МСП.....	156
5.6.5	Оцена укупног капацитета за опоравак организација на третираном узорку и разматрање почетних хипотеза дисертације	164
5.6.6	Дефинисање стратегије предузећа у складу са капацитетом за опоравак.....	168
6.	ЗАКЉУЧАК	174
	ЛИТЕРАТУРА.....	180

СПИСАК СЛИКА

Ред. бр.	Слика број	Назив слике
1.	Слика 2.1	<i>Аналогија капацитета за опоравак организације и напона затезања машинских материјала</i>
2.	Слика 2.2	<i>Капацитет организације за опоравак представљен као функција рањивости и адаптивног капацитета</i>
3.	Слика 2.3	<i>Интегрисани функцијски модел капацитета за опоравак</i>
4.	Слика 2.4	<i>Модел стратегије за унапређење капацитета за опоравак</i>
5.	Слика 2.5	<i>Модел капацитета за опоравак виртуелних организација (Arsovski et al, 2011)</i>
6.	Слика 2.6	<i>Модел за унапређење утицаја ICT на организациону културу (Aleksic et al, 2011)</i>
7.	Слика 2.7	<i>Модел интеграције индивидуалних и организационих фактора који унаоређују капацитет за опоравак информационих система (Rioli & Savicki, 2003)</i>
8.	Слика 2.8	<i>Елементи капацитета за опоравак комуникационих мрежа (Sterbenz 2010)</i>
9.	Слика 2.9	<i>Основна подела погрешних корака, процеса или представа података у програму (Avižienis et al, 2004)</i>
10.	Слика 2.10	<i>Графички приказ погрешних корака који изазивају отказе ICT (Avižienis et al, 2004)</i>
11.	Слика 2.11	<i>Дијаграм тока менаџмента капацитетом за опоравак организације (ASIS SPC.1-2009)</i>
12.	Слика 2.12	<i>Животни циклус ВСМ-а (BS 25999:2006)</i>
13.	Слика 2.13	<i>Временски оквир ВСМ-а (BS 25999:2006)</i>
14.	Слика 2.14	<i>Процес менаџмента ризиком</i>
15.	Слика 3.1	<i>Ланац стварања вредности</i>
16.	Слика 3.2	<i>Процесни модел као кибернетски модел</i>
17.	Слика 3.3	<i>Утицај људских ресурса на капацитет за опоравак организације</i>
18.	Слика 3.4	<i>Свест појединаца о ситуацији на три нивоа опажања (Endsley, 1995)</i>
19.	Слика 3.5	<i>Фазе планирања приоритета опоравка током времена</i>
20.	Слика 3.6	<i>Приказ остварења процеса</i>
21.	Слика 3.7	<i>PDCA Циклус у стандарду ASIS SPC. 1-2009</i>
22.	Слика 4.1	<i>Фази бројеви</i>
23.	Слика 4.2	<i>Изглед екрана ORASMES софтвера са дефинисаним индикаторима</i>
24.	Слика 4.3	<i>Постављање матрице парова упоређења процеса и индикатора капацитета за опоравак</i>
25.	Слика 5.1	<i>Преглед класификације организационих процеса</i>
26.	Слика 5.2	<i>Модел процеса у малим и средњим предузећима индустријског сектора (Алексић et al, 2012)</i>
27.	Слика 5.3	<i>Модел капацитета за опоравак предузећа (Publikacija MCEER, 2008)</i>

-
28. **Слика 5.4** *Графички приказ анализе најнижих вредности индикатора менаџмента кључним рањивостима у посматраним предузећима*
29. **Слика 5.5** *Графички приказ анализе најлошије оцењених процеса у смислу менаџмента кључним рањивостима у посматраним предузећима*
30. **Слика 5.6** *Графички приказ анализе најнижих вредности индикатора адаптивног капацитета у посматраним предузећима*
31. **Слика 5.7** *Графички приказ анализе најлошије оцењених процеса у смислу адаптивног капацитета у посматраним предузећима*
32. **Слика 5.8** *Графички приказ анализе најнижих вредности индикатора свести организације у посматраним предузећима*
33. **Слика 5.9** *Графички приказ анализе најлошије оцењених процеса у смислу свести организације у посматраним предузећима*
34. **Слика 5.10** *Графички приказ анализе најнижих вредности индикатора елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак*
35. **Слика 5.11** *Графички приказ анализе најлошије оцењених процеса у смислу елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак у посматраним предузећима*
36. **Слика 5.12** *Однос капацитета за опоравак организације и информационог капацитета за опоравак*
37. **Слика 5.13** *Однос менаџмента кључним рањивостима предузећа и менаџмента рањивостима ICT на посматраном узорку предузећа*
38. **Слика 5.14** *Радни оквир BSC-а (Kaplan R. Norton D., 2004)*
39. **Слика 5.15** *Стратегијски ICT модел (Арсовски, 2007)*
40. **Слика 5.16** *Однос између процеса стратегије и процеса менаџмента људских ресурса*

СПИСАК ТАБЕЛА

Ред. бр.	Табела број	Назив табеле
1.	Табела 2.1	<i>Генерисани домени системског приступа у науци</i>
2.	Табела 2.2	<i>Компоненте и домени капацитета за опоравак</i>
3.	Табела 2.3	<i>Однос динамичких способности организације и људских ресурса,клијената и ИТ ресурсаорганизације Webb (2006)</i>
4.	Табела 2.4	<i>Скала потенцијала капацитета за опоравак организације: опис и преглед модела (Somers 2009)</i>
5.	Табела 2.5	<i>Индикатори ROR модела,класификовани према предложеним димензијама капацитета за опоравак</i>
6.	Табела 2.6	<i>Индикатори проширеног ROR модела капацитета за опоравак организације, Stephenson (2010)</i>
7.	Табела 2.7	<i>Модел капацитета за опоравак Stephenson (2010)</i>
8.	Табела 2.8	<i>Адаптивно позиционирање организације-основне претпоставке (Lengnick -Hall Back ,2005)</i>
9.	Табела 2.9	<i>Капацитет за опоравак организације и ICT за виртуелне тимове у организацији коју је Scott (2006) адаптирао на основу рада Mallak (1998)</i>
10.	Табела 2.10	<i>Распоред отказа кроз OSI референтни модел (Нупћ,2010)</i>
11.	Табела 2.11	<i>Коресподентна матрица између ISO 9001:2008 ISO 14001: 2004 ISO 27001 :2005, и стандарда ASIS SPC.1-2009 капацитет за опоравак организације</i>
12.	Табела 3.1	<i>Упоредна анализа референтних модела за представљање и интеграцију предузећа (Стефановић,2006)</i>
13.	Табела 3.2	<i>Модел за квантификацију капацитета за опоравак организација које су зависне од ICT</i>
14.	Табела 3.3	<i>Компаративна анаклиза индикатора модела капацитета за опоравак организације са захтевима стандарда ASIS SPC. 1-2009</i>
15.	Табела 3.4	<i>Компаративна анализа новог модела капацитета за опоравак са референтним моделима</i>
16.	Табела 4.1	<i>Искуство ICT тима у раду на датој платформи</i>
17.	Табела 4.2	<i>Специфичност и флексибилност захтева</i>
18.	Табела 4.3	<i>Параметри поузданости и комплексности</i>
19.	Табела 4.4	<i>Упоредне карактеристике софтвера ORMS и ORASMES</i>
20.	Табела 5.1	<i>Критеријум за дефинисање врсте предузећа и EU прописани препоруком европске комисије 2003/361 EC</i>
21.	Табела 5.2	<i>Статистички подаци МСП у ЕУ (Авлијаш ,2008)</i>
22.	Табела 5.3	<i>Број предузећа према њиховој величини</i>
23.	Табела 5.4	<i>Употреба информационо-комуникационих технологија у предузећима, по типовима у Србији изражена у %(извештај републичког завода за статистику,2011)</i>
24.	Табела 5.5	<i>Употреба информационо-комуникационих технологија у предузећима, по типовима у ЕУ изражена у %</i>

25. **Табела 5.6** *Дигитализација процеса у земљама ЕУ – сектор С – прерађивачка индустрија и сектор Н – саобраћај и складиштење (6th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch, 2008)*
26. **Табела 5.7** *Називи релација у моделу процеса организације*
27. **Табела 5.8** *Модел капацитета за опоравак у малим и средњим предузећима сектора прерађивачке индустрије*
28. **Табела 5.9** *Смернице за процену менаџмента кључним рањивостима МСП које су зависне од ИСТ у сектору прерађивачке индустрије*
29. **Табела 5.10** *Смернице за процену адаптивног капацитета МСП која су зависне од ИСТ у сектору прерађивачке индустрије*
30. **Табела 5.11** *Смернице за процену свести организације МСП које су зависне од у сектору прерађивачке индустрије*
31. **Табела 5.12** *Смернице за процену етичких принципа организације МСП које су зависне од ИСТ у сектору прерађивачке индустрије*
32. **Табела 5.13** *Најниже вредности индикатора менаџмента кључним рањивостима у посматраним предузећима*
33. **Табела 5.14** *Процеси који имају најложије перформансе у смислу менаџмента кључним рањивостима у посматраним предузећима*
34. **Табела 5.15** *Средње вредности процеса према менаџменту кључним рањивостима у посматраним предузећима*
35. **Табела 5.16** *Најниже вредности индикатора адаптивног капацитета у посматраним предузећима*
36. **Табела 5.17** *Процеси који имају најложије перформансе у смислу адаптивног капацитета у посматраним предузећима*
37. **Табела 5.18** *Средње вредности процеса према адаптивном капацитету у посматраним предузећима*
38. **Табела 5.19** *Најниже вредности индикатора свести организације у посматраним предузећима*
39. **Табела 5.20** *Процеси који имају најлошије перформансе у смислу свести организације у посматраним предузећима*
40. **Табела 5.21** *Средње вредности процеса према свести организације у посматраним предузећима*
41. **Табела 5.22** *Најниже вредности индикатора организационе културе подређених капацитету за опоравак у посматраним предузећима*
42. **Табела 5.23** *Процеси који имају најлошије перформансе у смислу елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак у посматраним предузећима*
43. **Табела 5.24** *Средње вредности процеса према елементима организационе културе подређених капацитету за опоравак у посматраним предузећима*
44. **Табела 5.25** *Дефазификовани парови укупног капацитета за опоравак и улазних величина менаџмента рањивостима ИСТ у сваком предузећу*
45. **Табела 5.26** *Вредности укупног капацитета за опоравак у сваком предузећу испитиваног узорка*

ПРЕГЛЕД КОРИШЋЕНИХ СКРАЋЕНИЦА И СТРАНИХ РЕЧИ И ИЗРАЗА

AC	енглески	<i>Adaptive Capacity</i> – Адаптивни капацитет (АК)
ANP	енглески	<i>Analytical network process</i> – Аналитички мрежни процес
B2B	енглески	<i>Business to Business</i>
B2C	енглески	<i>Business to Customer</i>
B2E	енглески	<i>Business to Employee</i>
B2G	енглески	<i>Business to Government</i>
BCM	енглески	<i>Business Continuity Management</i> – Менаџмент континуитетом пословања
BSC	енглески	<i>Balanced Scorecard</i>
CIMOSA	енглески	<i>Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture</i> – врста референтног модела организације
CMT	енглески	<i>Crisis Management Team</i> – Тим за кризни менаџмент
SA	енглески	<i>Situation Awareness</i> – Свест организације
COCOMO	енглески	<i>COConstructive COst MOdel</i> – Алгоритам намењен процени трошкова софтвера
DRR	енглески	<i>Disaster risk reduction</i> – Редукција катастрофалних ризика
DSS	енглески	<i>Decision Support System</i> – Систем за подршку у доношењу одлука
EDI	енглески	<i>Electronic Data Interchange</i> – Електронска размена података
EKK	српски	<i>Елементи Корпоративне Културе подређени капацитету за опоравак</i>
ELECTRE	енглески	<i>ELimination and Choice Expressing Reality</i> - техника конвенционалног вишекритеријумског одлучивања
EMS	енглески	<i>Environment Management System</i> – систем заштите животне средине
GRAI/GIM	енглески	<i>Group de Recherche en Automatisation Integree/Integrated Methodology</i> - врста референтног модела организације
HRM	енглески	<i>Human Resources Management</i> – менаџмент људским ресурсима
ICT	енглески	<i>Information and communication technologies</i> – Информационе и комуникационе технологије
IMT	енглески	<i>Incident Management Team</i> – Тим за менаџмент инцидентима
INPUT	енглески	улаз
IS	енглески	<i>Information System</i> – информациони систем
ISO	енглески	<i>International Standard Organization</i> - међународна организација за стандардизацију
KPI	енглески	<i>Key Performance Indicators</i> – Кључни индикатори перформанси
KV	енглески	<i>Keystone Vulnerabilities</i> – Кључне рањивости
MAUT	енглески	<i>Multi-Attribute Utility Theory</i> – Вишеатрибутна теорија
MCDM	енглески	<i>Multi Criteria Decision Making</i> – Техника конвенционалног вишекритеријумског одлучивања
MСП	енглески	Мала и средња предузећа
MIS	енглески	<i>Management IS</i> – Менаџмент информациони систем
OHSAS	енглески	<i>Occupational health and safety system</i> – Систем управљања заштитом здравља и безбедношћу на раду
ORASMES	енглески	<i>Organizational Resilience Assessment for Small and Medium EnterpriseS</i> – софтвер за процену капацитета за опорвака малих и средњих предузећа

ORMS	енглески	<i>Organizational Resilience Management Software Tools</i> – софтвер за процену капацитета за опоравак међународне организације ASIS
ORPS	енглески	<i>Organizational Resilience Potential Scale</i> - Скала поменцијала капацитета за опоравак организације
OSI	енглески	<i>Open Systems Interconnection Basic Reference Model</i> – Референтни модел за отворено повезивање система
OUTPUT	енглески	излаз
PDCA	енглески	Циклус (<i>Plan – Do – Check – Act</i>) – уради – планирај – провери - унапреди
PDO	енглески	PHP Data Objects – екстензија за формализовано повезивање са базама података уз коришћење јединственог интерфесја у програмском језику PHP
PERA	енглески	<i>Purdue Enterprize Reference Model</i> – врста референтног модела организације
PROMETHEE	енглески	<i>Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation</i> – техника конвенционалног вишекритеријумског одлучивања
RDBMS	енглески	<i>Relational DataBase Management System</i> – Систем за управљање релационом базом података
RM	енглески	<i>Risk management</i> – Менаџмент ризиком
ROR	енглески	<i>Relative Overall Resilience</i> – Релативни укупни капацитет за опоравак
SA	енглески	<i>Situation Awareness</i> – Свест организације (СО)
SES	енглески	<i>Socio-ecological System</i> – Социо-еколошки системи
SISP	енглески	<i>Strategic information system planning</i> – Информациони систем за стратешко планирање
SQM	енглески	<i>Software Quality management</i> – Менаџмент квалитетом софтвера
SPC	енглески	<i>Statistical Process Control</i> – Статистичка техника контроле процеса
TOPSIS	енглески	<i>Technique for Order Preference by Similarity</i> – техника конвенционалног вишекритеријумског одлучивања
WCM	енглески	<i>World Class Manufacturing</i> - производња светске класе
AHP	енглески	<i>Analytical hierarchical process</i> – Аналитички хијерархијски процес
MKP	српски	<i>Менаџмент кључним рањивостима</i>

УВОД

Организације широм света се суочавају са неизвесним условима пословања и опстанка, што је условљено динамичним и сложеним окружењем. То за последицу има развој нових парадигми пословања (Drucker, 2007). Наглашен технолошки развој, као и турбулентна ситуација на глобалном тржишту, често утичу на то да организације претњу не препознају док не прерасте у кризну ситуацију (Somers, 2009). У пракси се показало да је за било коју организацију, независно од њене величине, локације или финансијске снаге, немогуће идентификовати све могуће опасности (Spekman, 2004) и њихове евентуалне последице. Управо због наведених разлога, на самом крају XX века почиње да се развија нова парадигма пословања која води порекло од енглеске речи *resilience*. Како је овај појам релативно нов, у српском језику не постоји адекватан израз, па се због тога преводи као капацитет за опоравак.

С друге стране, пословање у модерном свету постаје све комплексније што је условљено развојем нових технологија, међу којима предњаче информационе и комуникационе технологије (*ICT – Information and Communication Technologies*). Истовремено се дешавају економске кризе, природне катастрофе, ратови, и слични поремећаји. Сама комплексност и остали променљиви услови представљају потенцијалне ризике са којима је потребно суочавање да би се, дугорочно гледано, обезбедила одрживост организација (Parrish, 2010; Afgan *et al*, 2009). Механизми које организације традиционално користе за суочавање са поменутих изворима ризика, као што су менаџмент ризиком (ISO 31000:2008) или обезбеђење континуитета пословања (*Business continuity management, BS 25999:2006*), показују се као недовољни јер велики број организација не успева да се одржи на тржишту или постаје део других организација (Davidson & Mukherjee, 2009). У циљу проналажења адекватних стратегија за пословање у модерном окружењу, јавила се потреба за увођењем нових механизма за превазилажење кризних ситуација и новонасталих поремећаја.

Данас постоји одређени број метода и организационих стратегија које имају за циљ остваривање континуитета пословања (Arsovski & Milićević, 2010) као што су: одрживи развој организација, флексибилност организација, *lean manufacturing* (елиминација активности које не доприносе новој вредности) и други. Остварење циља обезбеђења континуитета пословања се може решити на различите начине, имајући у виду потребе и особине окружења организације. Процена и унапређење

капацитета за опоравак организација представља адекватно решење континуалног пословања због чега расте интересовање у погледу теоријског и практичног истраживања. У оваквим условима се појавио капацитет за опоравак организације – *resilience*, који по својој природи представља способност субјекта да превазиђе проблеме у којима се нашао. Сам појам *resilience* се први пут помиње почетком седамдесетих година XX века у истраживањима везаним за проучавање екосистема (Holling, 1973). Идеја је настала у сагледавању опоравка екосистема и имплементирала се у проучавању организација почивајући на дефинисању фактора који чине капацитет за опоравак организационог система.

Оно што представља значајну потребу је отварање могућности да се капацитет за опоравак организације квантификује, тј. да се јасно дефинишу његови индикатори и да се на тај начин стекне јаснија слика о позицији организације на тржишту. Тако се отвара могућност да се организације пореде и да се на основу анализа предложе мере за унапређење њихових перформанси.

Предмет ове дисертације представља развој модела квантификације капацитета за опоравак код организација које су зависне од информационих и комуникационих технологија (*ICT*). Развијени модел је ради верификације, тестиран на 25 малих и средњих предузећа производног сектора привреде републике Србије, с обзиром на то да овај тип организација у великој мери зависи од поменутих технологија. Имајући у виду да је реч о моделу за процену капацитета за опоравак, у самој дисертацији је дефинисан модел организације, затим модел капацитета за опоравак и на крају је дат математички опис истог помоћу теорије фази скупова који омогућава да се врши анализа перформанси капацитета за опоравак организације.

1.1 Значај и циљ истраживања

Научни циљ рада је да се квантификује стварна величина капацитета за опоравак организација које су зависне од *ICT*. Да би се остварио научни циљ рада, потребно је применом савремених научних метода детерминисати структуру индикатора капацитета организације за опоравак, проучити њихов међусобни утицај са нагласком на информациону и комуникациону опрему. У циљу детаљне анализе модела, извршено је поређење са постојећим моделима. Поред тога, дефинисана су његова ограничења, при чему је обезбеђена верификација кроз тестирање модела у пракси и мерење капацитета за опоравак у 25 организација производног сектора у Србији.

Подаци који су потребни за квантификацију су прикупљени помоћу одговарајућих упитника које попуњавају експерти из проучаваних организација. Током обраде добијених података уочен је велики број непрецизности и описа тако да је у две итерације спроведена прецизна анализа. Оцена капацитета за опоравак организације може да зависи од мишљења и позиције више експерата. Понекад су ова мишљења непрецизна, а врло често и супротстављена. Са друге стране оцена

неког експерта може бити веома субјективна, и врло је тешко да се све оцене изразе бројним вредностима. Потребно је остварити модел који ће омогућити експертима да одређене оцене дају користећи лингвистичке изразе.

Једно од кључних питања је, према свему наведеном, оцењивање, евалуација и реална квантификација капацитета за опоравак организација које су зависне од *ICT*. Вишекритеријумски фази приступ може пружити основу за развој квантификационог модела и као такав се намеће као могуће квалитетно решење уоченог проблема. Фази модели су лаки за разумевање, флексибилни, могу да обухвате највећи број нелинеарних функција неодређене комплексности, толерантни су на непрецизне податке, могу бити изграђени на основу искустава експерата, могу бити комбиновани са конвенционалним управљачким техникама и базирани су на природном језику.

Да би се добио потребан модел неопходно је усвојити полазне претпоставке:

- Свака од три димензије капацитета за опоравак се састоји од пет индикатора који ће бити третирани преко дефинисаних интерних и екстерних организационих компоненти,
- Број интерних и екстерних организационих компоненти је ограничен, евалуација квалитета обуке је мултикритеријумски проблем и решење разматраног проблема се може добити у форми реалног броја,
- Да би се истраживање обавило на квалитетан начин, с обзиром да су предмет проучавања организације зависне од *ICT*, акценат је потребно ставити на менаџмент кључним рањивостима.

На основу дефинисаних претпоставки и у складу са захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*, биће дефинисан нов модел капацитета за опоравак организација које су зависне од *ICT*.

1.2 Теоретска позадина истраживања

Мотивација за рад на овом проблему проистиче из чињенице да не постоји јединствен модел за процену капацитета за опоравак организације који је признат међународним консензусом, већ су то модели који третирају организације (McManus, 2007) и ланце снабдевања (Pettit, 2008) који се током времена континуално унапређују. У научном смислу, рад на дефинисању овог модела треба да допринесе формирању групе релевантних модела који ће бити довољни да се формира одговарајућа методологија за процену капацитета за опоравак организација. Треба истаћи да се у домену који је надређен методологији капацитета за опоравак организације налази теорија система. Разлог за то је што је опште прихваћена чињеница да се организација може представити као систем и да се на тај начин дефинише, анализира, и у каснијој фази, унапређује.

Приликом дефинисања модела за процену капацитета за опоравак организација у овој дисертацији, коришћени су модели Webb (2006), Somers (2009), McManus (2007) и Stephenson (2010a). Ови модели имају у одређеној мери развијене математичке елементе који дају представу о величини капацитета за опоравак организације. Њихова главна мана је та што почивају на субјективном мишљењу експерата тако да не постоји адекватна могућност да се резултати пореде, уколико су добијени радом различитих експерата. Један од циљева ове дисертације јесте да се обезбеди довољно робустан модел за процену капацитета за опоравак организације, који ће превазићи поменуту ману постојећих модела.

Полазећи од чињенице да капацитет за опоравак организација представља вишедимензионални појам који чине свест о ситуацији, адаптивни капацитет и менаџмент кључним рањивостима, потребно је дефинисати јасан приступ квантификације који би укључио различита важна питања као што су мерење и анализа радних перформанси и унапређење релација са менаџментом и другим стејкхолдерима.

Током оцене индикатора капацитета за опоравак неопходно је дефинисати и издвојити различите аспекте од интереса за проучавање, као што су у првом реду *ICT*, а затим и окружење, сарадња и интеракције, флексибилност и адаптивност, подршка, квалификације и искуство запослених, визија и лидерство, алокација ресурса и процесни приступ. Учињен је значајан напредак у дефинисању квантификационог модела капацитета за опоравак на организационом нивоу док је дефинисање квантификационог модела за опоравак организација које су зависне од информационих и комуникационих технологија у раном развоју.

1.3 Хипотезе докторске дисертације

На почетку истраживања проблема дефинисане су полазне хипотезе:

1. Капацитет за опоравак организације је у овом истраживању дефинисан као функција три променљиве – свесности ситуације, кључних рањивости система и адаптивног капацитета у комплексном, динамичком окружењу;

Пошто капацитет за опоравак организације представља њену способност да се опорави (и унапреди своје пословање) након наглог пада перформанси изазваног дејством поремећаја, потребно је дефинисати његове конститутивне елементе. Ова хипотеза је директно проистекла из радова групе аутора McManus (2007), Seville (2008), Stephenson (2010a). У садржају хипотезе се јасно наглашава да се појам капацитета за опоравак разликује од флексибилности јер поседује елементе који подразумевају учење, тј. **адаптивни капацитет** па се од организације очекује да се не врати у почетно стање дефинисано сопственим перформансама, већ да постигне унапређени

ниво перформанси. **Свест организације** чини групу индикатора који у већој мери произилазе из захтева ISO стандарда а односи се у на потребу да организације у сваком тренутку буде свесна својих перформанси и положаја на тржишту. У интерном смислу, свест организације се односи на разумевање улога и одговорности запослених као и на свест о постојању ризика и њиховим последицама. **Менаџмент кључним рањивостима** третира слабости организације и има за циљ да умањи негативне последице поремећаја приликом неопходних трансформација организације да би се перформансе повратиле и унапредиле. То значи да се рањивост може анализирати у смислу осетљивости на повреду или потенцијала за промену или трансформације система када се суочава са поремећајем. Када се ове три групе индикатора – свест организације, менаџмент кључним рањивостима и адаптивни капацитет посматрају у једном систему у комплексном, динамичком и међусобно повезаном окружењу, резултат је потпуно дефинисан капацитет за опоравак.

Хипотеза ће бити проверена детаљном анализом стандарда *ASIS SPC.1-2009*, анализом релевантне литературе која је настала након пријаве дисертације, као и анализом стања у испитиваним организацијама.

2. Капацитет за опоравак се може одредити помоћу 15 индикатора који ће бити даље анализирани и боље проучени у циљу што тачније квантификације;

Ова хипотеза проистиче из претходне хипотезе. Три групе индикатора капацитета за опоравак организација су одређене скупом од 15 индикатора (McManus, 2007). Хипотеза ће у дисертацији посебно бити испитана с обзиром на то да је потребно дефинисати универзални модел капацитета за опоравак и увести апроксимацију која ће обезбедити испуњење захтева теме ове дисертације. Дефинисани индикатори су представљени пре појављивања стандарда *ASIS SPC.1-2009* који дефинише неопходне захтеве капацитета за опоравак организације. Сам стандард је компатибилан са серијом стандарда ISO (ISO 9001, ISO 14001, ISO 27001) и на сличан начин дефинише неопходне захтеве. У овој тези су искоришћени почетни индикатори модела McManus (2007) капацитета за опоравак при чему ће исти бити анализирани према захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*.

Хипотеза ће бити проверена детаљном анализом стандарда *ASIS SPC.1-2009*, као и статистичком анализом документације квалитета у одабраној групи организација на којима је тестиран развијени модел.

3. Постоји висок степен корелације организационог и информационог капацитета за опоравак,

Организације интегришу кључне пословне процесе преко одговарајућих појединачних софтверских решења и тиме омогућују комплетан ток информација у предузећу (Arsovski, 2006). Исте су примарно фокусиране на

интерне процесе, али могу укључити и трансакције са окружењем (купци, добављачи, партнери и остали стејкхолдери). Према дефинисаним индикаторима постојећих модела капацитета за опоравак организације (McManus, 2007), највећи утицај *ICT* на организацију у смислу опоравка се уочава у односима са клијентима и стејкхолдерима, као и у активностима управљања знањем.

Утицај *ICT* на капацитет за опоравак организације је јасно дефинисан и кроз стандард BS 25999 – 1:2006. Конкретизација захтева датог стандарда је дата тачком 7 – дефинисање стратегије континуитета пословања (део 7.53: подршка информационих технологија):

- Дефинисању временских циљева опоравка за системе и апликације које покривају кључне активности организације,
- Лоцирању и удаљености између места на којима се налази опрема,
- Броју места на којима се налази опрема,
- Даљинском приступу,
- Коришћењу неискоришћених капацитета уместо попуњених,
- Телекомуникационим везама и редувантној опреми,
- Природи пребацивања (аутоматског и мануелног) на алтернативну (редундантну) опрему у случају отказа постојеће
- Конекцијама са екстерним ентитетима.

Може се рећи да се повољан утицај *ICT* (Arsovski, 2006) на организацију у највећој мери огледа у сталном побољшању и хардверско-софтверских решења, техника и алата, у области образовања и обуке, у области дијагностике и одржавања информационих система, подизању нивоа квалитета, и сл.

Хипотеза ће бити проверена анализом добијених резултата у одабраној групи организација на којима је тестиран развијени модел.

4. Ниво организационог капацитета за опоравак – а је нижи у Србији него у развијеним земљама.

С обзиром на комплексност задатка који обухвата доказивање ове хипотезе, потребно је дефинисати кораке истог. На почетку је потребно дефинисати сектор привреде на коме ће бити спроведено истраживање. Захтеви тржишта у развијеним земљама условили су да организације унапређују сопствено пословање у континуитету, што последњих година у значајној мери почива на *ICT*. Да би добијени резултати могли да буду упоређени, потребно је да одабрани сектор буде сходно новом моделу капацитета за опоравак, у великој мери процесно дефинисан.

У извештају (6th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch, 2008) о електронском пословању европске комисије за 2008 годину, наводи се да је

већина организација у ЕУ увела *ICT* у своје пословне процесе. Прелиминарни подаци истраживања (Giannakouris & Smihily, 2011) указују на погодност сектора прерађивачке индустрије за неопходна тестирања у Србији и развијеним земљама. Може се рећи да проценат предузећа у Србији која користе *ICT* (Извештај републичког завод за статистику, 2011) из године у годину расте. Ова појава се јавља као резултат потребе за унапређењем пословања и јачања пословних перформанси, али са друге стране овакав тренд чини да предузећа постају све више зависна од *ICT*.

Хипотеза ће бити проверена статистичком анализом добијених резултата истраживања. Због немогућности добијања конкретних вредности индикатора у предузећима ЕУ, поређење ће бити спроведено на основу поређења добијених резултата тестирања у Србији и података изнетих у релевантним извештајима европске комисије (6th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch, 2008).

1.4 Методе истраживања

У оквиру овог рада биће коришћен процесни приступ у анализи и декомпозицији сложених процеса. У делу анализе процеса у организацији користеће се релевантни ISO стандарди.

Вишекритеријумска фази оптимизација и моделирање биће употребљени за потребе креирања новог модела. У досадашњим истраживањима (McManus, 2007; Seville, 2008; Stephenson, 2010a) није дефинисана јединствена метрика капацитета за опоравак. Најугицајнији фактор који утиче на то је постојање неизвесних параметара који се морају узети у обзир. Генерисање информација и експертске процене морају да егзистирају у прецизно дефинисаном оквиру који је довољно робустан и погодан у смислу постојања неизвесности. Управо због тога је за дефинисање математичког модела капацитета за опоравак, одабрана техника вишекритеријумског одлучивања. Најзаступљеније технике вишекритеријумског одлучивања су (Huang et al, 2011):

- Аналитички хијерархијски процес (*AHP*),
- *ANP* (*Analytic Network Process*),
- *PROMETHEE* (*Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation*),
- *ELECTRE* (*ELimination and Choice Expressing Reality*),
- *TOPSIS* (*Technique for Order Preference by Similarity*),
- Вишеатрибутна теорија (*MAUT*),
- Фази скупови (*Fuzzy sets*).

Пошто су у обзир узете особине наведених техника, сходно проблему дефинисања математичког модела капацитета за опоравак, као основни алат одабрани су фази скупови.

У домену испитивања предложеног модела користиће се савремени приступи за верификацију и валидацију. Поред тога, користиће се и напредне технике софтверског инжењеринга (Service-Oriented Architectures – SOA, CASE алати Q-WS, Formal verification, и сл.) за развој софтверског решења.

1.5 Очекивани резултати докторске дисертације

Јасно је да адаптивност, свест организације и менаџмент кључним рањивостима представљају базне групе фактора при оцењивању капацитета организације. Поред наведених група индикатора, у дисертацији ће бити испитана и могућност укључења нових индикатора према актуелним моделима и захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*. Поред тога, обезбеђена је мерљивост и рангирање индикатора капацитета за опоравак који проистичу из датих фактора како би се створио услов за побољшање пословања организације. У досадашњим анализама различити аутори су разматрали различите карактеристике капацитета за опоравак, најчешће адаптивни капацитет и његове саставне компоненте.

Нови модел има задатак да презентује концепцијски допринос у налажењу методологије за квантификацију капацитета за опоравак организације приликом чега ће обухватити све карактеристичне индикаторе који дају информације о стању организације и узети у обзир различиту природу индикатора помоћу фази логике. Управо због начина квантификације, који је довољно флексибилан и толерантан у случају непрецизних података и први пут се разматра приликом анализе капацитета за опоравак организација, модел је јединствен и представља потенцијални корак унапред приликом сагледавања могућности за унапређење карактеристика организације. Модел нарочито респектује карактеристике менаџмента кључним рањивостима, као најдинамичније групе фактора с обзиром да су у питању организације које су зависне од *ICT* (у модерном окружењу *ICT* представља осетљив сегмент пословања јер је подложен брзим променама).

Нови модел има научну вредност јер омогућава квантификацију капацитета за опоравак коришћењем мултикритеријумске анализе, при чему је омогућено да експерти описују различите карактеристике, како бројчаним тако и лингвистичким изразима. Потреба за једним оваквим моделом је евидентна уколико се сагледа литература из области инжењерске економије и захтева различитих стандарда којима се тражи континуитет пословања.

Са друге стране, постоји практична вредност очекиваних резултата јер се овим пружа алат који омогућава рангирање и вредновање капацитета за опоравак различитих организација, што може бити изузетно важно за остваривање

партнерских веза у пословном свету, ланце снабдевања, као и за одрживи развој економије одређене географске регије у ширем смислу. Закључци који буду произашли као резултат ове дисертације могу да послуже привреди и организацијама за правилно и благовремено прилагођавање новим условима пословања, новим трендовима и новим технологијама.

1.6 Оквирни садржај дисертације

Предложена докторска теза има следећи оквирни садржај:

1. Увод - У овој глави је дефинисан предмет дисертације као и обим истраживања заједно са ограничењима. У научном смислу, одређен је научни домен у коме егзистира капацитет за опоравак организације. Представљене су полазне хипотезе уз основне дефиниције и објашњења појмова који су неопходни за разумевање проблема дисертације. Описане су методе и технике истраживања поред приказа развојног пута развоја модела организације и модела капацитета за опоравак организације. Истакнута је техника за одређивање одговарајуће метрике модела и очекивани резултати истраживања. На крају главе је дата структура дисертације.

2. Опис проблема – У циљу дефинисања есенцијалних елемената капацитета за опоравак, анализиран је рад различитих истраживача. Разрађен је концепт капацитета за опоравак у природним и хуманистичким научним дисциплинама. Представљени су структурни модели капацитета за опоравак организација као и модели који дефинишу капацитет за опоравак њихових компоненти које у себе укључују *ICT* (нпр. информациони системи, мрежне структуре, и сл.). С обзиром на истакнут значај капацитета за опоравак у области планирања, дат је преглед пословних стратегија које почивају на истом. Имајући на уму да је тема ове дисертације везана за капацитет за опоравак организација које су зависне од *ICT*, дат је преглед могућих отказа који настају током експлоатације ових технологија. Пошто је модел представљен у дисертацији у корелацији са стандардом *ASIS SPC.1-2009*, представљена је анализа истог у смислу преклапања захтева са стандардима *ISO 9001:2008*, *ISO 14001:2004* и *ISO 27001:2005*.

3. Развој новог модела капацитета за опоравак организације – Након упоредне анализе референтних модела за представљање и интеграцију предузећа, примењен је процесни приступ за дефинисање модела пословне организације, који је представљен са *n* пословних процеса. У даљем тексту капацитет за опоравак представљен је као сложен систем састављен од четири групе индикатора који су у складу са захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*:

- менаџмент кључним рањивостима,
- адаптивни капацитет,

- свест организације, и
- елементи корпоративне културе подређени капацитету за опоравак организације.

Да би се истакла зависност организација од *ICT*, дефинисани су индикатори у оквиру наведених група с нагласком на менаџмент рањивостима информационих и комуникационих технологија. На крају главе дат је развијен модел уз анализу захтева стандарда *ASIS SPC.1-2009* и компаративну анализу са моделима **проширени ROR модел** (Stephenson, 2010) и **модел Stephenson (2010a)**.

4. Фази модел за одређивање опоравка предузећа – Дата је мотивација избора фази приступа приликом дефинисања математичког модела капацитета за опоравак. Представљени су основни алати вишекритеријумске анализе и основне особине теорије фази скупова. У општем смислу, пословни процеси могу имати различит значај за капацитет за опоравак па је у овој глави представљено и моделирање тежина пословних процеса и индикатора при чему је дато и моделирање вредности индикатора. На крају главе је представљен фази модел за одређивање капацитета за опоравак предузећа.

5. Тестирање математичког модела, студија случаја – Истраживање је обухватило 25 организација које припадају типу малих и средњих предузећа производног сектора смештених у региону Централне Србије. Одређен је универзални модел за овај тип организација у складу са принципима процесног приступа. У овој глави је представљено и софтверско решење помоћу кога се квантификује капацитет за опоравак организација. Дат је списак питања и упутство за менаџмент тим који врши оцењивање дате групе предузећа. Након одређивања значајности процеса за посматрани тип организације, на сличан начин је одређена и значајност индикатора капацитета за опоравак. Након дефинисања улазних елемената потребних за прорачун, представљени су резултати и дата је дискусија решења.

6. Закључак – У оквиру ове главе дата је дискусија хипотеза на основу добијених резултата. Истакнута су ограничења модела и дефинисан је допринос дисертације. Такође, дефинисани су правци будућег истраживања.

На крају дисертације се налази списак коришћене литературе.

ТЕОРИЈСКЕ ОСНОВЕ КАПАЦИТЕТА ЗА ОПОРАВАК

Ова глава представља широки преглед постојеће литературе која третира капацитет организације за опоравак након наглог пада перформанси у домену система – социјалних, еколошких, социо-еколошких, информационих, организационих. Кроз системски приступ је дефинисано место капацитета за опоравак у науци. Дефинисане су његове основе и представљени репрезентативни модели овог приступа који су адекватно описани. Дат је приказ литературе која третира капацитет за опоравак у области информационих и комуникационих технологија (ICT) као и модели који егзистирају на нивоу организације која је зависна од ICT. На крају је дата веза капацитета за опоравак са релевантним стандардима серије ISO и стандарда ASIS SPC.1-2009 – капацитет за опоравак организација. На тај начин, описане су теоријске основе физичког и математичког модела који је тема ове дисертације.

2.1 Дефинисање појма капацитета за опоравак

У пракси се показало да независно од величине организације, њене позиције у ланцу снабдевања или финансијске снаге, није могуће идентификовати све могуће опасности и њихове евентуалне последице (Spekman, 2004). Управо из наведених разлога, на крају XX века почиње да се развија нова парадигма пословања – капацитет за опоравак организација (*resilience*). Како је овај појам релативно нов, у српском језику не постоји адекватан израз за њега па се због тога преводи као капацитет за опоравак након наглог пада перформанси (у даљем тексту капацитет за опоравак). Та чињеница додатно компликује дефинисање чинилаца капацитета за опоравак као и његов однос са другим сличним појмовима као што су адаптивност, флексибилност, робустност.

У циљу дефинисања капацитета за опоравак организације, неопходно је објаснити појмове који га одређују. С обзиром на то да је у фокусу истраживања организација, капацитет за опоравак је потребно дефинисати у оквиру системског приступа (Ackoff, 1971). Разлог за то лежи у чињеници да је појам организације најсврхисходније описати помоћу системског приступа. Општу теорију система (Bertalanffy, 1974) карактерише постојање модела, принципа и закона који се могу применити на системе, независно од њихове намене и природе саставних елемената

као и њихових интеракција. Пошто се капацитет за опоравак појављује у радовима везаним за организације само током последње две деценије, намеће се чињеница да је исти потребно сместити у одређене границе научног приступа и дефинисати његов положај у систему науке. Како је за систематизацију капацитета за опоравак одабран системски приступ, у табели 2.1 су приказана четири генерисана домена системског приступа (Bánáthy, 1996).

Табела 2.1 – Генерисани домени системског приступа у науци

<i>Домен</i>	<i>Опис</i>
Филозофија	Онтологија, епистемологија и аксиологија система
Теорија	Скуп међусобно повезаних концепата и принципа који су применљиви на све системе
Методологија	Скуп модела, стратегија, метода и алата који инструментализују системску теорију и филозофију
Апликација	Примена и интеракција домена

У складу са претходном табелом, ради потпуног дефинисања и лакшег разумевања, капацитет за опоравак организација је у овој глави представљен кроз дате домене системског приступа у науци. Појам *resilience* се први пут појављује седамдесетих година прошлог века у радовима везаним за проучавање екосистема (Holling, 1973). Поред ове области, капацитет за опоравак је присутан и у другим областима, нпр. инжењерству (Dinh, 2012), с тим да је његов настанак у области екологије утицао да истраживања буду спроведена и у другим областима и системима а нарочито у друштвеним системима (Vogel, 2007). Повећана употреба речи *resilience* на енглеском говорном подручју егзистира у областима развоја, инжењерства, климатских промена, екосистема, временских непогода и катастрофа због своје семантичке способности да буде представљена као препознатљив концепт. Како је временом расла свест о могућностима примене сазнања капацитета за опоравак, истраживања (Riulli & Savicki 2003; Huynh, 2010) обухватају и информационе и комуникационе технологије (*ICT*), смањивање ризика од природних катастрофа (*disaster risk reduction – DRR*), организације и пословање у целини.

Ентитети који се могу описати помоћу капацитета за опоравак у највећем броју случајева поседују способност да се за кратко време врате у почетно стање које је претходило утицају било каквог поремећаја. Супротно томе, академски приступ дефинише вишеструко значење ове речи, које је условљено научном дисциплином и праксом која је из ње проистекла. Због тога је важно напоменути да до сада није постигнут научни консензус (Bahadur *et al*, 2010) о појму капацитета за опоравак, као ни одговарајућа методологија за његову свеобухватну процену, тј. мерење. У даљем тексту ове дисертације капацитет за опоравак је представљен у светлу различитих поменутих дисциплина, а у наредној глави је представљен квантификациони модел капацитета организација које су зависне од *ICT*.

2.2 Концепт капацитета за опоравак у природним и хуманистичким научним дисциплинама

Капацитет за опоравак је област која се проучава у различитим научним дисциплинама. У овом делу биће представљене теорије капацитета за опоравак у социјалном, еколошком и социо-еколошком систему, као и класификација њихових компоненти. Оно што је препознато као важно јесте фокусирање на различите теорије капацитета за опоравак у контексту социјалних, еколошких и социо-еколошких система, где постоје велика концептуална преклапања.

У друштвеним наукама, капацитет за опоравак се широко испитује у областима екосистемима и социјалним системима. У овим областима, истраживачи (Adger, 2000; Folke 2006) су се сложили да проучавање капацитета за опоравак захтева интердисциплинарни приступ и да је системски приступ у том смислу адекватно решење. С друге стране, у оквиру системског приступа капацитет за опоравак и његове компоненте другачије су дефинисани у различитим областима. Примера ради, у области психологије, капацитет за опоравак се посматра као способност да се издржи утицај фактора који изазивају стрес и да се против истих избори, док је у области генетике капацитет за опоравак дефинисан као индивидуални квалитет који омогућава појединцима да се изборе са лошим генетским предиспозицијама (Chicchetti *et al*, 2004). Управо због наведених разлога, у области екосистема и социјалних система могу се генерално сагледати три приступа (Bahadur *et al*, 2010):

- Приступ капацитета за опоравак социјалних система,
- Приступ капацитета за опоравак екосистема, и
- Приступ капацитета за опоравак интегрисаних екосистема и социјалних система.

Проучавајући социјалне системе може се доћи до закључка да је једна од њихових главних карактеристика социјална инфраструктура која одређује величину капацитета за опоравак. У том смислу, он се дефинише као способност друштва да издржи поремећаје. Капацитет за опоравак социјалних система (Adger 2000; Twigg 2007) се састоји од компонената као што су економски раст, стабилност и дистрибуција прихода, степен зависности од природних ресурса и разноврсност акција у оквиру система. Шире посматрано, систем који поседује висок ниво капацитета за опоравак је онај у коме су људи зависни од већег броја природних ресурса (тако да поремећај једног не утиче на цео систем), и који има мању фреквенцију екстремних временских догађаја и где институције система функционишу у складу са законом. Мобилност и природа миграција су значајни фактори који доприносе јачању капацитета за опоравак. Миграција углавном доводи до повећања ресурсних токова који могу да повећају капацитете за опоравак, али миграција може бити узрокована штетним стањем ствари у држави и често има

негативан утицај на социјалну инфраструктуру у свим областима. Свака од ових карактеристика има велики број индикатора који могу да мере капацитет за опоравак.

Компоненте и карактеристике капацитета за опоравак у социјалном систему могуће је дефинисати кроз пет тематских области у којима је могуће спроводити одговарајуће акције (Twigg, 2007):

- управљање,
- процена ризика,
- знање и образовање,
- менаџмент ризиком, и
- смањене рањивости и припремање за поремећаје и реакцију на њих.

На основу дефинисаних области, могуће је управљати социјалним системом тако да се у случају настанка поремећаја опорави. У практичном смислу, тешко је јединствено дефинисати социјалне системе тако да они немају никаквог контакта са екосистемом тако да овај модел покаже недостатке у том смислу.

Основа капацитета за опоравак у еколошким системима може се представити способношћу еколошког система да се одупре поремећајима и да одржи постојеће везе између елемената система (Holling, 1973). Природни систем се може представити као динамички – без равнотеже или стабилног стања, где су различити елементи система организовани око различитих, појединачних еквилибријума. Догађаји у еколошком систему се не могу посматрати као линеарни и њихова насумичност у оквиру система се појачава деловањем људи. Одређени степен флукуације у систему може да побољша способност система да се одупре променама. Самим тим, ако поремећај може да промени положај одређених елемената у овом систему, систем ће се одупрети ако природа односа између ових елемената остане непромењена. Везе у еколошком систему понекад нису најјасније на микро нивоу. Хетерогеност система доприноси јачању капацитета за опоравак док хомогено окружење пружа мање могућности за опоравак. Особеност теорије коју је изложио Holling (1973) састоји се у скицирању системског мишљења са наглашавањем адаптивних општих упутстава уместо прецизних корака.

Капацитет за опоравак у социо – еколошким системима (*Socio-ecological System – SES*) се засебно проучава као посебан концептуални ентитет који поседује једнаку важност социјалних и еколошких компоненти (Folke, 2006). По својој дефиницији и називу, ови системи представљају склоп социјалних и еколошких система и поседују карактеристике и једних и других. У смислу одређивања карактеристика елемената капацитета за опоравак, могуће је идентификовати компоненте и домене који одређују исти код социо – еколошких система (Tierney, 2007) -

- четири компоненте:

- робустност,
- редундантност,
- сналажљивост (и потпуност ресурса), и
- брзина,
- као и четири домена:
 - технички,
 - организациони,
 - социјални, и
 - економски (табела 2.2).

Табела 2.2 – Компоненте и домени капацитета за опоравак

Компоненте	Опис
Робустност	Способности елемената, система, и осталих јединица анализе које су способне да издрже поремећаје и изазове без оштећења, деградације или губитка функције.
Редундантност	Карактеристика у којој мери елементи, системи, и остале јединице анализе постоје у функционалним захтевима у случају поремећаја, деградације, или губитка функционалности примарног система.
Сналажљивост	Способност идентификације проблема, одређивања приоритета, и мобилизација ресурса како би избегли или се суочили са оштећењем или поремећајем; Способност људских и материјалних ресурса да упознају приоритете и да постигну жељени циљ.
Брзина	Способност благовременог упознавања са приоритетима и постизање циља.
Домен	Опис
Технички	Способност система, као што су физичке структуре, да извршавају задатке у току катастрофе.
Организациони	Способност организације да донесе одлуке и одреагује ради редукције рањивости од катастрофа и утицаја.
Социјални	Способност комуникације ради ублажавања негативних последица катастрофе.
Економски	Капацитет организација и економија да ограниче и ублаже економске губитке проузроковане катастрофом.

Наведене четири компоненте капацитета за опоравак се посматрају у три домена у социо – еколошким системима: технички, организациони, социјални. Да би капацитет за опоравак био на високом нивоу, наведене компоненте треба да у оквиру техничког, организационог и социјалног домена омогуће нормално функционисање система у време кризе и манифестације непредвиђених догађаја као што су нпр. елементарне непогоде.

На основу наведеног, капацитет за опоравак социо – еколошких система се може третирати као број промена који систем може да поднесе и ипак задржи исти степен контроле и функционисања (Resilience Alliance, 2009). У складу са тим,

капацитет система да се самоорганизује, учи и прилагођава, зависи од четири главне компоненте:

- јачина поремећаја – односи се на величину која може потпуно да поремети систем и помери га у ново стање функционисања, а која је контролисана од стране различитих врста процеса;
- политика – коју чине регулаторне и управљачке структуре које дозвољавају различитим системима система да се реорганизује;
- велики број утицајних група који имају различите функције у оквиру система; и
- природа процеса учења која постоји у оквиру система.

Индикатори који се анализирају кроз наведене четири компоненте се односе на фундаменталне променљиве које осцилују око неке предвиђене вредности. Капацитет за опоравак зависи од степена до ког регулаторно и правно окружење може да контролише природне ресурсе, као и од броја различитих врста које имају разноврсне еколошке функције. Менаџмент ресурсима у систему је такође веома важан при чему институције менаџмента у оквиру система тестирају разне методе изградње капацитета за опоравак, врше праћење и анализу резултата датих тестова. Кроз стицање новог знања, институције система имају могућност да мењају процедуре и политике и утичу на капацитет за опоравак.

Капацитет за опоравак у многоме утиче на одрживост социо - еколошких система. Уколико се у фокус дефиниције капацитет за опоравак стави одрживост, његова главна особина је способност људских ресурса у оквиру система да се самоорганизују и реорганизују у циљу одрживог управљања ресурсима. Социо - еколошки систем је подељен на четири конститутивна елемента (Ostrom, 2009):

- ресурсни системи,
- ресурсне јединице,
- корисници и
- системи управљања.

Сваки од ових елемената има пуно променљивих које утичу на способност система да се самоорганизује, што самим тим одређује капацитете за опоравак система. У складу са тим, пожељно је да наведени елементи буду умерене величине, јер се велики системи тешко организују и дефинишу, док веома мали системи не доводе до стварања вредних производа.

Према наведеној литератури (Adger 2000; Holling, 1973; Folke, 2006; Ostrom, 2009) која третира капацитет за опоравак у социјалним, еколошким и социо-еколошким системима може се идентификовати више дефинисаних научних трендова:

- Системски приступ је опште прихваћен,
- Постоји недвосмислено повезивање социјалних и екосистема који имају међусобне интеракције и којима је често потребан дуг временски период да би се њихове последице манифестовале.
- Осећа се потреба да се компоненте капацитета за опоравак сагледају на макро и микро нивоу. Макро ниво подразумева питања локалног и регионалног карактера на основу којих се може сагледати шира перспектива капацитета за опоравак.
- Када се анализира могућност унапређења капацитета за опоравак социо – еколошких система, највећи утицај има друштвена заједница.

Веома значајан закључак везан за капацитет за опоравак социо – еколошких система представља чињеница да постоји правац истраживања који нагиње ка примени процесног приступа, што представља једну од основа ове дисертације. У процесном смислу капацитет за опоравак представља способност система да се прилагоди поремећајима у окружењу и да настави да функционише као да се промене у фундаменталним карактеристикама нису ни догодиле (Manuena, 2006). Из овога произилази да капацитет за опоравак представља процес, а не исход. Особине система који има висок ниво капацитета за опоравак и може да се избори са природним катастрофама се односе на фокусирање на опоравак насупрот отпору поремећајима, тј. адаптацију на поремећаје насупрот покушајима смањења ризика.

2.3 Капацитет за опоравак организационих система

Организације широм света се суочавају са неизвесним условима егзистенције која је условљена динамичним и сложеним окружењем што за последицу има развој нових парадигми пословања – шест сигма (*six sigma*), елиминација активности које не доприносе новој вредности (*lean*), производња светске класе (*world class manufacturing*), и других. Наглашен технолошки развој као и турбулентна ситуација на глобалном тржишту често утичу на то да организације не препознају претњу док не прерасте у кризну ситуацију. Природне катастрофе, еколошке несреће, техничке незгоде, и вештачки изазване кризе кроз историју су показале да се инциденти који ремете пословање могу догодити, утичући подједнако на приватни и јавни сектор.

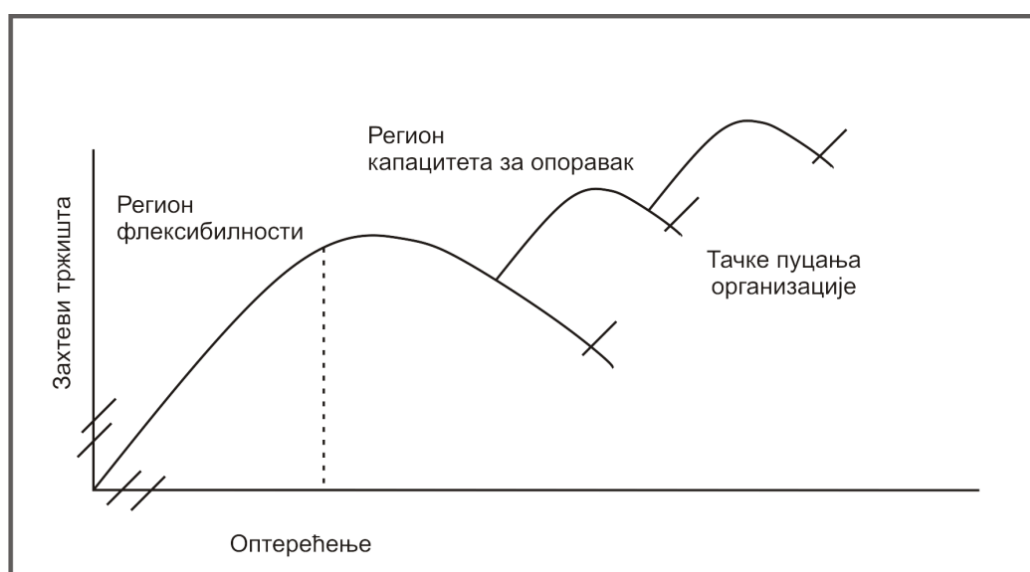
У актуелним условима пословања организације морају да се укључе у свеобухватни и систематски процес превенције, приправности, спремности, ублажавања, одговора, континуитета пословања и опоравка. Више није довољно да организације имају нацрт плана који предвиђа катастрофе или хитна сценарија. Данашње претње захтевају суочавање у току трајања пословног процеса, динамичан и интерактиван однос који има за циљ да осигура наставак основних активности организације пре, током, и после догађања велике кризе и наглог пада перформанси.

Концепт капацитета за опоравак је постао инкорпориран у знање корпоративне стратегије одређеног броја лидерских компанија на глобалном нивоу. У почетку је виђен као продужетак активности менаџмента ризиком и успостављање свакодневних активности обавештавања, праћења и управљања процесима стратегије и пословног планирања (Hamilton, 2004).

2.3.1 Модели капацитета за опоравак организационих система

Заједно са напредовањем знања о капацитету за опоравак организација, у пракси су почеле да се развијају различити модели и стратегије за његову имплементацију и примену (Gibson & Tarrant, 2010; Seville *et al*, 2008; Dalziell & McManus, 2004; McManus 2007; Stephenson, 2010a; Arsovski *et al*, 2012). На основу табеле 2.1, јасно се може закључити да методологија почива на скупу модела, стратегија, метода и алата који инструментализују системску теорију и филозофију. Ова секција има за циљ да представи релевантне моделе и стратегије капацитета за опоравак организације који могу да послуже за развој јединствене методологије капацитета за опоравак организације. Према својој природи, у пословном окружењу, капацитет за опоравак је почео да се развија у оквиру различитих методологија (нпр. за процену ризика, обезбеђење одрживости и континуитета пословања) и коришћењем аналогича које потичу из техничких (Woods & Wreathall, 2008), природних (Holling, 1973) и хуманистичких наука (Adger, 2000).

Један од модела капацитета за опоравак организације који је развијен на основама знања из техничких наука је модел напона и деформација (Woods & Wreathall, 2008). Овај модел третира капацитет за опоравак као врсту одговора на поремећај при чему се може посматрати аналогича односа поремећаја и одговора организације са напоном и деформацијом материјала (челика) што је приказано на слици 2.1.



Слика 2.1 – Аналогија капацитета за опоравак организације и напона затезања машинских материјала

Терминолошки посматрано, адаптивни капацитет је веома близак појму флексибилности. Познато је да машински материјали имају особину да се након престанка дејства силе враћају у почетно стање уколико се дејство силе остварује у зони еластичних деформација. Тако је настала и идеја за објашњење капацитета за опоравак организације. На претходној слици се могу идентификовати два региона дејства поремећаја на организацију:

- Први – адаптивни капацитет. То је јединствени регион флексибилности који се манифестује тако што се материјал или организација издужује или суочава са напонам користећи постојеће капацитете.
- Други – додатни регион. Овај регион се јавља када наметнути захтеви премашују границу првог региона (Woods & Wreathall, 2008). Поменути аутори тврде да, током функционисања организације која не може да опстане користећи постојећи план, процедуре и ресурсе, долази до адаптације другог региона.

Први регион тј. адаптивни капацитет (нпр. коришћење предефинисаних ванредних планова и стандардних средстава) не може бити поистовећен са капацитетом за опоравак организације. Прави капацитет за опоравак је једнак другом региону адаптивног капацитета када организација проналази и развија нове начине рада. Ово се такође односи и на начин на који се антиципација и капацитет за опоравак раздвајају према значењу. Антиципација се јавља у првом региону адаптивног капацитета, док се реални капацитет за опоравак организације јавља у другом.

Капацитет за опоравак организација је могуће дефинисати за различите типове организација које се разликују према величини, делатности и другим особинама. Уколико се анализирају мала предузећа која директно зависе од *ICT* могуће је анализирати кроз модел (табела 2.3) који обухвата њихове ресурсе и организационе способности (Webb, 2006). Често се дешава да овај тип организација, поред апликативних има и развојне компоненте *ICT*. Анализом променљивих величина у датом моделу може се доћи до закључка да предност високог нивоа капацитета за опоравак код овог типа организација не потиче од фокусирања на кључне компетенције менаџмента. Поред тога, намеће се и закључак да апсолутно фокусирање на кључне компетенције може довести и до опасности и стварања конкурентских слабости. Менаџери који се превише фокусирају на сопствене компетенције и занемаре дешавања на тржишту и своје стејкхолдере стварају организационе слабости. Из наведеног се намеће закључак да кључне компетенције могу бити извор конкурентске предности једино у случају да су исте подложне променама, тј. да их је могуће унапређивати у интеракцији са партнерима и стејкхолдерима, а по потреби и потпуно променити.

Табела 2. 3 – Однос динамичких способности организације и људских ресурса, клијената и ИТ ресурса организације (Webb, 2006)

Ресурси Динамичке способности	Људски ресурси	Клијенти	ИТ ресурси
Изградња	-Програми обуке за менаџере -Програми обуке за запослене	-Експериментисање -Разумевање тржишта	-Сарадња са другим организацијама
Интеграција	-Изградња тимова -Нови људски ресурси	-Интеграција повратне спреге са клијентима	-Интеграција са екстерним ИТ
Реконфигурација	-Структура -Процеси	-Пружање понуда прилагођеним корисницима -Додатне услуге	-Уклапање ИТ и пословних процеса

Да би исход пословања био унапређење капацитета за опоравак малих и средњих организација које зависе од информacionих и комуникационих технологија потребно је укључивање екстерних ресурса и стејкхолдера. На тај начин се подиже свесност о окружењу и пословним трендовима. **Из наведеног се стиче утисак да се концепт капацитета за опоравак може успешно применити на мале организације што је важно из перспективе дефинисања проблема у овој дисертацији.**

Да би се знало колики капацитет за опоравак одређена организација поседује, неопходно је извршити мерење или процену. У даљем тексту су приказани модели који дају основу за мерење нивоа капацитета за опоравак организације.

Један од начина мерења величине капацитета за опоравак се може остварити кроз адаптивни модел за планирање криза у организацији (Somers, 2009). Реална је претпоставка да је могуће успоставити однос између планирања кризних ситуација и ефективног адаптивног понашања током кризе. Традиционално планирање третира кризни план као исход процеса који је потребно имплементирати током кризе у маниру корак по корак. С обзиром на турбулентне услове модерног пословања сврсисходнији приступ може бити стављање фокуса на стварање организационих структура и процеса који подижу потенцијал капацитета за опоравак организације. У овом случају, од велике користи може бити компаративни модел за оцену капацитета за опоравак организације који је представљен у табели 2.4. Капацитет за опоравак је представљен преко пет елемената који су описани на скали од три нивоа. Представљени нивои имају карактеристике ниског, средњег и високог нивоа капацитета за опоравак. Развијени модел носи назив *ORPS - Organizational Resilience Potential Scale* – Скала потенцијала капацитета за опоравак организације.

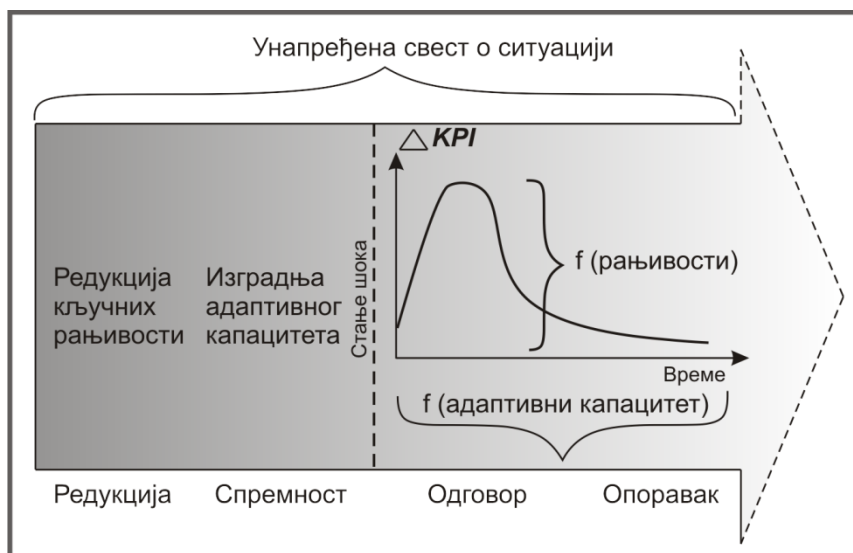
Табела 2.4 – Скала потенцијала капацитета за опоравак организације: опис и преглед модела (Somers, 2009)

Елемент	Резултати капацитета за опоравак		
	Низак ниво капацитета за опоравак	Средњи ниво капацитета за опоравак	Висок ниво капацитета за опоравак
Решење одређено тражењем циља избегавања ризика	Од радних тимова се очекује да поштују стандардне радне процедуре и избегавају било који значајан ризик	Од радних тимова се очекује способност прилагођавања процедура помоћу успостављених смерница и захтевање директива од надређених	Тимови су систематски истренирани да импровизују решења и решавају проблеме уз минималан надзор претпостављених
Разумевање критичне ситуације	Системске и процесне информације су заштићене	Запослени имају приступ информацијама и морају поставити проблеме у одговарајући концепт	Запослени прикупљају информације и разматрају последице алтернатива
Способност за вишеструке улоге	Кључне позиције су високо специјализоване	Унакрсни послови и обуке су систематизовани	Кључне позиције су генерализоване
Ослањање на изворе информација	Супервизори сами дефинишу правце информација	Запосленима су дати систематизовани алати за доношење одлука	Запослени поседују одговарајуће знање и очекује се минимална интервенција супервизора
Приступ ресурсима	Радни тимови имају приступ само централној локацији ресурса	Радни тимови имају приступ ресурсима који су лоцирани на више различитих локација	Радни тимови имају приступ да набаве било који недостајући ресурс

ORPS модел представља значајан алат за дефинисање стања капацитета за опоравак организације. С обзиром на јасно сврставање организације у један од три могућа нивоа капацитета за опоравак, лако се могу дефинисати акције за његово унапређење што представља значајан допринос. Уколико се у организацији константно прате индикатори перформанси, у случају настанка кризе је реално претпоставити да долази до пада перформанси. Предност приступа праћења перформанси у односу на дескриптиван опис стања организације се огледа у томе што се на овај начин добијају прецизније информације. Још једна предност овог приступа је што даје скалу помоћу које је могуће анализирати критичне индикаторе перформанси организације кроз време. Модел капацитета за опоравак базиран на концепту менаџмента хитним ситуацијама (Dalziell & McManus, 2004) чине:

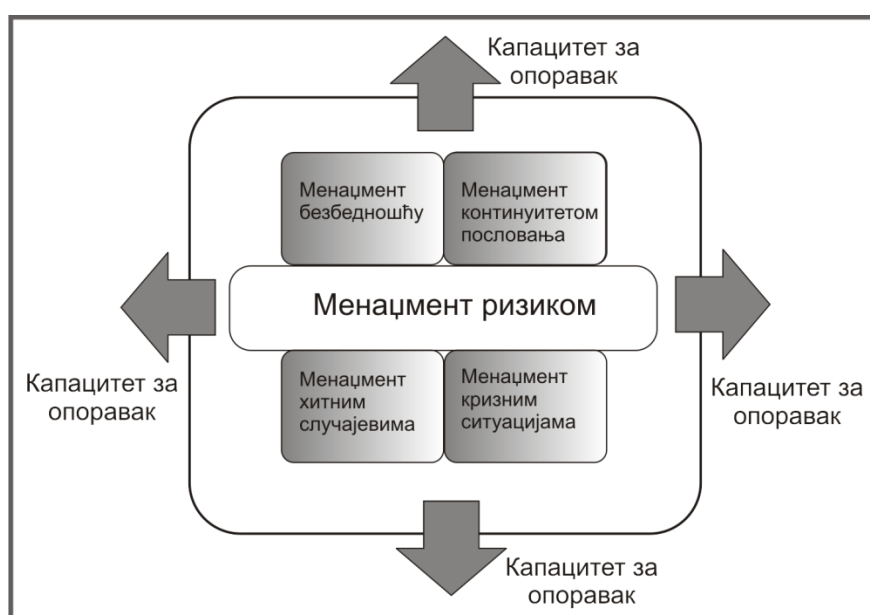
- редуција (*reduction*),
- спремност (*readiness*),
- одговор (*response*),
- опоравак (*recovery*),

што је приказано на слици 2.2.



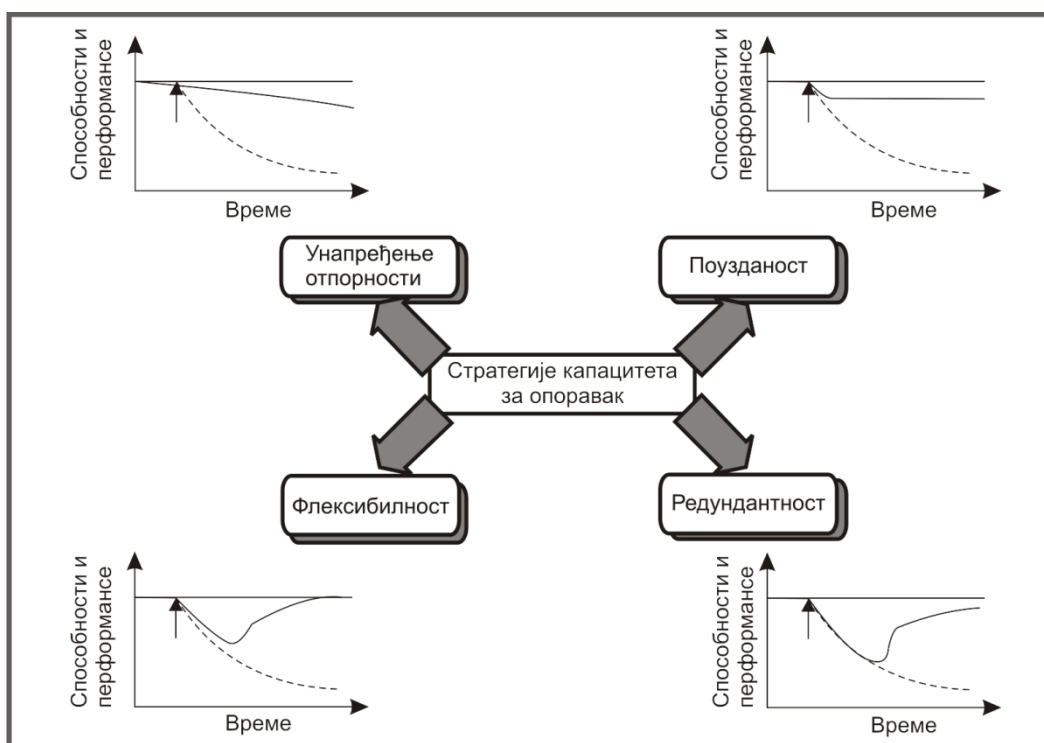
Слика 2.2 - Капацитет организације за опоравак представљен као функција рањивости и адаптивног капацитета

Представљени модел дефинише капацитет за опоравак као део одговора и опоравка организације након дејства поремећаја при чему је функција рањивости описана преко промене кључних индикатора перформанси (ΔKPI) пословања организације. Капацитет за опоравак је уочљивији током периода одговора на поремећај где је представљен површином испод криве. Важно је нагласити да је у овом моделу антиципација одвојена од капацитета за опоравак. Уколико се постојеће компоненте капацитета за опоравак интегришу, могуће је анализирати интегрисане функцијске моделе према коме организациони капацитет за опоравак (Gibson & Tarrant, 2010) представља циљ који је суштински комбинација активности менаџмента ризиком, менаџмента континуитетом пословања, менаџмента безбедношћу и менаџмента хитним ситуацијама (слика 2.3).



Слика 2.3 – Интегрисани функцијски модел капацитета за опоравак

Овај модел капацитета за опоравак организације је веома користан када је потребно анализирати стратешко планирање организације јер идентификује адекватан приступ менаџмента. Највећи недостатак представљеног модела представља немогућност дефинисања стратегије за унапређење капацитета за опоравак. Због тога је развијен модел стратегије за унапређење капацитета за опоравак (Gibson & Tarrant, 2010) који је дат на слици 2.4. Испрекиданом линијом је представљена способност организације и њене перформансе након поремећаја, док стрелица означава време поремећаја. Плавом линијом је представљена способност организације и њене перформансе након поремећаја под претпоставком да организација примењује дату стратегију.



Слика 2.4 – Модел стратегије за унапређење капацитета за опоравак

Моделом на претходној слици идентификоване су четири врсте стратегије које организације могу да развијају да би унапредиле сопствени капацитет за опоравак, а то су:

- унапређење отпорности,
- поузданост,
- флексибилност и
- редундантност.

Аутори Gibson & Tarrant (2010) тврде да су две најделотворније стратегије за унапређење капацитета за опоравак отпорност и флексибилност. У случају подизања отпорности организације на поремећаје, претпоставља се да ће поремећаји успети да незнатно умање перформансе уобичајених (*business-as-usual*) пословних активности.

Недостатак ове стратегије се огледа у чињеници да се организација не опоравља у потпуности, тј. њене перформансе се не враћају на почетни ниво. Анализирајући слику 2.4, долази се до закључка да је једино применом флексибилности као стратегије могуће повратити почетни ниво перформанси током и након периода кризе.

Први математички модел (McManus 2007) који даје смернице за одређивање капацитета за опоравак организације настао је 2007. године. У свом раду, McManus (2007) је спровела истраживање на узорку од десет организација из различитих грана индустрије на Новом Зеланду и увела ROR (*Relative Overall Resilience*) модел за квантификацију капацитета за опоравак. Укупни капацитет за опоравак организације је дефинисан као функција стања свести организације, кључних рањивости и адаптивног капацитета у комплексном, динамичком окружењу са великим бројем интерконекцијских утицаја.

$$ROR = SA \times KV \times AC$$

SA = стање свести (*Situation Awareness*)

KV = кључне рањивости (*Keystone Vulnerability*)

AC = адаптивни капацитет (*Adaptive Capacity*)

Према ROR моделу, дефинисан је процес, назван *5 корака за процену и подизање капацитета за опоравак организације* током рада са испитиваним организацијама. Такође, дефинисано је 15 индикатора од којих је 9 индикатора у мањој или већој мери модификовано и прилагођено математичком моделу који је представљен у овој дисертацији. У табели 2.5 су приказани индикатори ROR модела, класификовани према предложеним димензијама капацитета за опоравак.

Табела 2.5 - Индикатори ROR модела, класификовани према предложеним димензијама капацитета за опоравак

Стање свести	Улоге и одговорности
	Опасности и последице
	Свест о повезивању
	Осигурање
	Приоритети опоравка
Кључне рањивости	Менаџмент ризиком и планирање
	Обуке
	Интерни ресурси
	Екстерни ресурси
	Повезивање
Адаптивни капацитет	Секторски менталитет
	Комуникација и односи пословних ентитета
	Стратешка визија
	Информације и знање
	Лидерство и менаџмент

Постојећи ROR модел је током даљег истраживања проширен са још 8 индикатора при чему је укључена нова димензија капацитета за опоравак организације – Етос капацитета за опоравак – *Resilience Ethos* (Stephenson, 2010). У табели 2.6 су приказани индикатори који су уврштени у почетни ROR модел.

Табела 2.6 – Индикатори проширеног ROR модела капацитета за опоравак организације, Stephenson (2010)

Стање свести	Улоге и одговорности
	Опасности и последице
	Свест о повезивању
	Осигурање
	Приоритети опоравка
	<u>Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање</u>
	<u>Информисано доношење одлука</u>
Кључне рањивости	Менаџмент ризиком и планирање
	Обуке
	Интерни ресурси
	Екстерни ресурси
	Повезивање
	<u>Робустни процеси за идентификацију и анализу кључних рањивости</u>
	<u>Посвећеност запослених и укључивање</u>
Адаптивни капацитет	Секторски менталитет
	Комуникација и односи пословних ентитета
	Стратешка визија
	Информације и знање
	Лидерство и менаџмент
	<u>Иновације и креативност</u>
	<u>Комуникација и односи пословних ентитета</u>
Етос капацитета за опоравак	<u>Посвећеност капацитету за опоравак</u>
	<u>Мрежна перспектива</u>

У претходној табели су подвучени индикатори који су придружени ROR моделу капацитета за опоравак уз напомену да је додата нова димензија капацитета за опоравак организације – Етос капацитета за опоравак (*Resilience Ethos*). Анализом индикатора који чине поменути димензију, може се доћи до закључка да се иста у највећој мери бави проблемима пословне етике и мотивације запослених. Ова питања су од великог значаја за функционисање организације, с обзиром на то да велики број међународних стандарда (*ISO 9001:2008; ISO 14001:2004; ISO 27001:2005; ASIS SPC.1-2009*) уређује понашање менаџмента и запослених у организацији. На основу представљеног модела, Stephenson (2010a) је у својој докторској дисертацији представила унапређени модел за процену капацитета за опоравак (табела 2.7) који је заснован на студији случаја мерења капацитета за опоравак у 68 организација на Новом Зеланду.

Табела 2.7 – Модел капацитета за опоравак Stephenson (2010a)

Индикатори капацитета за опоравак	
Адаптивни капацитет	Планирање
Способност и капацитет интерних ресурса	Планирање стратегије
Посвећеност и ангажовање запослених	Партиципација у обукама
Информације и знање	Проактивно поступање
Лидерство, менаџмент и управљачке структуре	Способност и капацитет екстерних ресурса
Децентрализовано и правовремено доношење одлука	Приоритети опоравка
Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање	

Из података који су представљени у претходној табели уочава се обједињавање појединих индикатора који су представљени у ROR моделу. Ово је засновано на чињеници да је кроз истраживање показано да су индикатори модела Stephenson (2010a) најдоминантнији у организационом смислу, тј. да исти у највећој мери одређују капацитет за опоравак. Поред тога што су неки индикатори обједињени, поједини индикатори су потпуно изостављени.

У области процене капацитета за опоравак виртуелних организација, представљен је модел (Arsovski *et al*, 2012). На слици 2.5 је представљен концепт капацитета за опоравак виртуелних организација са најјачим интерконекцијама утицајних елемената и димензија од којих је сачињен.

Слика 2.5 – Модел капацитета за опоравак виртуелних организација (Arsovski *et al*, 2012)

Узимајући у обзир дефинисане димензије капацитета за опоравак реалних организација, аутори су дошли до закључка да је за анализу капацитета виртуелних организација потребно уврстити додатне утицајне факторе. Утицајни фактори се односе на технолошке ризике, способности процеса и осетљивост на промене виртуелних организација. У датом моделу су дефинисане и позитивне и негативне међузависности димензија капацитета за опоравак и утицајних фактора.

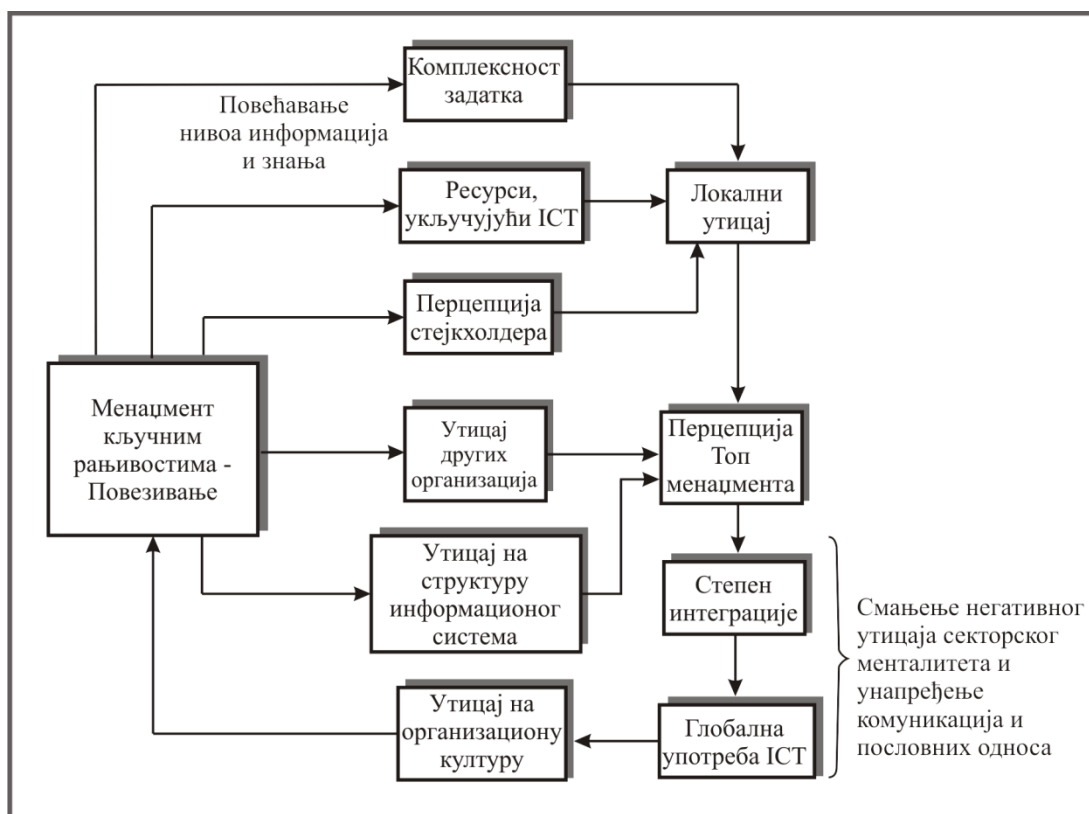
Анализом наведених модела може се констатовати да не постоји унифицирани модел за квантификацију капацитета за опоравак организације. При томе треба имати на уму да се тек 2009. год. појавио амерички стандард *ASIS SPC.1-2009* – Капацитет за опоравак организације који је дао веома значајне улазне информације приликом дефинисања модела који је предмет ове дисертације. У наредном тексту је обрађен још један аспект капацитета за опоравак организација који се односи на *ICT*.

2.4 Стратегије за унапређење капацитета за опоравак организационих система

Капацитет организације за опоравак може бити извор конкурентске предности организација које се баве информационом технологијом. *ICT* представља ресурс који је потребно адекватно искористити у циљу подизања перформанси организације, али и да би се подигао ниво капацитета за опоравак (Rohmeyer & Zvi, 2009). Са друге стране *ICT* представља неопходан услов за унапређење приступа свим сервисима, а поред тога је и снажна подршка за унапређење економских услова у регионима у развоју. Успех у постизању добити од *ICT* инвестиција у било којој организацији која се бави развојем ће директно зависити од капацитета за опоравак *ICT* система и сервиса, укључујући технички и нетехнички домен. При томе је важно дефинисати радни оквир за анализу ризика и претњи организационог капацитета за опоравак.

Унапређење пословања и капацитет за опоравак организације које су директно зависне од информационих и комуникационих технологија је могуће постићи кроз имплементацију различитих стратегија и апликативних модела (Aleksić *et al*, 2011; Milligan & Hutcheson, 2006; Scott *et al*, 2006). Посматрањем сталног пораста перформанси *ICT* опреме и његовог утицаја на глобалну економију, може се доћи до закључка да се многе фирме суочавају са великом конкуренцијом и због тога је неопходно да поседују структуру која почива на високом капацитету за опоравак. Управо на тај начин се намеће потреба за имплементацијом иновативне информационе технологије (Luković, 2009) што може повећати рањивост организације. Због тога политика пословања организације треба да буде вођена у складу са принципима одрживог развоја који захтева постојање континуалног унапређења. Интеграцију континуалних унапређења пословања је могуће остварити на више начина што води ка унапређењу капацитета за опоравак организације. На слици 2.6 је приказан модел стратегије за унапређење организационе културе и

капацитета за опоравак коришћењем савремених информационих и комуникационих технологија (Aleksić *et al*, 2011).



Слика 2.6 – Модел за унапређење утицаја ICT на организациону културу (Aleksić *et al*, 2011)

Према датом опису, може се уочити да на организациону културу највећи утицај имају директан међусобни контакт запослених, удруживање снага, тимски рад, интеграција, улога менаџера у повезивању, мрежна архитектура организације, и сл. На описан начин је могуће утицати на унапређење интерних елемената организације. Поред тога, на организацију утиче велики број фактора који долазе из окружења. Негативан утицај екстерних фактора организација мора да савлада помоћу сопственог адаптивног капацитета. Један од видова унапређења адаптивног капацитета се може реализовати кроз стратегију адаптивног позиционирања организације, које представља могућност да иста прихвати одговарајући ниво комплексности свог окружења (Lengnick-Hall & Beck, 2005). У теоријском смислу, организација која се прилагођава неизвесностима може промишљено, намерним и рационалним корацима достићи равнотежу. Ово је добар практични приступ када организација чини довољно да постигне равнотежу и преживи, док одржава постојећу организациону структуру и вредности. У том смислу, могуће је одредити три стања адаптивних могућности: нестабилно, стабилно и неутрално. Карактеристике свих поменутих стања адаптивних могућности су представљена у табели 2.8. Кроз поменута стања позиционирања могу се анализирати и различити принципи менаџмента у организацији где је најнижи принцип менаџмента описан кроз одбрамбени стратешки положај. Реактивни и проактивни стратешки положај

менаџмента дефинишу стабилно, тј неутрално уклапање као највиши ниво адаптивног уклапања организације.

Табела 2.8 – Адаптивно позиционирање организације – основне претпоставке (Lengnick-Hall & Beck , 2005)

Уклапање	Стратешки положај	Фокус	Карактеристике
Нестабилно	Одбрамбени	Редукција интеракција организације са окружењем	Механичка организациона структура Велика рањивост према спољашњим елементима Ослањање на бафере за заштиту од штетних последица Ослањање на пасивну изолацију за опстанак Најбоље се уклапа у окружење које се мења полако и предвидиво
Стабилно	Реактивни	Покушај да се изађе у сусрет свакој промени у окружењу са одговарајућом организационом акцијом	Бирократска организациона структура Адекватност ресурса да одговоре промени окружења али ограниченост административним процесима Покушавање да се осете промене у окружењу и да се одговори на исте на начин којим би дошло до уштеде ресурса
Неутрално	Проактивни	Предвиђање и превентивне процене	Природно преклапање материјалних ресурса организације и могућности њиховог експлоатисања Способност редукције рањивости у високо комплексном окружењу Могућност предвиђања и искоришћења екстерних промена

Анализом основних претпоставки и карактеристика које су дате у претходној табели долазимо до закључка да организације које имају виши ниво адаптивног позиционирања према ситуацији од других, поседују и карактеристике агилности и способности управљања сопственим рањивостима.

Један од начина унапређења пословања представља могућност стратегије ангажовања спољних сарадника (*outsourcing*), која има значајан утицај на капацитет за опоравак организације (Milligan & Hutcheson, 2006). При томе је овај утицај доминантан у делегирању задатака, а не сервисних услуга или функције контроле. После анализе разлога за ангажовање спољних сарадника, могуће је саставити листу адекватних разлога за трансфер ризика ка спољним партнерима који се односе на:

- логичку безбедност,
- специјализоване услуге,
- одржавање сервера и радних станица,
- опоравак након катастрофе,

- гласовне комуникације и комуникацију подацима,
- инфраструктурне операције,
- развој апликација и одржавање,
- службу помоћи за запослене и клијенте.

Поред примене одговарајућих организационих елемената за менаџмент технологијама и унапређења процеса, капацитет за опоравак је могуће унапредити и стратегијом која подразумева стварање виртуелних тимова чија се координација спроводи помоћу видео конференција (Scott, 2006). У циљу обезбеђења адекватног одговора на динамичке промене у окружењу, пружа се решење у виду развоја виртуелних тимова и обезбеђења *ICT* опреме којом се могу изводити видео конференције. Способност развоја одговора на промене ствара притисак на проактивно понашање менаџмента и флексибилност и агилност организације. Примена виртуелних тимова би теоријски требало да унапреди адаптивност организације. Ова технологија омогућава запосленима да побољшају своју продуктивност и да искористе могућност међусобне сарадње. Један од могућих резултата примене технологије која омогућава видео конференције је развој и унапређење организационог капацитета за опоравак. У табели 2.9, дат је приказ могуће тактике коју могу да користе менаџери приликом изградње и унапређења капацитета за опоравак организације.

Табела 2.9 – Капацитет за опоравак организације и *ICT* за виртуелне тимове у организацији (Scott, 2006)

Тактика коју менаџери могу да користе приликом изградње капацитета за опоравак у организацији	Начин на који технологија за телеконференцију има улогу подршке
Употреба позитивног става за подизање фреквенције и интензитета жељеног понашања	Обезбеђење платформе за редовну повратну спрегу информација, јавна признања и охрабрења
Обезбеђење конструктивне повратне спреге приликом лоше обављеног посла индивидуалца како би сагледао пропусте и унапредио вештине	Олакшавање активности анализе лоше обављеног посла како би запослени задржали позитиван став и унапредили вештине
Постепено ширење граница за доношење одлука	Побољшање тока информација кроз читав тим чиме се повећава квалитет доношења одлука
Разбијање организационе структуре која урушава капацитет за опоравак организације	Омогућавање прикупљања улазних информација чиме је омогућена партиципација свих организационих нивоа
Развој особина за брзо решавање проблема	Истицањем потребе да се развију и имплементирају решења, запослени се усавршавају у потребним корацима за суочавање са ризиком и задовољење клијената

Чињеница је да је интернет постао веома значајан за личне и пословне аспекте живота у 21. веку. Управо због тога јасно је да поремећаји који настану на овој

мрежи могу имати веома озбиљне последице по појединце и организације. Познато је да сам интернет није довољно имун на поремећаје, као ни то да је независтан и робустан па је из тог разлога потребно радити на стратегијама које ће подићи његов ниво капацитета за опоравак (Sterbenz, 2010).

Анализом дефинисаних модела капацитета за опоравак организације може се недвосмислено закључити да не постоји консензус о јединственом моделу по коме се врши квантификација. Тиме је јасно наглашена потреба да се исти дефинише и верификује у пракси из чега проистиче и главни допринос ове дисертације. То је управо развој и тестирање модела за одређивање капацитета за опоравак малих и средњих организација, које су зависне од информационих и комуникационих технологија, заснован на теорији фази скупова.

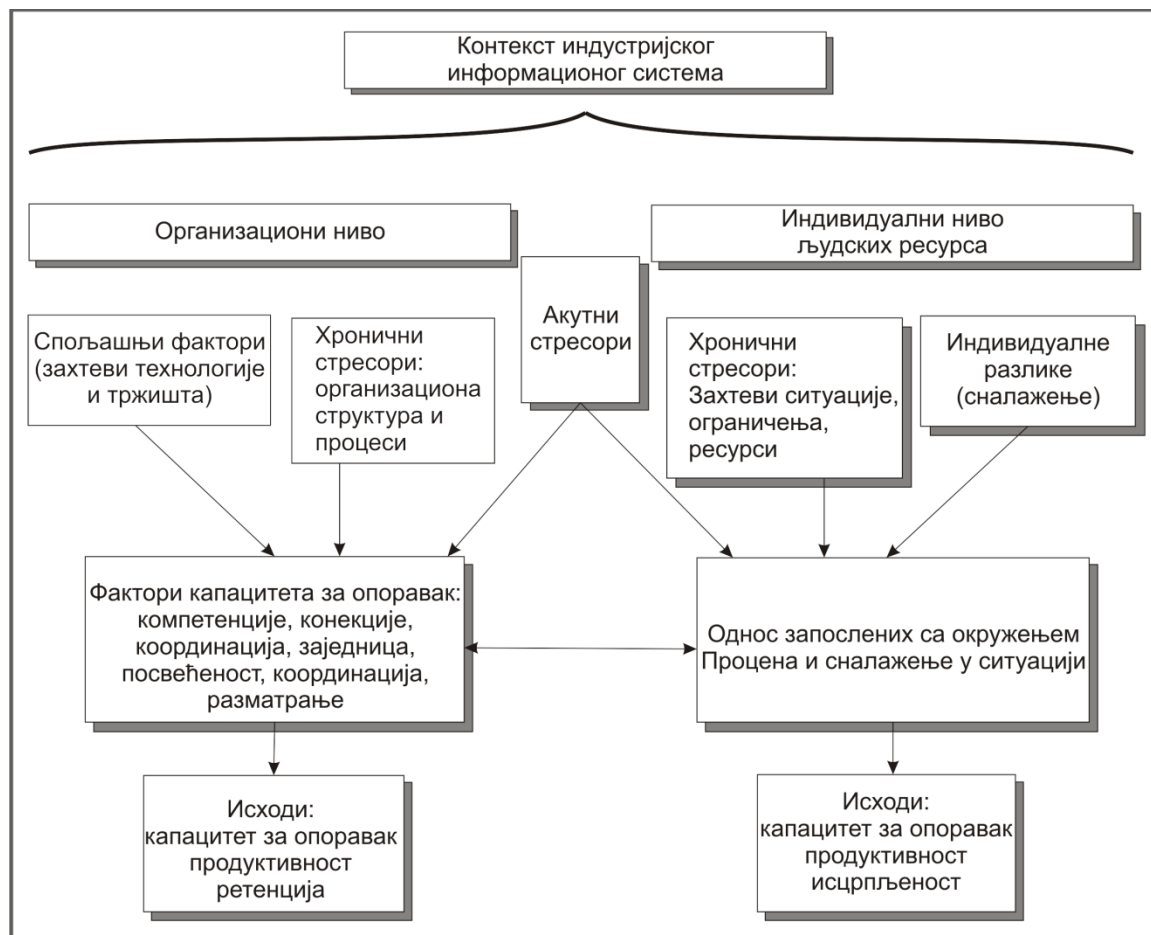
2.5 Значај информационих и комуникационих технологија за капацитет за опоравак организације

Пословање у савременим условима је постало готово незамисливо без употребе неког вида информационих и комуникационих технологија. Поред тога што имају велику улогу у функционисању организација, *ICT* се користе у интеракцији организације са окружењем. Интеракција организација са окружењем настаје због:

- боље комуникације,
- законских и посебних разлога, и
- остваривања веће додатне вредности.

Боља комуникација је услов за стварање односа са екстерним стејкхолдерима (купци, испоручиоци, држава, итд.). То је типична улога *ICT*, која се обезбеђује савременим решењима и концептима – *B2B (Business to Business)*, *B2C (Business to Customer)*, *B2E (Business to Employee)*, *B2G (Business to Government)*, итд., (Arsovski *et al*, 2010). У функционисању организације постоје одређене уговорне и законске обавезе које намећу обавезу извештавања као нпр. статус реализације уговора, информација о уплати средстава, итд. Ово је други ниво интеграције који се односи на део логистичких и финансијских процеса, подржаних са *ICT*. Тако нпр. пренос финансијских средстава преко сервиса *EDI (Electronic Data Interchange)*, или других јавних сервиса омогућују савремена *ICT* решења. Трећи, највиши ниво интеграције се остварује на нивоу стварања вредности. Како би се унапредила област истраживања капацитета за опоравак информационих система, развијен је теоријски модел који узима у обзир организационе и индивидуалне елементе људских ресурса (Rioli & Savicki, 2003). Да би се капацитет за опоравак информационог система што боље разумео, предложени модел инкорпорира у себе индивидуални и организациони ниво одговора на настали поремећај. Поред акутних извора поремећаја, на организационом нивоу постоје хронични извори и извори поремећаја

који долазе ван граница организације. Што се тиче интерних фактора поремећаја на индивидуалном нивоу, њихов извор се најчешће налази у индивидуалним разликама запослених. Дати модел је могуће адаптирати и применити у некој другој области, тј. грани индустрије. На слици 2.7 је приказан модел интеграције индивидуалних и организационих фактора капацитета за опоравак информационог система.



Слика 2.7 – Модел интеграције индивидуалних и организационих фактора који унапређују капацитет за опоравак информационог система (Rioli & Savicki, 2003)

Организациона структура и њени процеси као и фактори из окружења илуструју потенцијалне изворе заштите, али и рањивости. На организационом нивоу осећа се утицај захтева који произилазе из тренутних ситуација, ограничења и недостатка ресурса, а који у исто време интерагују са индивидуалним разликама појединца – личност, вредности, вештине. На индивидуалном нивоу то може изазвати нежељене догађаје и поремећаје. Генерално, информационе и комуникационе технологије обухватају (Arsovski, 2002):

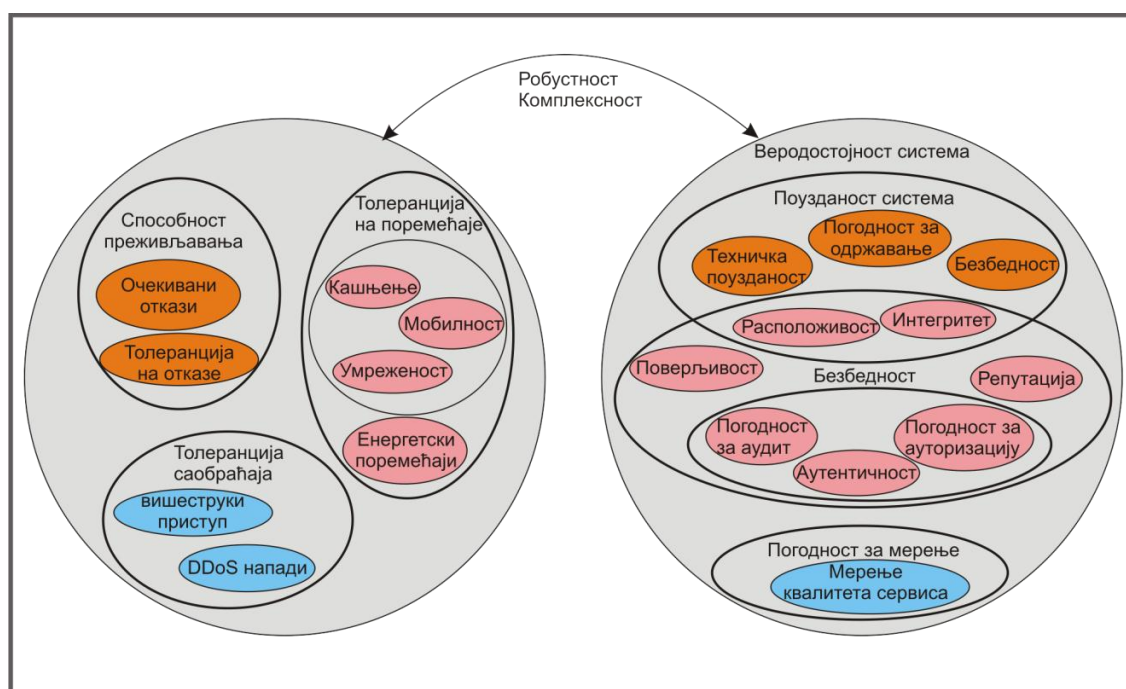
- хардвер,
- софтвер,
- мрежу,
- процедуре,
- методе и технике (знања запослених),

- процесе и податке,
- базе података,
- друштвени контекст,

при чему су наведени појмови уједно у функцији информационих система. С обзиром да је капацитет за опоравак организације релативно нова тема, нису покривени сви аспекти информационих и комуникационих технологија. Доминантне теме које повезују капацитет за опоравак и *ICT* су развој стратегија опоравка комуникационих мрежа (Sterbenz, 2010), поузданост мрежа (Whitson, 2009), класификација могућих претњи и отказа система (Huynh, 2010).

Капацитет за опоравак организације је могуће подићи унапређењем компоненти које чине инфраструктуру организације, нпр. унапређење мрежне архитектуре комуникационе мреже (Sterbenz, 2010) и њеног капацитета за опоравак након дејства поремећаја. Поред тога, потребно је идентификовати све факторе који се тичу капацитета за опоравак комуникационих мрежа и могуће отказе мрежне инфраструктуре. Дисциплине које дефинишу капацитет за опоравак комуникационих мрежа, могу се поделити у две велике групе (слика 2.8):

- толеранција непредвиђених догађаја, и
- поузданост система.



Слика 2.8 – Елементи капацитета за опоравак комуникационих мрежа (Sterbenz, 2010)

Да би се унапредио капацитет за опоравак, потребно је дефинисати и стратегију за откривање и одбрану од поремећаја. Као помоћ овом задатку могу се користити принципи за пројектовање и анализу мрежа које имају висок ниво капацитета за опоравак. Корисник, тј. организација приликом одабира одговарајуће

сервисне технологије узима у обзир многе карактеристике као што су кашњење, могућност губитка пакета података, безбедност и доступност. Током експлоатације мреже једна од најважнијих карактеристика јесте њен капацитет за опоравак поред доступности сервиса (Huynh, 2010). Доступност сервиса је одређена јављањем отказа током експлоатације. На појаву отказа утиче и топологија мреже јер се откази могу јавити у различитим слојевима мрежне архитектуре. Као основа за испитивање капацитета за опоравак на нивоу мрежних слојева, у табели 2.10 дата је расподела отказа кроз OSI референтни модел. Референтни модел за отворено повезивање система (енгл. *Open Systems Interconnection Basic Reference Model*) је најкоришћенији апстрактни опис архитектуре мреже. Он описује интеракцију уређаја (*hardware*), програма, сервиса (*software*) и протокола при мрежним комуникацијама.

Табела 2.10 - Расподела отказа кроз OSI референтни модел (Huynh, 2010)

Слојеви	% отказа	Јединица	OSI протоколи	TCP/IP протоколи
Апликација (мрежни процеси везани за апликацију)	20%	Податак	TAM, X.400, X.500, DAP, ROSE, RTSE, ACSE, CMIP	NNTP, SIP, SSI, DNS, FTP, Gopher, HTTP, NFS, NTP, DHCP, SMPP, SMTP, SNMP, Telnet, RIP, BGP
Презентација (Енкрипција и кодирање података)	5%	Податак	ISO/IEC 8823, X.226, ISO/IEC 9576-1, X.236	MIME, SSL, TLS, XDR
Сесија (Успостављање сесије крајњих корисника)	5%	Податак	ISO/IEC 8327, X.225, ISO/IEC 9548-1, X.235	Sockets. Session establishment in TCP, RTP
Транспорт (Веза, поузданост, транспорт)	15%	Сегмент Датаграм	ISO/IEC 8073, TP0, TP1, TP2, TP3, TP4 (X.224), ISO/IEC 8602, X.234	TCP, UDP, SCTP, DCCP
Мрежа (Логичко адресирање и рутирање)	25%	Пакет	ISO/IEC 8208, X.25 (PLP), ISO/IEC 8878, X.223, ISO/IEC 8473-1, CLNP X.233.	IP, IPsec, ICMP, IGMP, OSPF
Слој везе (Физичко адресирање, приступ медијуму)	10%	Фрејм (оквир)	ISO/IEC 7666, X.25 (LAPB), Token Bus, X.222, ISO/IEC 8802-2 LLC Type 1 and 2	PPP, SBTV SLIP, PPTP
Физички слој (Трансмисија сигнала)	20%	Бит	X.25 (X.21bis, EIA/TIA-232, EIA/TIA-449,)	

Из наведених података се намеће закључак да је мрежни слој најподложнији отказима. Због тога се као правци даљих истраживања намећу начини за елиминацију отказа и подизање капацитета за опоравак. Капацитет за опоравак може бити представљан и као компонента, тј. индикатор поузданости мреже (Whitson,

2009). У том случају је дефинисан као (1) способност мреже да пружа сервисне услуге упркос спољашњим отказима и (2) време које је потребно за враћање сервиса у нормалан рад приликом присуства отказа. У складу са претходном дефиницијом могуће је представити начин за квантификацију капацитета за опоравак мреже у случајевима када је мрежа изложена отказима проузрокованим споља и када се не зна који елемент мреже ће отказати. Величина капацитета за опоравак мреже може се израчунати на бази Monte – Carlo симулације. Експериментални резултати (Whitson, 2009) потврђују да је процедуру могуће применити код различитих типова мрежа. Ово може бити веома корисно за унапређење мрежа које су рањиве у различитим условима експлоатације као и за очување критичних мрежних компоненти.

Како софтвер представља важан део информационе инфраструктуре и истовремено у многеме утиче на пословање савремених организација, потребно је извршити класификацију претњи које могу имати утицај на његово исправно функционисање. Ниво исправности софтвера могуће је одредити на темељу могућих последица отказа софтвера и вероватноће отказа. За софтвер у којем је важна сигурност или безбедност, могуће је користити технике као што је анализа опасности по безбедност или одређивање активности које ће идентификовати где се налазе потенцијални проблеми. Анализа ранијих верзија софтвера или анализа неуспеха сличног софтвера може помоћи у идентификовању које технике ће бити најкорисније у откривању грешака и процењивању квалитета. Карактеризација и опис недостатака води до разумевања производа где је крајњи циљ олакшавање корекција на процесу или производу. Менаџмент квалитетом софтвера (*Software Quality management – SQM*) има задатак да проналази и анализира недостатке софтвера. Постоје различите таксономије и означавања дефеката, али до данас није успостављена јединствена класификација. Разлог томе се може наћи у чињеници да је глобално тржиште веома захтевно у погледу *ICT* и да се уз укупан напредак софтверске технологије, појављују нове врсте грешака па је потребно сагледавање и интерпретирање претходно дефинисаних класа.

Код праћења грешака битно је дефинисати поред њиховог броја и тип грешке јер се на тај начин може спровести анализа узрока грешке и могу се правити анализе које ће омогућити елиминацију идентификованих грешака у даљем раду. Стандардом 610.12-1990 - *IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology* је дефинисано прецизно значење појединих термина (термини су задржани у енглеском значењу ради јасноће приказа дефиниција):

- Error: Разлика између израчунатог резултата и тачног резултата.
- Fault: Погрешан корак, процес или представа податка у програму.
- Failure: Некоректан резултат настао на основу погрешног корака.
- Mistake: Људска акција која производи погрешан резултат.

До сада је извршено више класификација отказа и погрешних резултата који настају током експлоатације *ICT*. Сви погрешни кораци и откази које могу утицати на систем током експлоатације се могу класификовати у осам великих група што је приказано на слици 2.9 (Avižienis *et al*, 2004). Основни погрешни кораци, процеси или представе податка у програму су дефинисани на следећи начин:

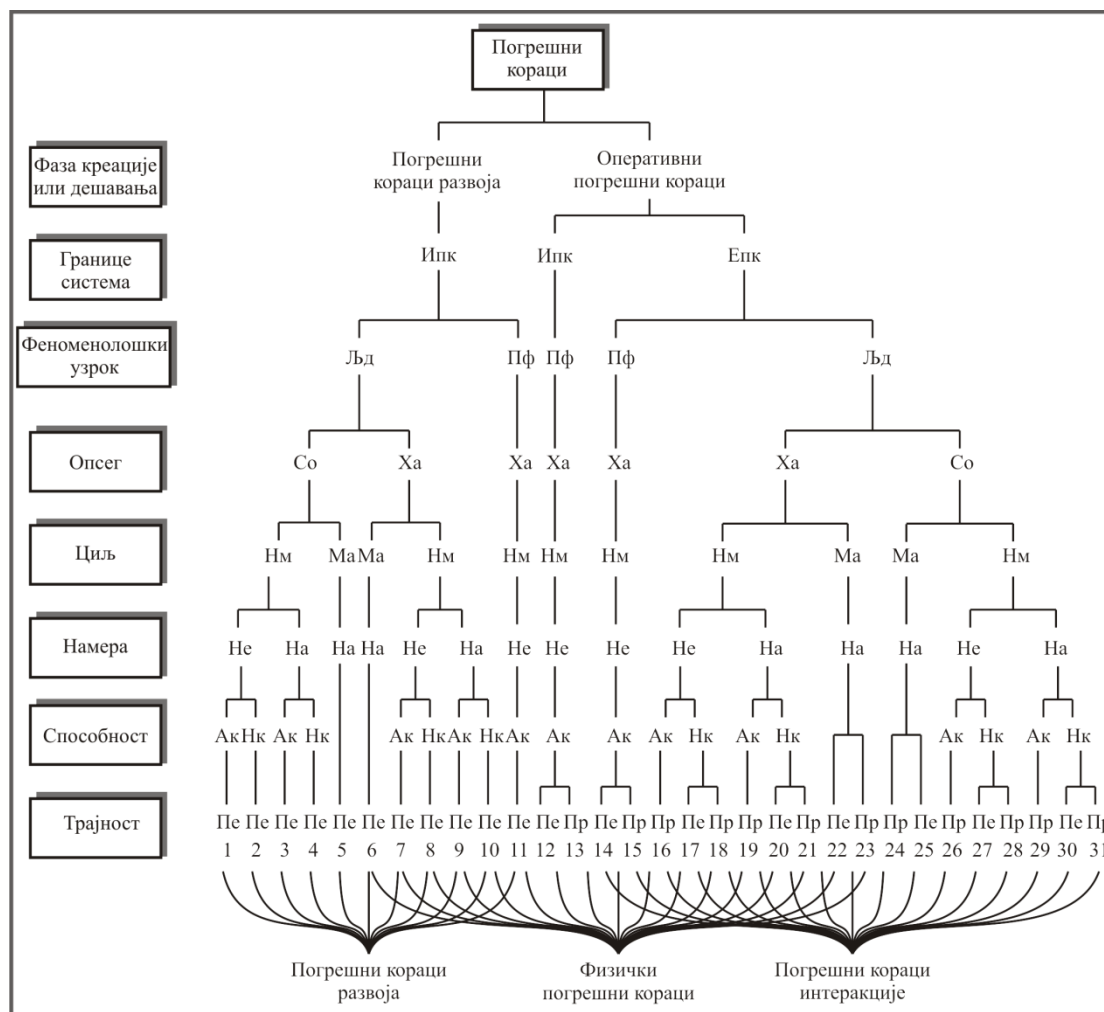
- Погрешни кораци развоја –
укључују све погрешне кораке током процеса (фазе) развоја,
- Оперативни погрешни кораци –
манифестују се током процеса (фазе) експлоатације сервиса,
- Интерни погрешни кораци – (Ипк)
настају у оквиру граница система,
- Екстерни погрешни кораци – (Епк)
генерисани су изван граница система и интеракцијом изазивају поремећаје унутар система,
- Погрешни кораци изазвани природним феноменима – (Пф)
изазвани су природним феноменима без људског присуства,
- Погрешни кораци изазвани људским деловањем – (Љд)
представљају резултат људских акција,
- Хардверски погрешни кораци – (Ха)
настају у хардверу или утичу на њега,
- Софтверски погрешни кораци – (Со)
утичу на софтверске програме или податке,
- Малициозни погрешни кораци – (Ма)
манифестују се деловањем запослених који имају малициозне циљеве према систему,
- Немалициозни погрешни кораци – (Нм)
манифестују се деловањем запослених који немају малициозне циљеве према систему,
- Намерни погрешни кораци – (На)
представљају резултат штетних акција запослених,
- Ненамерни погрешни кораци – (Не)
представљају резултат акција запослених без свести о штетном деловању,
- Погрешни кораци у оквиру акцидента – (Ак)
представљају резултат ненамерних акција запослених,

- Погрешни кораци због некомпетенција – (Нк)
представљају резултат рада недовољно компетентног запосленог особља,
- Перманентни погрешни кораци – (Пе)
представљају резултат који траје током неограниченог периода времена,
- Пролазни погрешни кораци – (Пр)
представљају резултат који траје током ограниченог периода времена.



Слика 2.9 – Основна подела погрешних корака, процеса или представа податка у програму (Avižienis *et al*, 2004)

Када би све комбинације основних група биле могуће дошло би се до 256 различитих погрешних корака, процеса или представа податка у програму. Ипак, није могуће комбиновати све групе међусобно, па је тако класификована 31 могућа комбинација, што је представљено на слици 2.10.



Слика 2.10 – Графички приказ погрешних корака који изазивају отказе ICT (Avižienis et al, 2004)

Комбинацијом могућих погрешних корака који изазивају отказе ICT могуће је идентификовати три велике групе:

- погрешни кораци развоја који укључују све класе развоја,
- физички погрешни кораци који укључују све класе које утичу на хардвер,
- погрешни кораци интеракције који укључују све екстерне погрешне кораке.

На слици 2.10 представљена је 31 могућа комбинација појаве погрешних корака који изазивају отказе ICT, тако да је могуће издвојити доминантне комбинације истих:

- природни погрешни кораци - комбинације 11 – 15,
- људски погрешни кораци - комбинације 6 – 10, комбинације 16 – 23,
- погрешни кораци у производњи - комбинација 11,

- погрешни кораци током експлоатације – комбинација 12 – 13 (интерни), комбинација 14 – 15 (екстерни).

Анализа могућих комбинација погрешних корака који доводе до отказа *ICT* је веома значајна јер се истом идентификују претње по пословање организације. На тај начин се добијају *инпути* за менаџмент кључним рањивостима у областима *ICT* што представља значајан део капацитета за опоравак организације. Тако се долази до закључка да су мала и средња предузећа најостељивија у области дефинисаних доминантних погрешних корака који изазивају отказе *ICT*.

Неоспорно је да развој *ICT* помера границе могућих решења пословних проблема у великом броју пословних проблема. Међутим, сам развој ових технологија повлачи са собом одређене ризике и изворе рањивости који су анализирани у овом поглављу. У пословним трендовима последњих година испоставља се да је за организацију од виталног значаја да заштити своја физичка, виртуелна, и људска средства. Успех система управљања капацитетом за опоравак зависи од посвећености свих нивоа и функција у организацији, а посебно највишег руководства организације. Неопходно је да одговарајуће административне структуре буду постављене тако да се ефикасно баве спречавањем, ублажавањем и опорављањем организације. У том смислу, *ICT* имају значајну улогу која се повлачи кроз информационе системе организације, софтверска и хардверска решења и на пословање у различитим процесима пословања.

2.6 Међународни стандарди који се односе на капацитет за опоравак

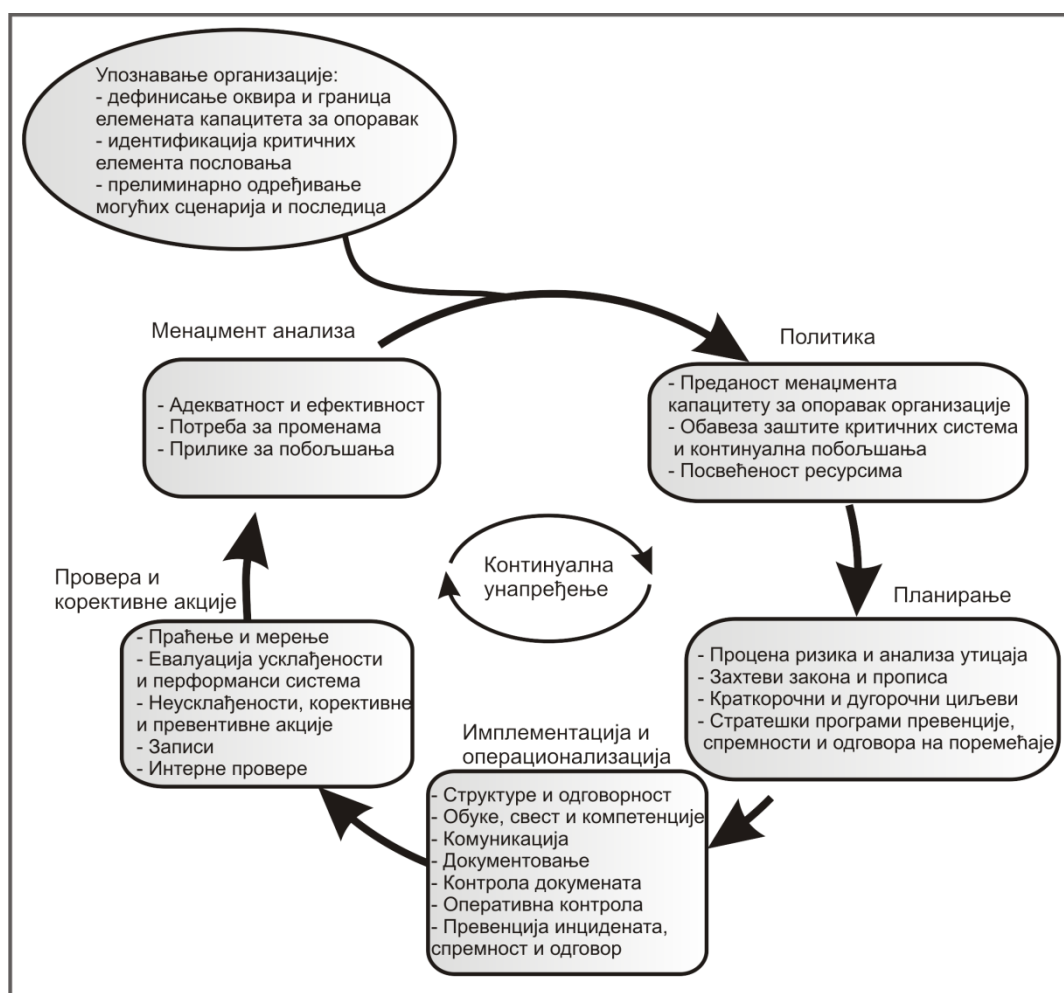
Велики број међународних стандарда третира поједине елементе капацитета за опоравак при чему ти стандарди постоје дужи низ година. Стандарди који представљају главну потпору капацитету за опоравак организације се односе на управљање ризиком, менаџмент континуитетом пословања и друге елементе одрживог пословања. Јединствени стандард који третира капацитет за опоравак организације – *ASIS SPC.1-2009* постоји тек неколико година и има за циљ да пружа организацијама свих типова и величина елементе потребне за редукцију проактивног ризика и достизање и подизање капацитета за опоравак. Ово се може односити на њихове физичке објекте, услуге, производе, ланац снабдевања, и операциони (пословни) континуитет. Извори поремећаја пословања могу бити различити:

- безбедносни ризици и претње;
- увођење строжих закона и прописа;
- конкурентна пословна реалност;
- повећање међузависности у друштву (на организационом, функционалном, или правном нивоу),

- појава глобалне економске кризе, и сл.

Због наведеног се код већег броја организације јавља повећана свест о потреби за адекватним реаговањем у ванредним ситуацијама и планирање санације као свест да треба да се обезбеди оперативни континуитет и флексибилност.

Инцидент на који није адекватно одговорено може да ескалира у хитне случајеве, кризе, или чак катастрофе. Припремање за инцидент пре него што се исти деси може да минимизира његов утицај. Неконтролисани инцидент може да поквари имиџ организације, њену репутацију, или бренд у случају да прерасте у значајна физичка или оштећења животне средине, повреде, или животне губитке. Овај стандард обезбеђује радни оквир за успешно управљање организацијом у случају појаве поремећаја развијањем стратегије и акционог плана за очување сопствених интереса и интереса стејхолдера. На слици 2.11 је приказан дијаграм тока менаџмента капацитетом за опоравак организације.



Слика 2.11 - Дијаграм тока менаџмента капацитетом за опоравак организације (ASIS SPC.1-2009)

Овај стандард пружа смернице или препоруке за сваку организацију у приватном, непрофитабилном и јавном сектору, како да идентификују и развију најбоље начине да унапреде сопствени капацитет за опоравак кроз:

- пружање визије лидерства топ менаџменту за стратегије за заштиту средстава и осигуравање флексибилности организације,
- идентификовање и вредновање имовине, услуга и функција које су критичне за краткорочне и дугорочне успехе,
- идентификацију потенцијалних опасности и претњи, као и процену ризика и евентуалних последица на пословање,
- ублажавање утицаја разних опасности и претњи, укључујући и елементарне непогоде, технолошке и еколошке несреће, и вештачке изазване катастрофе (тероризам и криминал),
- осигуравање да релевантни запослени, корисници, добављачи, и други стејкхолдери буду свесни инцидента/хитне ситуације и плана реаговања (где је то могуће) и имају увид у њихову примену,
- развој интерних и екстерних комуникационих процедура, укључујући одговор на захтев за информације од стране медија или јавности;
- успостављање метрике за мерење и демонстрацију успеха,
- документовање кључних ресурса, инфраструктуре, задатака и одговорности потребних за подршку критичне оперативне функције,
- успостављање процеса који обезбеђују да информације остају актуелне и релевантне за промену ризика и оперативних окружења, и сл.

Такође, овај стандард даје смернице и за развој и спровођење програма обуке за имплементацију припремљености, планова реаговања и операционих процедура. При томе је неопходно обезбедити да запослени буду свесни својих улога и одговорности што је потребно за заштиту имовине и даљу флексибилност. Уз наведене карактеристике пословања, пожељно је развити и стратегије савеза и споразума међусобног помагања са партнерима и добављачима.

Запослени чији је задатак управљање инцидентима, треба да се оспособе за обављање ове улоге у оквиру њихових уобичајених дужности, што не значи да треба да их обављају на добровољној основи. Без обзира на организацију - профитабилну, непрофитабилну, верску, невладину - њено руководство има обавезу да стејкхолдере укључи у план опстанка организације и реализацију капацитета за опоравак.

У табели 2.11, дата је кореспондентна матрица између *ISO 9001:2000*, *ISO 14001:2004*, *ISO 27001:2005*, и стандарда *ASIS SPC.1-2009* – Капацитет за опоравак организације. С обзиром на то да су стандарди *ISO 9001:2000*, *ISO 14001:2004*, *ISO 27001:2005* основе процесног приступа и веома су детаљно описани у научној и практичној литератури, исти неће бити детаљно описивани у овој дисертацији.

Табела 2.11 – Кореспондентна матрица између *ISO 9001:2008*, *ISO 14001:2004*, *ISO 27001:2005*, и стандарда *ASIS SPC.1-2009* – Капацитет за опоравак организације

Систем менаџмента капацитетом за опоравак организације	ISO 9001:2008 Системи менаџмента квалитетом - Захтеви	ISO 14001:2004 Систем менаџмента заштитом животне средине	ISO 27001:2005 Систем менаџмента безбедношћу информација (СМБИ)
0 Увод 0.1 Опште напомене 0.2 Процесни приступ 0.3 Qualifications 0.4 Процесни приступ Анекс В: Компатибилност са осталим системима менаџмента	0 Увод 0.1 Опште напомене 0.2 Процесни приступ 0.3 Веза са стандардима ISO 9004 0.4 Компатибилност са осталим системима менаџмента	Увод	Увод 0.1 Опште напомене 0.2 Процесни приступ 0.3 Компатибилност са осталим системима менаџмента
1 Предмет и подручје примене	1 Предмет и подручје примене 1.1 Опште напомене 1.2 Примена		1 Предмет и подручје примене 1.1 Опште напомене 1.2 Примена
2 Нормативне референце	2 Нормативне референце	2 Нормативне референце	2 Нормативне референце
3 Термини и дефиниције	3 Термини и дефиниције	3 Термини и дефиниције	3 Термини и дефиниције
4 Систем менаџмента капацитетом за опоравак 4.1 Општи захтеви 4.1.1 Предмет и подручје примене система менаџмента капацитетом за опоравак 4.2 Политика капацитета за опоравак 4.2.1 Пословник политике капацитета за опоравак 4.2.2 Одговорност руководства	4 Систем менаџмента квалитетом 4.1 Општи захтеви 5 Одговорност руководства 5.1 Обавезе и деловање руководства 5.2 Усредсређеност на корисника 5.3 Политика квалитета 5.4 Планирање 5.5 Одговорности, овлашћења и комуницирање	4 Захтеви за систем управљања заштитом животне средине 4.1 Општи захтеви 4.2 Политика заштите животне средине	4 Систем менаџмента безбедношћу информација 4.1 Општи захтеви 4.2 Успостављање и менаџмент СМБИ-а 4.2.1 Успостављање СМБИ-а 4.2.2 Имплементација и извођење СМБИ-а 4.2.3 Праћење и преиспитивање СМБИ-а 4.2.4 Контрола и унапређење СМБИ-а 5 Одговорност руководства 5.1 Посвећеност руководства
4.3 Планирање 4.3.1 Анализа ризика и анализа утицаја 4.3.2 Законски и други захтеви 4.3.3 Задачи, циљеви и програми	7 Реализација производа 7.1 Планирање реализације производа 7.2 Процеси који се односе на кориснике 7.2.1 Утврђивање захтева који се односе на производ 7.2.2 Преиспитивање захтева који се односе на производ	4.3 Планирање 4.3.1 Аспекти животне средине 4.3.2 Законски и други захтеви 4.3.3 Општи и посебни циљеви и програми	4.2 Успостављање и управљање СМБИ-а 4.2.1 Успостављање СМБИ-а 4.2.2 Имплементација и управљање СМБИ-а

Систем менаџмента капацитетом за опоравак организације	ISO 9001:2008 Системи менаџмента квалитетом - Захтеви	ISO 14001:2004 Систем менаџмента заштитом животне средине	ISO 27001:2005 Систем менаџмента безбедношћу информација (СМБИ)
<p>4.4 Увођење и спровођење</p> <p>4.4.1 Ресурси, улоге, одговорност и ауторитет</p> <p>4.4.2 Компетенције, обука и свест</p> <p>4.4.3 Комуникација и упозоравање</p> <p>4.4.4 Документација</p> <p>4.4.5 Управљање документима</p> <p>4.4.6 Спровођење контроле</p> <p>4.4.7 Припремљеност за инцидент и одговор</p>	<p>6 Менаџмент ресурсима</p> <p>6.1 Обезбеђивање ресурса</p> <p>6.2 Људски ресурси</p> <p>6.2.2 Компетентност, обука и свест</p> <p>6.3 Инфраструктура</p> <p>6.4 Радна средина</p> <p>7.2.3 Комуницирање са корисницима</p> <p>4.2 Захтеви који се односе на документацију</p> <p>4.2.1 Опште одредбе</p> <p>4.2.2 Пословник о квалитету</p> <p>4.2.3 Управљање документима</p> <p>7.3 Пројектовање и развој</p> <p>7.4 Набавка</p> <p>7.5 Производња и пружање услуге</p>	<p>4.4 Увођење и спровођење</p> <p>4.4.1 Ресурси, улоге, одговорности и овлашћења</p> <p>4.4.2 Компетенције, обука и свест</p> <p>4.4.3 Комуникација</p> <p>4.4.4 Документација</p> <p>4.4.5 Управљање документима</p> <p>4.4.6 Контрола над операцијама</p> <p>4.4.7 Приправност за реаговање у ванредним ситуацијама и одговор на њих</p>	<p>5.2 Управљање ресурсима</p> <p>5.2.1 Обезбеђивање ресурса</p> <p>5.2.2 Компетенције, обука и свест</p> <p>4.3 Захтеви који се односе на документацију</p> <p>4.3.1 Опште</p> <p>4.3.2 Управљање документима</p>
<p>4.5 Провера</p> <p>4.5.1 Праћење и мерење</p> <p>4.5.2 Процена усаглашености и перформанси система</p> <p>4.5.2.1 Процена усаглашености</p> <p>4.5.2.2 Обуке и тестирања</p> <p>4.5.3 Неусаглашености, корективне и превентивне мере</p> <p>4.5.4 Управљање записима</p> <p>4.5.5 Интерна провера</p>	<p>7.6 Управљање опремом за праћење и мерење</p> <p>8.2.3 Праћење и мерење процеса</p> <p>8.2.4 Праћење и мерење производа</p> <p>8.3 Управљање неусаглашеним производом</p> <p>8.5.2 Корективне мере</p> <p>8.5.3 Превентивне мере</p> <p>4.2.4 Управљање записима</p> <p>8.2.2 Интерна провера</p> <p>8.4 Анализа података</p>	<p>4.5 Проверавање</p> <p>4.5.1 Праћење и мерење</p> <p>4.5.2 Вредновање усаглашености</p> <p>4.5.3 Неусаглашеност, корективне мере и превентивне мере</p> <p>4.5.4 Контрола записа</p> <p>4.5.5 Интерна провера</p>	<p>4.2.3 Праћење и преиспитивање СМБИ-а</p> <p>8.2 Корективне мере</p> <p>8.3 Превентивне мере</p> <p>4.3.3 Управљање записима</p> <p>6 Интерна провера СМБИ-а</p>
<p>4.6 Преиспитивање од стране руководства</p> <p>4.6.2 Опште одредбе</p> <p>4.6.2 Улазни елементи преиспитивања</p> <p>4.6.3 Излазни елементи преиспитивања</p> <p>4.6.4 Одржавање</p> <p>4.6.5 Стално побољшавање</p>	<p>5.6 Преиспитивање од стране руководства</p> <p>5.6.1 Опште одредбе</p> <p>5.6.2 Улазни елементи преиспитивања</p> <p>5.6.3 Излазни елементи преиспитивања</p> <p>8.5 Побољшавање</p> <p>8.5.1 Стално побољшавање</p>	<p>4.6 Преиспитивање од стране руководства</p>	<p>7 Преиспитивање од стране руководства</p> <p>7.1 Опште одредбе</p> <p>7.2 Улазни елементи преиспитивања</p> <p>7.3 Излазни елементи преиспитивања</p> <p>4.2.4 Одржавање и унапређивање</p> <p>8 Унапређивање СМБИ-а</p> <p>8.1 Стално побољшавање СМБИ-а</p>

Систем менаџмента капацитетом за опоравак организације	ISO 9001:2008 Системи менаџмента квалитетом - Захтеви	ISO 14001:2004 Систем менаџмента заштитом животне средине	ISO 27001:2005 Систем менаџмента безбедношћу информација (СМБИ)
Прилог А – Управљање циљевима и контрола Прилог В – Везе између ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, ISO 27001:2005 и најбоље праксе овог стандарда	Прилог А – Веза између ISO 9001:2000 и ISO 14001:1996	Прилог А – Смернице за коришћење стандарда Прилог В – Везе између ISO 14001:2004 and ISO 9001:2000	Прилог А – Управљање циљевима и контрола Прилог В – OECD принципи и овај међународни стандард Прилог С – Везе између ISO 9001:2000, ISO 14001:2004 и овог међународног стандарда

Анализом претходне табеле може се извући закључак да је стандард *ASIS SPC.1-2009* потпуно компатибилан са стандардима *ISO 9001:2000*, *ISO 14001:2004* и *ISO 27001:2005* што веома олакшава имплементацију истог. Треба нагласити да овај стандард не подлеже сертификацији. Ако се анализирају стандарди који не подлежу сертификацији, а имају значајан утицај на капацитет за опоравак организације, може се рећи да највећи утицај на исти имају *BS 25999:2006* менаџмент континуитетом пословања (*Business Continuity Management – BCM*) и *ISO 31000:2008* Менаџмент ризиком – Принципи и упутства за имплементацију.

Према *BS 25999:2006* менаџмент континуитетом пословања је холистички менаџмент процес који идентификује потенцијалне опасности за једну организацију и њихове утицаје на пословне операције у случају да се исте догоде. То представља оквир за ефикасан одговор организације на поремећаје у циљу заштите:

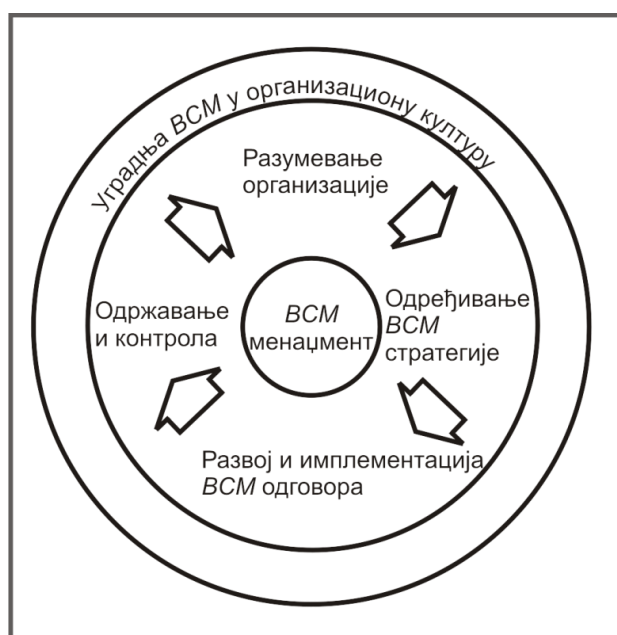
- интереса кључних стејкхолдера,
- репутације,
- брэнда, и
- активности стварања нове вредности.

У овом стандарду појам *resilience* дефинисан је као способност организације да буде отпорна на изазване инциденте. *BCM* концепт треба да допринесе успостављању стратегијског оквира који:

- проактивно унапређује организациону компоненту капацитета за опоравак да би се остварили нарушени циљеви,
- обезбеђује испоруку производа и услуга на прихваћеном нивоу у оквиру прихваћеног времена након инцидента,
- обезбеђује способност менаџмента да управља у условима поремећаја и заштити репутацију и брэнд организације.

Последице инцидента могу бити различите (нпр. губитак живота, губитак имовине или прихода, немогућност уговорене испоруке) при чему од истих може зависити опстанак организације. То упућује на стратегијски одговор организације, ангажовањем свих стејкхолдера. Елементи *BCM* животног циклуса (слика 2.12) су:

- менаџмент *BCM* програмом,
- разумевање организације,
- одређивање стратегије континуитета пословања,
- развој и примена *BCM* одговора,
- *BCM* вежбе, одржавање и преиспитивање примене *BCM*,
- укључивање *BCM* у организациону културу.

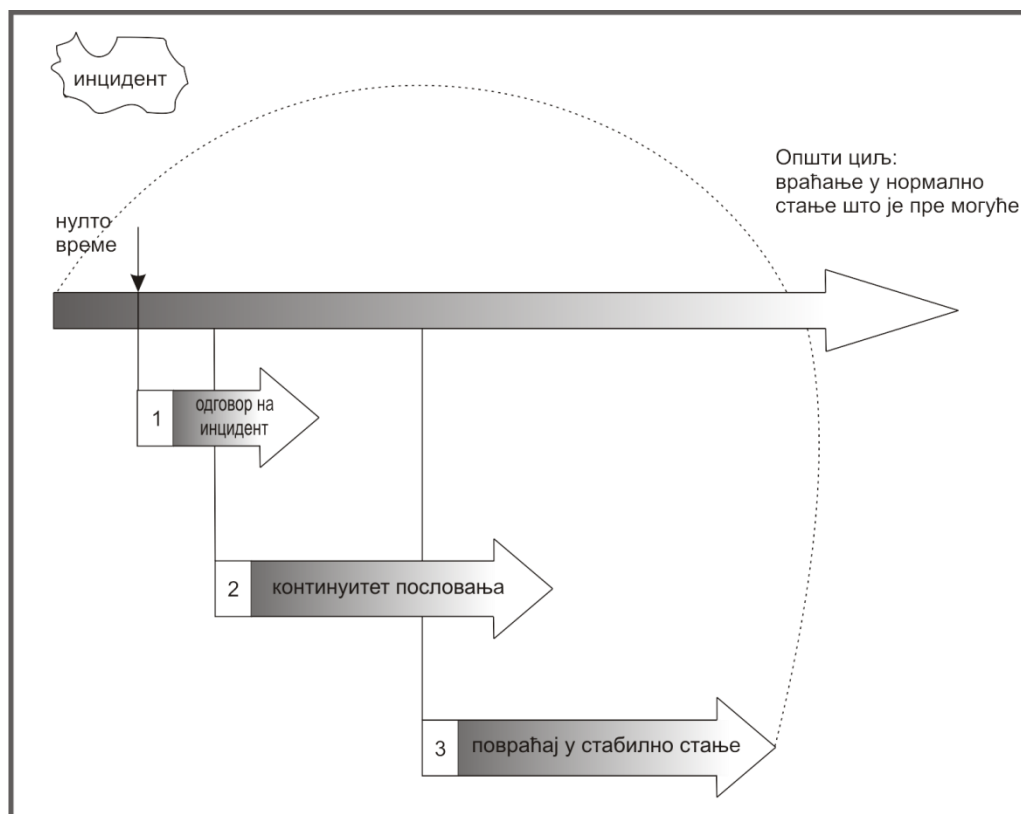


Слика 2.12 - Животни циклус *BCM*-а (BS 25999:2006)

Посебно је значајна фаза 4: Развој и примена *BCM* одговора. Организација најпре мора да дефинише структуру која има задатак да одговори на инциденте. Ова структура треба да је способна да:

- потврди природу и обим инцидента,
- преузме контролу над ситуацијом,
- задржи (локализује) инцидент и
- комуницира са стејкхолдерима.

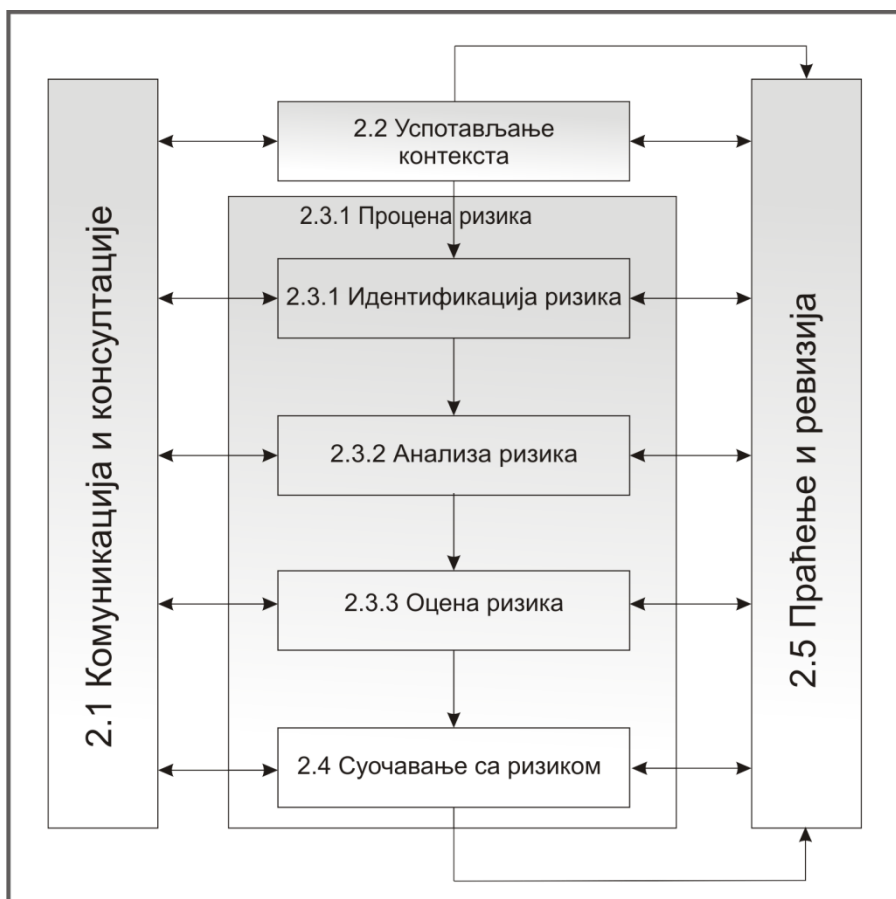
По организационом устројству то може бити тим за менаџмент инцидентима (*IMT* – *Incident Management Team*) или тим за кризни менаџмент (*CMT* – *Crisis Management Team*). На слици 2.13 приказан је временски оквир одговора организације на инцидент.



Слика 2.13 – Временски оквир BSM-а (BS 25999:2006)

Одговор на инциденте може бити у минутима или сатима, а континуитет пословања у сатима и данима, што обухвата контактирање особља, испоручилаца и других ради обнављања критичних процеса. Активности повраћаја у стабилно стање обично трају недељама и месецима и обухватају поправку оштећења, релокацију и повраћај трошкова од осигурања. За сваку од наведених фаза израђује се одговарајући план.

Менаџмент ризиком (*Risk Management – RM*) је процес заснован на стандарду ISO 31000: 2008, при чему овај процес узима у обзир сваку разумну активност коју обавља човек и може се рећи да постоји од момента када је човек почео да планира, доноси одлуке и извршава разне активности, као индивидуа или у склопу веће људске заједнице. Имплементација *RM* у организацијама је област са великим потенцијалом за практичан рад и представља област где се могу постићи запажени резултати иако овај систем менаџмента не подлеже сертификацији. Ток пословних информација би требало интегрисати на начин који је у складу са прописима, стандардизацијом и хармонизацијом. Интеграција механизма за извештавање у процесу управљања ризиком доноси вишеструку корист и доприноси усклађености пословних процеса и повећању ефикасности (Aleksić *et al*, 2009). На слици 2.14 је приказан алгоритам активности *RM*.



Слика 2.14 – Процес менаџмента ризиком

Комуникације и консултације – У процесима управљања ризиком, комуникација и консултације са интерним и екстерним стејкхолдерима треба да буду присутне у свакој активности колико је то сврсисходно. При томе је важно истаћи да стејкхолдери имају мишљење о ризику на основу сопственог сагледавања ризика. Пошто њихова мишљења могу да имају значајан утицај на одлуку, важно их је препознати, запамтити и узети у обзир при доношењу одлука.

Успостављање контекста – Успостављањем контекста организација дефинише интерне и екстерне параметре које треба узети у обзир при управљању ризиком, као и обим ризика и критеријум за процес селекције. Контекст би требало повезивати са интерним и екстерним параметрима који су од значаја за радну организацију.

Процена ризика – Процена ризика обухвата целокупни процес идентификације, анализе и оцене ризика.

Идентификација ризика – Често је корисно размотрити категорије ризика као полазну тачку руковођења организацијама у иницијалним проценама ризика.

Анализа ризика – Анализа ризика обухвата разматрање узрока и извора ризика, његове позитивне и негативне стране и вероватноћу да се јаве последице по компанију. Може се рећи да се ризик анализира одређивањем вероватноће и њених последица. Начин на који се дефинишу вероватноћа и последице, како би се одредио

ниво ризика, зависи од типа ризика, доступности информација и сврхе извршене процене ризика. Такође је веома битно да се обрати пажња на међузависност различитих типова ризика и њихових извора.

Оцена ризика – Доношење одлука заснива се на резултатима добијене оцене. Други циљ је да се дефинишу приоритети имплементације одређене мере, који су засновани на уоченом нивоу ризика. Оцена ризика обухвата поређење нивоа ризика према критеријумима који су дефинисани током успостављања контекста. Ако ниво ризика не задовољава дефинисане критеријуме онда је потребно суочити се са ризиком.

Суочавање са ризиком – Суочавање са ризиком је процес идентификације могућности за деловање и контролу ризика. Циљ ове активности је проналажење начина да се смање или елиминишу негативне последице и умањи могућност настанка негативне вероватноће. Активности суочавања са ризиком имају за циљ и да ојачају позитиван исход пословних процеса. Није увек могуће спровести све жељене стратегије суочавања са ризиком или то није исплативо решење. Руководилац компаније или управни одбор би требало да одлуче шта су приоритети при суочавању са ризиком и да изврше спровођење најоптималније стратегије за суочавање са ризиком.

Праћење и ревизија – Праћење и ревизија је део управљања ризиком који се користи у сваком кораку процеса. То је такође део управљања ризиком коме се најчешће не даје адекватан фокус, а као последица тога програм многих агенција постаје неефикасан током времена. Овај део управљања ризиком осигурава да се информације од значаја, до којих се дошло у претходном циклусу, бележе и користе у наредном циклусу.

На основу прегледа релевантних стандарда, може се закључити да се неки од њих баве проблемом капацитета за опоравак док само стандард *ASIS SPC.1-2009* – Капацитет за опоравак организације даје потпуне смернице за одржање и унапређење истог. Стандард *ISO 31000: 2008* третира менаџмент ризиком који је могуће имплементирати на различитим нивоима (процеси, потпроцеси, активности, и сл.). Стандард *BS 25999:2006* менаџмент континуитетом пословања покрива у највећој мери дефинисање стратегије за омогућавање континуалног пословања упркос различитим изворима ризика. Управо због тога, намеће се као циљ дефинисање модела за процену капацитета за опоравак који ће узети у обзир све захтеве стандарда *ASIS SPC.1-2009*. Поред тога, основни улазни подаци у процес дефинисања модела за процену капацитета за опоравак се односе на постојање дефинисаних процеса у складу са захтевима стандарда *ISO 9001*. Основна идеја ове дисертације јесте да предложи модел који је у складу са наведеним претпоставкама при чему су истовремено испоштовани и захтеви системског приступа проблему. На тај начин се добија универзални модел за процену капацитета за опоравак организације по њеним процесима.

РАЗВОЈ НОВОГ МОДЕЛА КАПАЦИТЕТА ЗА ОПОРАВАК ОРГАНИЗАЦИЈЕ

Резиме: У овој глави је описан модел капацитета за опоравак организација које су зависне од ICT. Дате су основе процесног приступа помоћу којег је дефинисан модел организације као и опис индикатора капацитета за опоравак који су представљени у оквиру четири ентитета - (1) Менаџмент кључним рањивостима, (2) Адаптивни капацитет (3) Свест организације, и (4) Елементи корпоративне културе подређени капацитету за опоравак. Постављене су основе математичког модела и детаљно је описано унапређење индикатора који дати модел прилагођава малим и средњим организацијама које су зависне од ICT. Индикатори који су представљени узимају у обзир амерички стандард ASIS SPC.1-2009 – капацитет за опоравак организација и у складу су са свим захтевима PDCA (Plan Do Check Act) циклуса овог стандарда.

3.1 Процесни приступ и дефинисање модела пословне организације

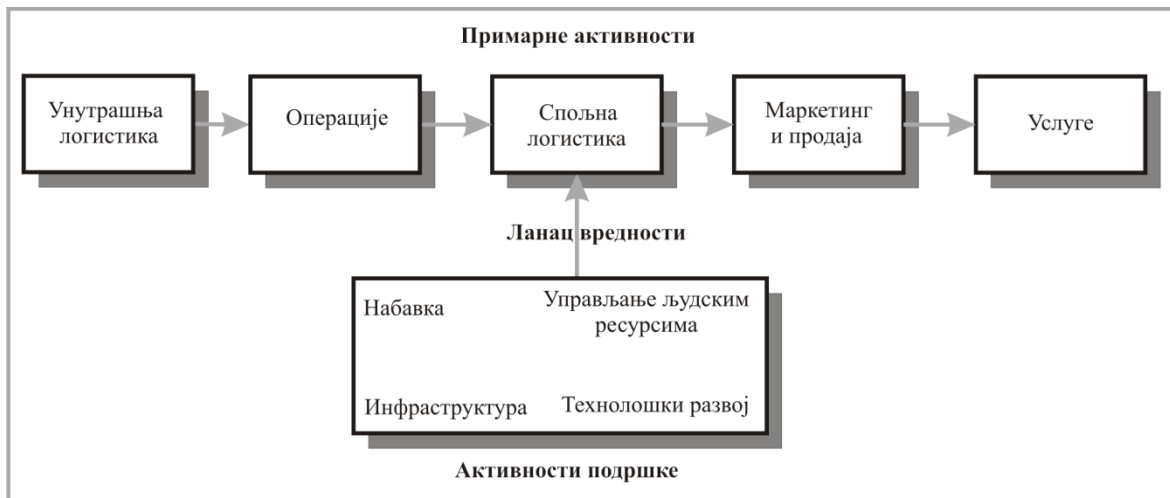
Организациона структура (Damapour, 1998) се може разликовати у зависности од карактеристика организације при чему се не може тврдити да постоји само једна исправна структура (Lindsay, 2003). Организационе структуре које су биле доминантне у прошлости су биле засноване на високо израженом централизму и хијерархијском моделу организовања. Као одговор на овакав недовољно ефикаван начин пословања, у последњој деценији XX века настаје развој процесног приступа који се поред самог пословања проучава и у оквиру других дисциплина (операциони менаџмент, динамика система, моделирање система). Данашњи глобални трендови пословања, неподвижени фактори и брза размена знања, тј. информација захтевају организационе моделе окренуте ка кориснику. Сталне промене тржишта захтевају и велики степен адаптивности пословних система што је могуће постићи бољим, квалитетнијим, менаџментом пословних процеса.

Основу процесног приступа чини посматрање и изучавање било које појаве као система, утврђивање елемената система, релације елемената система и релације система са окружењем. За сваки систем управљања карактеристична су два подсистема - објекат управљања или процес и управљачки део система. Најшира

дефиниција пословног процеса је у литератури представљена као скуп дефинисаних активности с намером постизања циља (Hammer, 1993). Уколико се у саму дефиницију уведе појам пословног ентитета, процес представља комплетно затворену, временски и логички издвојену активност или низ активности које су неопходне за извршење на пословном објекту, тј. ентитету (Arsovski, 2006). Пословни објекат (ентитет) може бити нпр. - радни налог, одобрење за набавку, захтев за обуком, уговор, одговарајуће активности (потпроцеси), као на пример:

- израда плана активности,
- реализација радног налога,
- прикупљање инпута за израду годишњег бизнис плана, итд.

Пословни процес је у директној вези са пословним циљевима и пословним окружењем, и његова основна карактеристика је веза са пословним ентитетима (нпр. купци, испоручиоци). Пословни процеси се састоје од низа пословних активности. Поделу пословних активности на примарне активности и активности подршке у свом моделу ланца вредности извршио је (Porter, 1985). Примарне активности доприносе економском излазу из организације, јер се њима креира ниво вредности за купца неког производа/услуге. То су нпр. активности набавке, маркетинга и продаје (слика 3.1).



Слика 3.1 – Ланац стварања вредности

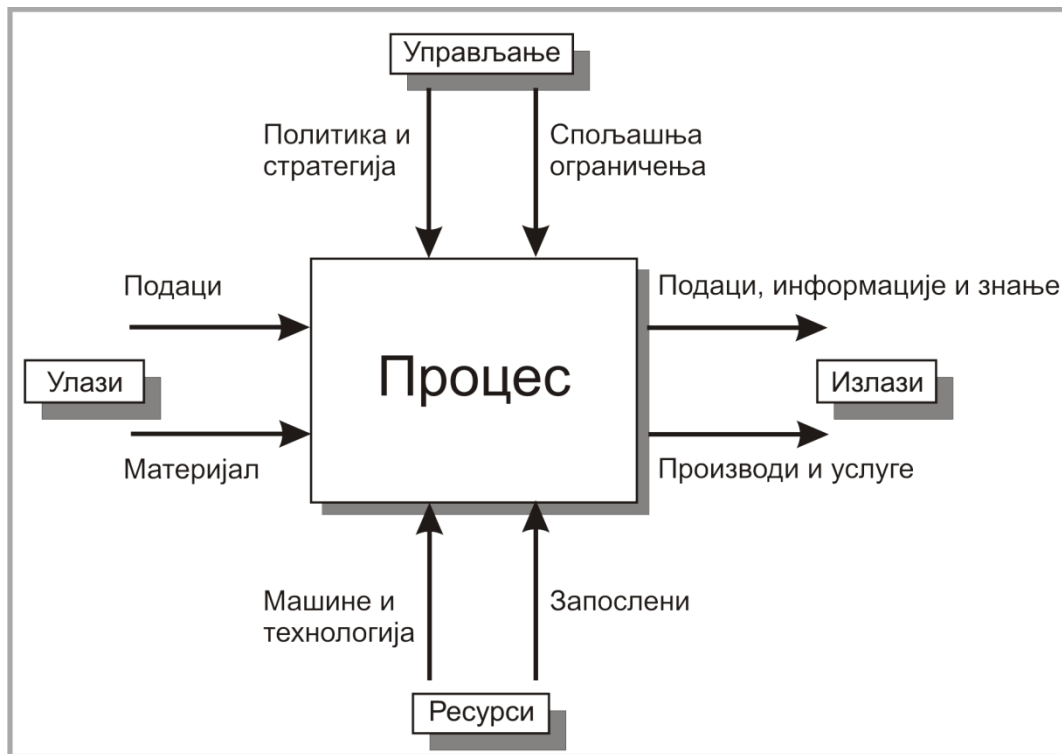
Активности подршке нису повезане са реализацијом производа/услуге, и не утичу на креирање нове вредности, и ту спадају активности менаџмента људским ресурсима, књиговодство, информациона подршка. У пракси није дефинисано колико један процес може имати активности.

Модел процеса је приказ одвијања активности/процеса унутар организације, при чему је за сваку активност/процес потребно дефинисати:

- улазе (подаци и материјал)
- излазе (подаци, информације, знање, производи и услуге),

- ресурсе (машине, технологије и запослени),
- управљање (политика, стратегија и спољашња ограничења),

На слици 3.2 приказан је кибернетски модел управљања процесима.



Слика 3.2 – Процесни модел као кибернетски модел

Управљање обухвата: непосредно управљање (менаџмент) процесима, ангажовање лица или информационих система за управљање, израду и примену регулативе процеса и дефинисање одговорности и овлашћења за процесе. Улази у процес могу бити: информације од купца, материјали, делови, компоненте, захтеви за извршење услуге, планови рада, обуке, захтеви за производ, догађаји, измене итд. Излази из процеса су резултати трансформације улаза, који настаје реализацијом процеса. Излази из процеса су бројни, као нпр.: обрађени материјал, уграђени делови у склоп, реализована услуга, рачуни, извештаји, анализе, предлози за побољшање, пројекти, технолошки поступци итд. Током реализације процеса троше се различити ресурси, а посебно: људски, опрема, информациони, радни простор, материјал, финансијски ресурси итд.

У теорији и пракси постоји већи број подела процеса што значи да постоји одређени степен слободе и могућности адаптације према моделу предузећа, величини, и сл. Класификациони оквир поделе процеса у једном предузећу обухвата четири мастер процеса (Arsovski, 2006):

- менаџмент,
- менаџмент ресурсима,
- реализација, и

- мерење, анализа и побољшање.

Поред поделе на четири мастер процеса, користи се и основна подела на (Oakland, 2004): процесе менаџмента, главне процесе и процесе подршке. Имајући на уму светске трендове који захтевају стално унапређивање пословања, посебан значај имају ресурси:

- информације,
- људски ресурси, као и
- *ICT*.

Поред тога, чињеница је да велике количине одређених ресурса у организацији не могу надокнадити недостатак друге врсте ресурса. Улога менаџмента је да управља ресурсима и да омогући несметано извођење процеса. Информационе технологије имају веома значајну улогу у друштву и животу, тако да је тешко наћи пословни простор у коме макар један његов део није подржан информационом технологијом. Да би се искористиле све предности ИТ – а мора да се изврши интеграција знања (Luković, 2006) о томе како функционише цела организација са знањима из одговарајућих информационих технологија. Због тога је потребно променити начин посматрања организације, и усмерити пажњу са појединих функција и активности на процесе који покривају комплетно пословање. Процесни приступ омогућава ИТ специјалистима да лакше схвате дешавања у пословном процесу, као и који су циљеви и резултати појединих процеса.

Према стандарду ISO 9001, организацију чини група људи, објеката и припадајуће опреме, са успостављеним одговорностима, овлашћењима и односима. Примери организације су компанија, корпорација, фирма, предузеће, институција, хуманитарна организација, трговинска организација, асоцијација или њихови делови, односно њихова комбинација. Пример организације који је у највећем степену заступљен у овој дисертацији је предузеће. Предузеће представља комплексан сет пословних процеса који се пројектују са циљем остваривања одређене групе циљева (Stefanović, 2006).

При томе референтни модел предузећа јесте општи модел који може бити коришћен као основа из које ће се добијати остале форме модела. Процесна оријентација као елемент филозофије квалитета, посебно TQM концепта, подразумева да се организација посматра као мрежа повезаних процеса који су усмерени ка остваривању организационих циљева. За представљање предузећа као и за интеграцију истих, могуће је користити различите референтне моделе – *PERA* (*Purdue Enterprize Reference Model*), *GRAI/GIM* (*Group de Recherche en Automatisation Integree/Integrated Methodology*), *CIMOSA* (*Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture*) и сл. као и референтне стандарде (*ISO 14258 – Concepts and Rules for Enterprize Models – Концепти и правила за моделе предузећа*). Приликом дефинисања организације, референтни модели имају своје предности и мане (табела

3.1). Анализом истих, утврђено је да је најсврхисходније за решавање дефинисаног проблема ове дисертације, организацију представити преко својих процеса који су дефинисани према захтевима стандарда ISO 9001.

Табела 3.1 – Упоредна анализа референтних модела за представљање и интеграцију предузећа (Stefanović, 2006)

Модел	Предности	Недостаци
CIMOSA	<p>Могућност структурирања референтне архитектуре у референтни парцијални слој</p> <p>Подршка информационој пројекцији, пројекцији ресурса, организационој и функционалној пројекцији</p> <p>Могућност спецификације процеса и размене информација</p>	<p>Недовољно јасне конструкционе дефиниције</p> <p>Недовољно дефинисано моделирање слоја захтева</p> <p>Непостојање референтног модела за дизајн система</p>
GRAI/GIM	<p>Могућност додавања пројекције одлучивања</p> <p>Развој референтних модела</p>	<p>Недовољно дефинисано моделирање слоја захтева</p>
PERA	<p>Фокус на припрему мастер плана</p> <p>Наглашено дефинисање улоге људског фактора</p> <p>Могућност покривања свих фаза животног циклуса</p>	<p>Недостатак формализма моделирања</p> <p>Недовољно дефинисана методологија</p>

У овој докторској дисертацији организација је представљена преко **п својих процеса**. Одлука за ово је проистекла из чињенице да процеси који су сертификовани према захтевима стандарда ISO 9001 морају да буду мерљиви како би били континуално унапређивани. Аналогно мерењу перформанси процеса, могуће је мерити вредности индикатора капацитета за опоравак организације на нивоу сваког процеса.

3.2 Индикатори капацитета за опоравак пословне организације

Дефинисање појмова који су повезани са капацитетом за опоравак ствара одређене недоумице па је битно изложити основне претпоставке везане за њих. Однос између капацитета за опоравак и кључних рањивости свакако постоји, али не постоје јасно дефинисане везе између ових појмова. Они се често третирају тако да представљају супротне појмове, тј. ако је систем више рањив, његов капацитет за опоравак је мањи и обрнуто. Слично томе, постоји мали консензус о вези капацитета за опоравак и адаптивног капацитета. У овој дисертацији капацитет за опоравак је представљен као сложен систем, дефинисан помоћу четири групе индикатора (McManus, 2007) у складу са захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*:

- менаџмент кључним рањивостима,
- адаптивни капацитет,

- свест организације, и
- елементи корпоративне културе подређени капацитету за опоравак организације;

при чему су групе индикатора временски променљиве величине које је потребно квантификовати. Индикатори који су представљени у овој глави дисертације дају слику о стању процеса анализираних организација. Пошто је организацију могуће представити преко процеса који се у њој спроводе, коначан исход квантификације индикатора је одређивање капацитета за опоравак организације. Општи модел је могуће адаптирати за одређени тип организација, а сходно теми дисертације, представљени модел је проширен додатним индикатором који је потребно узети у обзир приликом квантификовања капацитета за опоравак организација које су зависне од *ICT*.

Појам **рањивости** се може посматрати као композитни ентитет на који највећи утицај имају изложеност променама, притисак, опасност или шок, промена или трансформација система, осетљивост и капацитет система за одговор (Adger, 2006). Према томе, систем може бити рањив у погледу одређених поремећаја који се не дешавају учестано. Рањивост се може анализирати у смислу осетљивости на повреду, потенцијала за промену или трансформације система када се суочава са поремећајем, тј. као излаз из самог суочавања са ситуацијом. Ипак, рањивост не мора нужно да представља увек негативну конотацију јер понекад може да представља прилику за унапређење током опасних и деструктивних периода (Gallorin, 2006). Веома важан аспект промена или трансформација представља њихов интензитет. Систем није угрожен уколико су ефекти промена краткотрајни и значе “трансформацију” система која представља адаптивни капацитет. Из наведеног се види да основу за раздвајање појмова менаџмента рањивостима и капацитета за опоравак чине њихове различите карактеристике. Менаџмент рањивостима се односи на способност очувања структуре система док се капацитет за опоравак односи на способност система да се опорави од кризне ситуације. У овој дисертацији је усвојена перспектива која **рањивост система третира као композитни део капацитета за опоравак**.

Адаптивни капацитет представља одређени део капацитета за опоравак при чему се мора констатовати да не постоји научни консензус у којој мери ова два појма имају концептуална преклапања. У том смислу, адаптацију и адаптивни капацитет је могуће посматрати као способност/могућност/потенцијал система или компоненти унутар система да буду отпорни на поремећаје (Berkes, 2007). У овом концепту, адаптивни капацитет се изједначава капацитетом за опоравак при чему се умањење рањивости система дефинише као мера за унапређење адаптивног капацитета користи. Поред наведеног, адаптивни капацитет се може третирати као компонента капацитета за опоравак организације која се односи на "учење" од стране система, тј. организације као одговор на поремећаје (Mayunga, 2007). У овој дисертацији је

усвојена ова перспектива адаптивног капацитета, тј. **адаптивни капацитет представља композитни део појма капацитета за опоравак.**

Свест организације дефинише представу организације о самој себи, свом пословном окружењу, дешавањима на тржишту као и о томе шта све те информације значе за организацију у садашњости и будућности. Приступ развоја менаџмента који је доминантан последњих десетак година почива на поверењу, децентрализацији и дистрибуцији информација и знања. Менаџмент не треба сагледати само кроз призму фактора који описују профитне организационе системе већ треба узети и обзир непрофитне организационе системе (Drucker, 2007). Према критеријумима пословног успеха, не постоји само један дефинисан облик постојања организационог система као ни јединствен начин управљања запосленима. Технологије и крајњи корисници нису једнозначно означени као ни радни оквир који поред тога није политички одређен. Домен менаџмента није ограничен на унутрашњост организационог система с обзиром на то да се резултати његовог рада односе на окружење. Одговорности и задужења менаџмента се односе на све што утиче на перформансе организационог система и његове резултате. Као важни фактори менаџмента у организацији издвајају се образовање и учење вештина, дефинисање јасних улога и одговорности, обезбеђење свести, слобода деловања, давање повратних информација, мотивисање запослених, подршка и обезбеђивање ресурса потребних за рад.

Корпоративна култура се може представити у виду карактеристичних веровања и понашања која постоје у организацији и представља скуп формалних и неформалних понашања. Формална страна корпоративне културе инкорпорира у себе писане изјаве и схему организационе структуре док се неформална страна корпоративне културе бави питањима начина обављања посла. Начин обављања посла подразумева постојање писаних процедура и директну комуникацију, а показује и како се запослени понашају једни према другима, колико су спремни да размењују идеје и информације. Елементи корпоративне културе који пропагирају капацитет за опоравак су веома значајни за успешно пословање. **Корпоративна култура обухвата моралне, социјалне и норме понашања једне организације засноване на веровањима, ставовима и приоритетима њених чланова** (Duffy, 1999).

Постоје различите манифестације организационе културе – архитектура зграда, правила облачења, начин на који запослени ословљавају једни друге, и сл. Када је реч о капацитету за опоравак, организациона култура има значајан утицај у сфери преданости менаџмента капацитету за опоравак организације, обавезе заштите критичних система и ресурса процеса организације и корпоративне климе.

Сваки од композитних делова капацитета за опоравак организације, могуће је квантификовати помоћу одговарајућих индикатора. Тачне вредности ових индикатора није могуће одредити јер до сада нису дефинисане егзактне математичке формуле којима се исти одређују. Управо због тога, експерти су дужни да сагледају

комплексност ових индикатора и да донесу суд о њиховим величинама. С обзиром на постојеће моделе за квантификацију капацитета за опоравак, захтеве стандарда *ASIS SPC.1-2009* и процесни приступ, индикатори који одређују ниво капацитета за опоравак организације су разврстани у четири групе:

- Менаџмент кључним рањивостима организације -
анализа стратешког планирања,
учествовање у обукама,
способности и капацитети интерних ресурса,
повезаност са стејкхолдерима у погледу екстерних ресурса,
- Адаптивни капацитет организације -
секторски менталитет,
проактивни приступ менаџмента,
менаџмент информацијама и знањем,
лидерство, менаџмент и управљачке структуре,
иновације и креативност;
- Свест организације -
улоге и одговорности запослених,
разумевање и анализа опасности и последица,
приоритети опоравка,
интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање,
праћење, мерење и анализа перформанси процеса;
- Елементи корпоративне културе подређених капацитету за опоравак организације -
преданост капацитету за опоравак организације,
обавеза заштите критичних система и ресурса процеса,
корпоративна клима.

С обзиром на широку заступљеност процесног приступа у савременом пословању, у овој дисертацији је квантификациони модел капацитета за опоравак организације дефинисан на нивоу процеса организације. Такав приступ је одабран јер даје квантификационом моделу одговарајућу робустност и прилагодљивост па је модел могуће прилагодити различитим типовима организација. Сходно захтевима стандарда ISO 9001, процеси у организацији се мере у циљу анализа и унапређења. У складу са тим, могуће је мерити и вредности индикатора капацитета за опоравак и исте представити као индикаторе перформанси процеса. На тај начин је могуће направити хомогену слику о једној организацији и њеној позицији на тржишту. Пошто до сада није донет консензус о начину квантификације индикатора процеса, у

овој дисертацији је као полазна основа квантификације одабран фази приступ. Одређени тип организација карактерише карактеристична група процеса тако да је могуће дефинисане индикаторе квантификовати на нивоу процеса помоћу фази приступа. Наиме, реално је претпоставити да процеси од којих је састављена организација имају различиту значајност за њено функционисање. Фази модел за процену капацитета за опоравак организације уједно представља добру подлогу за развој одговарајућег софтвера.

С циљем да се изврши верификација развијеног фази модела, у овој дисертацији је представљен и развијени софтвер за процену капацитета за опоравак организације. Почетни модел за квантификацију капацитета за опоравак организације у овој дисертацији је дефинисан так да се може применити на универзални тип организације. Према циљевима израде дисертације, током фазе израде софтвера, дефинисана су одређена ограничења:

- величина организације – мала и средња,
- тип организације – предузеће,
- делатност – производни сектор привреде,
- тип доминантне технологије – информационе и комуникационе технологије.

Софтвер је прилагођен потпуно датим ограничењима, али је исти могуће прилагодити другим типовима организације јер су модули који дефинишу процесе, индикаторе и фази лингвистичке исказе прилагодљиви изменама. У даљем тексту је дат опис свих индикатора у оквиру 4 дефинисане групе (Менаџмент кључним рањивостима организације, Адаптивни капацитет организације, Свест организације, Елементи корпоративне културе подређених капацитету за опоравак организације).

3.3 Менаџмент кључним рањивостима организације

Када је реч о кључним рањивостима организација и њиховом утицају на организациони капацитет за опоравак, може се рећи да су то управо рањивости оних компоненти организационог система које могу да проузрокују велики негативан утицај, било катастрофално, било притајено. **Под менаџментом кључним рањивостима се подразумева идентификација, проактивни менаџмент и суочавање са рањивостима које потенцијално могу угрозити способност организације да преживи** (Stephenson, 2010a).

Специфичност групе индикатора менаџмента кључним рањивостима се огледа кроз њихову сложеност и начин квантификације. Наиме, због своје комплексности, у овој дисертацији се индикатори који описују менаџмент кључним рањивостима организације анализирају кроз три димензије - процена критичности, процена

спремности и процена изложености. То је реално ако се узму у обзир релевантна истраживања из других научних области у којима је опште прихваћена дефиниција по којој се **рањивости третирају као сложен појам који је састављен од изложености, осетљивости и адаптивног капацитета** (Turner *et al*, 2003; Metzger *et al*, 2005; Parry *et al*, 2007). Пошто у теорији која третира организације не постоји јасно разграничење појмова када се анализирају кључне рањивости, у овој дисертацији је за квантификацију преузет концептуални модел McManus (2007) који је адаптиран према потребама и карактеристикама организација и њихових процеса. То значи да појам **изложености екосистема одговара појму критичности организационих процеса док је појам адаптивног капацитета екосистема еквивалентан појму спремности процеса организације**. Појам **осетљивости** је по природи ствари исти и у теорији екосистема и организационих процеса.

Кључна претпоставка приликом процене критичности процеса је колико капацитет за опоравак читаве организација зависи од посматраног процеса, тј. колико он утиче на способност организације да одговори на поремећај. **Процена критичности процеса** треба да инкорпорира две активности у себе (McManus, 2007):

- процену критичности процеса у односу на период одговора организације на поремећај (непосредно након поремећаја), и
- процену критичности процеса у односу на период опоравка (враћање у „*business-as-usual*“ активности).

При томе треба развити механизме за идентификацију ових фаза јер некада само познавање њихових временских оквира није довољно, нпр. временски оквир одговора на земљотрес је много краћи него временски оквир одговора на глобалну економску кризу.

Током процене **спремности процеса** у смислу капацитета за опоравак организације, потребно је фокусирати се на то колико постоји дефинисаних планова и редундантних ресурса који ће спречити губитак функције процеса у случају поремећаја. У пракси се као пример може навести постојање редундантне *ICT* опреме, хард дискова за чување података, и сл. Постојање разрађених планова за случај поремећаја укључује планирање алокације ресурса, ангажовање људских ресурса, и сл.

Приликом процене **изложености процеса** треба узети обзир то колико изложеност процеса различитим ризицима утиче на укупни капацитет за опоравак организације. То значи да је потребно извршити анализе које ће дати одговор колико ће процеси бити погођени уколико се деси неки поремећај. Та мера представља изложеност процеса и треба тежити да се у пракси имплементирају корективне и превентивне мере које ће смањити утицај поремећаја на организационе процесе. У пракси се може видети да су процеси различито изложени дејству поремећаја, нпр.

губитак електричне енергије више утиче на процес производње него на процес набавке па је због тога процес производње више изложен овом поремећају.

Менаџмент кључним рањивостима подразумева следеће индикаторе:

- Анализа стратешког планирања,
- Учествовање у обукама,
- Способности и капацитет интерних ресурса,
- Повезаност са стејкхолдерима у погледу екстерних ресурса ,
- Рањивости информационих и комуникационих технологија у организационом систему.

3.3.1 Анализа стратешког планирања

У пракси се показује да одређени број организација, приликом увођења иновација, наилази на проблем недостатка визије и/или немогућности да је спроведе. У тим ситуацијама се идентификују постојећи ризици који су укључени у планирање и који се могу манифестовати у случајевима кризе и опоравка. Организације које сматрају да у стратегије планирања треба да уврсте активности анализе већег броја опасности, имају више шансе да направе адекватне планове за поступање у специфичним кризним ситуацијама. У већем броју случајева, описани проблеми настају када се ради о средњим и великим организацијама што делимично покрива степен истраживања који је предмет овог рада, док је претпоставка да је код мањих организација релативно лакше планирати стратегију. Под **анализом стратешког планирања** се подразумева идентификација и евалуација стратегија организационог планирања с циљем процене и менаџмента рањивостима у пословном окружењу и релацијама са стејкхолдерима (Stephenson, 2010a).

Овај индикатор капацитета за опоравак организације је комплементаран са захтевом дефинисања краткорочних и дугорочних циљева који представљају захтев стандарда *ASIS SPC.1-2009* и спада у групу активности потпроцеса планирања у *PDCA* циклусу. У пракси постоји пуно упутстава за организације које се баве активностима менаџмента ризиком и планирања. Разлози креирања пословних стратешких планова организација могу бити различити - од захтева осигуравајућих компанија до постојања свести о елементарним непогодама или будућим економским трендовима. Да би стратешко планирање било у одговарајућој корелацији са капацитетом за опоравак организације треба да има активности које обезбеђују (Hamilton, 2004):

- дефинисање агенде ризика и процена нивоа ризика и активности за управљање истим,
- унапређење пословне дисциплине и интерне контроле,
- правовремене информације за јачање стратешких планова и превазилажење препрека за остварење стратешких циљева,

- усаглашавање активности менаџмента ризиком са стратешким циљевима,
- унапређење ефективности инвестиција за контролу ризика,
- успостављање културе менаџмента ризиком,
- унапређење пословних перформанси и јачање поверења стејкхолдера.

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир начин стратешког планирања и његову реализацију у пракси. Недостатак интерних правила планирања има негативан утицај на процес планирања као и на односе са стејкхолдерима. У том случају визија о садржају плана пословног функционисања може бити спорна. Најчешће се проблеми јављају када различити доносиоци одлука у једној организацији имају различите визије плана и процеса планирања. Да би се овај проблем превазишао, може се имплементирати информациони систем за стратешко планирање (*Strategic information system planning – SISPP*). На овај начин могуће је имати у виду потребе информационих технологија и кључне индикаторе перформанси које посматрају доносиоци одлука (Vechor *et al*, 2010).

3.3.2 Учествовање у обукама

Учествовање у обукама је индикатор капацитета за опоравак који је комплементаран захтеву стандарда *ASIS SPC.1-2009* - Обуке, свесност и компетенције које се налазе у оквиру потпроцеса имплементација и операционализација у *PDCA* циклусу датог стандарда. **Учествовање у обукама** које се односе на капацитет за опоравак представља партиципацију запослених у симулираним ситуацијама које су основа за имплементацију планова за хитне случајеве и кризе (McManus, 2008). Организација мора да обезбеди одговарајуће компетенције запосленима који се баве менаџментом ризиком, кризним менаџментом и активностима за реаговање у хитним ситуацијама. Обезбеђење датих компетенција се у највећој мери постиже обављањем одговарајућих обука које је организација дужна да спроведе. Веома значајне обуке се односе на решавање проблема здравља и заштите на раду запослених (Sari, 2009). Спровођењем датих обука и унапређењем знања о здрављу и безбедности на раду, чува се и психичко и физичко здравље запослених. У оквиру менаџмента људским ресурсима у свакој организацији, ове обуке би требало да имају важну улогу. Истраживања показују да мали број организација инсистира на активностима обуке и прецизни подаци се могу наћи само за одређени тип организација, нпр. ланци хотела (Sezer, 2009).

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир планове обука и њихову реализацију и постигнуте резултате. Из перспективе организације која учи, мора да се развија способност тима да ради заједно (Senge, 1990). Радни тимови у организацијама не могу да се ослањају на таленат и заједничку визију организације у будућности. Они морају да буду спремни да реагују у датој ситуацији и што је подједнако важно, да знају како ће остали чланови тима да реагују. Најбољи начин

за постизање овог нивоа заједништва у организацијама представља спровођење вежби које поред тога омогућава учење. Највећа препрека за организације приликом спровођења ових вежби је проналажење одговарајућих запослених, као и излазак из оквира обављања свакодневних активности. Као препреке за извођење вежби у организацијама, издваја се мишљење запослених који сматрају да планови вежби нису реални или да просто не постоји потреба за њима. Овакав став указује на организације које су веома фокусиране на претходна искуства и нису свесне користи које могу постићи тако што би стечено искуство инкорпорирале у процес планирања. Без извођења вежби, позитивна искуства из прошлости не доносе вредност менаџменту, новим запосленима и стејкхолдерима.

3.3.3 Способности и капацитет интерних ресурса

Индикатор капацитета за опоравак организације - способности и капацитет интерних ресурса је комплементаран са захтевом посвећености ресурсима који представљају захтев стандарда *ASIS SPC.1-2009* и спада у групу активности потпроцеса политике у *PDCA* циклусу. Према захтевима стандарда *ISO 9001*, интерни ресурси се односе на:

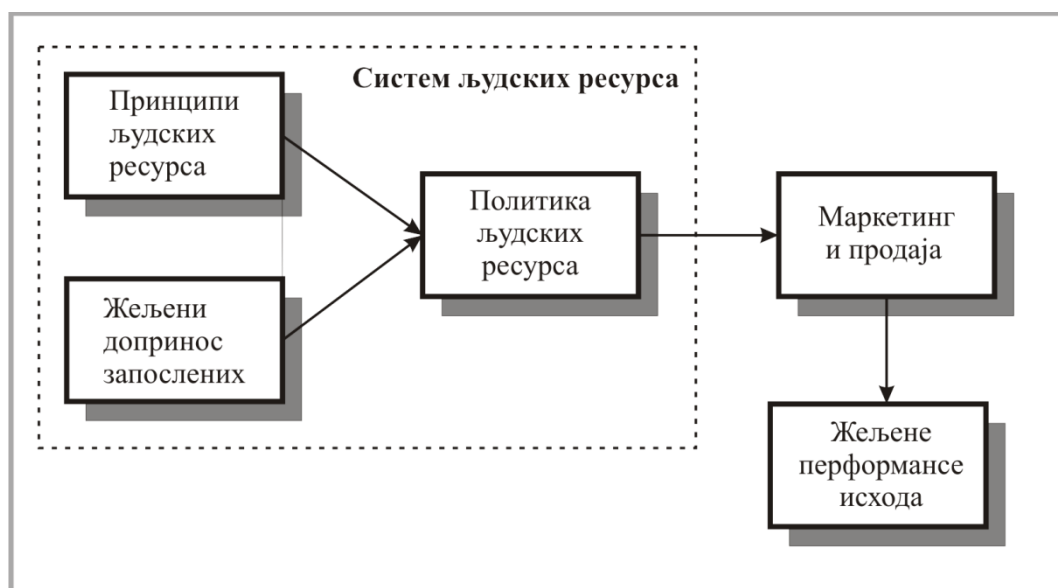
- особље (људски ресурси),
- инфраструктуру,
- радну средину,
- информације,
- природне ресурсе и
- финансијске ресурсе.

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир способности и капацитет наведених група интерних ресурса. Физички ресурси се односе на зграде и другу инфраструктуру, интерне сервисе (услуге), као и критичке садржаје и опрему. Људски ресурси укључују способности и капацитете запослених у организацији. Процесни ресурси се односе на могућности и капацитете економских и административних ресурса. **Способности и капацитет интерних ресурса** представљају менаџмент интерним ресурсима организације у циљу обезбеђивања ефикасног и ефективног функционисања организације током периода пре кризе, за време кризе и у периоду након кризе (McManus, 2008).

а) Људски ресурси

Значај људских ресурса за сваку организацију је велики, али се у пракси дешава да многе организације не схватају у правој мери колико је напора потребно уложити да би се регрутовали, изабрали и развијали запослени приликом наступања и последица кризе. За многе организације, под губитком људских ресурса се сматра смрт, повреда или ментална траума као последица физичке незгоде, на пример

земљотреса, експлозије итд. Утицај на запослене у случајевима преваре, здравствених и безбедносних проблема, вођења правних поступака, организације генерално не сматрају посебно важним. То ограничава ниво ангажованости запослених и може имати негативан утицај за организацију у комуникацији са запосленима у доба кризе. Једна од карактеристика капацитета за опоравак је да он почива на људским ресурсима јер поред развијених механизма за опоравак, процедура и упутстава, потребни су запослени који ће исте спровести у дело. Потребно је развити одговарајуће компетенције код запослених који ће на нивоу организације бити спремни да одговоре на претње и евентуалне поремећаје (Lengnick-Hall *et al*, 2011). Утицај људских ресурса на капацитет за опоравак је представљен на слици 3.3.



Слика 3.3 – Утицај људских ресурса на капацитет за опоравак организације

Принципи и жељени допринос запослених треба да буду инкорпорирани у политику људских ресурса на организационом нивоу. На тај начин се може остварити директан утицај на капацитет за опоравак организације кроз подизање компетенција запослених и њихову међусобну интеракцију. Често се испостави да су најважнији људи у случајевима управљања у доба кризе они који имају пуно критичког знања и они обично нису укључени ни у какве процесе планирања. Најважнији ресурс који нека организација поседује је знање које имају њени запослени и ниједној организацији знање никада није довољно, посебно у случајевима катастрофа (Sheffi, 2001).

б) Инфраструктура и радна средина

Постоје организације које улажу напоре у обезбеђење оперативних центара са добром опремом који служе за менаџмент најзначајнијим услугама (вода, струја, телекомуникације и сл.). Информационе технологије су веома значајне, а у прилог томе говори то да неке организације, које увиђају могућност отказа информационог система, стварају системе подршке (*backup systems*), неке чак и на далеко удаљеним

локацијама. Утицај губитка струје на ове технологије не мора бити велики с обзиром на могућности рада помоћу одговарајућих дизел генератора у циљу обезбеђења несметаног напајања струјом или помоћу јединица за снабдевање струјом (*Utility Power Supply – UPS*). Што се тиче ИТ инфраструктуре, у значајној мери је прихваћено да она може представљати конкурентску предност (Bhatt *et al*, 2010). Уколико поседује одговарајуће карактеристике флексибилности, ИТ инфраструктура омогућава лакше генерисање и ширење информација кроз организацију, а то за последицу има унапређење брзине одговора на поремећај и брже дејство елемената који чине капацитет за опоравак.

в) Информације и природни ресурси

Менаџмент организације треба да сматра податке темељним ресурсом за конверзију у информације и сталан развој знања у организацији. Менаџмент информацијама и знањем је као индикатор посебно обрађен у групи индикатора који се односе на адаптивни капацитет организације. Да би се информације ефективно експлоатисале у организацији, потребно је идентификовати потребе за информацијама и изворе информација. Након тога, информације је потребно користити уз одговарајућу безбедност и заштиту поверљивости при чему менаџмент организације треба да у континуитету ради на побољшавању менаџмента информацијама и знањем.

Уколико постоје услови за коришћење природних ресурса, организација треба да посвети пажњу на оне који могу да утичу на перформансе организације. Овакви ресурси се често налазе изван могућности организације да њима директно управља, али у кризним ситуацијама ови ресурси могу имати значајан позитиван или негативан утицај на њене перформансе. Због тога би било пожељно да организација има планове за ванредне ситуације (поремећаје) с циљем да осигура расположивост или замену ових ресурса. На тај начин могу се спречити или умањити негативни ефекти поремећаја на перформансе организације.

г) Финансијски ресурси

Финансијска позиција организације и њена економска стабилност могу да представљају значајне снаге. Концепт финансијског стања организације пре наступања кризе као индикатор опоравка после кризе треба да буде документован (Alesch & Holly, 1998). Оне организације које немају дугове, велике билансе и нису стекле велике количине новца у релативно кратком периоду су често флексибилне и креативније по питању процеса доношења одлука, посебно када имају на располагању адекватне људске ресурсе приликом доношења одлука у периоду кризе.

3.3.4 Повезаност са стејкхолдерима у погледу екстерних ресурса

Према захтевима ISO стандарда као и стандарда *ASIS SPC.1-2009*, потребно је остварити комуникацију и однос са стејкхолдерима. У данашње време велики број организација сматра да може неометано да обавља рад у случају наступања кризе, немајући у виду ограничења доступности екстерних ресурса. Њих у највећој мери обезбеђују стејкхолдери. Према стандарду ISO 9004, као екстерни ресурси, могу се идентификовати испоручиоци и партнери. Поред њих, потребно је унапређивати односе и са другим екстерним стејкхолдерима. **Повезаност са стејкхолдерима** у погледу екстерних ресурса представља системе и протоколе који су дефинисани у циљу управљања и мобилизације екстерних ресурса као део међузависне мреже која служи организацији да одговори на насталу кризу (Stephenson, 2010a).

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир начин повезивања са стејкхолдерима и реализацију те сарадње у пракси. Један од ресурса који може континуирано да пристиже од стејкхолдера је знање. Да би се оно на адекватан начин прихватило и имплементирало у пословне процесе, потребно је користити адекватне моделе трансфера знања (Santoro et al, 2010). Као важан аспект капацитета за опоравак организације у смислу екстерних стејкхолдера, потребно је идентификовати проблеме на које организација мора да одговори у случају непредвиђених догађаја. Ако се као пример наведу спољашњи ресурси, онда су у фокусу доступност екстерних извора и степен организационе припреме на губитке екстерних услуга и опреме (Sheffi, 2001). Када је реч о помоћи споља, односно помоћи екстерних стејкхолдера неке организације се у већој мери ослањају на државне механизме приликом пружања услуга у хитним ситуацијама (владине агенције и штабови цивилне заштите). Међутим, постоје организације које виде себе као веома значајне и покушавају да се у тим ситуацијама повежу са критичним екстерним организацијама. У већини случајева, способност организације да јасно пронађе своје место у ланцу снабдевања је веома дискутабилна.

а) Повезаност ради добијања сервисних услуга

Снабдевање електричном енергијом је критична услуга током настанка непредвиђених ситуација јер у највећој мери утиче на телекомуникације и информационе технологије. За опстанак организације, несметано снабдевање струјом је од великог значаја (Tierney & Nigg, 1995) и већина организација сматра да је та услуга веома важна за њихово континуирано пословање. Поред снабдевања електричном енергијом, за већину организација важне су услуге транспорта, снабдевање водом, и канализација. Кључни проблем за организације приликом планирања за случајеве нестанка електричне енергије је што оне не могу да контролишу када ће се нестанак догодити и колико ће трајати. То обесхрабрује организације да праве планове акција у случајевима нестанка струје, као и њеног поновног доласка. Степен свести организација о опасности наступања догађаја и

тенденција ограниченог стратегијског размишљања су последица недостатка планирања приликом управљања у случају хитности.

б) Повезаност са добављачима

Још једна од значајних рањивости организација је и њихов план континуираног снабдевања потребним производима и услугама. У случајевима кризе и непредвиђених околности, добављачи се труде да производе и услуге пружају клијентима са којима имају дугорочне односе, дајући овом типу односа додатну вредност у новом окружењу (Sheffi, 2001). Овакав став може бити опасан по организацију јер мали број организација води рачуна у таквим ситуацијама о доступности грађевинара, водоинсталатера, електричара или проценитеља штете.

3.4 Адаптивни капацитет организације

Адаптивни капацитет организације подразумева начин лидерства и организационе културе, јасну комуникацију, добре радне односе, и заједничку визију кроз читаву организацију. Притом се подразумева да организација прихвата и промовише иновативност и креативност и да су запослени подстакнути да задовоље и превазиђу потребе организације и њеног оперативног окружења кроз антиципацију и/или одговор на промене. Способност прилагођавања укључује елементе који чине културу организације и та способност организацији омогућава да доноси одлуке на одговарајући начин у кризним ситуацијама и да препозна и максимизира прилике.

3.4.1 Секторски менталитет

Концепт **секторског менталитета** у организацији често се огледа кроз индивидуални приступ за постизање циљева и стварање баријера између структурних јединица организације, као и ограничено разумевање целокупне визије организације. У стандарду *ASIS SPC.1-2009*, дефинисани су захтеви који се односе на умањивање утицаја ове величине, а објашњени су у оквиру потпроцеса имплементације и операционализације *PDCA* циклуса – захтеви који се односе на структуре и одговорност и комуникацију у организацији.

Секторски менталитет представља културне баријере и баријере понашања, које могу да изазову поделе унутар и између организационих целина што се најчешће манифестује кроз лошу комуникацију, и стварање неусаглашених, неповезаних и штетних начина рада (Stephenson, 2010a). Најчешће се секторски менталитет посматра као својство организације да буде свесна сопствене величине мада се овај концепт понекад анализира без обзира на то. Област менаџмента знањем доприноси разумевању узрока секторског менталитета. Истраживања менаџмента знањем су показала да култура, организациона инфраструктура и креативност заједно доприносе смањењу секторског менталитета (Goh, 2002). Други значајан фактор за сузбијање секторског менталитета у организацијама је способност групе

људи, као и појединаца да виде ширу слику и повежу је са визијом целокупне организације (Senge, 1990).

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир прописане видове сарадње организационих делова, начин на који то функционише у пракси и свест о процесима који функционишу у оквиру других организационих јединица. Степен до којег секторски менталитет оправдава критичне аспекте еластичности организације је веома значајан. Настанак секторског менталитета је нешто што организације нису у могућности да спрече. То је својство аутономних доносиоца одлука који постоје у модерним организацијама и тада је важно да се осигура лојалност и понос, као и конкуренција, у организационом оквиру. Секторски менталитет је у значајној корелацији са групним мишљењем које може карактерисати одређене структурне јединице организације. Један од најзначајнијих фактора при развоју групног мишљења у организацији је кохезивност.

Негативни аспекти секторског менталитета нису потпуно јасно дефинисани, а ни разумљиви од стране организација. Ови ефекти укључују:

- слабо познавање улога и одговорности других запослених у организацији,
- слабо разумевање и коришћење канала комуникације,
- деструктивне и штетне односе како интерне, тако и екстерне,
- нетранспарентно управљање и начине доношења одлука, и
- низак ниво поверења и лојалности запослених.

Канали комуникације могу бити везани и са окружењем, а манифестација секторског менталитета у том случају се односи и на прикривање потребних информација и лоше односе са партнерским организацијама (Dyhouse, 2010). Стога је веома важно схватити значај секторског менталитета на капацитет за опоравак организације. Доносиоци одлука смањивање секторског менталитета пребацују на извршне нивое, сматрајући да ће они довести до позитивних обрта у организацији. Поједине организације износе мишљење да секторски менталитет нема већег утицаја на њихово пословање и доношење одлука. Међутим, симптоми негативног секторског менталитета су евидентни, посебно они који се односе на недостатак одговарајуће комуникације, слабог разумевања улога и одговорности, нереалних очекивања кључних стејкхолдера, и сл.

3.4.2 Проактивни приступ

Филозофија размишљања менаџмента се стално мења и од концепта да не треба мењати ствари које добро раде, учињен је искорак ка проактивном приступу где се тежи контролисању ситуације предузимањем одређених активности уместо одговора на последице догађаја који се већ десио (Webster's Online Dictionary, 2012). С обзиром на то да се организација може сагледати као систем, проактиван приступ

јој омогућава да умањи магнитуде поремећаја коришћењем предиктивних елемената у сопственим извршним процесима (Dencker & Fasth, 2009). У захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*, **проактивни приступ** је потребан да се задовоље захтеви који се односе на стратешке програме превенције, спремност и одговоре на поремећаје. Ове активности се налазе у оквиру потпроцеса планирања *PDCA* циклуса поменутог стандарда. Поред њих, овај индикатор треба да обухвати и интерне провере које су дате у оквиру активности потпроцеса имплементација и операционализација *PDCA* циклуса поменутог стандарда.

У пословању је реално претпоставити да постоје организације које се не баве довољно анализом свих релевантних фактора, сопственим анализама, анализама окружења, и сл. У случајевима када наступи непредвиђени догађај, оне реагују на последице истог и труде се да их превазиђу. Овакав приступ значајно умањује капацитет за опоравак, јер се управља ситуацијом са ограниченим бројем решења. Идеја проактивног приступа је да се већина елемената пословања контролише. Да би се то постигло потребан је менаџмент организације који је способан да анализира различите индикаторе пословања и да направи адекватне планове будућег пословања. Краткорочно планирање је могуће спроводити у проактивном маниру највише у оквиру активности одржавања опреме, где је овај концепт значајно истражен (Bonfill *et al*, 2008).

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир начин функционисања менаџмента и његову реализацију активности у пракси. Да би се обезбедио проактиван приступ менаџмента, потребно је да исти поседује карактеристике проактивног понашања на нивоу запослених. На индивидуалном нивоу је реално претпоставити да менаџери који се понашају проактивно (проактивне личности) постижу боље резултате јер овакав приступ решавању проблема доприноси укупној ефективности посла у глобалу 15% (Thomas *et al*, 2010).

3.4.3 Менаџмент информацијама и знањем

Када се анализира капацитет за опоравак организације, менаџмент информацијама и знањем има за циљ да обезбеди улазе који ће омогућити подизање свести о новим пословним трендовима, технологијама и знању и омогућити унапређење капацитета за опоравак. Овај индикатор капацитета за опоравак организације је комплементаран са следећим захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*:

- захтеви закона и прописа – потпроцес планирања у *PDCA* циклусу,
- документовање – потпроцес имплементације и операционализације у *PDCA* циклусу,
- неусклађености, корективне и превентивне акције, записи – потпроцес провере и корективних акција у *PDCA* циклусу.

Постоји више приступа који могу бити основа за анализу менаџмента информацијама и знањем (Kebede, 2010). Теорија и пракса постављају питања о томе да ли је ова област део истраживања информационих система, које су адекватне технике за менаџмент информацијама и знањем, шта су ограничења. **Менаџмент информацијама и знањем** има значајан утицај јер има за циљ да обезбеди одговарајућа знања и информације доносиоцима одлука који треба да реагују правовремено на поремећаје. Утицај овог индикатора се највише осећа у домену креативности и иновација организације. Стриктно поштовање улога и одговорности, и низак ниво мотивације запослених да ураде нешто ван својих радних дужности има негативан утицај на ефективност канала комуникације, као и на квалитет информација које се преносе. То је евидентно у свакодневним ситуацијама за многе организације. Као решење се намеће политика охрабривања запослених да се ротирају у организацији и тако стичу искуство, обављајући разне послове и имајући различите дужности. На тај начин се може промовисати и напредовање у хијерархији организације.

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир капацитет организације за учење, ефективност процеса менаџмента информацијама и искоришћавање знања у пракси. Способност организације да учи се може анализирати из више углова што утиче на начин како је могуће квантификовати ту способност (Tohidi, 2012). Постоје предуслови који се морају задовољити да би се омогућио трансфер и управљање знањем у организацији који нису исти у свакој организацији. У неким организацијама, зависно од корпоративне културе постоји потреба на нивоу организационих јединица да деле информације и знање у циљу стварања успешног процеса трансфера знања (Goh, 2002). Значајан елемент је поверење које је предуслов за сарадњу, као и за транспарентно и отворено доношење одлука од стране менаџера. То је праћено чињеницом да рушење ригидне хијерархије у организацији може допринети развоју ефективног трансфера знања који доприноси отклањању секторског менталитета. Други аспект ширења знања и информација за капацитет за опоравак организације је проблем природе и облика информација које се шаљу. Само мали број организација води рачуна о врсти информација које су потребне у случајевима хитности и да би се осигурао успешан опоравак. Ове организације поклањају мало пажње томе како ће информације бити послате кључним људима у одсуству традиционалних комуникацијских мрежа.

3.4.4 Лидерство, менаџмент и управљачке структуре

Лидерство, менаџмент и управљачке структуре подразумевају инспиративни приступ који успешно балансира потребе интерних и екстерних стејкхолдера са пословним приоритетима уз способност обезбеђења доброг управљања и доношења одлука током кризних ситуација (Stephenson, 2010a). Једна од најважнијих карактеристика прилагођавања организације је начин на који су организације вођене и ко њима управља, како у свакодневним, тако и у кризним

ситуацијама. Већина организација има развијено схватање да постоји повезаност између развоја капацитета за опоравак у дневним операцијама и у кризним ситуацијама. Због тога се дешава да неке организације свом менаџменту дају висок ниво аутономије и децентрализованог доношења одлука у свакодневним активностима што у крајњем случају може имати и позитиван, али и негативан исход.

Лидерство, менаџмент и управљачке структуре представљају индикатор капацитета за опоравак организације који се прожима кроз већину захтева стандарда *ASIS SPC.1-2009*, али је утицај овог индикатора доминантан у захтевима који се односе на контролу докумената и оперативну контролу активности потпроцеса имплементације и операционализације у *PDCA* циклусу. Као проблем који се издваја у већем броју организација је постојање ниског нивоа свести и разумевања последица догађаја који обухватају велику географску површину или утичу на велики број људи (економска криза, ратови и сл.). То је последица недостатка или неадекватног дугорочног планирања где се истовремено инсистира на краткорочном планирању. Краткорочно планирање у организацији представља препреку која може да мења организационо разумевање окружења. Развој организационе мреже и велика међузависност повећавају капацитет за динамичко доношење одлука, што води ка расту и већим могућностима за оне организације које прихватају промене. Из наведеног се може закључити да је у већини организација потребно унапредити дугорочно размишљање.

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир начин лидерства у организацији, његову сврсисходност и прилагодљивост управљачких структура. Велики број организација нема јасан став о томе који су њихови приоритети приликом опоравка, који је минимум захтева или каква је подршка система потребна да се омогући за несметано функционисање. За то је потребна јака улога менаџмента и управљачких структура. Поред тога, потребно је извршити анализу колико доносиоци одлука могу да наставе да буду успешни ако се канали комуникације прекину, или ако су кључни појединци одсутни. Веза између доношења одлука, организационе структуре и комуникације је јасна. У том смислу постоје сукобљени захтеви за идеално функционисање организације – потребно је успоставити равнотежу између децентрализованог организационог модела и способности људи на свим нивоима и позицијама у организацији да буду лидери (Senge, 2006). Потребно је јасно идентификовати улоге лидера у различитим ситуацијама. Развијајући ову разноликост лидерства, могуће су одрживе промене из којих може проистећи корист за организацију.

Значај визије лидера и његових способности и транспарентност доношења одлука имају значајан утицај на капацитет за опоравак. Уколико су лидери организације уједно и оснивачи исте, чест је случај да такве организације имају стабилнију позицију на тржишту од других (Li, 2011). Организације које имају висок

ниво адаптивног капацитета имају квалитетне лидере и доносиоце одлука и често сви запослени могу да комуницирају директно са њима, ако је то потребно.

3.4.5 Иновације и креативност

Иновације и креативност су идентификоване кроз литературу и често повезиване са константним променама, организационом брзином и понашањем у кризним ситуацијама. **Иновације и креативност** представљају главни покретач генерисања и вредновања нових идеја током криза или ванредних ситуација, где представљају кључне факторе за подизање перформанси организације (Stephenson, 2010a).

У стандарду *ASIS SPC.1-2009*, иновације и креативност су директно поменуте кроз захтеве потреба за променама и прилике за побољшања у оквиру активности потпроцеса менаџмент анализе *PDCA* циклуса, као и за превазилажење проблема изазваних различитим поремећајима. Може се рећи да оне представљају неопходан услов за пословни успех јер диктирају ниво флексибилности организације према потребама клијената. Управо захтеви клијената изискују интеграцију креативности са процесима доношења одлука (Davis, 2010). Кроз стварање нових производа, организација се афирмише на тржишту и подиже сопствену вредност, а да би стварала нове производе неопходни фактори су иновације и креативност. Они морају бити уграђени и у процес стратегије јер је он повезан са процесом стварања нових производа у већини организација.

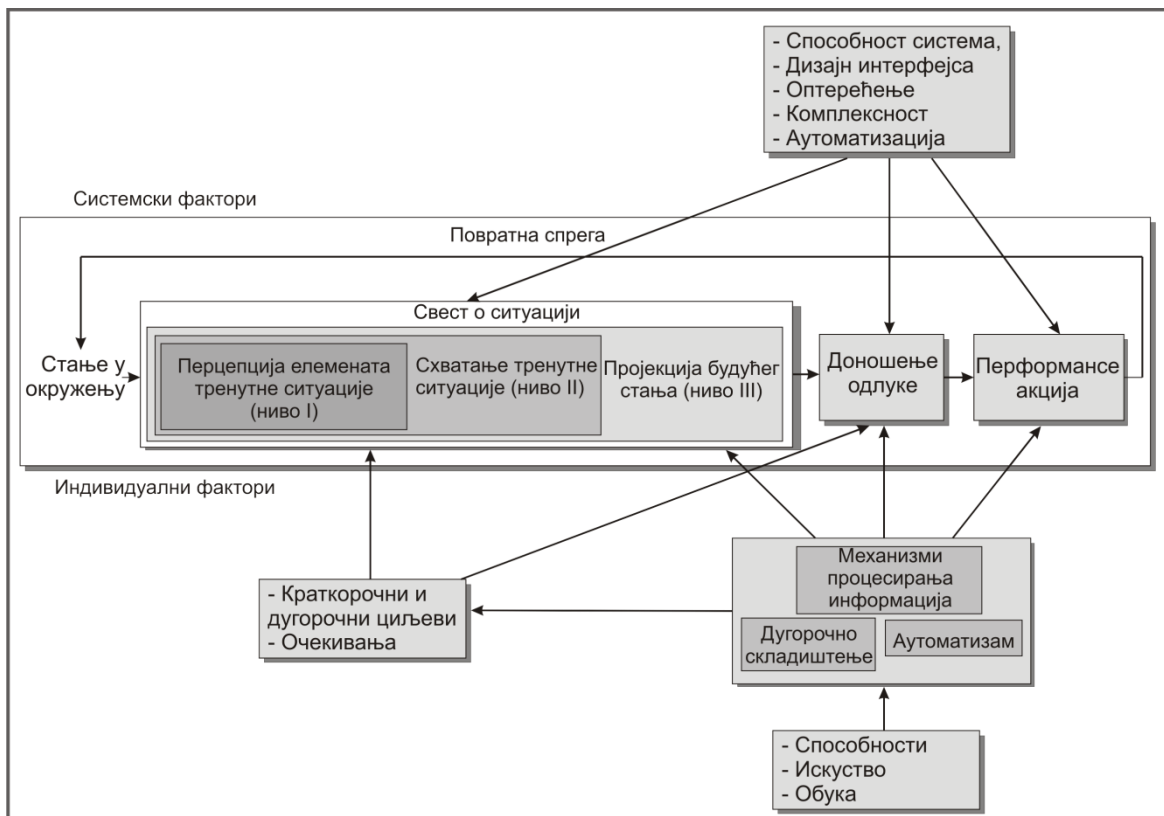
Оцена овог индикатора треба да узме у обзир креативни потенцијал организације, реализацију иновација кроз производни програм и/или решавање проблема. На нивоу запослених, креативност се може анализирати кроз способност генерисања идеја и као таква се може мерити (Darini *et al*, 2011).

Уколико се анализира одрживи развој организације, иновације и креативност су неопходне да би се организација дугорочно одржала на тржишту и била спремна да одговори на различите врсте поремећаја (Hamel & Välikangas, 2003). Што се тиче реакције организације на поремећај, креативност и иновације су потребни да се превазиђу настале препреке и да се омогући функционисање на начин дефинисан стањем пре поремећаја и да се исто унапреди. Екстреман пример примене иновација је виђен након терористичког напада на Светски трговински центар у САД 2001 (Kendra & Wachtendorf, 2003). Да би се настала штета санирала, било је потребно имплементирати велики број иновација у процес рашчишћавања рушевина и изградње градске инфраструктуре. Зависно од ситуације, креативност и иновације могу повратити постојећу структуру система или могу бити употребљени за изградњу нове.

3.5 Свест организације

Филозофија менаџмента која се развија последњих десетак година, заснована је на поверењу, децентрализацији и дистрибуцији информација и знања, образовању и учењу вештина, јасним улогама и одговорности, слободи деловања, давању повратних информација, обезбеђењу свести, мотивисању, подршци и обезбеђивању ресурса потребних за рад (Drucker, 2007). Обезбеђење наведених фактора и менаџмент заснован на поменутим претпоставкама у великој мери има потенцијал да обезбеди висок ниво свести организације, тј. да омогући правовремену реакцију у условима новонастале кризне ситуације. На индивидуалном нивоу, није постигнут консензус о свести појединца о ситуацији. Најприхваћеније мишљење је да је свест појединца о ситуацији састављена од три нивоа, што је приказано на слици 3.4 (Endsley, 1995):

1. перцепција елемената у окружењу,
2. схватање њиховог значења и однос према постављеним циљевима,
3. антиципација њихових будућих стања.



Слика 3.4 - Свест појединца о ситуацији на три нивоа опажања (Endsley, 1995)

Представљени модел је погодан за анализу с обзиром да даје јасну и целовиту представу на нивоу запосленог. То представља адекватан улазни материјал у истраживање које би требало да представи свест читаве организације.

3.5.1 Улоге и одговорности запослених

Питање улога и одговорности представља кључни аспект свести организације и односи се на:

- свест појединца о сопственој улози и одговорности и
- свест појединца о улогама и одговорности других у организацији.

Улоге и одговорности запослених подразумевају јасно дефинисање сопствених интеракција у организацији са нагласком на то да запослени треба да буду свесни како ће се оне променити у кризној ситуацији, који је утицај промене и које су потребне функције подршке да би се новонастала ситуација превазишла (Stephenson, 2010a). У стандарду *ASIS SPC.1-2009*, дефинисани су захтеви који се односе на структуре и одговорност у оквиру потпроцеса имплементације и операционализације *PDCA* циклуса – захтеви који се односе на структуре и одговорност и комуникацију у организацији. Индикатор улоге и одговорности запослених покрива већи део захтева поменутог стандарда који се односи на структуре и одговорност у организацији.

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир познавање улога и одговорности запослених као и свест о значају истих и њихово спровођење у дело. За анализу улога и одговорности у организацији могу се користити модели социјалног система (Boella & Van der Torre, 2006). На разрађеним примерима социјалног система тестиране организације могуће је анализирати како улоге и одговорности одређују понашање читаве организације као и то како организација утиче на понашање својих запослених. Тако је међу најутицајније факторе на улоге и одговорности запослених у организацији могуће идентификовати:

- утицај корпоративне културе,
- утицај модела културолошких убеђења, и
- круту организациону структуру која може довести до застоја тока информација (Turner, 1994).

Наведени фактори у комбинацији са другим проблемима који настају током кризног периода (нпр. недостатак правих информација код менаџмента) може водити у стање које претходи катастрофи. У кризним ситуацијама се најчешће дешава да процењена вредност индикатора улога и одговорности запослених буде умањена. То се дешава због тога што се запослени не консултују у областима у којима су стручњаци па тако долази до раста нивоа неповерења код доносилаца одлука или се јавља осећај непосвећености остваривању визије организације. У ситуацији када је потребно унапредити перформансе запослених, велики утицај може имати процес управљања људским ресурсима (Jiang *et al*, 2011). Веома је честа појава да и у организацијама постоји низак ниво знања у једном подсистему организације о томе шта се дешава у другим подсистемима. Индикативно је то што

је то знање још мање када се тумачи које су улоге запослених у осталим подсистемима организације током кризне ситуације. Ако се анализирају мале и средње организације, претпоставља се да оне поседују почетну предност у односу на велике у овом сегменту, јер је лакше дефинисати улоге и одговорности запослених у таквом окружењу које карактерише релативно мали број променљивих фактора. С друге стране, постоји опасност да се стриктним правилима наметне систем пословања који није флексибилан што у ситуацији која захтева хитно прилагођавање може да узрокује велики проблем. Ако се наметне систем који потпуно дефинише улоге запослених може се осетити негативан утицај ове одлуке на проток информација и знања у организацији, а умањује и повезаност у организацији.

3.5.2 Разумевање и анализа опасности и последица

У највећем броју случајева, организације су свесне опасности и последица догађаја са којима су се већ суочавале као што су мањи земљотреси, природне непогоде, економска криза и сл. **Разумевање и анализа опасности и последица** подразумева антиципацију свих опасности догађаја које могу створити краткорочне или дугорочне неизвесности или смањену оперативност процеса организације као и разумевање последица тих догађаја по организацију, ресурсе и стејкхолдере (Stephenson, 2010a).

Разумевање и анализа опасности и последица је индикатор капацитета за опоравак који је комплементаран захтеву стандарда *ASIS SPC.1-2009* - Процена ризика и анализа утицаја који се налази у оквиру потпроцеса планирања у *PDCA* циклусу датог стандарда. Може се рећи да у глобалу организације ипак нису довољно свесне разних опасности којима могу бити изложене, као ни потенцијалних последица тих догађаја. У оквиру стандарда *ISO 31000:2009* дефинисане су активности менаџмента ризиком, али се у пракси показује да се сам процес планирања обично односи на конкретан догађај, без узимања у обзир других догађаја са сличним последицама. Исход наведеног је да се антиципацији догађаја не посвећује одговарајућа пажња већ организације уче из сопственог искуства.

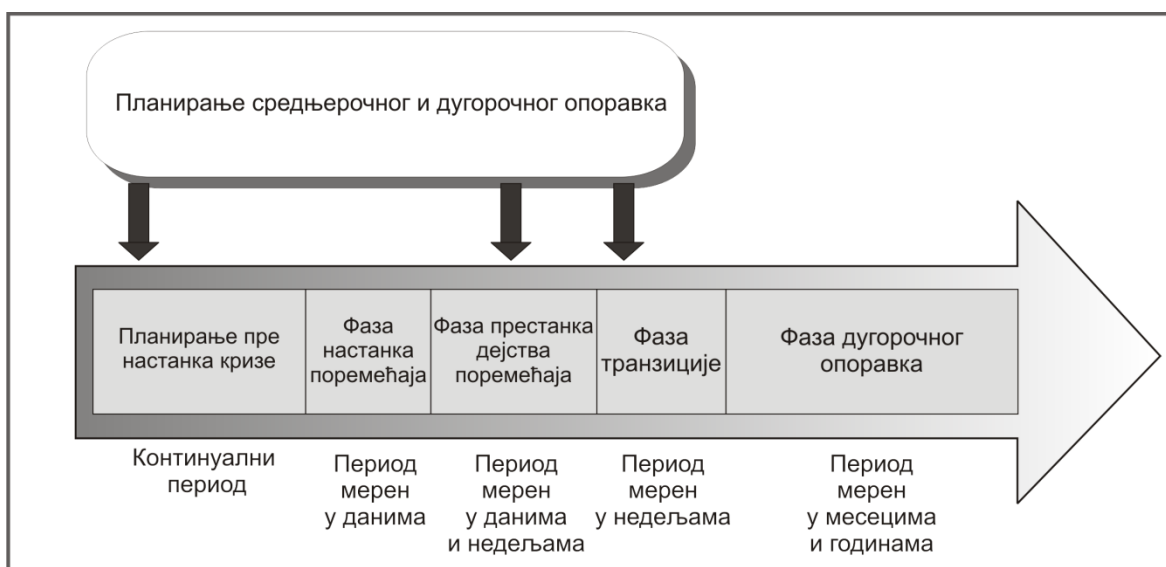
Оцена овог индикатора треба да узме у обзир активности менаџмента ризиком, степен додатних анализа које се спроводе за предвиђање будућих трендова и остварене резултате. Сматра се да је холистичко схватање система оно које пружа најбоље решење проблема свести организација о опасностима и њиховим последицама (Senge, 1990). То подразумева системско размишљање које обухвата откривање сложених интерних односа између узрока и последица у свим ситуацијама, при чему узрок и последица не наступају увек у исто или слично време. Већина организација поседује висок степен свести о потенцијалним појавама, али ретко која организација предвиди дугорочне последице. Организације се генерално веома слабо сналазе у овој области, без обзира на високу свест и велики број информација које имају на располагању, док се као позитиван пример у неким организацијама може издвојити дефинисање нових поступака за анализу пројеката

развоја у смислу разумевања и анализе опасности и последица (Amato *et al*, 2011). Ово је разумљиво с обзиром на улагања, трошкове, ризике по животну средину, и сл.

3.5.3 Приоритети опоравка

Значајна компонента свести ситуације организације је ниво разумевања минимума пословних потреба и организационих приоритета опоравка. **Приоритети опоравка** представљају део свесности организације о сопственим приоритетима унутар процеса које је потребно оспособити за несметано одвијање рада у случају кризног догађаја, што мора бити јасно дефинисано на нивоу организације, као и то који су минимални захтеви за обезбеђење процеса рада организације (Stephenson, 2010a). У захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*, приоритети опоравка су дати тако да се задовоље захтеви који се односе на стратешке програме превенције, спремност и одговоре на поремећаје. Ове активности се налазе у оквиру потпроцеса планирања *PDCA* циклуса поменутог стандарда.

Евидентно је да поремећаји захтевају другачији тип менаџмента од оног који се спроводи у нормалним условима функционисања (Brandon, 2011). То се односи не само на краткотрајни период након поремећаја, већ и на читав период реконструкције. Период реконструкције може бити занемарен у односу на период самог поремећаја и период менаџмента одговором на поремећај. Због тога се може десити да се перформансе организације не опораве на довољно брз и ефикасан начин. На слици 3.5 се виде фазе планирања којима се на ефикасан начин може управљати опоравком и одредити приоритети опоравка.



Слика 3.5 – Фазе планирања приоритета опоравка током времена

Активности планирања пре нежељеног догађаја се односе на активности менаџмента ризиком које су континуалног типа, тј. дешавају се као уобичајене пословне активности. У оквиру ових активности је потребно дефинисати и приоритет опоравка у случају непредвиђених околности. Када се поремећај деси,

потребно је отклонити његове последице и припремити одговор у виду опоравка организације.

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир сврсисходност активности које се односе на планирање активности опоравка. Када је реч о свакодневним активностима, организације јасно постављају своје приоритете, док у кризним ситуацијама то често није уочљиво. У литератури (Webb *et al*, 2003) се могу наћи дефинисани проблеми са којима се организације суочавају, посебно ако непредвиђени догађаји са којима се суочавају знатно ометају њихово пословање. Уколико се догоди да процена менаџмента организације буде усмерена ка запостављању пословних активности које имају за циљ обезбеђење континуитета пословања, може доћи до смањења прихода у најбољем и пословне катастрофе у најгорем случају (Gibb & Buchanan, 2006). У том случају, потребно је преиспитати питања која су везана за пословање организације а тичу се дефинисања последица потенцијалних ризика и способности организације да се носи са њима, као и то које би било оптимално време обезбеђења нормалног функционисања уколико се материјализују посматрани ризици.

3.5.4 Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање

Унутрашње и спољашње праћење ситуације и извештавање детерминише процесе и механизме које организација користи да креира и одржава свест о реалном стању. Ово знање и разумевање ситуације приказује се преко окружења и комуникације, као и система подршке одлучивања и претходног искуства. **Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање** подразумева креирање, управљање и праћење људских и механичких сензора који константно идентификују карактеристике спољашњег и унутрашњег окружења организације, и проактивно извештавају о стању свести у организацији да би идентификовали слабе сигнале кризе или ванредног стања (Stephenson, 2010a).

Индикатор капацитета за опоравак организације – интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање је комплементаран са захтевом комуникација који представља захтев стандарда *ASIS SPC.1-2009* и спада у групу активности потпроцеса имплементација и операционализације у *PDCA* циклусу. Већина модела управљања кризама прихвата повратне информације из окружења организације. То имплицира да повратна спрега информација, организационо учење и претходна знања треба да буду укључени као инпут у управљање кризама организације. Анализа стања (процес развоја ситуације свести) захтева од организације да прати пословно окружење коришћењем механичких и људских сензора, а затим користи њихову могућност повезивања да обезбеди контекст за тумачење информација (Matheus, 2003).

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир ефективност интерног и екстерног праћења ситуације као и адекватност извештавања доносилаца одлука у организацији. Ефективно одговарање на сигнале провере је карактеристика

организације која поседује висок ниво капацитета за опоравак (Hale, 2006). Организације не треба да врше само интерне аудите перформанси (или анализе ситуација), већ и да ефективно одговарају на закључке и предлоге тих истраживања. У пракси се ипак дешава да многе организације занемарују да се активно позабаве питањима идентификованим као критичним током кризног или периода након кризе (Birkland, 2009). Веома је важно да се обрати пажња на методе повећања свести према кризним ситуацијама и начине како се исте шире у оквиру организације. Унутар организација, ово је могуће постићи кроз постојање извештаја, различита документа, меморандуме, састанке, e-mail-ове уз претпоставку да је потребна информација асимилирана у заједничко схватање ситуације унутар организације.

На нивоу појединца, уобичајен начин решавања проблема је разлагање како би се лакше дошло до циља (Senge, 2006). При томе постоји опасност да овакав начин проблема постане контрапродуктиван јер исувише поједностављује поглед на свет што онемогућава перцепцију комплексности основе. Системско размишљање омогућава добро разумевање проблема као дела система и пружа комплетнији поглед на проблем, његову комплексност и међузависност. Развој комплетног погледа на целокупну слику, асимилацијом комплексних системских извештаја, омогућава организацији да развије осећај за ситуације. За потпун преглед дешавања и контролу ситуације, неке организације користе тзв. сервисе за обезбеђење свести запослених – комуникационе платформе које омогућавају интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање (Attfield, 2010). Овакав начин комуникације може постојати кроз електронске комуникације, али и у директном контакту између запослених. Анализа и унапређење оваквог вида комуникације може имати позитиван утицај на ширење информација у једној организацији као и унапређење извора информација које имају доносиоци одлука.

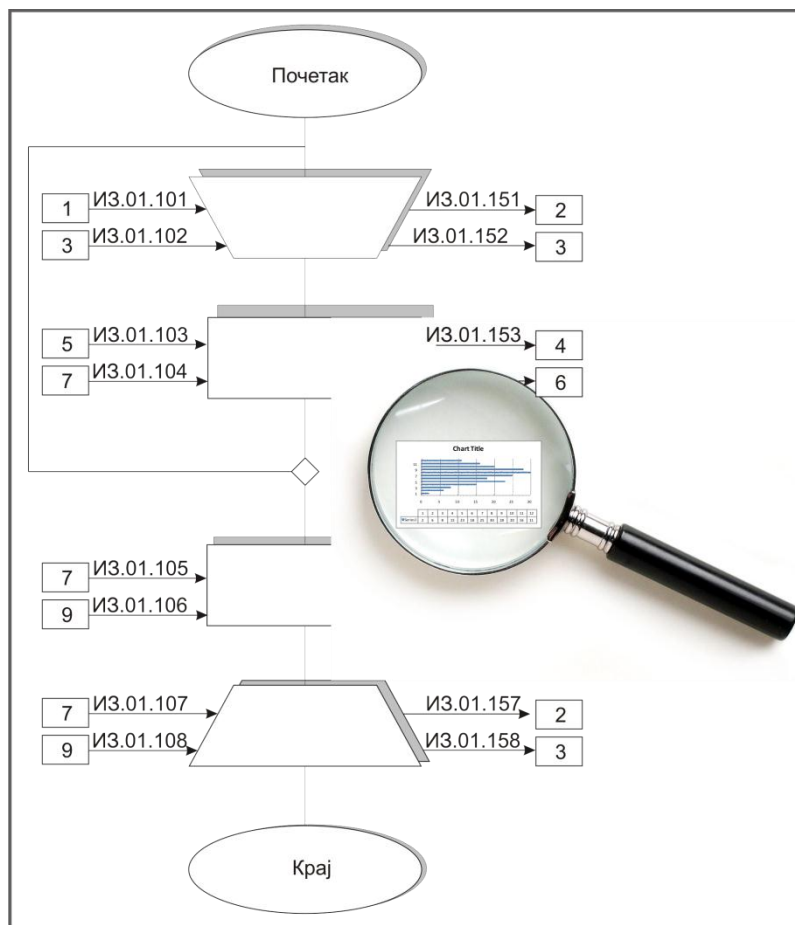
3.5.5 Праћење, мерење и анализа перформанси процеса

Праћење процеса представља групу активности која је временски смештена иза активности управљања процесима према *PDCA* циклусу. У оквиру реализације ових активности, на располагању су различите статистичке методе и технике, од којих се најчешће користи *SPC* (*Statistical Process Control*) (Лазих, 2008). *SPC* подразумева више метода и техника међу којима се издвајају:

- стратификација података,
- дијаграми расипања,
- парето дијаграми,
- ишикава дијаграми,
- контролне карте, и
- хистограми.

Потребне улазне величине, које је потребно дефинисати за сваки процес појединачно, су способност, зависност и карактеристике стабилности процеса. Праћење процеса се врши преко одговарајућих контролних карата. Развој *ICT* је омогућио најефикаснији и најјефтинији начин праћења процеса који се заснива на коришћењу одговарајућих информационих система (Arsovski, 2010). На бази података о праћењу процеса, менаџмент процесима доноси одлуке. IS припадају групи *MIS (Management IS)*, а могу се комбиновати и са системима за подршку одлучивању (*DSS – Decission Support System*).

Операционализација и регулисање процеса врши се на основу **мерења и остварења процеса**, које је дефинисано мерним величинама процеса. Поред квантифицираних мерних величина, користе се и остали извори (нпр. искуство радника, механизам вербалне повратне спреге клијената процеса). Приказ остварења процеса се најчешће врши преко дијаграма (слика 3.6). **Анализа перформанси процеса** се заснива на поређењу планираних и остварених перформанси процеса. Поређење планираног и стварног стања процеса врши се на основу извештаја који садржи информације о спроведеним изменама у процесу, белешке о састанцима тимова за процес, анализу проблема реализације процеса, дефинисане мере и акције које треба спровести.



Слика 3.6 – Приказ остварења процеса

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир начин на који је дефинисана метрика процеса, какви су њени резултати, као и то да ли се на основу резултата спроводе корективне и превентивне мере. Мерење и праћење перформанси се изводи периодично или континуално при чему се подразумева поштовање стандарда и верификација одвијања процеса (Лазих, 2008). Наредна фаза праћења подразумева увођење потребних мера у циљу побољшања процеса. У ту сврху користе се различите методе (нпр. статистичке) које су у највећем броју случајева софтверски подржане.

3.6 Елементи корпоративне културе подређени капацитету за опоравак

Посвећеност менаџмента корпоративној култури и принципима капацитета за опоравак организације је дефинисана и у америчком стандарду за капацитет за опоравак организација *ASIS SPC.1-2009*. На основу добре праксе, може се рећи да свака организација има сопствену корпоративну културу при чему највећи број организација не ради свесно на креирању исте. Уколико води рачуна о дугорочној егзистенцији на тржишту, свака организација би требало да дефинише организациону културу која унапређује капацитет за опоравак организације (Elwood, 2009). У складу са тим, потребно је подићи свест о значају капацитета за опоравак кроз читаву организацију на прави начин и истаћи да се на овај начин брига о организацији издиже на виши ниво који је одређен кроз концепте менаџмента ризиком и менаџмента континуитетом пословања. Корпоративна култура се генерално формира као одговор на два основна изазова са којима се среће свака организација (Schein, 1996), а то су:

1. Екстерна адаптација или опстанак – висок степен корелације са капацитетом за опоравак. Екстерна адаптација и опстанак обухватају питања мисије, дефинисања стратегије, постављања циљева, средстава за остварење циљева, постављања критеријума за мерење успешности обављања задатака односно достизања циљева.
2. Интерна интеграција – значајан степен корелације са унапређењем капацитета за опоравак. Интерна интеграција се бави постављањем и одржавањем ефективних радних односа између чланова организације.

Капацитет за опоравак организације се може манифестовати само у случају да је на адекватан начин уграђен у корпоративну културу. Пре свега, извесно је да изградња организационе културе побољшава активности менаџмента ризиком, а у циљу постизања што бољих ефеката лидери организације треба да пропагирају колегијалност, проактиван приступ, бригу за заједницу, транспарентност, и сл. (Summerill *et al*, 2010).

3.6.1 Преданост менаџмента капацитету за опоравак организације

Поред јасно дефинисаних улога и одговорности менаџмента, корпоративне политике, финансијске снаге и других фактора, за снажан капацитет за опоравак организације је неопходан и услов преданости менаџмента капацитету за опоравак организације. **Преданост менаџмента капацитету за опоравак организације** подразумева део корпоративне културе који захтева успостављање улога, одговорности и компетенција за функционисање капацитета за опоравак на свим хијерархијским нивоима. Овај индикатор капацитета за опоравак је дефинисан захтевом стандарда *ASIS SPC.1-2009* и налази се у оквиру потпроцеса планирања у *PDCA* циклусу датог стандарда. Преданост менаџмента капацитету за опоравак организације се огледа кроз обавезу да дефинише, документује и обезбеди ресурсе који ће омогућити стварање капацитета за опоравак организације, а то укључује:

- успостављање политике пословања која је у складу са потребама капацитета за опоравак организације,
- одређивање задужених особа за спровођење активности капацитета за опоравак и за усаглашавање са циљевима организације, и
- обезбеђење ресурса за успостављање, имплементацију, праћење, одржавање и унапређење капацитета за опоравак.

Оцена овог индикатора треба да узме у обзир политику менаџмента, дефинисање ресурса капацитета за опоравак и понашање запослених у складу са захтевима капацитета за опоравак. Посвећеност појединца организацији је генерално у позитивној корелацији са стицањем нових знања и искуства (Atak & Erturgut, 2010). Стварањем одговарајуће корпоративне климе где су појединци посвећени организацији постиже се боља свест и стичу се нова знања која могу унапредити капацитет за опоравак. Приликом креирања корпоративне културе и имплементације преданости менаџмента капацитету за опоравак организације треба водити рачуна о чињеници да перцепција вишег менаџмента у значајној мери одређује убеђења запослених о вредности механизма капацитета за опоравак, као што је нпр. менаџмент ризиком. Високо поуздане организације (*High Reliability Organisations – HROs*) карактеристичне су по томе да не покушавају да идентификују све могуће поремећаје, већ да инсистирају на посвећености капацитету за опоравак (Weick & Sutcliffe, 2007). На тај начин оне у својој организационој култури инсистирају на налажењу нових решења која настају у раду на превазилажењу препрека у пословању. Овакав начин размишљања не тежи сталној борби за превенцију нежељених догађаја јер онемогућава организационо учење. Преданост капацитету за опоравак организације огледа се у изградњи организационе културе, учествовању у обукама које имају за циљ стицање одговарајућих вештина, учењу на основу искуства и организационим нормама које подижу свест организације.

3.6.2 Обавеза заштите критичних система и ресурса процеса

Активности у оквиру процеса се спроводе коришћењем релевантних ресурса од којих неки имају мањи или већи утицај на сам процес. **Критични системи и ресурси** процеса представљају групу ентитета који су од есенцијалног значаја за нормално функционисање процеса у организацији. У широј перспективи, где се анализира један географски ентитет (нпр. држава), поремећај критичних системима и ресурса датог субјекта може изазвати значајне економске последице, материјалну штету и сл. (Murray & Grubestic, 2012).

Политика менаџмента који води рачуна о заштити критичних система и ресурса процеса у организацији треба да се у пракси материјализује кроз имплементацију система који се бави развојем капацитета за опоравак организације. Документ који дефинише обавезу заштите критичних система и ресурса процеса је предвиђен истоименим захтевом стандарда *ASIS SPC.1-2009* у оквиру потпроцеса политике *PDCA* циклуса, а структура документа треба да:

- буде у сагласности са законским и другим регулаторним елементима,
- узима у обзир мере превенције, припремљености и митигације нежељених догађаја,
- узима у обзир континуална унапређења, и
- буде инкорпориран у политику организације и истовремено да буде усклађен са њеним циљевима.

Оцена овог индикатора треба да садржи мишљење о уређењу званичних докумената којима се прописује обавеза заштите критичних система и ресурса процеса и ефективности истих у пракси. Политика менаџмента у организацији треба да буде јасно приказана и транспарентна како у самој организацији тако и у односу са стејкхолдерима. Поред тога, важно је у обавезу заштите критичних система и ресурса процеса пренети и на процесе ангажовања спољних сарадника (*outsourcing*) и физичка лица која обављају послове за организацију. То је могуће постићи помоћу различитих правила, директива, процедура, и сл. У случају да су организације велике и од значаја за саму државу, потребно је прописати мере заштите критичне инфраструктуре било да је реч о физичким ресурсима или информацијама (Assaf, 2008). Један од приоритета за организацију је да топ менаџмент буде укључен у стварање система за опоравак организације јер на тај начин има увид у критичне системе и ресурсе па самим тим може омогућити ефективније управљање истим.

3.6.3 Корпоративна клима

Корпоративна култура је повезана са свим аспектима организације, нпр. са вредностима и веровањима запослених, у смислу шта је пожељно и непожељно у организацији, са типом организационе структуре коју је прихватила компанија. **Корпоративна клима** зависи од начина како запослени опажају културу која

постоји у њиховој организацији. Корпоративна клима (Poole, 1994) се дефинише као релативно трајна карактеристика организационе околине која утиче на перцепцију и успешност појединца. Показатељи идеалне организационе климе су поверење, кредибилитет, отвореност, безбедност, задовољство, очекивања и висока укљученост запослених (Baskin & Aronoff, 1988).

Корпоративна клима није експлицитно поменуто стандардом *ASIS SPC.1-2009* али је од великог значаја за капацитет за опоравак јер се кроз њу огледа спремност запослених да учествују у изградњи истог. Иако је култура организације општа и карактеристична за целу организацију, клима се може разликовати од одељења до одељења што је исказано више у организацијама које имају секторски менталитет. То имплицира да су ова два индикатора капацитета за опоравак у значајној корелацији и да се њихов утицај прожима. Због тога је врло важно да организације раде на стварању сопствене културе кроз примере које дају лидери, поступање у критичним ситуацијама, елиминацију штетних утицаја који стижу из окружења, охрабривање запослених и сл. Понашање које подстичу лидери и други доносиоци одлука дубоко обликује културу и праксу организације. Елементи понашања које менаџери истичу, награђују и кажњавају показују шта је заиста важно у организацији. Утицај корпоративне климе се различито осећа у различитим деловима једне организације, али његова појава може значајно унапредити или деградирати пословање. Дobar пример за то је примена регулатива које се односе на политику здравља и заштите на раду. Уколико је степен организационе климе на вишем нивоу, реално је претпоставити да ће број опасних повреда и инцидената на раду бити мањи (Dodsworth, 2007). Менаџери би, у принципу, требало да буду сконцентрисани на стварање корпоративне климе. У складу са тим, успешан менаџер треба да обезбеди успешно пословање организације, између осталог, и из тог разлога што запослени желе да припадају успешној организацији. У случају да је успостављена адекватна корпоративна култура и клима, менаџмент може играти улогу „чуvara“. С друге стране, у складу са принципима капацитета за опоравак, менаџери треба да буду носиоци промена и да стално унапређују корпоративну културу и климу.

3.7 Развој новог модела капацитета за опоравак организација које су зависне од ICT

Након детаљне анализе наведених индикатора, као закључак намеће се потреба да је у представљени модел потребно инкорпорирати индикатор менаџмента рањивостима информационих и комуникационих технологија. С обзиром на то да организације које су зависне од *ICT* своје пословне процесе обављају у великој мери помоћу датих технологија, потпроцеси *Имплементација и операционализација* и *Провера и корективне акције PDCA* циклуса стандарда *ASIS SPC.1-2009* су у великој мери изложени рањивостима које потичу од *ICT*. Због наведених разлога у модел за

квантификацију капацитета за опоравак организације су инкорпорирани и елементи који описују значај *ICT* с обзиром да је тема дисертације капацитет за опоравак организација зависних од *ICT* након наглог пада перформанси.

3.7.1 Менаџмент рањивостима информационих и комуникационих технологија и унапређени модел капацитета за опоравак организације

Систем у класификацији *ICT* (Avižienis, 2004) се представља као ентитет који врши интеракцију са другим ентитетима који укључују хардвер, софтвер, људе, и физички свет са природним појавама. Наведени системи представљају окружење датог система. Информациони системи су одређени својим основним спецификацијама: функционалношћу, перформансама, зависностима, безбедношћу и ценом. Друге важне спецификације које утичу на поузданост и безбедност информационих система су употребљивост, управљивост и адаптилност. Функцију система (Mohan & Srivas, 1986) одређује њихова намена која је описана функционалним спецификацијама у погледу перформанси. Понашање система (Guberinić *et al*, 1970) је детерминисано оним што систем чини да спроведе своју функцију, а условљено је избором релативно малог броја исказа којима се може описати систем. Стање система (Guberinić *et al*, 1970) представља скуп података, који дају потпуну информацију о предисторији система, потребну за одређивање његовог стања у будућности. Стање система подразумева калкулације, комуникацију, складиштење информација, повезивање, и опис физичког стања. Представљена структура омогућава генерисање понашања система као што и омогућава идентификацију потенцијалних узрока рањивости.

Са структурне тачке гледишта, систем се састоји од скупа компонената повезаних у циљу да комуницирају, где свака компонента представља још један систем итд. Систем може секвенцијално или истовремено бити провајдер и корисник неког другог система, односно може да пружа и прима услуге од неког другог система уз одговарајуће интерфејсе. Интерфејс корисника (Pangalos, 1999) на коме корисник прима услугу је кориснички интерфејс. Систем обично укључује више од једне функције, и испоручује више од једне услуге, тј. сервиса. Отказ сервиса (Avižienis, 2004) је догађај који се јавља када се испоручена услуга разликује од исправне. Отказ сервиса се јавља зато што нису испоштоване све функционалне спецификације, или зато што спецификација не описује адекватно систем и његове функције. Ово за последицу може имати материјалне губитке у пословању, а некада и губљење клијената. С обзиром на значајност по пословање организације, многи истраживачи су се бавили овом темом и проучавали однос озбиљности отказа информационих система, враћање сервиса у стање експлоатације и понашање клијената у смислу лојалности (Wang *et al*, 2011). Отказ сервиса представља девијацију, тј. прелаз од исправног рада до неисправног рада сервиса. До отказа сервиса долази због тога што долази до одступања функционалних спецификација

или због тога што функција система није адекватно описана. Транзиција од испоручивања неисправног до исправног сервиса се назива рестаурација сервиса (Kumar *et al*, 2006). Отказ, тј. одступање од излаза који обезбеђује исправан сервис може бити представљен на више начина, а рангирање отказа је извршено по степену тежине. Откази *ICT* (Avižienis, 2004) могу бити веома опасни за организацију имајући на уму да све већи број организација постаје завистан од истих. Акцент се ставља на производне организације где поред улоге у комуникацији и логистици, велики део производних процеса зависи од *ICT*. Детаљна класификација отказа сервиса *ICT* представљена је глави 2. Грешке које утичу на рањивости *ICT* и могу да изазову отказе система, потичу од интерних фактора или из окружења. Манифестација рањивости *ICT* се огледа у великом броју комбинација фактора који могу угрозити функционисање система, нпр. интерна рањивост система може бити изложена утицају фактора - грешака које долазе из окружења система. Уколико до тога дође, лако се може десити отказ неког критичног сервиса и читав процес производње може бити угрожен. У већини случајева, интерна рањивост прво проузрокује отказ компоненте услуге која је део интерног стања система и не утиче тренутно на екстерно стање система. Грешка, тј. отказ компоненте система може да води ка отказу сервиса или отказу читавог система. Спецификације сервиса се најчешће праве тако да укључују неколико функција па самим тим отказ неке функције може да води стањима успореног сервиса, ограниченог сервиса, итд.

3.7.2 Модел капацитета за опоравак организација које су зависне од *ICT*

Најпогоднији начин представљања једне организације у системском смислу, одређен је факторима као што су њена величина, делатност и остале карактеристике. Било који модел представљања организације помоћу пословних процеса је прихватљив у датом моделу, а сам начин квантификације је представљен у глави 4. Вредности индикатора капацитета за опоравак се описују помоћу лингвистичких исказа. Ови лингвистички искази се у дисертацији моделирају помоћу теорије фази скупова. У том случају, вредности индикатора су моделиране фази бројевима. Ранг фази бројева добија се применом методе Bass & Kwakernak, (1977). Одређивање ранга индикатора врши се на нивоу сваке групе (менаџмент кључним рањивостима, адаптивни капацитет, свест организације, елементи организационе културе подређени капацитету за опоравак) и сваког процеса. Фази приступ који је детаљно објашњен у глави 4, поседује одређену робустност у погледу субјективних оцена експерата. Приликом процене капацитета за опоравак, квантификација дефинисаних индикатора се врши од стране експерата. Они могу бити чланови датог предузећа, али је исто тако могуће да буду чланови одређеног експертског тима који постоји ван организације која се анализира. Приликом давања оцена, експерти треба да користе одговарајући водич у виду упитника који је могуће у некој мери прилагодити особинама предузећа које се испитује (област пословања, величина, број запослених, и сл.). Адекватан упитник за мала и средња предузећа сектора

праваћивачке индустрије, дефинисан је у глави 5 приликом тестирања дефинисаног модела капацитета за опоравак.

Након описа свих индикатора који описују капацитет за опоравак организација које су зависне од *ICT* након наглог пада перформанси уз напомену да се оцена врши на нивоу процеса организације, у табели 3.2 представљен је изглед модела.

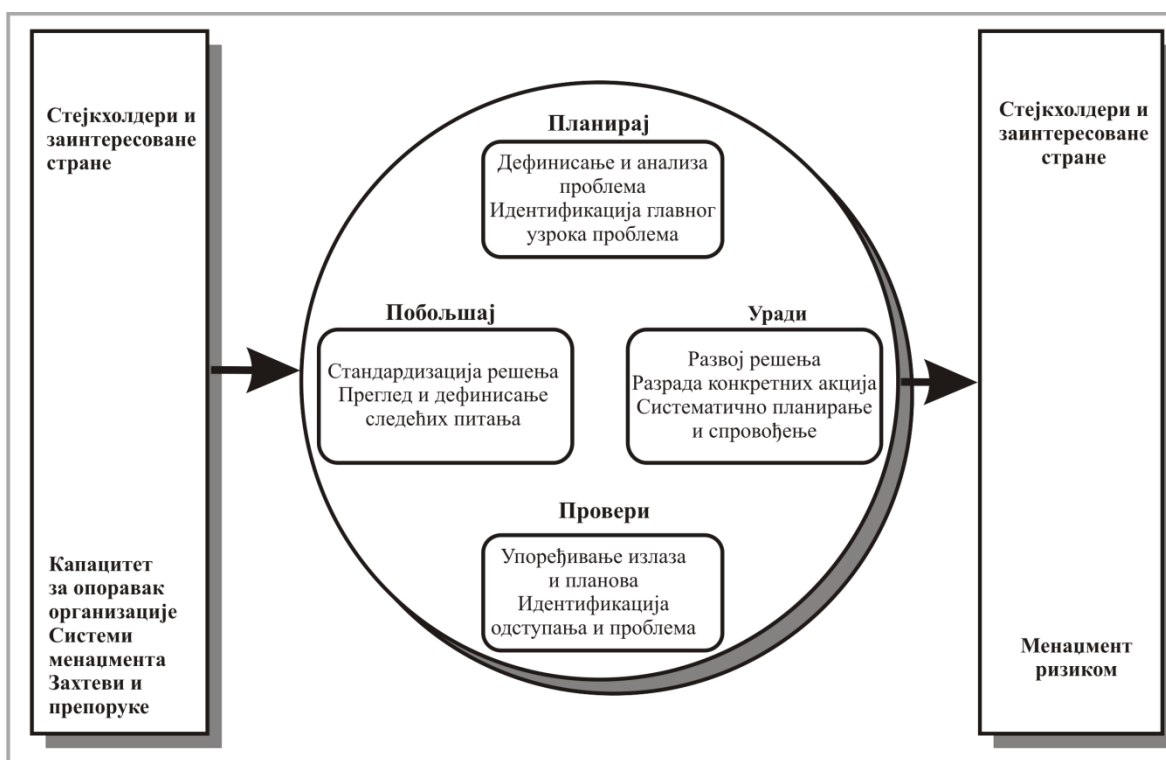
Табела 3.2 - Модел за квантификацију капацитета за опоравак организација које су зависне од *ICT*

Индикатори капацитета за опоравак организације		Процеси у организацији						Укупна вредност индикатора
		1	2	.	.	.	n	
Менаџмент кључним рањивостима	1. Анализа стратешког планирања							
	2. Учествовање у обукама							
	3. Способности и капацитет интерних ресурса							
	4. Повезаност са стејкхолдерима у погледу екстерних ресурса							
	5. Рањивости информационих и комуникационих технологија у организационом систему							
Адаптивни капацитет	6. Секторски менталитет							
	7. Проактивни приступ							
	8. Менаџмент информацијама и знањем							
	9. Лидерство, менаџмент и управљачке структуре							
	10. Иновације и креативност							
Свест организације	11. Улоге и одговорности запослених							
	12. Разумевање и анализа опасности и последица							
	13. Приоритети опоравка							
	14. Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање							
	15. Праћење, мерење и анализа перформанси процеса							
Елементи корпоративне културе подређени капацитету за опоравак	16. Преданост капацитету за опоравак организације							
	17. Обавеза заштите критичних система и ресурса процеса							
	18. Корпоративна клима							
Капацитет за опоравак процеса								
Капацитет за опоравак организације								

У глави 5 дати модел је тестиран у оквиру студије случаја на примеру 25 организација из групе малих и средњих предузећа прерађивачког сектора. Предузећа су одабрана тако да задовољавају и услов зависности од *ICT* с обзиром на то да процеси који егзистирају у оквиру истих користе дате технологије, од главних процеса до процеса подршке.

3.7.3 Анализа модела капацитета за опоравак

Како је читав модел заснован на процесном приступу, све четири групе индикатора су распоређене у различите делове *PDCA* циклуса (слика 3.7) што има за циљ да овај модел за квантификацију учини потпуном и заокруженом целином.



Слика 3.7 – *PDCA* циклус у стандарду *ASIS SPC.1-2009*

Садржај анализираних стандарда указује на тежњу да се оствари значајан степен усклађености са системима менаџмента *ISO 9001*, *ISO 14001* и *ISO 27001* што је објашњено у глави 1. Једна од основних претпоставки дефинисања модела капацитета за опоравак, који је представљен у секцији 3.7.2, јесте постојање усклађености са захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*. Ово је веома важно јер се на тај начин обезбеђује утемељење модела у пракси. Поред тога, може се рећи да је сам модел комплементаран са системима менаџмента *ISO 9001*, *ISO 14001* и *ISO 27001*. Помоћу поменутих система менаџмента могуће је прецизније одредити метрику дефинисаних индикатора капацитета за опоравак што уједно представља и правац будућег истраживања.

У табели 3.3 је представљена компаративна анализа индикатора математичког модела са захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*.

Табела 3.3 - Компаративна анализа индикатора модела капацитета за опоравак организације са захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*

Захтеви стандарда <i>ASIS SPC.1-2009</i>		Индикатори модела за квантификацију капацитета за опоравак	Анализа и коментар
Политика	Преданост менаџмента капацитету за опоравак организације	16. Преданост менаџмента капацитету за опоравак организације	Потпуно преклапање
	Обавеза заштите критичних система и континуална побољшања	17. Обавеза заштите критичних система и ресурса процеса	Обухваћено индикатором
	Посвећеност ресурсима	17. Обавеза заштите критичних система и ресурса процеса 8. Способности и капацитет интерних ресурса	Обухваћено индикатором
Планирање	Процена ризика и анализа утицаја	2. Разумевање и анализа опасности и последица	Потпуно преклапање
	Захтеви закона и прописа	13. Менаџмент информацијама и знањем	Обухваћено индикатором
	Краткорочни и дугорочни циљеви	6. Анализа стратешког планирања	Потпуно преклапање
	Стратешки програми превенције, спремности и одговора на поремећаје	12. Проактивни приступ 3. Приоритети опоравка	Потпуно преклапање
Имплементација и операционализација	Структуре и одговорност	1. Улоге и одговорности запослених 11. Секторски менталитет	Обухваћено индикатором
	Обуке, свест и компетенције	7. Учествовање у обукама	Обухваћено индикатором
	Комуникација	4. Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање 11. Секторски менталитет	Обухваћено индикатором
	Документовање	13. Менаџмент информацијама и знањем	Обухваћено индикатором
	Контрола докумената	14. Liderство, менаџмент и управљачке структуре	Обухваћено индикатором
	Оперативна контрола	14. Liderство, менаџмент и управљачке структуре	Обухваћено индикатором
	Превенција инцидената, спремност и одговор	12. Проактивни приступ 3. Приоритети опоравка	Обухваћено индикатором
Провера и корективне акције	Праћење и мерење	5. Праћење, мерење и анализа перформанси процеса	Обухваћено индикатором
	Евалуација усклађености и перформанси система	5. Праћење, мерење и анализа перформанси процеса	Обухваћено индикатором
	Неусклађености, корективне и превентивне акције	13. Менаџмент информацијама и знањем	Обухваћено индикатором
	Записи	13. Менаџмент информацијама и знањем	Обухваћено индикатором
	Интерне провере	12. Проактивни приступ	Обухваћено индикатором
Менаџмент анализа	Адекватност и ефективност	5. Праћење, мерење и анализа перформанси процеса	Обухваћено индикатором
	Потреба за променама	15. Иновације и креативност	Обухваћено индикатором
	Прилике за побољшања	15. Иновације и креативност	Обухваћено индикатором

Анализом претходне табеле се може доћи до закључка да модел за процену капацитета за опоравак организација који је представљен у овој дисертацији, обухвата све захтеве стандарда *ASIS SPC.1-2009*. Поред ове компаративне анализе, у табели 3.4 је представљено поређење новог модела капацитета за опоравак са проширеним *ROR* моделом (Stephenson, 2010) и моделом Stephenson (2010a).

Табела 3.4 – Компаративна анализа новог модела капацитета за опоравак са референтним моделима

Нов модел капацитета за опоравак, 2012	Проширени ROR модел, 2010	Модел Stephenson, 2010a
1. Анализа стратешког планирања	Менаџмент ризиком и планирање	Планирање стратегије
2. Учествовање у обукама	Обуке	Партиципација у обукама
3. Способности и капацитет интерних ресурса	Интерни ресурси	Способност и капацитет интерних ресурса
4. Повезаност са стејхолдерима у погледу екстерних ресурса	Екстерни ресурси	Способност и капацитет екстерних ресурса
5. Рањивости информационих и комуникационих технологија у организационом систему		
	Повезивање	
	Робустни процеси за идентификацију и анализу кључних рањивости	
6. Секторски менталитет	Секторски менталитет	
7. Проактивни приступ	Комуникација и односи пословних ентитета	Проактивно поступање
8. Менаџмент информацијама и знањем	Информације и знање	Информације и знање
9. Liderство, менаџмент и управљачке структуре	Liderство и менаџмент	Liderство, менаџмент и управљачке структуре
10. Иновације и креативност	Иновације и креативност	
	Стратешка визија	
	Комуникација и односи пословних ентитета	
11. Улоге и одговорности запослених	Улоге и одговорности	
12. Разумевање и анализа опасности и последица	Опасности и последице	
13. Приоритети опоравка	Приоритети опоравка	Приоритети опоравка
14. Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање	Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање	Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање
15. Праћење, мерење и анализа перформанси процеса		
	Свест о повезивању	
	Информисано доношење одлука	Децентрализовано и правовремено доношење одлука
	Осигурање	
16. Преданост капацитету за опоравак организације	Посвећеност запослених и укључивање	Посвећеност и ангажовање запослених
17. Обавеза заштите критичних система и ресурса процеса	Посвећеност капацитету за опоравак	
18. Корпоративна клима		
	Мрежна перспектива	

На основу анализе претходне табеле уочава се преклапање индикатора у већој мери што указује на блискост модела. „Заједнички индикатори“ модела, тј они који се у највећој мери преклапају према обиму и значењу су индикатори:

1. Анализа стратешког планирања
2. Учествовање у обукама
3. Способности и капацитет интерних ресурса
4. Повезаност са стејкхолдерима у погледу екстерних ресурса
7. Проактивни приступ
8. Менаџмент информацијама и знањем
9. Liderство, менаџмент и управљачке структуре
13. Приоритети опоравка
14. Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање
16. Преданост капацитету за опоравак организације.

Нов модел за процену капацитета за опоравак организација које су зависне од информационих и комуникационих технологија има 5 заједничких индикатора са проширеним *ROR* моделом:

6. Секторски менталитет
10. Иновације и креативност
11. Улоге и одговорности запослених
12. Разумевање и анализа опасности и последица
17. Обавеза заштите критичних система и ресурса процеса.

С обзиром на потребу да се дефинише модел за процену капацитета за опоравак организација које су зависне од информационих и комуникационих технологија, у овој дисертацији, увршћен је индикатор 5 – Рањивости информационих и комуникационих технологија у организационом систему. Проширени *ROR* модел поред наведених заједничких индикатора, поседује још 6 индикатора који нису представљени захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009* па стога нису обухваћени новим моделом. Модел Stephenson (2010a) поседује један индикатор који је заједнички са проширеним *ROR* моделом али исти није идентификован у захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009* па због тога није обухваћен новим моделом. Верификација новог модела је обављена кроз развијени софтвер који је тестиран у студији случаја (глава 5).

ФАЗИ МОДЕЛ ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ КАПАЦИТЕТА ЗА ОПОРАВАК ОРГАНИЗАЦИЈЕ И РАЗВОЈ СОФТВЕРСКЕ АПЛИКАЦИЈЕ

Резиме: У овој глави су дате основе вишекритеријумског одлучивања. Представљена је мотивација избора теорије фази скупова као алата за квантификацију капацитета за опоравак организација. Притом су дефинисане основне математичке операције које се врше над фази бројевима што представља увод у математички модел капацитета за опоравак организације. Ова глава садржи и комплетан алгоритам за одређивање капацитета за опоравак организација уз објашњење неопходних анализа које имају за циљ проверу израчунатих вредности. На крају главе дат је опис развијеног софтвера за процену капацитета за опоравак у малим и средњим предузећима који је коришћен у реализацији студије случаја и верификације математичког модела.

Према сопственој природи, проблем одређивања капацитета за опоравак организација се може решавати помоћу техника конвенционалног вишекритеријумског одлучивања (*MCDM*) (Huang *et al*, 2011). Вишекритеријумско одлучивање се успешно користи у неколико научних области (Durbach & Stewart, 2012; Ћатић, 1994). Као пример конкретизације проблема, може се навести квантификација мишљења доносилаца одлука и стејкхолдера о факторима који не подразумевају само новац, већ и велики број непрофитних параметара који се морају узети у обзир приликом доношења одлуке (Stefanović *et al*, 2010). Одређивање величине капацитета за опоравак организације врши се на основу проблема вишекритеријумског одлучивања што се идентификује као проблем који зависи од неколико фактора који су међусобно конфликтни. У овом случају, мора се наћи компромис око важности индикатора по групама и важности процеса у оквиру организације. Решавање ових проблема, у општем смислу, треба да пружи јасну слику о способности организације да се опорави од изненадних поремећаја а самим тим има утицаја на формирање пословне стратегије.

До сада није дефинисана јединствена метрика капацитета за опоравак, а један од разлога је постојање неизвесних параметара који се морају узети у обзир.

Интеграција хетерогених и неизвесних података захтева систематичан и разумљив оквир за генерисање информација и експертске процене. Због тога је, за решавање проблема математичког описа модела за квантификацију капацитета за опоравак, одабрана техника вишекритеријумског одлучивања. Вишекритеријумско одлучивање обезбеђује системску основу за комбиновање неизвесних улазних података који могу бити бенефитног или трошковног типа. Постоји велики број различитих техника који се могу окарактерисати као вишекритеријумско одлучивање које подразумевају различите протоколе прикупљања улазних података, структуре за њихово приказивање и алгоритме за приказивање, процесе за интерпретацију и приказивање резултата. Најзаступљеније технике вишекритеријумског одлучивања су (Huang *et al*, 2011):

- Аналитички хијерархијски процес (*AHP*),
- *ANP (Analytic Network Process)*,
- *PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation)*,
- *ELECTRE (ELimination and Choice Expressing Reality)*,
- *TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity)*,
- Вишеатрибутна теорија (*MAUT*).

Техника *MAUT (Multi-Attribute Utility Theory)* (Siskos *et al*, 1984) се у почетној фази експлоатације користила при решавању проблема везаних за јавни сектор. Веома је погодна за решавање оних проблема који укључују у себе више чинилаца који зависе од коначне одлуке. Суштина методе је сачињена од агрегације различитих критеријума у функцију која треба да буде максимизирана (Keeney & Raiffa, 1976), због чега је потребно често преиспитивање математичких услова. Једна од главних предности ове технике је та што омогућава компензацију критеријума, тј. смањење вредности једног критеријума се може компензовати добитком другог (Keeney & Raiffa (1976).

PROMETHEE I (парцијално рангирање) и *PROMETHEE II* (комплетно рангирање) су технике које је развио J. P Brans и представио 1982. године на Универзитету *Laval, Québec, Canada* (Brans, 1982). Основна разлика ова два типа исте технике је та што се помоћу *PROMETHEE I* врши парцијално вредновање позитивних и негативних одступања посматране функције на скупу критеријума за сваку алтернативу док се код *PROMETHEE II* реализује потпуно вредновање коришћењем нето одступања функција преференци. Генерално, *PROMETHEE* техника се базира на међусобном поређењу сваког пара алтернатива према одабраним критеријумима. На тај начин, менаџер или доносилац одлуке има могућност да утврди потенцијално најбоље решење. Успешност примене ове методе (Behzadian *et al*, 2010) зависи од неколико фактора међу којима се издвајају искуство

доносиоца одлуке приликом оцене алтернатива по сваком критеријуму, одређивања значајности критеријума, и сл.

Техника *ELECTRE* (Marzouk, 2011) је развијена за комерцијалне потребе при чему је еволуирала у 4 различите варијанте. *ELECTRE I* је почетна варијанта која је развијена са циљем да одреди делимични поредак алтернатива. Пошто је утврђен потенцијал за решавање проблема вишекритеријумске оптимизације, развијена је варијанта *ELECTRE II* (Hokkanen *et al*, 1995), која потпуно уређује скуп алтернатива. Ова варијанта је највише коришћена за решавање проблема планирања медија, менаџмента отпадом, и сл. Током времена се јавила прва модификација ове технике која је могла у себе да инкорпорира неизвесне величине које дефинишу проблеме коришћењем фази бројева. Нова, тј. трећа варијанта *ELECTRE III* (Montazer, 2009) настала је модификацијом постојеће *ELECTRE II* и увођењем псеудо критеријума и фази бинарних релација. Последња у низу, варијанта *ELECTRE IV* (Shanian, & Savadogo, 2006), се разликује од претходних због тога што поседује могућност рангирања алтернатива без потребе претходног одређивања тежинских коефицијената. У поређењу са техником *MAUT*, резултати који се добију коришћењем технике *ELECTRE* немају за циљ одређивање једног коначног одговора већ задовољење више заинтересованих страна.

AHP (*Analytic Hierarchy Process*) (Saaty, 1980) представља технику која почива на поређењу парова критеријума који се разматрају у смислу значајности једног према другом. Методолошки посматрано, *AHP* представља технику вишекритеријумског одлучивања која се заснива на разлагању сложеног проблема у хијерархију. Анализирани циљ се налази на врху хијерархије, док су потенцијални критеријуми и алтернативе на нижим нивоима. Предност ове технике је та што може једноставно да функционише у присуству већег броја критеријума и непотпуних улазних података (Ishizaka & Lusti, 2006).

TOPSIS техника (*Technique for Order Preference by Similarity*) (Hwang & Yoon, 1981) рангира разматране алтернативе према удаљености од такозваног идеалног позитивног решења и идеалног негативног решења. Идеално позитивно решење минимизира трошковне критеријуме а максимизира критеријуме добити. Оптимална алтернатива се одређује тако што је у геометријском смислу најближа идеалном решењу, односно најдаља од идеалног негативног решења. Само рангирање алтернатива се заснива на сличности са идеалним решењем тако да се на тај начин избегава ситуација да алтернатива има истовремено сличност са идеалним позитивним решењем и идеалним негативним решењем. Основна предност ове технике је та што је једино потребно одредити тежинске коефицијенте док релативна удаљеност од идеалног решења зависи од самих критеријума.

Наведене технике се често називају „меким“ оптимизационим техникама. Главна предност меких метода је то што представљају робусне алате одлучивања у реалним ситуацијама. Помоћу њих је могуће третирали различите типове одлука и критеријума, различите метрике, као и случајеве када критеријуме треба

квалитативно описати помоћу лингвистичких исказа, или када треба користити различите скале приликом оцене критеријума. Наведене технике се односе на рангирање унапред дефинисаних алтернатива са респектовањем више критеријума као и њихових тежина. Управо због тога је потребно развити нов приступ за рангирање индикатора. Како важности и вредности индикатора веома тешко могу да се опишу прецизним бројевима, уведена је претпоставка да се описују лингвистичким исказима. Као одговарајући алат за математичко моделирање дефинисаног проблема ове дисертације, одабрана је теорија фази скупова јер омогућава адекватан опис лингвистичких исказа. Предности које су послужиле приликом избора су следеће:

- могућност коришћења неодређених исказа да би се узеле у обзир непрецизности – на тај начин се сложена појава исказује у општем стању;
- могућност приказа особина које испољавају у извесној мери;
- коришћење експертског знања менаџера приликом дефинисања улазних података,
- блискост људског размишљања и фази скупова оперисањем са лингвистичким исказима,
- могућност лаког унапређивања дефинисаног модела,
- погодност за развој одговарајућег софтвера.

Имајући на уму све наведене предности, у овој дисертацији је теорија фази скупова идентификована као адекватан алат за дефинисање математичког модела за квантификацију капацитета за опоравак.

4.1 Основе теорије фази скупова

У овој секцији дате су основне дефиниције теорије фази скупова које су релевантне за разумевање фази модела за одређивање капацитета за опоравак предузећа који је предложен у овој дисертацији (Klir & Folger, 1988).

Дефиниција 1. Формално фази скуп \tilde{A} се дефинише као скуп уређених парова:

$$\tilde{A} = \left\{ x, \mu_{\tilde{A}}(x) \mid x \in X, 0 \leq \mu_{\tilde{A}}(x) \leq 1 \right\} \quad (4.1)$$

где је:

универзални скуп означен као X на коме је дефинисан скуп \tilde{A} . У општем случају скуп X може да буде коначан или бесконачан.

Функција припадности фази скупу \tilde{A} је означена као $\mu_{\tilde{A}}(x)$. Функција расподеле могућности може да има различите облике. Најједноставнији облик ове функције а уједно и највише коришћени облик у моделовању неизвесности које егзистирају у менаџмент проблемима је троугаони.

Основне особине фази скупова су:

1. Фази скуп \tilde{A} је празан ако и само ако је $\mu_{\tilde{A}}(x)=0$
2. Висина фази скупа је највећа вредност степена припадности неког елемента x скупу \tilde{A} који је подскуп универзалног скупа X
3. Фази скуп \tilde{A} је нормалан ако и само ако $(\exists x_0) \in X$, тако да $\mu_{\tilde{A}}(x_0)=1$, односно ако је $\sup_{x \in X} \mu_{\tilde{A}}(x) = 1$
4. Фази скуп \tilde{A} је субнормалан ако није нормалан. Непразан субнормалан фази скуп \tilde{A} може да се нормализује ако се свако $\mu_{\tilde{A}}(x)$ подели са $\sup_{x \in X} \mu_{\tilde{A}}(x) = 1$.

Дефиниција 2. Фази број \tilde{A} је фази скуп дефинисан на скупу реалних бројева R чија функција припадности $\mu_{\tilde{A}}(x)$ има следеће карактеристике:

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & x \in [l, m] \\ \frac{x-u}{m-u} & x \in [m, u] \\ 0 & otherwise \end{cases} \quad (4.2)$$

где:

$$x \in R, -\infty \leq l \leq x' \leq x'' \leq u \leq \infty$$

$\mu_L(x): [l, x'] \rightarrow [0,1]$ је непрекидно растућа функција и $\mu_R(x): [x'', u] \rightarrow [0,1]$ је континуално опадајућа функција.

При томе важи да је доња, односно горња граница фази скупа чији је домен дефинисан на универзалном скупу X означена као l , односно u а модална вредност m , респективно. Троугаони фази број може да се означи као (l, m, u) . Домен је дефинисан на скупу X чији су елементи $\{x \in R | l < x < u\}$. Када је $l=m=u$, према конвенцији то је не фази број.

Дефиниција 3. Картезијански производ фази скупова се дефинише на следећи начин:

Нека су дати фази скупови $\tilde{A}_1, \dots, \tilde{A}_n$ који су дефинисани на скуповима који су подскупови универзалног скупа X , X_1, \dots, X_n , респективно. Производ фази скупова $\tilde{A}_1, \dots, \tilde{A}_n$ означен је као $\tilde{A}_1 \times \dots \times \tilde{A}_n$. Функција припадности елемената Картезијанском производу израчунава се према изразу:

$$\mu_{\tilde{A}_1 \times \dots \times \tilde{A}_n}(x_1, \dots, x_n) = \min(\mu_{\tilde{A}_1}, \dots, \mu_{\tilde{A}_n}) \quad (4.3)$$

Дефиниција 4. Принцип проширења је концепт теорије фази скупова који је уведен са циљем да се неки математички концепти који се користе у раду са обичним скуповима прошире на фази скупове.

На универзалном скупу X је дефинисан фази скуп \tilde{A} . Функцијом f се фази скуп \tilde{A} пресликава на фази скуп \tilde{B} , $f: \tilde{A} \rightarrow \tilde{B}$ који је дефинисан на кодомену Y . У општем случају претпоставља се да је $y \in Y$ скаларна функција више променљивих. Принцип проширења се дефинише на следећи начин: претпоставимо да је X Декартов производ R обичних скупова, $X = X_1 \times \dots \times X_R$. Нека је на сваком обичном скупу X_r ($r = 1, \dots, R$) дефинисан фази скуп \tilde{A}_r ($r = 1, \dots, R$). Пресликавањем $f: X \rightarrow Y$ када је y скаларна функција више променљивих, x тако да $y = f(x_1, \dots, x_r, \dots, x_R)$ добија се скуп \tilde{B} који је дефинисан:

$$\tilde{B} = \left\{ y, \mu_{\tilde{B}}(y) \mid y = f(x_1, \dots, x_r, \dots, x_R), (x_1, \dots, x_r, \dots, x_R) \in X \right\} \quad (4.4)$$

Вредност функције припадности фази скупа \tilde{B} рачуна се према изразу:

$$\mu_{\tilde{B}}(y) = \begin{cases} \sup \min(\mu_{\tilde{A}_1}, \dots, \mu_{\tilde{A}_R}) & f^{-1}(y) \neq \emptyset \\ 0 & f^{-1}(y) = \emptyset \end{cases} \quad (4.5)$$

f^{-1} је инверзна функција функције f .

У специјалном случају, када је променљива $y \in Y$ скаларна функција само једне променљиве $x \in X$, односно када се различите вредности $x \in X$ пресликавају у само једну вредност $y \in Y$ ($R=1$), тада се принцип проширења формално представља изразом:

$$\mu_{\tilde{B}}(y) = \begin{cases} \sup \mu_{\tilde{A}}(x) & f^{-1}(y) \neq \emptyset \\ 0 & f^{-1}(y) = \emptyset \end{cases} \quad (4.6)$$

Дефиниција 5. Алфа пресек фази скупа \tilde{A} је обичан скуп елемената који има степен припадности већи или једнак $\alpha, \alpha \in [0,1]$. Алфа пресек је означен као A_α :

$$A_\alpha = \{x \mid x \in X, \mu_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha\} \quad (4.7)$$

Симбол \tilde{A}^α представља не празни ограничени интервал дефинисан на скупу X , који може да буде означен као $\tilde{A}^\alpha = [l^\alpha, u^\alpha]$, l^α и u^α су доња, односно горња вредност на затвореном интервалу, респективно.

Дефиниција 6. Лингвистичка променљива је променљива чије вредности су исказане лингвистичким терминима (Zadeh, 1977)

Дефиниција 7. Операције на фази скуповима су природна уопштења операција на класичним скуповима. Разматрајмо два фази скупа $\tilde{A} = \{x, \mu_{\tilde{A}}(x)\}$ и $\tilde{B} = \{y, \mu_{\tilde{B}}(y)\}$ који су дефинисани на универзалном скупу X . Нека је бинарна операција означена као $*$. Тада $\tilde{A} * \tilde{B}$ је фазискуп који је означен као $\tilde{C} = \tilde{A} * \tilde{B}$, тако да $\tilde{C} = \{z, \mu_{\tilde{C}}(z) \mid z \in R\}$. Вредности у домену фази скупа \tilde{C} , могу да се израчунају као $z = x * y$ и

$$\mu_{\tilde{C}}(z) = \sup_{z=x*y} \min(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)) \quad (4.8)$$

Надаље су детаљније приказане операције на фази скуповима.

Унија фази скупова

Унија фази скупова \tilde{A} и \tilde{B} је најмањи фази скуп \tilde{C} који садржи елементима оба фази скупа. Унија се означава као $\tilde{A} \cup \tilde{B} = \tilde{C} = \{z, \mu_{\tilde{C}}(z)\}$, где:

$$\mu_{\tilde{C}}(z) = \max(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)) \quad (4.9)$$

Пресек фази скупова

Пресек фази скупова \tilde{A} и \tilde{B} је највећи скуп \tilde{C} који је садржан у оба разматрана фази скупа. Пресек се означава као $\tilde{A} \cap \tilde{B} = \tilde{C} = \{z, \mu_{\tilde{C}}(z)\}$, где:

$$\mu_{\tilde{C}}(z) = \min(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)) \quad (4.10)$$

Разматрајмо два троугаона фази броја $\tilde{A} = (l_1, m_1, u_1)$ и $\tilde{B} = (l_2, m_2, u_2)$. Основне алгебарске операције над овим фази бројевима надаље су приказане:

$$1. (l_1, m_1, u_1) + (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (4.11)$$

$$2. (l_1, m_1, u_1) - (l_2, m_2, u_2) = (l_1 - u_2, m_1 - m_2, u_1 - l_2) \quad (4.12)$$

$$3. (l_1, m_1, u_1) \cdot (l_2, m_2, u_2) = (l_1 \cdot l_2, m_1 \cdot m_2, u_1 u_2) \quad (4.13)$$

$$4. (l_1, m_1, u_1) : (l_2, m_2, u_2) = (l_1 : u_2, m_1 : m_2, u_1 : l_2) \quad (4.14)$$

$$5. \lambda \cdot (l_1, m_1, u_1) = (\lambda \cdot l_1, \lambda \cdot m_1, \lambda \cdot u_1) \quad (4.15)$$

$$6. (\lambda, \lambda, \lambda) + (l_1, m_1, u_1) = (\lambda + l_1, \lambda + m_1, \lambda + u_1) \quad (4.16)$$

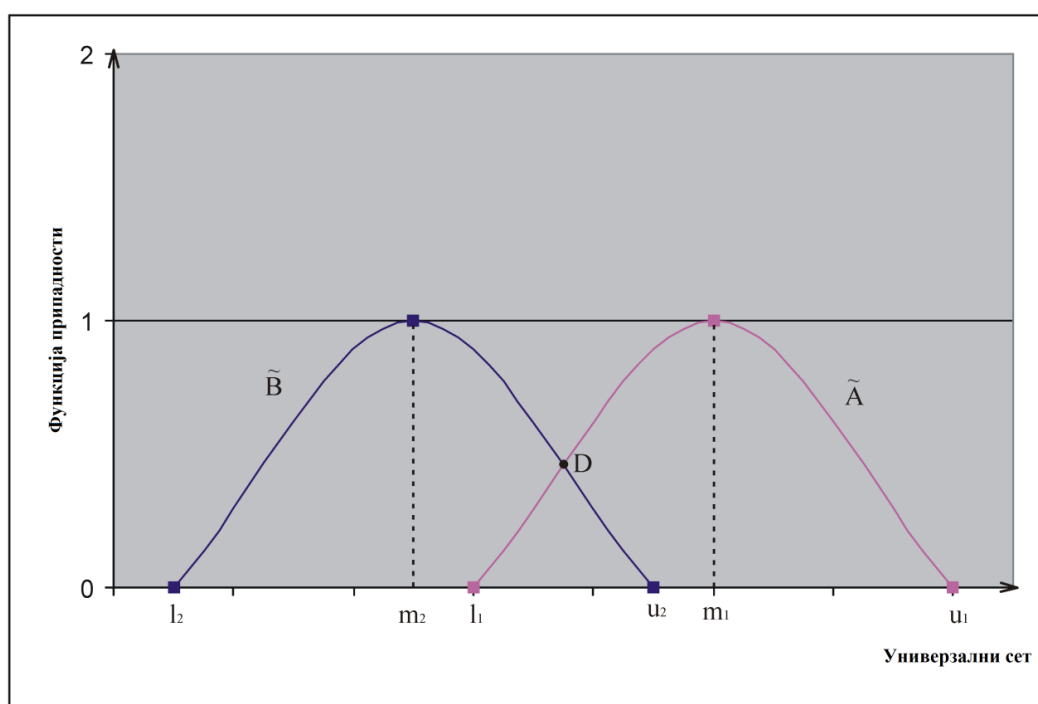
$$7. (l_1, m_1, u_1)^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{l_1} \right) \quad (4.17)$$

Метод за поређење континуалних фази бројева

Надаље је приказан једноставан метод за поређење континуалних фази бројева и одређивање мере веровања да је један фази број већи или једнак од другог фази броја. Посматрајмо два фази скупа \tilde{A} и \tilde{B} тако да су њихови домени дефинисани на скупу реалних бројева R :

$$\tilde{A} = (x; l_1, m_1, u_1) \text{ и } \tilde{B} = (y; l_2, m_2, u_2)$$

При томе су l_1, l_2, u_1, u_2 доње и горње границе ових фази бројева док су m_1, m_2 њихове модалне вредности, респективно. Нека је $m_2 < m_1$ и $l_2 < l_1 < u_2$ и $l_1 < u_2 < u_1$ као на слици 4.1.



Слика 4.1 – Фази бројеви

Степен веровања да је фази број \tilde{B} већи или једнак фази броју \tilde{A} је означен као $Bel(\tilde{B} \geq \tilde{A})$ који је добијен коришћењем операција max and min (Dubois & Prade, 1979):

$$Bel(\tilde{B} \geq \tilde{A}) = \sup_{x \geq y} \min(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y)) \quad (4.18)$$

Према слици 4.1 следи:

$$1. Bel(\tilde{A} \geq \tilde{B}) = 1, \text{ зато } \mu_{\tilde{A}}(m_1) = 1 \text{ и } \mu_{\tilde{B}}(m_2) = 1 \text{ и } m_1 > m_2 \quad (4.19)$$

2. Истовремено $Bel(\tilde{B} \geq \tilde{A})$ је једнак ординати тачке D, која припада фази

скуповима \tilde{A} и \tilde{B} , тј. то је супремум пресека $\tilde{A} \cap \tilde{B}$:

$$Bel(\tilde{B} \geq \tilde{A}) = \text{ордината тачке D.} \quad (4.20)$$

Када су \tilde{A} и \tilde{B} троугаони фази бројеви, ордината тачке D се израчунава помоћу израза:

$$Bel(\tilde{B} \geq \tilde{A}) = \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} \quad (4.21)$$

За потпуно разумевање проблема одређивања капацитета за опоравак предузећа, који је презентован у овој дисертацији, важно је да се одреди степен веровања да је фази број \tilde{A} већи или једнак од K фази бројева $\tilde{B}_1, \dots, \tilde{B}_k, \dots, \tilde{B}_K$, (Bass & Kwakernak, 1977):

$$Bel\left(\tilde{A} \geq \left(\tilde{B}_1, \dots, \tilde{B}_k, \dots, \tilde{B}_K\right)\right) = \sup_{\substack{t \geq t_1 \\ \dots \\ t \geq t_k \\ \dots \\ t \geq t_K}} \min\left(\mu_{\tilde{A}}(t), \mu_{\tilde{B}_1}(t_1), \dots, \mu_{\tilde{B}_k}(t_k), \dots, \mu_{\tilde{B}_K}(t_K)\right) =$$

$$Bel\left(\left(\tilde{A} \geq \tilde{B}_1\right), \text{ and } \left(\tilde{A} \geq \tilde{B}_2\right), \dots, \left(\tilde{A} \geq \tilde{B}_k\right), \dots, \left(\tilde{A} \geq \tilde{B}_K\right)\right) =$$

$$\min_{k=1, \dots, K} Bel\left(\tilde{A} \geq \tilde{B}_k\right)$$

Степен веровања да је фази број \tilde{A} већи или једнак од K фази бројева $\tilde{B}_1, \dots, \tilde{B}_k, \dots, \tilde{B}_K$ је веома значајан приликом одређивања најугроженијих процеса у смислу капацитета за опоравак.

4.2 Моделирање тежина пословних процеса и индикатора

Важност сваког пословног процеса зависи од више различитих фактора, као што су: врста привредне делатности која се реализује у предузећу, величине предузећа, и др. Може се претпоставити да релативне важности пословних процеса на нивоу предузећа имају различите релативне важности. Вредности тежина пословних процеса се готово не мењају током унапред дефинисаног временског периода и обухватају висок степен субјективне процене менаџмент тима.

На основу података из литературе у којој се разматра проблем оцене капацитета за опоравак предузећа (McManus, 2007) може се увести претпоставка да све четири групе индикатора имају једнаку значајност. Међутим, релативне важности индикатора на нивоу групе су различите и њихове вредности су одређене на основу субјективних процена менаџмент тима.

У овој дисертацији, тежине пословних процеса и тежине индикатора на нивоу групе су задате преко матрица парова упоређења релативног односа важности пословних процеса, односно индикатора на нивоу групе, респективно (аналогно Аналитичком Хијерархијском Процесу – *AHP*, Saaty, 1990). Овај приступ је већ примењен у раду који третира квантификацију рањивости предузећа (Aleksić *et al*, 2013) и сматра се да је близак људском начину размишљања. У конвенционалном *AHP*, менаџмент тим своје процене исказује помоћу нумеричке скале која је дефинисана на скупу реалних бројева који припадају интервалу [1-9]. Вредност 1 означава да величине сваког разматраног пара имају исту релативну важност. Вредност 9 означава да тежина пословног процеса p , односно индикатора i_g има екстремно већу важност у односу на пословни процес $p', p, p' = 1, \dots, P$, односно индикатор i'_g , сваког пара пословних процеса, односно сваког пара индикатора на нивоу групе $g, g = 1, \dots, G$, респективно. Скала која је предложена у Аналитичком Хијерархијском Процесу је једноставна и лака за коришћење, али није увек могуће мишљење доносиоца одлуке пресликати у прецизан број. Уведена је претпоставка да је знатно реалније да чланови менаџмент тима своје процене исказују користећи лингвистичке исказе.

У овој дисертацији, моделовање лингвистичких исказа је засновано на теорији фази скупова и правилима фази алгебре (Zimmermann, 1996; Klir, 1988). Важност пословног процеса p према пословном процесу $p', p, p' = 1, \dots, P$ у било ком предузећу

$f, f=1, \dots, F$ је описана једним од пет унапред дефинисаних лингвистичких исказа који су моделирани троугаоним фази бројевима $\tilde{w}_{pp'}$. Горња, односно доња граница ових фази бројева је означена као $l_{pp'}^f, u_{pp'}^f$ и модална вредност је $m_{pp'}^f$, респективно.

Важност индикатора i према индикатору i' у групи g у предузећу f је описана лингвистичким исказом који припада скупу унапред дефинисаних лингвистичких исказа којима се описује релативна важност пословних процеса и индикатора. Ови лингвистички искази су моделирани троугаоним фази бројевима $\tilde{w}_{ii'g}$, $i, i' = 1, \dots, I_g; g = 1, \dots, G; f = 1, \dots, F$. Горња, односно доња граница ових фази бројева је означена као $l_{ii'g}^f, u_{ii'g}^f$ и модална вредност је $m_{ii'g}^f$, респективно. Вредности у домену ових троугаоних фази бројева припадају скупу реалних бројева у интервалу [1-5]. Вредност 1, односно вредност 5 означава да први члан у односу на члан разматраног пара има готово једнаку, односно екстремну важност, респективно.

Уколико је важност процеса p' у односу на процес p , строго важнија, у предузећу f , $p = 1, \dots, P_f; f = 1, \dots, F$ тада се вредност елемента у матрици парова

упоређења процеса представља троугаоним фази бројем: $\tilde{w}_{pp'} = \left(\frac{1}{u_{pp'}^f}, \frac{1}{m_{pp'}^f}, \frac{1}{l_{pp'}^f} \right)$.

Ако је индикатор i'_g важнији од индикатора i_g , $i, i' = 1, \dots, I_g; g = 1, \dots, G$ тада се вредност елемента у матрици парова упоређења индикатора представља троугаоним

фази бројем $\tilde{w}_{ii'g} = \left(\frac{1}{u_{ii'g}^f}, \frac{1}{m_{ii'g}^f}, \frac{1}{l_{ii'g}^f} \right)$.

Уколико су важности елемената горе описаних матрица једнаке то се репрезентује помоћу једне тачке чија вредност је 1 и која је представљена троугаоним фази бројем (1,1,1).

У овој дисертацији, фази процена менаџера је описана помоћу пет лингвистичких исказа који су моделирани троугаоним фази бројевима као што је надаље приказано:

- Веома мало важније - $\tilde{R}_1 = (x; 1, 1, 2)$
- Мало важније - $\tilde{R}_2 = (x; 1, 2, 3)$
- Средње важније - $\tilde{R}_3 = (x; 2, 3, 4)$
- Веома важније - $\tilde{R}_4 = (x; 3, 4, 5)$
- Строго важније - $\tilde{R}_5 = (x; 4, 5, 5)$

На овај начин је дефинисан адекватан број различитих исказа којима је могуће дефинисати важности процеса у организацији и важности индикатора за одређени тип организације.

4.3 Моделирање вредности индикатора

Како вредности индикатора нису мерљиве величине, може се увести реална претпоставка да је ближе људском начину размишљања да се ове вредности описују помоћу лингвистичких исказа. Тако да вредности индикатора на нивоу процеса p , $p=1, \dots, P$ у организацији f , $f=1, \dots, F$ процењују доносиоци одлука користећи лингвистичке исказе који су унапред дефинисани. Број лингвистичких исказа одређује менаџмент тим с обзиром на величину предузећа, врсту делатности која се реализује у предузећу и др. Ови лингвистички искази су моделирани троугаоним фази бројевима. Троугаони фази бројеви (Mahdavi *et al*, 2008; Tadic *et al*, 2011) су одабрани у палети фази бројева јер осликавају на веродостојан начин мишљење експерата а истовремено не умањују прецизност резултата. Поред позитивних троугаоних бројева, облици функција припадности могу бити представљени и позитивним трапезоидним (Chen *et al*, 2006) фази бројевима, Гаусовом кривом, дискретним фази бројевима, и сл. (Tadic & Stanojevic, 2005; Petrovic & Petrovic, 2001).

Вредност индикатора $i_g, i=1, \dots, I_g; g=1, \dots, G$ је означена као $v_{ig}^{pf}, i=1, \dots, I_g; g=1, \dots, G; p=1, \dots, P_f; f=1, \dots, F$. Доња, горња граница и модална вредност троугаоног фази бројева v_{ig}^{pf} су означене као $L_{ig}^{pf}, U_{ig}^{pf}, M_{ig}^{pf}$, респективно.

Индикатори групе која је означена као кључна рањивост се моделирају на различит начин у односу на индикаторе свих осталих група модела према коме се одређује капацитет за опоравак предузећа.

Сваки индикатор ове групе је описан помоћу три параметра: критичност, планирање и осетљивост. Ови параметри су индексирани индексом $j=1,2,3$. Вредности параметара на нивоу сваког процеса у сваком посматраном предузећу се добијају на основу субјективне процене менаџмент тима. Сматра се да су тежине параметара сваког индикатора једнаке.

У овој дисертацији, вредности сваког параметра индикатора кључних рањивости описују се помоћу лингвистичких исказа (види 3.3) и моделираним троугаоним фази бројевима $v_{ij}^{pf}, i=1, \dots, I; j=1,2,3; p=1, \dots, P_f; f=1, \dots, F$. Доња и горња граница, као и модална вредност сваког од троугаоних фази бројева v_{ij}^{pf} је означена као скуп $L_{ij}^{pf}, U_{ij}^{pf}, M_{ij}^{pf}$, респективно.

Вредности у домену троугаоних фази бројева, v_{ij}^{pf} и v_{ij}^{pf} , $i = 1, \dots, I; j = 1, 2, 3; p = 1, \dots, P_f; f = 1, \dots, F$ припадају интервалу [1-9] и имају иста значења као и вредности стандардне скале која је дефинисана у АНП (Saaty, 1990).

У овој дисертацији вредности индикатора унутар сваке групе на нивоу сваког процеса p у предузећу f , $p = 1, \dots, P_f; f = 1, \dots, F$ као и вредности сваког параметара индикатора који припадају групи кључних рањивости дефинисане су помоћу седам лингвистичких исказа који су моделирани троугаоним фази бројевима:

- Веома мала вредност - $(y; 1, 1, 2)$
- Мала вредност - $(y; 1, 2, 3)$
- Прилично средња вредност - $(y; 1.5, 3, 4.5)$
- Средња вредност - $(y; 3.5, 5, 6.5)$
- Прилично висока вредност - $(y; 5.5, 7, 8.5)$
- Висока вредност - $(y; 7, 8, 9)$
- Веома висока вредност - $(y; 8, 9, 9)$

Представљени лингвистички искази који су моделирани троугаоним фази бројевима дају основу помоћу које је могуће дефинисати вредности процеса у организацији и вредности индикатора за одређени тип организације.

4.4 Фази модел за одређивање капацитета за опоравак предузећа

Фази анализа капацитета за опоравак предузећа заснована је на агрегацији капацитета за опоравак сваког идентификованог процеса у предузећу. Број и врсту процеса у сваком предузећу f , $f = 1, \dots, F$ одређује менаџмент тим на основу многих критеријума као на пример: величина предузећа, врста привредне делатности која се реализује у предузећу, технолошки ниво производних процеса и сл.

Уведена је претпоставка да важност процеса на нивоу предузећа није једнака. Такође, важност индикатора је различита на нивоу групе и одређује се за свако предузеће, сепаратно. Релативне важности процеса, односно индикатора задате су преко матрица парова упоређења процеса, односно индикатора, респективно. Елементи ових матрица су лингвистички искази који су моделирани троугаоним фази бројевима, $w_{pp'}^f$ и $w_{ii'g}^f$, $i, i' = 1, \dots, I_g; g = 1, \dots, G; p = 1, \dots, P_f; f = 1, \dots, F$. Тежина процеса p , $p = 1, \dots, P_f$ у предузећу f , $f = 1, \dots, F$, w_p^f као и тежина индикатора i_g^f на нивоу

групе $g, g=1,\dots,G$, у предузећу f , $w_{ig}^{\sim f}$, рачуна се као средња вредност свих процењених тежина у матрици релативног односа важности тежина процеса, односно у матрици релативног односа важности индикатора. Добијена вредност је такође троугаони фази број на основу правила фази алгебре (Klig & Folger, 1988). Тежина индикатора у предузећу $f, f=1,\dots,F$, респектујући и тежину процеса рачуна се као унија тежине процеса и тежине индикатора на нивоу групе. Израчуната вредност је такође фази број на основу правила фази операција дефинисаним на фази скуповима (Klig & Folger, 1988) и означена је као $w_{igp}^{\sim f}$. Генерално, облик функције расподеле могућности фази броја $w_{igp}^{\sim f}$ није троугао. Фази броју $w_{igp}^{\sim f}$ придружује се репрезентативни скалар, w_{igp}^f који се добија применом поступка дефазификације. У овој дисертацији примењена је метода момента (Pedrycz & Gomide, 1988).

У општем случају, индикатори могу да буду бенефитне и трошковне природе. Примењујући процес нормализације домени троугаоних фази бројева, $v_{ig}^{\sim pf}$ се пресликавају у скуп реалних бројева који припадају интервалу $[0-1]$ и тако постају упоредиви. Вредност 0, односно 1 означава да разматрани индикатор i_g на нивоу процеса p , у предузећу f , $i = 1,\dots,I_g; g = 1,\dots,G; p = 1,\dots,P_f; f = 1,\dots,F$ има најмању, односно највећу вредност, респективно. Нормализоване вредности троугаоних фази бројева су такође троугаони фази бројеви и означени су $r_{igp}^{\sim f} = (z; L_{igp}^f, M_{igp}^f, U_{igp}^f)$. У овој дисертацији коришћена је процедура линеарне нормализације (Shih *et al*, 2007).

Отежана вредност сваког индикатора на нивоу сваког процеса у предузећу $f, f=1,\dots,F$ рачуна се као производ тежине индикатора на нивоу процеса, w_{igp}^f и нормализоване вредности индикатора на нивоу процеса, $r_{ig}^{\sim pf}$. На основу правила о множењу фази броја константом, отежана вредност индикатора је такође описана троугаоним фази бројем, $d_{ig}^{\sim pf}$, g и у предузећу f . За анализу успешности процеса $p, p = 1,\dots,P_f$, важни су следећи задаци:

(1) Одређивање ранга индикатора на нивоу сваке групе и сваког процеса.

Индикатор i , групе g $(i^*)_g^f$, на нивоу свих процеса у предузећу $f, i = 1,\dots,I_g; g = 1,\dots,G; f = 1,\dots,F$ који има најлошије перформансе, $(i^*)_g^f$ налази се из услова да је отежана нормализована вредност разматраног индикатора најмања:

$\min_{p=1,\dots,P_f} d_{igp}^{\sim f} = d_{igp}^*$. Одређивање ових вредности засновано је на поступку поређења троугаоних фази бројева (Dubois & Prade 1979) (секција 3.1). Индикатор коме је

придružена вредност $\tilde{d}_{i_g}^{pf}$ је индикатор са најлошијим перформансама у групи g и у предузећу f , $(i^*)_g^f$. Сматра се да је оправдано да се користи логичко-математички оператор \min за одређивање индикатора који има најлошије карактеристике. Овај став је заснован на мишљењу менаџмент тима да ако један индикатор има лоше перформансе то може да доведе до неефикасности свих процеса чак и до немогућности реализације једног или више процеса.

Вредности \tilde{d}_{igp}^f су сортиране у монотono нарастући низ према коме су ранжирани индикатори сваке групе g и у сваком предузећу f , $i = 1, \dots, I_g$; $g = 1, \dots, G$; $f = 1, \dots, F$.

Према добијеним резултатима менаџмент треба да предузме одговарајуће корективне мере које треба да доведу до побољшања перформанси индикатора $(i^*)_g^f$ а самим тим и до повећања ефикасности свих процеса у предузећу f , $f=1, \dots, F$.

(2) Одређивање мере веровања да индикатор који се налази на другом месту има мању отежану нормализовану вредност од индикатора који се налазе на првом месту. Одређивање мера веровања је засновано на методи поређења троугаоних фази бројева (Dubois & Prade, 1979).

$$Bel \left(\tilde{d}_{i'gp}^f \geq \tilde{d}_{i^*gp}^f \right), i' = 1, \dots, I_g; i' \neq i^*$$

Мера веровања је вредност која припада скупу реалних бројева на интервалу [0-1]. Ако је вредност ближа 0, односно јединици, то означава да је мера веровања менаџмент тима мања, односно већа да индикатор који се налази на другом месту има лошије перформансе од индикатора који се налази на првом месту.

На основу добијене мере веровања за сваку групу индикатора менаџмент тим може да донесе одлуку да ли треба и када да предузима одговарајуће менаџмент мере за побољшање карактеристика и индикатора који се налази на другом месту.

(3) Одређивање вредности оцене процеса p , у предузећу f , са респектовањем групе g , \tilde{O}_{pg}^f , $p = 1, \dots, P_f$; $g = 1, \dots, G$; $f = 1, \dots, F$. Ова вредност се добија применом методе средње вредности. Другим речима вредност оцене процеса p , у предузећу f , на нивоу групе g , добија се као средња вредност отежаних нормализованих вредности индикатора групе g на нивоу процеса p , у предузећу f . Респектујући правила фази алгебре (Zimmermann, 1996) ова вредност је такође фази број. На основу израчунатих вредности \tilde{O}_{pg}^f одређује се ранг процеса. На првом месту у рангу налази се процес $(p^*)_g^f$ којем је придružена најмања вредност

$\min_{p=1, \dots, P_f} \tilde{O}_{pg}^f = \tilde{O}_{pg}^{*f}$. Другим речима, рангирање процеса на нивоу сваке групе g , у

предузећу f , засновано је на рангирању троугаоних фази бројева \tilde{O}_{pg}^f (секција 4.1).

За процес који има најлошије перформансе, менаџмент тим треба да предузме одговарајуће мере у циљу побољшања перформанси процеса. На овај начин се повећава и капацитет за опоравак предузећа.

(4) Одређивање мере веровања да процес који се налази на другом месту има лошије карактеристике од процеса који се налази на првом месту на нивоу групе g , у предузећу f , $p = 1, \dots, P_f$; $g = 1, \dots, G$; $f = 1, \dots, F$.

На основу израчунатих мера веровања, менаџмент тим одређује када и које мере треба предузети и за процесе који се налазе на другом месту у рангу у оквиру сваке групе индикатора који су дефинисани у моделу за капацитет за опоравак предузећа.

(5) Одређивање ранга индикатора кључних рањивости.

Вредност сваког од три параметра сваког индикатора кључне рањивости на нивоу сваког процеса p у предузећу f , $p = 1, \dots, P_f$; $f = 1, \dots, F$ описана је помоћу лингвистичких исказа који су дефинисани у секцији 4.3. Како су ови параметри бенефитне и трошковне природе (Yoon & Hwang, 1995) неопходно је да се изврши нормализација. Нормализована вредност параметра j индикатора кључне рањивости је означена као $\tilde{r}_{ijp}^f = (z; a_{ijp}^f, b_{ijp}^f, c_{ijp}^f)$. У овој дисертацији користи се поступак линеарне нормализације (Shih *et al*, 2007).

Графички, вредност индикатора респектујући сва три параметра може да се представи као полиедар. На тај начин, вредност индикатора кључне рањивости са респектовањем сва три параметра, под претпоставком да су њихове релативне вредности једнаке рачунају се као запремина полиедра, V_{ip} , $i = 1, \dots, I$; $p = 1, \dots, P_f$. Вредности V_{ip} припадају скупу реалних бројева.

Ранг индикатора кључних рањивости у предузећу f , $f=1, \dots, F$ одређује се на основу израчунатих отежаних вредности индикатора кључне рањивости на нивоу сваког процеса у предузећу, d_{ip}^f . Ове вредности су поређане у монотono нерастући низ. На првом месту налази се индикатор $(i^*)^f$ коме је придружена најмања вредност d_{ip}^f .

На основу добијених резултата менаџмент тим предузима одговарајуће мере, прво за индикатор који се налази на првом месту за побољшање његових

карактеристика. Циљ је да се повећа вредност кључних рањивости јер исти у највећој мери утиче на повећање капацитета за опоравак предузећа.

(6) Одређивање вредности оцене процеса p , у предузећу f , са респектовањем кључних рањивости, d_p^f . Ове вредности се добијају као средња вредност отежаних нормализованих вредности индикатора кључне рањивости на нивоу процеса p , у предузећу f . Ове вредности су детерминистичке. Рангирање процеса на нивоу групе кључна рањивост, у предузећу f , засновано је на рангирању скаларних вредности d_p^f .

(7) Одређивање капацитета за опоравак предузећа, \tilde{R}^f , $f = 1, \dots, F$.

Капацитет за опоравак предузећа рачуна се као сума оцена сваке групе индикатора. На основу правила фази алгебре (Zimmermann, 1996) ова вредност је описана такође фази бројем који има троугаону расподелу функције расподеле могућности.

На основу добијене вредности капацитета за опоравак предузећа могуће је: (1) поредити вредност капацитета за опоравак једног предузећа у односу на остале, (2) одредити предузеће које има највећу могућност да се опорави, (3) поредити вредности капацитета за опоравак једног предузећа у различитим временским периодима. На овај начин могуће је оцењивати и менаџмент одлуке руководства предузећа.

С обзиром на то да су у фокусу ове дисертације организације које су зависне од *ICT*, треба имати на уму да се побољшана хардверско-софтверска решења свакодневно нуде у различитим сегментима пословања. Често су то рачунари са новим перформансама, комуникациони хардвер и софтвер, базе података и системи за управљање базама података итд., при чему се побољшања односе на брзину рада, капацитет, сигурност, тачност, поузданост итд. Истовремено, потенцијална унапређења могу значити и увођење нових ризика и рањивости у свакодневно пословање организације. Управо због тога треба вршити процену капацитета за опоравак организације у дефинисаним временским периодима који се могу везати за оцену перформанси процеса у организацији. На тај начин се утврђују ефекти примене нових *ICT* као и ефекти дефинисања нових улога *ICT* у организацији. Генерално, *ICT* утиче на побољшање нивоа квалитета процеса који су подржани од стране ових технологија тако што омогућава:

- већу транспарентност процеса,
- виши ниво аутоматизације процеса,
- вођење процеса према циљу,
- праћење карактеристике процеса,
- интеграцију различитих процеса, итд.

На основу добијених вредности може да се утврди које предузеће има највећи, односно најмањи капацитет за опоравак. Нека предузеће f' има највећи капацитет за опоравак (то се одређује из услова да је предузећу f' придружена највећа вредност фази броја $\tilde{R}^{f'}$). За менаџмент тим сваког предузећа, а посебно за потенцијалне инвеститоре, па и купце је од значаја и податак о мери веровања да предузеће f'' има већи капацитет за опоравак предузећа. У супротном, ако претпоставимо да предузеће f' има најмањи капацитет за опоравак (то се одређује из услова да је предузећу f' придружена најмања вредност фази броја $\tilde{R}^{f'}$) за менаџмент тим предузећа је од значаја да зна колико је разматрано предузеће лошије од предузећа које има највећи капацитет за опоравак, f'' . Одговор на ово питање се добија израчунавањем мере веровања да је $\tilde{R}^{f'} \geq \tilde{R}^{f''}$, $f = 1, \dots, F$.

(8) За макро економску анализу врло је потребно да се одреде оцене процеса на нивоу једне групе предузећа у којима се реализује иста привредна делатност. Нека је оцена процеса p , у предузећу f са респектовањем групе g , $p = 1, \dots, P_f$; $f = 1, \dots, F$; $g = 1, \dots, G$ означена као \tilde{O}_{pg}^f . Оцена процеса p , у предузећу f са респектовањем кључне рањивости је означена као d_p^f . Оцена процеса p респектовањем групе g , односно респектовањем кључних рањивости добија се као средња вредност оцена свих предузећа. Ове средње вредности оцена процеса су означене као \tilde{O}_{pg} , односно d_p . За реализацију статистичке анализе неопходно је да се дефазификује троугаони фази број \tilde{O}_{pg} и троугаони фази бројеви \tilde{O}_{pg}^f . Скаларне вредности ових троугаоних фази бројева су означене као O_{pg} и O_{pg}^f , респективно. Дефазификација је извршена применом методе момента (Zimmerman, 1996).

У дисертацији су тестиране хипотезе процеса који се налазе на првом и другом месту са подједнако лошим карактеристикама на нивоу сваке групе индикатора капацитета за опоравак. Тестирање је извршено применом статистичких параметарских тестова (Mason *et al*, 1999).

4.4.1 Алгоритам развијеног фази модела

Корак 1. Поставимо матрице парова упоређења процеса у предузећу f , $\begin{bmatrix} \tilde{w}_{pp'}^f \end{bmatrix}$, $p, p' = 1, \dots, P_f$; $f = 1, \dots, F$. Тежина процеса p , $p = 1, \dots, P_f$ се рачуна као:

$$\tilde{w}_p = \frac{1}{P_f} \cdot \sum_1^{P_f} \tilde{w}_{pp}^f$$

Корак 2. Поставимо матрице парова упоређења индикатора на нивоу групе у предузећу f , $\left[\tilde{w}_{ii'}^f \right]$, $i, i' = 1, \dots, I_g$; $g = 1, \dots, G$; $p = 1, \dots, P_f$; $f = 1, \dots, F$. Тежина индикатора i у оквиру групе g , $i = 1, \dots, I_g$; $g = 1, \dots, G$ се рачуна као:

$$\tilde{w}_{ig}^f = \frac{1}{I_g} \cdot \sum_1^{I_g} \tilde{w}_{ii'}^f$$

Корак 3. Тежина индикатора i у оквиру групе g , на нивоу процеса p , у предузећу f , \tilde{w}_{igp}^f , $i = 1, \dots, I_g$; $g = 1, \dots, G$; $p = 1, \dots, P_f$; $f = 1, \dots, F$ се рачуна:

$$\tilde{w}_{igp}^f = \cup(\tilde{w}_p, \tilde{w}_{ig}^f),$$

$$\text{где: } \mu_{\tilde{w}_{igp}^f} = \min \left(\mu_{\tilde{w}_p}, \mu_{\tilde{w}_{ig}^f} \right)$$

Корак 4. Репрезентативни скалар фази броја \tilde{w}_{igp}^f , w_{igp}^f добија се методом момента:

$$w_{igp}^f = \frac{\int x \cdot \mu_{\tilde{w}_{igp}^f}}{\int \mu_{\tilde{w}_{igp}^f}}$$

Корак 5. Трансформишимо све лингвистичке вредности индикатора, $\tilde{v}_{igp}^f = (y; L_{igp}^f, M_{igp}^f, U_{igp}^f)$, у $r_{igp}^f = (y; L_{igp}^f, M_{igp}^f, U_{igp}^f)$, $z \in [0,1]$, $i = 1, \dots, I_g$; $g = 1, \dots, G$; $p = 1, \dots, P_f$; $f = 1, \dots, F$ помоћу методе линеарне нормализације (Shih *et al*, 2007):

За бенефитан тип индикатора:

$$r_{igp}^f = \left(\frac{L_{igp}^f}{U_{igp}^{f*}}, \frac{M_{igp}^f}{U_{igp}^{f*}}, \frac{U_{igp}^f}{U_{igp}^{f*}} \right)$$

За трошковни тип индикатора:

$$r_{igp}^f = \left(\frac{L_{igp}^{f-}}{U_{igp}^f}, \frac{L_{igp}^{f-}}{M_{igp}^f}, \frac{L_{igp}^{f-}}{L_{igp}^f} \right),$$

где је: $U_{igp}^{f*} = \max_{y=1, \dots, Y_{igp}^f} U_{igp}^y$, $L_{igp}^{f-} = \min_{y=1, \dots, Y_{igp}^f} L_{igp}^y$

Корак 6. Израчунајмо отежану вредност индикатора i , у групи g , на нивоу процеса p , у предузећу f :

$$\tilde{d}_{igp}^f = w_{igp}^f \cdot r_{igp}^f, \quad i = 1, \dots, I_g; g = 1, \dots, G; p = 1, \dots, P_f; f = 1, \dots, F$$

Вредност \tilde{d}_{igp}^f је фази оцена индикатора i , у групи g на нивоу процеса p , у предузећу f .

Корак 7. Израчунајмо меру веровања да је фази отежана вредност индикатора $i, i = 1, \dots, I_g$ у оквиру групе $g, g = 1, \dots, G$ на нивоу процеса $p, p = 1, \dots, P_f$ мања или једнака од фази оцена свих осталих индикатора разматране групе на нивоу разматраног предузећа. Одређивање мера веровања засновано је на методи о поређењу фази бројева (Dubois & Prade, 1979).

Корак 8. Одредимо ранг индикатора у оквиру сваке групе $g, g = 1, \dots, G$. На првом месту сваке групе налази се индикатор, i_g^* коме је придружена најмања вредност \tilde{d}_{igp}^f . Другим речима из услова $\min_{i=1, \dots, I_g} \tilde{d}_{igp}^f = \tilde{d}_{i_g^* p}^f$ налази се $i_g^*, g = 1, \dots, G$.

Корак 9. Одредимо оцену процеса $p, p = 1, \dots, P_f$ на нивоу групе g , респектовањем вредности свих индикатора разматране групе, њихових тежина и тежине процеса p :

$$\tilde{O}_{pg}^f = \frac{1}{I_g} \cdot \sum_{i=1}^{I_g} \tilde{d}_{igp}^f, \quad i = 1, \dots, I_g; g = 1, \dots, G; p = 1, \dots, P_f; f = 1, \dots, F$$

Корак 10. Рангирајмо процесе у предузећу f респектујући индикаторе групе g . На првом месту у рангу налази се процес коме је придружена најмања вредност троугаоног фази броја $\tilde{O}_{pg}^f, (p^*)_g^f$ а на последњем месту процес коме је придружена највећа вредност \tilde{O}_{pg}^f . Одређивање ранга процеса засновано је на методи поређења троугаоних фази бројева (секција 4.1).

Корак 11. Одредимо меру веровања да процес који се налази на другом месту у рангу према индикаторима групе g у предузећу f има лошије карактеристике од процеса који се налази на првом месту у рангу:

$$Bel\left(\tilde{O}_{p'g}^f \geq \tilde{O}_{p^*g}^f\right), \quad p' = 1, \dots, P_g f; p' \neq p^*; g = 1, \dots, G$$

Корак 12. Одредимо оцену процеса p , према групи g на нивоу разматране групе предузећа:

$$\tilde{O}_{pg} = \frac{1}{F} \cdot \sum_{f=1}^F \tilde{O}_{pg}^f, \quad g=1, \dots, G; \quad p=1, \dots, P_f$$

Корак 13. Трансформишимо све лингвистичке вредности параметара индикатора кључних рањивости, $\tilde{v}_{ijp}^f = (y; L_{ijp}^f, M_{ijp}^f, U_{ijp}^f)$, у $\tilde{r}_{ijp}^f = (y; L_{ijp}^f, M_{ijp}^f, U_{ijp}^f), z \in [0,1], \quad i=1, \dots, I_g; \quad p=1, \dots, P_f; \quad f=1, \dots, F$ помоћу методе линеарне нормализације (Shih, et al, 2007):

а) Бенефитан тип параметра $j, j=1,2,3$:

$$\tilde{r}_{ijp}^f = \left(\frac{L_{ijp}^f}{U_{ijp}^{f*}}, \frac{M_{ijp}^f}{U_{ijp}^{f*}}, \frac{U_{ijp}^f}{U_{ijp}^{f*}} \right)$$

б) Трошковни тип параметра $j, j=1,2,3$:

$$\tilde{r}_{ijp}^f = \left(\frac{L_{ijp}^{f-}}{U_{ijp}^f}, \frac{L_{ijp}^{f-}}{M_{ijp}^f}, \frac{L_{ijp}^{f-}}{L_{ijp}^f} \right),$$

где: $U_{ijp}^{f*} = \max_{y=1, \dots, Y_{ijp}^f} U_{ijp}^y, \quad L_{ijp}^{f-} = \min_{y=1, \dots, Y_{ijp}^f} L_{ijp}^y$

Корак 14. Одредимо вредност индикатора i кључне рањивости респектујући вредности сва три његова параметра на нивоу процеса p у предузећу f, V_{ip}^f :

$$V_{ip}^f = \begin{vmatrix} b_{i1}^{pf} & b_{i2}^{pf} & 0 \\ b_{i1}^{pf} & 0 & b_{i3}^{pf} \\ 0 & b_{i2}^{pf} & b_{i3}^{pf} \end{vmatrix} = 2 \cdot b_{i1}^{pf} \cdot b_{i2}^{pf} \cdot b_{i3}^{pf}, \quad i=1, \dots, I; \quad p=1, \dots, P_f; \quad f=1, \dots, F$$

Корак 15. Израчунајмо отежану вредност индикатора i кључне рањивости, на нивоу процеса p , у предузећу f, d_{ip}^f :

$$d_{ip}^f = w_{ip}^f \cdot V_{ip}^f, \quad i=1, \dots, I; \quad p=1, \dots, P_f; \quad f=1, \dots, F$$

Израчуната вредност d_{ip}^f припада скупу реалних бројева и представља оцену индикатора i кључне рањивости, на нивоу процеса p , у предузећу f .

Корак 16. Нађимо индикатор кључне рањивости који има најлошије карактеристике, $(i^*)^f$. Овај индикатор се налази из услова:

$$\min_{p=1, \dots, P_f} d_{ip}^f = d_{i^*p}^f$$

На основу предности d_{ip}^f рангирају се индикатори кључне рањивости на нивоу сваког предузећа f , тако да се на првом месту налази индикатор коме је придружена

вредност d_{ip}^f а на последњем месту у рангу индикатор коме је придружена највећа вредност d_{ip}^f . Рангирање индикатора је засновано на поређењу реалних бројева.

Корак 17. Одредимо оцену процеса p према кључним рањивостима у предузећу f , d_p^f :

$$d_p^f = \frac{1}{I} \cdot \sum_{i=1}^I d_{ip}^f, \quad i = 1, \dots, I; p = 1, \dots, P_f; f = 1, \dots, F$$

Корак 18. Рангирајмо процесе предузећа f према кључним рањивостима. На првом месту у рангу налази се процес $(p^*)^f$ којем је придружена најмања вредност $\min_{p=1, \dots, P_f} d_p^f = d_{p^*}^f$. На последњем месту у рангу се налази процес коме је придружена највећа вредност d_p^f .

Корак 19. Израчунајмо оцену кључне рањивости на нивоу разматране групе предузећа, d^f :

$$d^f = \frac{1}{F} \cdot \sum_{f=1}^F d_p^f, \quad p = 1, \dots, P_f; f = 1, \dots, F$$

Корак 20. Нађимо репрезентативне скаларе троугаоних фази бројева \tilde{O}_{pg} и \tilde{O}_{pg}^f , методом максималне вредности (Zimmermann, 1996), O_{pg} и O_{pg}^f . Израчунајмо средња квадратна одступања s_{pg} и s_{pg}^f .

Корак 21. Тестирајмо хипотезу да процес $(p')_g$ који се налази на другом месту у рангу на посматраној групи предузећа, респектујући групу g има подједнако лоше карактеристике као и процес $(p^*)_g$ који се налази на првом месту у рангу применом статистичког теста о разлици аритметичких средина два узорка. Сматрамо да су варијансе средњих вредности оцена посматрана два процеса једнаке и да је ризик α .

Корак 1. Постављање хипотеза:

$$H_0 : O_{p'g} = O_{p^*g}$$

$$H_1 : O_{p'g} \neq O_{p^*g}$$

Корак 2. Праг значајности

Претпоставимо да је ризик α .

Корак 3. Статистика одлучивања

$$t_0 = \frac{O_{p'g} - O_{p^*g}}{s_p \cdot \sqrt{\frac{2}{F}}}$$

где је:

$$s_p = \sqrt{\frac{(F-1) \cdot (s_{p'g}^2 + s_{p^*g}^2)}{2F-2}}$$

Корак 4. Критеријум за одбацивање нулте хипотезе, H_0 :

$$|t_0| > t_{\alpha/2, 2F-2}$$

Корак 5. Одлука

Када посматрамо групу која је означена као кључна рањивост предузећа тада

$$O_{p'g} = d_{p'} \text{ и } O_{p^*g} = d_{p^*}.$$

Корак 22. Тестирајмо хипотезу да процес (p') који се налази на другом месту у рангу на посматраној групи предузећа, респектујући групу g има подједнако лоше карактеристике као и процес (p^*) који се налази на првом месту у рангу применом технике анализе варијансе.

Корак 1. Постављање хипотеза:

$$H_0 : s_{p'g}^2 = s_{p^*g}^2$$

$$H_1 : s_{p'g}^2 \neq s_{p^*g}^2$$

Корак 2. Праг значајности

Претпоставимо да је ризик α .

Корак 3. Статистика одлучивања

$$F_0 = \frac{s_{p'g}^2}{s_{p^*g}^2}$$

Корак 4. Критеријум за одбацивање нулте хипотезе, H_0 :

$$F_0 > F_{\alpha, F-1, F-1}$$

Корак 5. Одлука

Корак 23. Одредимо капацитет опоравка на нивоу предузећа f , $f=1, \dots, F$:

$$\tilde{R}^f = \sum_{g=1}^G \sum_{p=1}^{P_f} O_{pg}^f + d_p^f$$

Овим кораком се завршава поступак одређивања величине капацитета за опоравак на нивоу предузећа. Приликом процене величине капацитета за опоравак, одређивање тежина индикатора и процеса организације у присуству неизвесности је

један од важних задатака менаџмент тима. Решење овог проблема у великој мери има утицај на процену капацитета за опоравак што за последицу има утицај на доношење важних менаџерских одлука приликом формирања стратегије пословања.

Реално је претпоставити да доносиоци одлука, у овом случају менаџери који процењују капацитет за опоравак, тачније и лакше исказују своје процене коришћењем лингвистичких исказа него прецизним бројевима. Предност коришћења лингвистичких исказа се огледа у томе што њихов број и врсту одређује менаџмент тим који врши оцењивање на основу особина проблема који се решава. Математичке теорије као што су теорија вероватноће, фази скупови, теорија грубих скупова, омогућавају да се лингвистички искази математички опишу. Фази скупови дозвољавају могућност елиминације неизвесности и непрецизности које егзистирају услед непотпуних података којима располажу доносиоци одлука. Неизвесности и непрецизности се елиминишу, у овом случају, лингвистичким променљивама (Zadeh, 1979) које могу имати различите облике функције припадности. Најзаступљенији облици функција припадности могу бити представљени позитивним троугаоним (Mahdavi *et al*, 2008; Tadic *et al*, 2011) и позитивним трапезоидним (Chen *et al*, 2006) фази бројевима. У одређеним случајевима неизвесности и непрецизности се моделирају фази бројевима чије функције расподеле могућности могу да буду дискретни фази бројеви или могу бити облика Гаусове криве, логистичке криве, и сл. (Tadic & Stanojevic, 2005; Petrovic & Petrovic, 2001).

Приликом третирања неизвесности, фази приступ поседује одређене предности у односу на стохастички приступ. Приликом израчунавања вероватноће расподеле за сваку случајно променљиву стохастички приступ захтева доста података из евиденције, док комбинација различитих неизвесности доводи до сложене расподеле вероватноће што имплицира сложене математичке изразе. Поред тога, фази приступ има и одређене експлицитне предности (Turk & Zarandi, 1999):

- једноставност концептуалног разумевања,
- флексибилност,
- могућност да обухвати различите нелинеарне функције произвољне сложености,
- толерантност на непрецизне податке,
- уважавање експертских мишљења и ставова,
- могућност остваривања унапређене комуникације између експерата и менаџера.

Адекватност одабира фази скупова у решавању проблема ове дисертације се може представити чињеницом да се фази скупови користе за решавање сличних проблема при чему важе следећи услови:

1. Проблем се описује подацима који нису детаљно описани, тј. нема довољно података из евиденције за статистичку анализу,

2. Услови су променљиви тако да је немогуће посматране величине приказати стохастички.

На основу наведеног, може се извући закључак да коришћење фази скупова може да симулира људски начин размишљања у процесу доношења одлука (Kaur, & Chakraborty, 2007) у присуству непрецизних, апроксимативних и нејасних података.

4.5 Софтвер за процену капацитета за опоравак – ORASMES

Представљени математички модел који је описан у овој глави, тестиран је у оквиру студије случаја на малим и средњим предузећима сектора прерађивачке индустрије. Овај тип предузећа испуњава захтев којим се тражи зависност организације од *ICT*. За потребе реализације студије случаја развијен је софтвер **ORASMES** (*Organizational Resilience Assessment for Small and Medium EnterpriseS*), заснован на развијеном фази математичком моделу. Основна идеја приликом реализације математичког фази модела у софтверско решење (Stefanović *et al*, 2012; Luković, 2007) била је да се омогући ефикасније и брже оцењивање капацитета за опоравак у предузећима. Приликом развоја архитектуре софтверског решења пошло се од сета корисничких захтева које је потребно испунити:

- Потребно је да софтвер буде једноставан за инсталацију и одржавање. При овоме је нарочито битно да софтвер не захтева специфичне хардверске и софтверске платформе.
- Специфичан захтев је да софтвер има јасно дефинисану структуру изражену кроз слојеве презентације, апликације и базе података, односно неопходно је омогућити употребу различитих база података.
- Потребно је да кориснички интерфејс буде једноставан, интуитиван и лак за употребу, односно, да не треба специјална обука за коришћење софтвера.
- Препоручује се веб базирано решење, да би се апликацији могло приступити са удаљених локација. На пример, оцена кључних рањивости може бити вреднована од стране различитих експерата који могу бити ситуирани на различитим локацијама. Такође резултати, односно рангирање различитих параметара често треба да буду доступни различитим функцијама у организацији, менаџменту или експертима, где се поново отвара питање дистрибуираног приступа.

Софтвер је реализован као трослојна веб апликација где је приступ бази података остварен коришћењем апстрактног слоја да би се реализовао софтвер који је портабилан за различите базе и платформе. Коришћена је *PDO* екстензија за формализовано повезивање са базама података уз коришћење јединственог интерфејса. За потребе креирања софтвера **ORASMES** изабрано је отворено

окружење са *Java*, *php* и *MySQL* развојним алатима. Ово окружење је изабрано због отворености према различитим типовима база података и могућности остваривања техничко-технолошке независности.

Приликом пројектовања софтверског решења исказани су следећи захтеви:

- Постојање више корисничких типова са различитим сетом овлашћења. Систем заштите софтвера остварен је применом приступа RDBMS (*Relational DataBase Management System*) и регулисањем права приступа која су подељена у два основна сета права:
 1. пуно (*administrator*) – омогућава креирање, модификовање, брисање и читање параметара и постављање нових образаца.
 2. корисничко (*user*) – омогућава само уношење параметара и коришћење резултата.
- Обезбеђење флексибилности уношења индикатора капацитета за опоравак, (Менаџмент кључним рањивостима (МКР), Адаптивни капацитет (АК), Свест организације (СО) и Елементи корпоративне културе подређени капацитету за опоравак (ЕКК).
- Уколико постоји потреба, могуће је на лак и једноставан начин додати потребне параметре и елементе за вредновање тих параметара.
- Могућност чувања сценарија, односно оцена капацитета организације за опоравак заједно са свим унетим индикаторима. Ово је неопходно да би се омогућило праћење стања капацитета организације за опоравак током жељеног временског периода.
- Могућност праћења и поређења капацитета за опоравак између две или више организације. Једна од основних намена, како модела тако и софтвера је да омогући што објективније вредновање и поређење капацитета за опоравак посматраних организација.
- Омогућавање интуитивног и јасног пута вредновања одређених перформанси система, без изразите потребе за високом експертизом у посматраној области.

Сви ови захтеви, који су били резултат анализе потреба и специфичности изграђеног модела, уграђени су у **ORASMES** софтвер тако да поседује палету алата који су иманентни свим савременим софтверским решењима. Кориснику је прво омогућено да се логује као администратор и корисник, да би могао да експлоатише предефинисани сет права и функционалности. Разлика између два сета права је у томе што администратор може да врши реконфигурацију система према захтевима који су дати у претходном тексту. У оба случаја корисник може да отвори неки од претходно сачуваних сценарија или да дефинише нови сценарио. У случају дефинисања новог сценарија корисник уноси основне параметре дефинисаних индикатора капацитета за опоравак. У принципу, корисник може користити

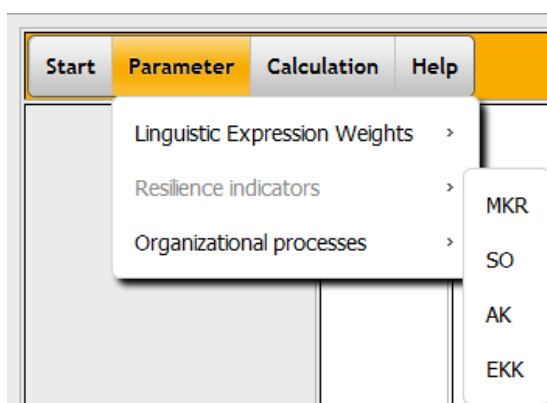
предефинисани сет, док администратор може мењати сет параметара. У оба случаја могу се вредновати сет дефинисаних индикатора капацитета за опоравак, (Менаџмент кључним рањивостима (МКР), Адаптивни капацитет (АК), Свест организације (СО) и Елементи корпоративне културе подређени капацитету за опоравак (ЕКК)). Сваки од појединачних индикатора може добити сопствену вредност и сопствени опис. Наредни кораци, без обзира на то да ли је реч о старом или новом сценарију кореспондирају сету корака датих у математичком моделу и резултирају оценом капацитета за опоравак предузећа заједно са указаним стратешким правцима за његово унапређивање. Систем подржава основне наредбе (*new* – креирање новог сценарија, *open* – отварање старог, *save* – снимање, *save as* – снимање под другим називом, *print* – штампање, *close* – затварање апликације) (слика 4.2).

The screenshot shows the ORASMES software interface. At the top, there is a menu bar with 'Start', 'Parameter', 'Calculation', and 'Help'. A dropdown menu is open under 'Parameter', listing 'New', 'Open', 'Save', 'Save as', 'Print', and 'Close'. The main area contains a table with the following structure:

Индикатори капацитета за опоравак		Процеси у организацији				
		1	2	3	4	5
МКР	1. Анализа стратешког планирања					
	2. Учествовање у обукама					
	3. Способности и капацитет интерних ресурса					
	4. Стејхолдери као екстерни ресурси					
	5. Рањивости информacionих и комуникационих технологија у организационом систему					
АК	6. Секторски менталитет					
	7. Проактивни приступ					
	8. Менаџмент информацијама и знањем					
	9. Лидерство, менаџмент и управљачке структуре					
	10. Иновације и креативност					
	11. Улоге и одговорности запослених					
	12. Разумевање и анализа					

Слика 4.2 – Изглед екрана **ORASMES** софтвера са дефинисаним индикаторима

Након покретања новог пројекта, врши се вредновање параметара користећи систем падајућих менија приказаних на слици 4.3.



Слика 4.3 – Постављање матрице парова упоређења процеса и индикатора капацитета за опоравак

Корисник дефинише лингвистичке изразе за одређивање тежина индикатора и процеса да би се поставиле матрице парова упоређења процеса и индикатора капацитета за опоравак у предузећу. Приликом избора одређеног индикатора врши се систем *wizard*-а који омогућује лакше оцењивање појединих параметара. На пример, у оцени рањивости *ICT* у организационом систему користи се низ корака који омогућавају креирање потребне оцене као што је дато у примеру на следећим табелама (табела 4.1; табела 4.2; табела 4.3). Препоручене вредности које су дате поменути табелама добијене су адаптацијом захтева модела *COCOMO* који представља алгоритам намењен процени трошкова софтвера (Boehm, 1981). Свуда се користи оцењивање према скали од пет или седам лингвистичких исказа који су редефинисани због лакшег коришћења од стране корисника.

Табела 4.1 – Искуство *ICT* тима у раду на датој платформи

Препорука оцене у софтверу <i>ORASMES</i>	Веома мала вредност	Мала вредност	Прилично средња вредност	Средња вредност	Прилично висока вредност	Висока вредност	Веома висока вредност
Искуство <i>ICT</i> тима	мање од 3 месеца	5 месеци	9 месеци	1 година	2 године	4 године	6 година

У оцени рањивости *ICT* система разматра се и искуство *ICT* тима на циљној платформи према времену које је тим заједно провео радећи на пројектима. Ова ставка је веома битна у више димензија – приликом свакодневних активности, у периодима настанка поремећаја у пословању, приликом захтева за развој нових производа, и сл. Приликом давања оцена рањивости *ICT* са аспекта специфичности и флексибилности захтева, експерти треба да воде рачуна и о кохезији тимова који обављају послове у оквиру различитих процеса у организацији. Овај аспект је веома важан имајући на уму то да свака организација поседује неку специфичност.

Табела 4.2 – Специфичност и флексибилност захтева

Препорука оцене у софтверу <i>ORASMES</i>	Веома мала вредност	Мала вредност	Прилично средња вредност или Средња вредност	Прилично висока вредност	Висока вредност	Веома висока вредност
Специфичности <i>ICT</i> система	Тотално специфичан	Углавном специфичан	Понегде специфичан	Углавном познат	У већем делу специфичан	Тотално познат
Флексибилност захтева	Ригорозни	Понегде флексибилни	Делимично флексибилни	Углавном усаглашени	Понегде усаглашени	Генерални циљеви
Кохезија <i>ICT</i> тима	Врло компликовани односи	Понегде компликовани односи	У основи кооперативни односи	Већином кооперативни односи	Високо кооперативни односи	Комплетно интерактивни односи

Када се узму у обзир параметри поузданости и комплексности, значајно је анализирати величину базе података, пројектну документацију *ICT* система, и сл. (табела 4.3).

Табела 4.3 – Параметри поузданости и комплексности

	Веома мала вредност	Мала вредност	Прилично средња вредност	Средња вредност	Прилично висока вредност	Висока вредност	Веома висока вредност
Нагласак на поузданости и пројектној документацији <i>ICT</i> система	Врло мали	Мали	Делимичан	Основни	Јак	Врло јак	Екстреман
Комплексност система	Врло једноставан	Једноставан	Умерено једноставан	Осредње комплекс.	Комплексан	Врло комплекс.	Екстремно комплекс.
Величина базе података	Мала	Мала	Мала	Средња	Велика	Врло велика	Врло велика

Након одређивања тежина индикатора и процеса, софтвер врши прорачун према корацима алгоритма развијеног фази модела дефинисаним у секцији 4.4. Резултати калкулација које се приказују у корисничком интерфејсу обухватају:

- Рангирање процеса у анализираном предузећу респектујући индикаторе капацитета за опоравак,
- Одређивање мере веровања да процес који се налази на другом месту у рангу према индикаторима капацитета за опоравак има лошије карактеристике од процеса који се налази на првом месту у рангу,
- Рангирање процеса у анализираном предузећу респектујући индикаторе капацитета за опоравак,
- Одређивање укупног капацитета за опоравак на нивоу предузећа.

Међу комерцијалним софтверима капацитета за опоравак који се могу наћи на тржишту, један од најприхватљивијих софтвера, према мишљењу аутора је софтвер *ORMS (Organizational Resilience Management Software Tools)*. Софтвер *ORMS tools* омогућава менаџменту организације да у своје пословање угради концепте капацитета за опоравак кроз широку палету алата, водича и техника. Софтвер је заснован на моделу релационе базе података која има за циљ да корисницима омогући усклађивање пословања са захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009*. Дати стандард је инкорпориран у софтвер и његово коришћење је олакшано помоћу интерактивних формата водича. Сам софтвер је представљен у пет различитих категорија с тим што је верзија *Professional* свеобухватна и покрива целокупне захтеве стандарда *ASIS SPC.1-2009*. Поред тога, омогућава мапирање (наш термин) корпоративних елемената, анализе пословних ризика, планирање капацитета за опоравак, активности менаџмента инцидентима, и сл.

Коришћење развијеног софтвера *ORASMES* пружа могућност менаџмент тимовима да доносе стратешке одлуке које су засноване на подацима добијеним на егзактан начин. Сматра се да одлучивање које је мање оптерећено субјективним ставовима чланова менаџмент тимова може да омогући одрживи развој организација и читавог региона.

Фази модел за одређивање капацитета за опоравак организације
и развој софтверске апликације

Како је наведени софтвер намењен широкој групи корисника са доста општим смерницама, изведен је закључак да је врло потребно да се развије софтвер који је заснован на моделу помоћу кога се одређује капацитет за опоравак МСП предузећа сектора прерађивачке индустрије. У табели 4.4 су дате упоредне карактеристике *ORMS* и *ORASMES* софтвера.

Табела 4.4 – Упоредне карактеристике софтвера *ORMS* и *ORASMES*

Карактеристике	Софтвер		Коментар
	<i>ORMS tools</i>	<i>ORASMES</i>	
Компатибилност са захтевима стандарда <i>ASIS SPC.1-2009</i>	√	√	Оба софтвера испуњавају захтев
Постојање водича за процену капацитета за опоравак	√	√	Оба софтвера испуњавају захтев
Представљање организационе структуре организације	√		Софтвер <i>ORASMES</i> не испуњава овај захтев
Процена времена опоравка	√		Софтвер <i>ORASMES</i> не испуњава овај захтев
Лако сналажење у корисничком интерфејсу	√	√	Оба софтвера испуњавају захтев
Широк портфолио организација	√		Софтвер <i>ORASMES</i> испуњава овај захтев само у смислу МСП
Детаљна процена капацитета за опоравак МСП		√	Софтвер <i>ORASMES</i> за разлику од софтвера <i>ORMS tools</i> поседује ову карактеристику
Математички модел заснован на фази приступа		√	Софтвер <i>ORASMES</i> за разлику од софтвера <i>ORMS tools</i> поседује ову карактеристику
Висока цена коштања	√		Софтвер <i>ORMS tools</i> је професионални софтвер па је значајно скупљи

Општи закључак који се може извести анализом претходне табеле је да је софтвер *ORMS* алат који је општији и покрива више типова организација тако да је његова комерцијализација лакша. Поред тога, *ORMS* је развијен у више верзија тако да пружа слику организације у зависности од купљене верзије. Главне предности софтвера *ORASMES* леже у чињеници да је јефтинији а да при томе не губи потребне перформансе у смислу прецизног одређивања величине капацитета за опоравак при чему је овај софтвер специјализован за групу МСП.

ТЕСТИРАЊЕ МАТЕМАТИЧКОГ МОДЕЛА, СТУДИЈА СЛУЧАЈА

Резиме: У овом поглављу је извршена верификација математичког модела капацитета за опоравак организација која су зависне од ИСТ. Као подлога за тестирање модела, искоришћен је узорак од 25 организација типа малих и средњих предузећа сектора прерађивачке индустрије која су у данашње време у највећем броју случајева зависна од ИСТ. Након дефинисања релевантних процеса датих предузећа модел капацитета за опоравак тестиран је помоћу развијеног софтвера. Развијени софтвер који представља подршку дефинисаном математичком моделу је описан и упоређен са сличним постојећим решењима. Након презентовања добијених резултата, урађена је анализа и дискусија тренутног стања у испитаном узорку предузећа.

5.1 Полазне претпоставке тестирања математичког модела

У претходној глави ове дисертације представљен је модел за процену капацитета за опоравак организација које су зависне од ИСТ. Након дефинисања модела, исти је неопходно тестирати због верификације и анализе. Тестирање модела би требало поред тога и да пружи одговор да ли је потребно у развијени модел унети модификације и унапређења. Као је математички модел у потпуности дефинисан, неопходно је дефинисати предмет, тј. групу организација на којима ће исти бити тестиран.

Један од примера постојања организације који је дефинисан стандардом ISO 9000:2008 јесте предузеће. Предузећа се могу класификовати према својим особинама – величини, приходима, области делатности, и сл. У овој дисертацији, као предмет испитивања на коме су тестирани реални подаци, усвојен је тип предузећа који припада групи малих и средњих предузећа (МСП). Ова група предузећа је одабрана према значају у смислу обезбеђивања послова у земљама ЕУ (Lukacs, 2005) и шире. Поред тога, више од половине малих и средњих предузећа у ЕУ (Giannakouris & Smihily, 2011) користе ИСТ у оквиру свог пословања.

Према захтевима модела који третира групу организација које су зависне од ИСТ, одабран је сектор прерађивачке индустрије. Истраживање је спроведено на

узорку од 25 МСП која егзистирају на просторима Централне Србије. Подаци који представљају улазне величине у математичком моделу добијени су на основу упитника који садрже питања и додатна објашњења за квантификацију индикатора капацитета за опоравак. У студији случаја су:

- идентификовани најлошије оцењени процеси с циљем унапређења пословања,
- идентификоване најниже вредности индикатора у оквиру предузећа ради дефинисања стратегије њиховог унапређења, и
- израчунате укупне вредности капацитета за опоравак на нивоу сваког предузећа.

Ради утврђивања полазних теза дисертације, одабрана је кореспондентна група предузећа у ЕУ. Због немогућности добијања конкретних вредности индикатора у предузећима ЕУ, поређење је спроведено на основу поређења добијених резултата тестирања у Србији и података изнетих у релевантним извештајима европске комисије (6th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch, 2008).

5.2 Упоредна анализа структуре и карактеристика малих и средњих предузећа – ЕУ и Србија

Један од разлога одабира малих и средњих предузећа (МСП) као циљне групе за тестирање математичког модела лежи у чињеници да у Европској Унији (ЕУ) две трећине од укупног броја запослених ради у приватном сектору у МСП (Wymenga, 2010/2011), док је у Србији тај проценат још израженији. У том смислу, намеће се закључак да МСП имају велики значај за српску привреду која се налази у периоду транзиције. Реалан показатељ подстицања развоја малих и средњих предузећа лежи у чињеници да у ЕУ постоје различити фондови који пружају помоћ МСП. Влада Републике Србије је усвојила стратегију развоја конкурентних и иновативних малих и средњих предузећа за период од 2008. до 2013 (Закључак 05 број: 30-4430/2008-1, 2008). године са петогодишњим Оперативним планом за њено спровођење. Дата стратегија се базира на 5 стубова који обухватају промоцију предузетништва и оснивање нових предузећа, унапређење предузетничког образовања, обезбеђивање више извора финансирања за мала и средња предузећа, подстицање конкурентности овог сектора, као и стварање бољег правног, институционалног и пословног окружења за МСП у Србији, што значи да се и у Србији интензивно ради на унапређењу пословања МСП. С обзиром на тежњу Србије да постане конкурентна на европској пословној мапи, у табели 5.1 је приказана класификација предузећа у земљама ЕУ коју користи и већина земаља којима је циљ прикључење ЕУ.

Табела 5.1 – Критеријуми за дефинисање врсте предузећа у ЕУ прописани препоруком европске комисије 2003/361/ЕС.

Врста предузећа	Број запослених	Год. промет мил. EUR	Актива мил. EUR
Микро	До 10	До 2	До 2
Мала	Од 11 до 50	До 10	До 10
Средња	Од 51 до 250	До 50	До 43
Велика	Преко 250	Преко 50	Преко 43

МСП доприносе укупном бруто друштвеном производу ЕУ са 60 % и обезбеђују преко 80 милиона радних места што практично значи да је у њима запослено две трећине од укупног броја запослених у приватном сектору у ЕУ. МСП су практично већински извор запошљавања и стварања богатства у Европској Унији (Lukacs, 2005) јер:

- обезбеђују преко 80 милиона радних места,
- сектор МСП учествује са 70 % у укупном промету у Европској Унији и
- сектор МСП доприноси 60 % укупном бруто друштвеном производу ЕУ.

Из наведеног се може закључити да МСП у ЕУ представљају веома значајну основу пословања. Са друге стране, из статистичких података се види да овај тип предузећа постиже мањи годишњи промет у односу на велика предузећа (табела 5.2) што је и очекивано.

Табела 5.2 – Статистички подаци МСП у ЕУ (Авлијаш, 2008)

	МСП				Велика предузећа	Укупно
	Микро	Мала	Средња	Укупно		
	1.	2.	3.	1+2+3	4.	1+2+3+4
Број предузећа [1000]	17820	1260	180	19260	40	19300
Удео [%]	92,33	6,53	0,93	99,79	0,21	/
Број запослених [1000]	55040	24280	18100	97420	42300	139720
Удео [%]	39,39	17,38	12,95	69,73	30,27	/
Просечан број запослених	3	19	98	40	1052	/
Годишњи промет [1000 ЕУР]	440	3610	25680	29730	319020	348750
Удео извоза у промету [%]	9	13	17	39	23	62
Додата вредност по предузећу [1000 ЕУР]	120	1180	8860	3386,66	126030	/
Додата вредност по запосленом [1000 ЕУР]	40	60	90	63,33	120	/
Прилагођена додата вредност по запосленом [1000 ЕУР]	61	88	97	82	78	/
Удео трошкова радне снаге у додатој вредности [%]	59	59	55	57,66	47	/

Оправдање за посматрану мању ефективност, може се наћи у чињеници да велики број МСП послују у оквиру мање продуктивних грана као што су трговина и сл. Због тога се за прецизнију анализу користи параметар прилагођена додатна вредност где је за израчунавање коришћена иста структура делатности за све величине предузећа. Анализом овог параметра се долази до закључка да мала и средња предузећа имају већу додату вредност по запосленом.

Анализом социјално – економске ситуације у Србији и политичким настојањем да се прикључи ЕУ, долази се до закључка да креирање приватног сектора, развој предузетништва и креирање малих и средњих предузећа представља језгро политичке и економске трансформације. С обзиром на то да су МСП флексибилна и могу се брзо прилагодити осцилаторним променама на продајном и набавном тржишту, у будућности Србије могу да:

- представљају главну покретачку силу економског развоја,
- помажу диверзификацији економске активности и
- стварају значајан допринос извозу и трговини.

Разврставање предузећа према величини се врши у складу са Законом о рачуноводству и ревизији у коме се наводи следеће („Службени гласник РС”, број 46/06), 2006.): „У зависности од просечног броја запослених, годишњег прихода и вредности имовине утврђене на дан састављања финансијских извештаја у пословној години, правна лица се разврставају на мала, средња и велика.

У средња правна лица разврставају се она правна лица која на дан састављања финансијских извештаја испуњавају најмање два од следећих критеријума:

1. да је просечан број запослених у години за коју се подноси годишњи извештај од 50 до 250;
2. да је годишњи приход од 2.500.000 ЕУР до 10.000.000 ЕУР у динарској противвредности;
3. да је просечна вредност пословне имовине (на почетку и на крају пословне године) од 1.000.000 ЕУР до 5.000.000 ЕУР у динарској противвредности.“

У Србији се под МСП подразумевају она привредна друштва и самосталне предузетничке радње, које су као правне форме привредних субјеката предвиђене Законом о привредним друштвима и посебним законима, са циљем усклађивања терминологије са оном која се користи у Европској Унији (Стратегија развоја конкурентности и иновативности МСП за период 2008-2013).

Према подацима Републичког завода за статистику (Извештај републичког завода за статистику, 2010), од укупно 90 364 предузећа у Републици Србији у 2010. години (табела 5.3) било је: 77 989 микро (86,3%), 9 614 малих (10,6%), 2 257 средњих (2,5%) и 504 великих (0,6%) предузећа.

Табела 5.3 – Број предузећа према њиховој величини

Број предузећа према њиховој величини, (http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/Default.aspx)	Укупно	Микро	Мала	Средња	Велика
		0 – 9 запослених	10 – 49 запослених	50 – 249 запослених	250 и више запослених
Република Србија, 2010	90364	77989	9614	2257	504
Пољопривреда, шумарство и рибарство	3416	2872	406	124	14
Рударство	305	244	38	16	7
Прерађивачка индустрија	17214	13460	2657	882	215
Снабдевање електричном енергијом, гасом и паром	311	231	39	26	15
Снабдевање водом и управљање отпадним водама	712	432	131	119	30
Грађевинарство	7113	5962	890	208	53
Трговина на велико и мало и поправка моторних возила	33774	30575	2734	397	68
Саобраћај и складиштење	4728	4035	561	101	31
Услуге смештаја и исхране	2249	1834	333	74	8
Информисање и комуникације	3754	3262	413	64	15
Финансијске делатности и делатност осигурања	601	537	44	19	1
Пословање некретнима	704	659	41	4	0
Стручне, научне иновационе и техничке делатности	9891	8927	855	100	9
Административне и помоћне услужне делатности	2681	2382	211	60	28
Државна управа и обавезно социјално осигурање	14	10	3	1	0
Образовање	1026	956	67	3	0
Здравствена и социјална заштита	114	61	33	19	1
Уметност, забава и рекреација	561	448	74	33	6
Остале услужне делатности	1195	1101	84	7	3
Делатност домаћинства као послодавца	1	1	0	0	0

Анализом података који су дати у претходној табели види се да у оквиру сектора предвиђених законом о класификацији делатности највеће учешће у укупном броју запослених у Републици Србији 2010. године имају: прерађивачка индустрија – са 316 382 запослених лица, трговина на велико и мало и оправка моторних возила – са 197 362 запослених лица, саобраћај и складиштење – са 91 539 запослених лица, итд.

Већина МСП захваљујући својој флексибилности и иновативности има потенцијал за трансформацију у велика предузећа. Због тога и чињенице да сектор МСП поседује висок степен флексибилности, адаптације на промене и задовољења захтева тржишта, он представља значајан сегмент националног развоја. С обзиром на политичку ситуацију у Србији у другој половини XX века, МСП није био функционално довољно развијен и као појам је био везан претежно за развијене европске земље. Као и многе друге земље у окружењу, Србија пролази транзициони пут ка тржишном облику привређивања. При избору делатности у коју ће уложити сопствени капитал, власници предузећа руководе се следећим критеријумима:

- мање капитално интензивне гране,
- нижа потреба за квалификованом радном снагом,
- бржи обрт уложених средстава, већи коефицијент обрта,
- нижа стопа ризика, и сл.

Године 2001., Законом о агенцији за развој малих и средњих предузећа (Службени Гласник РС број 65/2001), основана је Републичка агенција за развој малих и средњих предузећа и предузетништва. Њеним оснивањем прате се искуства развијених земаља и стварају услови за већу институционалну подршку. Имајући на уму наведене податке, сектор који је најпогоднији за тестирање модела капацитета за опоравак организација јесте сектор Ц – прерађивачка индустрија. У табели 5.4 је представљен тренд употребе *ICT* у Србији у последњих неколико година.

Табела 5.4 – Употреба информационо-комуникационих технологија у предузећима, по типовима у Србији изражена у % (Извештај републичког завода за статистику, 2011)

Употреба информационо-комуникационих технологија у предузећима, по типовима	РЕПУБЛИКА СРБИЈА		
	2009	2010	2011
Приступ интернету	94.5	96.8	97.2
DSL (xDSL, ADSL, SDSL, итд.) веза	65.5	74.1	75.2
Кабловски интернет	24.3	26.5	23.6
Мобилни интернет	11.6	12.2	18
Поседовање <i>web</i> стране	69.1	67.5	67.6

Из наведене табеле се јасно може уочити да проценат предузећа у Србији која користе *ICT* из године у годину расте. То за последицу може имати унапређење пословања и јачање перформанси, али са друге стране овакав тренд чини да

предузећа постају све више зависна од *ICT*. Табела 5.5 представља кореспондентну табелу (Giannakouris & Smihily, 2011) претходној и садржи податке који описују стање у ЕУ 2011. године.

Табела 5.5 – Употреба информационо-комуникационих технологија у предузећима, по типовима у земљама ЕУ изражена у %

Употреба информационо-комуникационих технологија у предузећима, по типовима	Земље ЕУ (2011. година)		
	мала предузећа	средња предузећа	велика предузећа
Приступ интернету	94	99	100
Wire LAN (бежични интернет)	85	94	98
Мобилни интернет	43	66	85
Поседовање <i>web</i> стране	66	84	92

Захтеви тржита у земљама ЕУ условили су да организације континуирано унапређују сопствено пословање што је последњих година у значајној мери детерминисано информационим и комуникационим технологијама. У извештају (*6th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch, 2008*) о електронском пословању европске комисије за 2008 годину, наводи се да је већина организација у ЕУ (табела 5.6) увела *ICT* у своје пословне процесе.

Табела 5.6 – Дигитализација процеса у земљама ЕУ – сектор С – прерађивачка индустрија и сектор Н – саобраћај и складиштење (*6th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch, 2008*)

Дигитализација процеса у организацијама различитих сектора		„већина пословних процеса“	„значајан део пословних процеса“	„неки од пословних процеса“	„ниједан пословни процес“
Сектор С – прерађивачка индустрија (ЕУ)	Производња хемикалија и хемијских производа	8	20	46	26
	Производња сировог гвожђа, челика и феролегура	10	11	49	31
	Производња намештаја	10	20	45	26
Сектор Н – саобраћај и складиштење (ЕУ)	Саобраћај и складиштење	10	23	41	25

Према структури података изнетих претходном табелом, долази се до закључка да већина предузећа у ЕУ поседује уређене пословне процесе који су подржани од стране *ICT*. Поређењем изнетих података долазимо до закључка да су *ICT* у значајној

мери више заступљене у пословању земаља ЕУ. То за последицу има већу зависност ових предузећа од *ICT* али истовремено и значајну конкурентску предност на тржишту. С обзиром на велики утицај прерађивачке индустрије, како на привреду *ЕУ* тако и на привреду Србије, мала и средња предузећа су одабрана за тестирање развијеног модела за процену капацитета за опоравак предузећа која су зависна од *ICT*.

5.3 Дефинисање референтног модела малих и средњих предузећа сектора прерађивачке индустрије

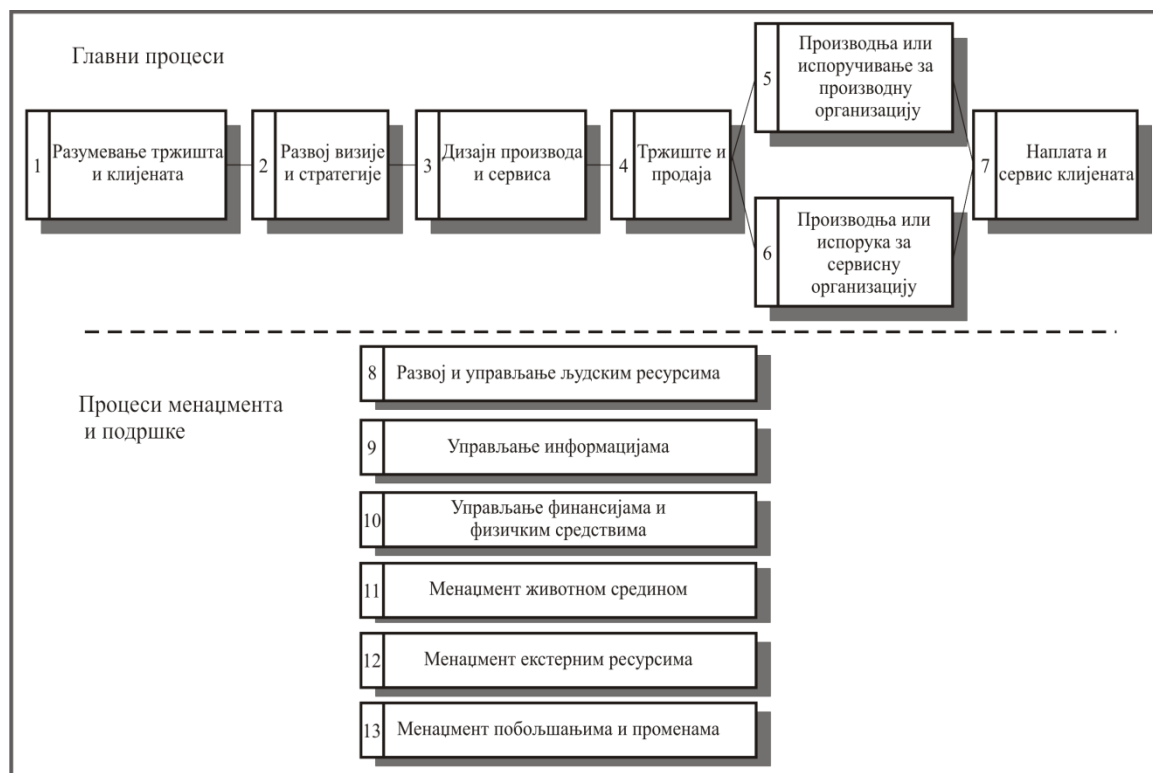
Референтни модел предузећа јесте општи модел који се користи као саставни део модела за процену капацитета за опоравак. Процесна оријентација подразумева да се организација посматра као мрежа повезаних процеса који су усмерени ка остваривању циљева организације. Предузећа представљају један тип организације и могу се представити на више начина при чему је могуће користити различите референтне моделе – *PERA (Purdue Enterprize Reference Model)*, *GRAI/GIM (Group de Recherche en Automatisation Integree/Integrated Methodology)*, као и референтне стандарде (*ISO 14258 – Concepts and Rules for Enterprize Models – Концепти и правила за моделе предузећа*). У овој дисертацији се модел капацитета за опоравак тестира на малим и средњим предузећима сектора прерађивачке индустрије при чему се овакав тип организације може представити преко мреже својих процеса. У теорији и пракси постоји већи број подела процеса. Класификациони оквир поделе процеса обухвата четири мастер процеса (Arsovski, 2006):

1. менаџмент,
2. менаџмент ресурсима,
3. реализација и
4. мерење, анализа и побољшање.

Поред поделе на четири мастер процеса, користи се и основна подела на (Oakland, 2004):

- процесе менаџмента,
- главне процесе и
- процесе подршке.

У оквиру њих је идентификовано 13 субпроцеса (слика 5.1) који поседују сопствену структуру и могу се даље делити. За потребе ове дисертације, тј. за дефинисање модела организације, одабрана је претходна подела процеса.



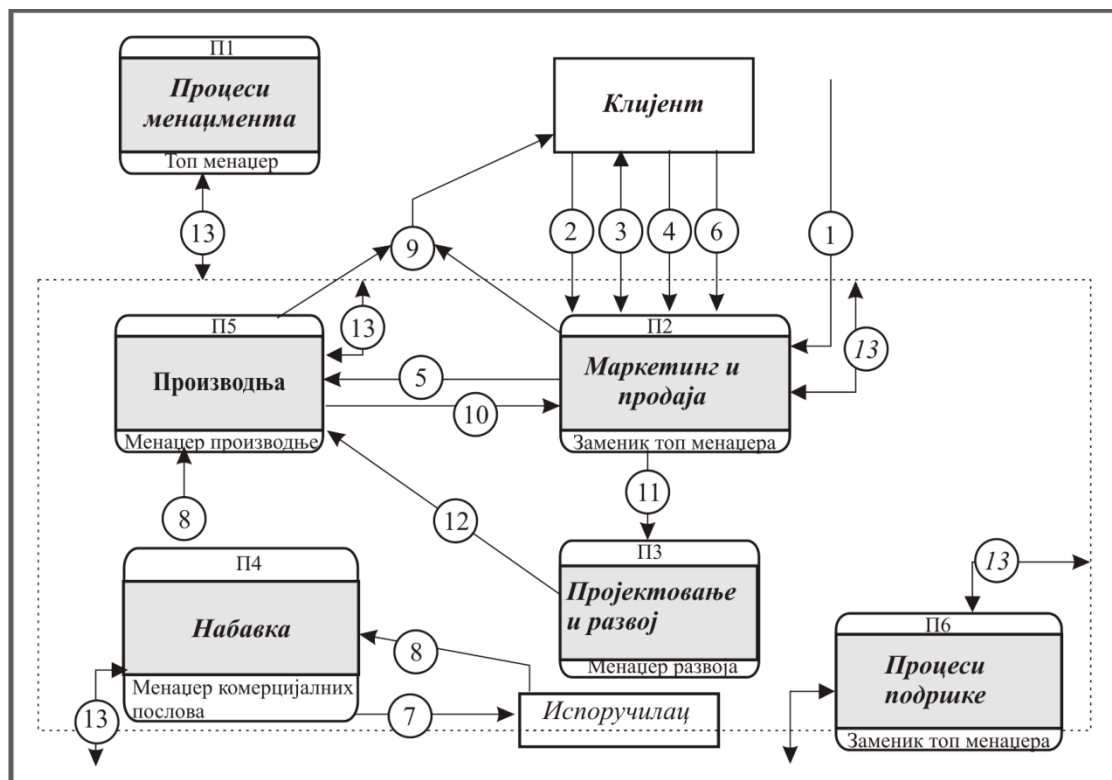
Слика 5.1 – Преглед класификације организационих процеса

Са аспекта стварања вредности, процеси се деле на кључне процесе и процесе подршке у које је укључен и процес менаџмента. Без обзира на то како се определили за начин идентификације и назива процеса, сви изабрани процеси морају задовољити критеријуме избора, који се односе на релевантност тржишта, потенцијал за побољшање и могућност остваривања.

С обзиром на постојање великог броја процеса и чињеницу да сви процеси не постоје у различитим врстама организације, дефинисан је оквир у коме се креће истраживање представљено у овој докторској дисертацији. За развој модела за процену капацитета за опоравак коришћен је сектор прерађивачке индустрије, тј. предузећа која имају развијену производњу. Овакав тип организација је веома завистан од *ICT* технологије, што је приликом дефинисања модела узето у обзир. Применом *ICT* је могуће повећати доступност и брзину протока докумената и информација, подићи способности и квалитет рада запослених, омогућити географску разуђеност организације, итд., што говори о великом утицају *ICT* на организацију. У моделу који је представљен на слици 5.2, представљена су четири главна процеса у посматраној групи организација:

- **производња,**
- **маркетинг и продаја,**
- **набавка,**
- **пројектовање и развој.**

Процеси подршке су посматрани заједно с обзиром на процену да је њихов утицај на капацитет за опоравак организације значајно мањи од утицаја главних процеса. Ова констатација се реално сагледава у првом делу студије случаја током процеса одређивања важности процеса. **Процес менаџмента** је посматран као јединствен ентитет.



Слика 5.2 – Модел процеса у малим и средњим предузећима индустријског сектора (Aleksić *et al*, 2012)

Према величини, предузећа која су учествовала у истраживању се категоризују у групу малих и средњих предузећа (Службени гласник РС, број 46/06, 2006). Рад ових предузећа је дефинисан процедурама у складу са захтевима стандарда ISO 9001. Имајући то на уму, може се констатовати да је постојање уређених процеса у организацији највеће ограничење представљеног модела за процену капацитета за опоравак. У оквиру слике 5.2, дефинисани су власници процеса и самим тим делегиране су одговорности. У табели 5.7 су дати називи општих релација у моделу процеса организације. Из представљених релација се изводе интерфејси који су основа за размену информација. При томе се размена информација врши унутар организације али и са окружењем. Интеракција са окружењем се огледа кроз сарадњу са клијентима, партнерима и осталим стејкхолдерима. Реална је претпоставка да се интерфејси разликују од организације до организације што зависи од природе посла и осталих ограничења.

Табела 5.7 - Називи релација у моделу процеса организације

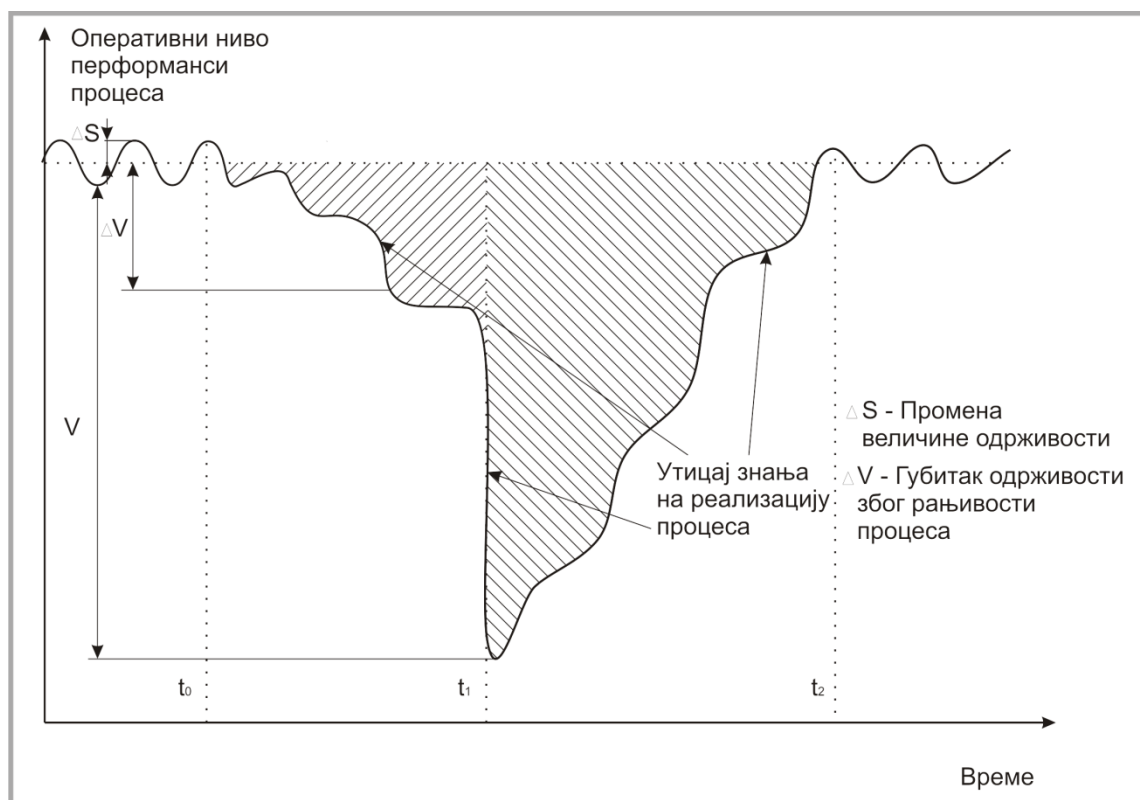
Ознака	Назив интерфејса	Ознака	Назив производа
1	Информације са тржишта	8	Улазни производи и пратећа документација
2	Захтев купца/поруџбина/упит	9	Готови производи и пратећа документација
3	Понуда/Уговор	10	Листа производа, предајница
4	Подаци о задовољству корисника	11	Иновирани, нови и остали захтеви купаца
5	Спецификација захтева за производ	12	Спецификације производа, технологије и контроле квалитета
6	Рекламације	13	Планови, програми, циљеви, карактеристике процеса и мере унапређења
7	Захтев за набавку/поруџбеница		

Дефинисани релевантни процеси за мала и средња предузећа сектора прерађивачке индустрије представљају апроксимацију тј. теоретски модел помоћу кога је могуће одредити капацитет за опоравак. Описане релације међу процесима обезбеђују висок ниво потребне сличности између стварних предузећа и дефинисаног модела. На тај начин је омогућен формалан опис модела помоћу математичких формула и дефинисање јединственог математичког модела који је применљив на одређени тип предузећа.

5.4 Дефинисање модела капацитета за опоравак у малим и средњим предузећима сектора прерађивачке индустрије

Капацитет за опоравак организације је величина коју је могуће мерити у условима када организација нормално функционише али се тек у условима наглог пада перформанси организације може утврдити њена реална вредност. Иако су нежељени у смислу омогућавања планирања и дугорочног пословања, поремећаји представљају неминовност. У том смислу они се могу манифестовати у виду елементарних непогода, ратова, терористичких напада, промена на берзи, политичких и економских криза. Током и након њиховог дејства, реално је претпоставити да перформансе организације падају у одређеној мери. Зависно од особина организације и самог поремећаја, пад перформанси може бити мањи или већи. Након пада перформанси потребно је да менаџмент донесе одлуке које ће имати за циљ наставак активности пословања у најкраћем временском периоду. Кратко време опоравка је неопходан услов смањења трошкова и враћања у жељено стање перформанси. Кад организација прође кроз период опоравка, веома је важно да стечена искуства преточи у знање и унапреди свест организације како би у будућности боље поступала у сличним ситуацијама. На слици 5.3 је приказан пад

перформанси организације након дејства поремећаја где је могуће одредити величину капацитета за опоравак предузећа.



Слика 5.3 – Модел капацитета за опоравак предузећа (MCEER, 2008)

На вертикалној оси је дефинисан уобичајени ниво перформанси процеса. Перформансе процеса се мере у свакој организацији која је сертифицирована према стандарду ISO 9001: 2008 што је у складу са захтевима стандарда. Перформансе у времену стабилног пословања имају вредности које незнатно осцилују (ΔS). Приликом настанка поремећаја, ове вредности се мењају и реално је претпоставити да падају. Вредности перформанси након поремећаја падају до вредности ΔV која још увек не значи тотални пад перформанси али је пословање организације угрожено. Величина V представља укупну рањивост процеса и у пракси перформансе процеса могу пасти до њене максималне вредности. У тренутку када је достигнута најнижа тачка на дијаграму, почиње одговор предузећа на дати поремећај и дешава се активирање свих механизма који омогућавају опоравак и тежи се што бржем опоравку. Време за које се перформансе процеса поврате у нормално стање представља време опоравка предузећа. Акцент се ставља на унапређење перформанси, јер је главна особина капацитета за опоравак учење из претходног искуства и постизање унапређених перформанси. Осенчена десна страна слике 5.3 представља величину капацитета за опоравак организације. Индикатори који су описани у глави 3 представљају механизме опоравка организације и њихово јачање би требало да гарантује брз опоравак након наглог пада перформанси. У овом случају, комплетан модел за процену капацитета за опоравак организације је дефинисан табелом 5.8.

Табела 5.8 – Модел капацитета за опоравак у малим и средњим предузећима сектора прерађивачке индустрије

Индикатори капацитета за опоравак организације	Процеси у одабраном типу организације					
	Процес менаџмента	Маркетинг и продаја	Пројектовање и развој	Набавка	Производња	Процеси подршке
Менаџмент кључним рањивостима (МКР)	МКР 1	МКР 1	МКР 1	МКР 1	МКР 1	МКР 1
	МКР2	МКР2	МКР2	МКР2	МКР2	МКР2
	МКР 3	МКР 3	МКР 3	МКР 3	МКР 3	МКР 3
	МКР 4	МКР 4	МКР 4	МКР 4	МКР 4	МКР 4
	МКР 5	МКР 5	МКР 5	МКР 5	МКР 5	МКР 5
Адаптивни капацитет (АК)	АК 1	АК 1	АК 1	АК 1	АК 1	АК 1
	АК 2	АК 2	АК 2	АК 2	АК 2	АК 2
	АК 3	АК 3	АК 3	АК 3	АК 3	АК 3
	АК 4	АК 4	АК 4	АК 4	АК 4	АК 4
	АК 5	АК 5	АК 5	АК 5	АК 5	АК 5
Свест организације (СО)	СО 1	СО 1	СО 1	СО 1	СО 1	СО 1
	СО 2	СО 2	СО 2	СО 2	СО 2	СО 2
	СО 3	СО 3	СО 3	СО 3	СО 3	СО 3
	СО 4	СО 4	СО 4	СО 4	СО 4	СО 4
	СО 5	СО 5	СО 5	СО 5	СО 5	СО 5
Елементи корпоративне културе подређени капацитету за опоравак (ЕКК)	ЕКК 1	ЕКК 1	ЕКК 1	ЕКК 1	ЕКК 1	ЕКК 1
	ЕКК 2	ЕКК 2	ЕКК 2	ЕКК 2	ЕКК 2	ЕКК 2
	ЕКК 3	ЕКК 3	ЕКК 3	ЕКК 3	ЕКК 3	ЕКК 3
Напомена – индикатори капацитета за опоравак су представљени бројевима од 1 до 5 у оквиру својих група ради јаснијег табеларног приказа						

Оцењивање индикатора капацитета за опоравак треба да врше менаџери (у даљем тексту експерти) који добро познају процесе организације. Приликом процене вредности индикатора, експерти који раде на овом послу треба да користе дефинисане смернице за битне аспекте капацитета за опоравак. Смернице су дате у виду питања за сваки индикатор. Сврха питања је да експертима помогну да одреде вредности индикатора с обзиром да се ради о процени, а не о већ дефинисаним математичким обрасцима за генерисање оцене. Током анализе предузећа на нивоу процеса, потребно је узети у обзир његово комплетно функционисање на нивоу активности као и организационе структуре кроз које процес тече. На овај начин, могуће је мапирати делове процеса који се односе на капацитет за опоравак и сагледати целине које ће дати слику о вредности појединих индикатора. Након тога, сврсисходно је одредити кључне рањивости предузећа и категоризовати их према величини. У складу са начином менаџмента на нивоу процеса узимајући у обзир и процес менаџмента предузећем, могуће је дати оцене за менаџмент кључним рањивостима. Свака група индикатора треба да има сопствене смернице за давање оцена.

У табели 5.9, су дата питања која се односе на менаџмент кључним рањивостима и могу се користити приликом процене капацитета за опоравак МСП које су зависне од *ICT* у сектору прерађивачке индустрије.

Табела 5.9 – Смернице за процену менаџмента кључним рањивостима МСП које су зависне од *ICT* у сектору прерађивачке индустрије

Менаџмент кључним рањивостима	
1. Анализа стратешког планирања	Колико је планирање стратегије усклађено са реалним могућностима процеса у организационом систему? До ког нивоа је највиши менаџмент укључен у планирање стратегије и да ли је она хармонизирана са процесом? Да ли су постављени краткорочни и дугорочни циљеви реално оствариви?
2. Учествовање у обукама	Колико често се спроводе обуке у оквиру процеса у организационом систему? Које су принципске баријере за учествовање у обукама? Да ли постоји воља на нивоу менаџмента да се редовно спроводе обуке?
3. Способности и капацитет интерних ресурса	Колико је добро опремљен објекат који има функцију кризног штаба у случају нежељених догађаја? Колико је компликовано укључити запослене у решавање проблема изазваних нежељеним догађајем? До ког нивоа су интерни ресурси спремни да подрже одвијање процеса у случају нежељеног догађаја да би се одвијале приоритетне активности?
4. Повезаност са стејкхолдерима у погледу екстерних ресурса	Да ли је организациони систем осигуран код осигуравајућег друштва за случај идентификованих нежељених догађаја? Колико добро је повезан организациони систем са екстерним ресурсима, тј. стејкхолдерима? Који је ниво очекиване помоћи од стране екстерних ресурса у случају нежељеног догађаја?
5. Рањивости <i>ICT</i> у организационом систему	Колико је процес отпоран на грешке информационих и комуникационих технологија током развоја производа? Колико је процес отпоран на физичке грешке информационих и комуникационих технологија? Колико је процес отпоран на грешке информационих и комуникационих технологија у интеракцији са другим процесима?

Индикатор анализа стратешког планирања теоретски је најочљивији у процесу менаџмента у коме се врше активности стратешког планирања. У овом процесу се дефинишу планови који се спроводе у осталим процесима. Учествовање у обукама може бити потребно за реализацију било ког процеса, а потребно је разматрати сврсисходност и ефективност истих. Интерни ресурси на нивоу процеса обухватају све елементе који су потребни за њихово нормално функционисање као и функционисање предузећа. Они обухватају физичке ресурсе процеса, процесне ресурсе и људске ресурсе. Утицај овог индикатора је лако препознатљив у процесима набавке и производње. Екстерни ресурси највише утичу на предузеће у погледу трансфера знања и обезбеђивања ресурса за функционисање предузећа. Њихов утицај је теоретски најлакше опазити у процесу пројектовања и развоја и у процесу производње. Рањивости *ICT* у предузећу могу да се манифестују у свим процесима. Приликом оцењивања вредности индикатора капацитета за опоравак, релевантни су и подаци који се добијају приликом оцењивања перформанси процеса. Праћење перформанси процеса представља један од захтева стандарда ISO 9001:2008.

Следећа група индикатора коју треба проценити се односи на адаптивни капацитет организације. У табели 5.10 су дата питања која се могу користити приликом процене адаптивног капацитета МСП-а која су зависна од *ICT*.

Табела 5.10 – Смернице за процену адаптивног капацитета МСП која су зависне од *ICT* у сектору прерађивачке индустрије

Адаптивни капацитет	
6. Секторски менталитет	Да ли процес има проблема да постигне задате циљеве због секторског менталитета у организационом систему? У ком степену, секторски менталитет умањује брзину адаптације процеса и ниво адаптације процеса?
7. Проактивни приступ	Да ли се у процесима мере кључни индикатори перформанси? Да ли за случај пада вредности кључних индикатора перформанси постоје стратешки програми превенције, спремности и одговора на поремећаје?
8. Менаџмент информацијама и знањем	Да ли је дефинисан приступ за ефективно праћење законских регулатива и прописа? Колико тешко је стицати информације унутар процеса и слати их менаџменту да би доносио одлуке? Да ли постоји информатичка подршка за трансфер знања унутар процеса и са спољашњим стејхолдерима? Да ли је дефинисан начин трансформисања стеченог знања у концепт пословне интелигенције?
9. Liderство, менаџмент и управљачке структуре	Да ли менаџмент спроводи оперативну контролу процеса и докумената? Шта су покретачи стила доношења одлука и да ли се овакав тип управљања процесима показао успешним у кризним ситуацијама? Да ли управљачке структуре у оквиру процеса утичу на брзину адаптације процеса у кризним ситуацијама?
10. Иновације и креативност	Да ли се у оквиру процеса подстиче креативност запослених као вид решавања проблема у кризним ситуацијама? Који је ниво имплементираних иновативних решења за побољшање процеса који су запослени предложили? Да ли се у процесу заступа приступ потребе за променама и побољшањима?

Секторски менталитет представља једини индикатор капацитета за опоравак који треба да буде минимизиран. У типу предузећа које се анализира он може да створи баријере у виду чувања информација, лоше комуникације и сл. Проактивни приступ је пожељан приликом активности планирања процеса на нивоу организације. У општем случају, утицај проактивног приступа је најлакше уочити у процесу менаџмента и процесу производње, али је свакако пожељно да проактиван приступ решавању проблема постоји у свим процесима. Индикатор менаџмент информацијама и знањем теоретски се најбоље уочава на процесу пројектовања и развоја. За ефективан трансфер знања у организацији од великог значаја је и менаџмент *ICT*. Што се тиче анализе индикатора лидерство, менаџмент и управљачке структуре, његово постојање се најлакше анализира у процесу менаџмента предузећем као и на нивоу менаџмента процесом. Иновације и креативност могу унапредити капацитет за опоравак на нивоу сваког процеса – од иновација производа до иновација канала маркетинга и продаје. Утицај адаптивног капацитета на величину капацитета за опоравак предузећа се манифестује кроз

стварање механизма који се активирају приликом пада перформанси процеса и имају за циљ да те перформансе поврате и унапреде пословање.

Група индикатора која има за циљ да расветли егзистенцију менаџмента кључним рањивостима и механизме адаптивног капацитет се односи на свест организације о капацитету за опоравак. У табели 5.11 су дата питања која се могу користити приликом процене свести организације МСП – а која су зависна од *ICT*.

Табела 5.11 – Смернице за процену свести организације МСП које су зависне од *ICT* у сектору прерађивачке индустрије

Свест организације	
11. Улоге и одговорности запослених	Који ниво знања поседују запослени у вези својих обавеза и одговорности у процесу? Који ниво знања поседују запослени у вези обавеза и одговорности својих колега и менаџмента у осталим процесима организационог система? Да ли запослени износе предлоге за унапређење процеса?
12. Разумевање и анализа опасности и последица	Да ли на нивоу процеса постоји разумевање потенцијалних опасности којима је сам процес изложен? Које су највероватније последице нежељених догађаја који произилазе из датих опасности? У ком степену процес може да управља овим догађајима и да ли је развијена информатичка подршка за управљање?
13. Приоритети опоравка	Да ли су дефинисане активности опоравка процеса након наглог пада перформанси? Да ли је у оквиру процеса рангиран редослед опоравка након пада перформанси? Да ли су на нивоу процеса спроведене активности: - менаџмента ризиком, - менаџмента континуитетом пословања, - менаџмента кризном ситуацијом?
14. Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање	Да ли се у оквиру процеса спроводе интерне провере? Колико је процес припремљен за случај губитка ресурса као што су струја, вода, телекомуникације и сл.? Колико је ефикасна комуникација између организационог система и окружења и да ли су предузете активности за побољшање добрих односа са критичним стејкхолдерима?
15. Праћење, мерење и анализа перформанси процеса	Да ли се у оквиру процеса спроводе активности праћења, мерења и анализе перформанси процеса? Да ли се резултати поменутих активности користе у циљу унапређења процеса?

За капацитет за опоравак организације веома је важно да буду јасно дефинисане улоге и одговорности запослених. Присуство овог индикатора је евидентно кроз све процесе и утиче на њихову хармонизацију и поделу послова. Разумевање и анализа опасности и последица се односи на активности менаџмента ризиком на нивоу сваког процеса, али и организације у целини. Приликом активности активирања механизма адаптивног капацитета, веома је значајно дефинисати приоритете опоравка. На нивоу сваког процеса потребно је извршити класификацију приоритета опоравка као и категоризовати активности према приоритетима за нормално функционисање предузећа. Ефективно интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање је од круцијалног значаја за функционисање предузећа у периоду кризе. У нормалним условима пословања,

праћење процеса је потребно за мерење њихове ефективности док се екстерно праћење ситуације често користи за трансфер знања. За давање оцена индикаторима који описују свест организације треба имати на уму да они не делују доминантно на један или два процеса већ да се њихово дејство највише осећа кроз интерконекије процеса.

Елементи организационе културе подређени капацитету за опоравак представљају групу индикатора која има за циљ да укаже на значај људског фактора и моралних елемената у структури капацитета за опоравак организације. У табели 5.12 су дата питања која се могу користити приликом процене овог индикатора у МСП која су зависна од *ICT*.

Табела 5.12 – Смернице за процену етичких принципа организације МСП које су зависне од *ICT* у сектору прерађивачке индустрије

Елементи организационе културе подређени капацитету за опоравак	
16. Преданост капацитету за опоравак организације	Да ли је највише руководство укључено у прављење планова који третирају менаџмент континуитетом пословања? Да ли постоје процедуре за реаговање уколико дође до појаве нових рањивости организационог система?
17. Обавеза заштите критичних система и ресурса процеса	Да ли менаџмент у оквиру процеса поштује обавезу заштите критичних система и ресурса? Да ли постоји анализа претходних догађаја који нису у складу са обавезом заштите критичних система и ресурса процеса?
18. Корпоративна клима	Колики је ниво корпоративне културе унутар процеса организационог система? Да ли постоји воља на нивоу менаџмента да се унапреди постојећи ниво организационе културе? Како запослени перципирају корпоративну климу у међупроцесним интеракцијама?

Један од мандаторних захтева стандарда *ASIS SPC.1-2009* тиче се обезбеђења докумената који регулишу обавезу заштите критичних система и ресурса процеса при чему се инсистира на преданости капацитету за опоравак. Индикатор преданост капацитету за опоравак организације је реално тешко квантификовати и због тога се мора инсистирати на опипљивим документима који су доказ његовог постојања. Обавеза заштите критичних система и ресурса процеса је веома важна јер се чувањем критичних система умањује рањивост процеса. Индикатор корпоративна клима даје ширу слику о вредностима које се поштују у организацији и приликом његове процене треба водити рачуна о томе како се запослени реално понашају, какве се вредности цене, и сл.

5.5 Тестирање модела капацитета за опоравак у малим и средњим предузећима сектора прерађивачке индустрије

Менаџмент тим који врши рангирање индикатора и процеса у студији случаја, састављен је од пет експерата Центра за квалитет на Факултету инжењерских наука у Крагујевцу. Тим експерата који врши оцењивање реалног стања индикатора по процесима је формиран на нивоу сваке организације и сачињен од пет чланова највишег руководства. Узорак на коме се тестира развијени фази модел састоји се од двадесет пет малих и средњих предузећа која послују на територији Централне Србије. Приликом давања оцена пролази се кроз следеће фазе:

- Оцењивање значајности процеса,
- Оцењивање значајности индикатора,
- Оцењивање индикатора на нивоу процеса у сваком предузећу.

Менаџмент тим сматра да је значајност процеса у сваком предузећу које припада разматраној групи предузећа једнака. Релативан однос важности сваког пара процеса описан је лингвистичким исказима. Процеси који су идентификовани у МСП су: менаџмент ($p=1$), маркетинг и продаја ($p=2$), пројектовање и развој ($p=3$), набавка ($p=4$), производња ($p=5$) и процеси подршке ($p=6$). Релативан однос важности процеса у МПС задат је у матричном облику:

$$\begin{bmatrix} (1,1,1) & \tilde{R}_4 & \tilde{R}_5 & \tilde{R}_4 & \tilde{R}_2 & \tilde{R}_4 \\ 1/\tilde{R}_4 & (1,1,1) & \tilde{R}_1 & 1/\tilde{R}_1 & 1/\tilde{R}_3 & 1/\tilde{R}_1 \\ 1/\tilde{R}_5 & 1/\tilde{R}_1 & (1,1,1) & 1/\tilde{R}_2 & 1/\tilde{R}_3 & 1/\tilde{R}_4 \\ 1/\tilde{R}_4 & \tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 & (1,1,1) & 1/\tilde{R}_2 & \tilde{R}_2 \\ 1/\tilde{R}_2 & \tilde{R}_3 & \tilde{R}_3 & \tilde{R}_2 & (1,1,1) & \tilde{R}_4 \\ 1/\tilde{R}_4 & \tilde{R}_1 & \tilde{R}_4 & 1/\tilde{R}_2 & 1/\tilde{R}_4 & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

Капацитет за опоравак предузећа мери се помоћу индикатора који су класификовани у четири групе:

- Менаџмент кључним рањивостима,
- Адаптивни капацитет,
- Свест ситуације,
- Елементи организационе културе подређени капацитету за опоравак.

Индикатори сваке групе су детаљно описани у поглављу 4.3. Менаџмент тим сматра да релативна важност индикатора на нивоу групе није једнака и да се она током времена готово уопште не мења. Такође, важност индикатора на нивоу свих

процеса разматране групе предузећа је једнака (ову претпоставку је сасвим реално увести с обзиром да се разматрају МСП).

Релативан однос важности индикатора на нивоу сваке групе индикатора надаље је приказан помоћу матрице релативног односа важности индикатора. Релативан однос важности групе која је означена као **Менаџмент кључним рањивостима организације**:

$$\begin{bmatrix} (1,1,1) & 1/\tilde{R}_2 & 1/\tilde{R}_3 & \tilde{R}_1 & 1/\tilde{R}_4 \\ \tilde{R}_2 & (1,1,1) & \tilde{R}_2 & \tilde{R}_3 & \tilde{R}_1 \\ \tilde{R}_3 & 1/\tilde{R}_2 & (1,1,1) & \tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 \\ 1/\tilde{R}_1 & 1/\tilde{R}_3 & 1/\tilde{R}_1 & (1,1,1) & 1/\tilde{R}_2 \\ \tilde{R}_4 & 1/\tilde{R}_1 & 1/\tilde{R}_2 & \tilde{R}_2 & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

Релативан однос важности групе која је означена као **Адаптивни капацитет организације**:

$$\begin{bmatrix} (1,1,1) & 1/\tilde{R}_3 & 1/\tilde{R}_2 & \tilde{R}_1 & 1/\tilde{R}_2 \\ \tilde{R}_3 & (1,1,1) & \tilde{R}_2 & \tilde{R}_1 & \tilde{R}_1 \\ \tilde{R}_2 & 1/\tilde{R}_2 & (1,1,1) & 1/\tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 \\ 1/\tilde{R}_1 & 1/\tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 & (1,1,1) & \tilde{R}_2 \\ \tilde{R}_2 & 1/\tilde{R}_1 & 1/\tilde{R}_2 & 1/\tilde{R}_2 & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

Релативан однос важности групе која је означена као **Свест ситуације организације**:

$$\begin{bmatrix} (1,1,1) & \tilde{R}_2 & \tilde{R}_3 & \tilde{R}_1 & \tilde{R}_1 \\ 1/\tilde{R}_2 & (1,1,1) & 1/\tilde{R}_2 & 1/\tilde{R}_1 & 1/\tilde{R}_2 \\ 1/\tilde{R}_3 & \tilde{R}_2 & (1,1,1) & \tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 \\ 1/\tilde{R}_1 & 1/\tilde{R}_1 & 1/\tilde{R}_1 & (1,1,1) & 1/\tilde{R}_2 \\ 1/\tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 & 1/\tilde{R}_2 & \tilde{R}_2 & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

Релативан однос важности групе која је означена као **Елементи организационе културе подређени капацитету за опоравак**:

$$\begin{bmatrix} (1,1,1) & 1/\tilde{R}_3 & \tilde{R}_2 \\ \tilde{R}_3 & (1,1,1) & \tilde{R}_3 \\ 1/\tilde{R}_2 & 1/\tilde{R}_3 & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

Након одређивања релативног односа важности индикатора и процеса, експерти су дали оцене које описују тренутно стање предузећа у смислу капацитета за опоравак.

5.6 Анализа резултата процене капацитета за опоравак

Вредности индикатора сваке од четири разматране групе на нивоу сваког процеса и за свако предузеће из узорка од 25 МСП која послују у Централној Србији добијени су применом развијеног софтвера *ORASMES*. У овој дисертацији анализа добијених резултата реализује се за сваку групу индикатора кроз следеће кораке:

Корак 1. Одређује се индикатор који има најмању вредност на нивоу свих идентификованих пословних процеса у сваком разматраном предузећу.

Корак 2. Израчунава се вредност процеса респектујући све индикаторе, њихове тежине и тежину процеса на нивоу сваког предузећа. Процеси се рангирају према израчунатим оценама процеса.

Корак 3. Израчунава се вредност процеса респектујући све индикаторе, њихове тежине и тежину процеса на нивоу разматране групе предузећа. Процеси се рангирају према израчунатим оценама процеса.

Корак 4. Израчунава се средња вредност оцене процеса на нивоу разматране групе предузећа и одређује се ранг процеса према израчунатим вредностима.

Корак 5. Применом статистичких тестова за тестирање параметарских хипотеза утврђује се да ли процес који се налази на другом и вишим местима у рангу има подједнако лоше карактеристике као и процес који се налази на првом месту у рангу. У овој дисертацији је сврсисходно применити два теста: (а) разлика аритметичких средина две популације и (б) односа варијанси две популације. Ради лакшег разумевања, ознаке које се користе у статистичким тестовима имају следећа значења:

- μ_1 -вредност средње оцене процеса који се налази на првом месту респектујући популацију МСП у Централној Србији према једној групи индикатора,
- μ_2 -вредност средње оцене процеса који се налази на другом и вишим местима у рангу респектујући популацију МСП у Централној Србији према једној групи индикатора,
- x_1 -вредност средње оцене процеса који се налази на првом месту респектујући разматрани узорак МСП у Централној Србији према једној групи индикатора,

- x_2 -вредност средње оцене процеса који се налази на другом и вишим местима у рангу респектујући разматрани узорак МСП у Централној Србији према једној групи индикатора,
- σ_1^2 -вредност варијансе средње оцене процеса који се налази на првом месту респектујући популацију МСП у Централној Србији према једној групи индикатора,
- σ_2^2 -вредност варијансе средње оцене процеса који се налази на другом и вишим местима у рангу респектујући популацију МСП у Централној Србији према једној групи индикатора,
- s_1^2 -вредност варијансе средње оцене процеса који се налази на првом месту респектујући једну групу индикатора,
- s_2^2 -вредност варијансе средње оцене процеса који се налази на другом и вишим местима у рангу респектујући једну групу индикатора,
- α -ниво ризика; сматра се да је резултат тестирања статистички сигнификантан ако је ниво ризика мањи или једнак 5%; у овој дисертацији је усвојено да је $\alpha = 5\% = 0.05$.

Сматра се да су варијансе у два узорка једнаке.

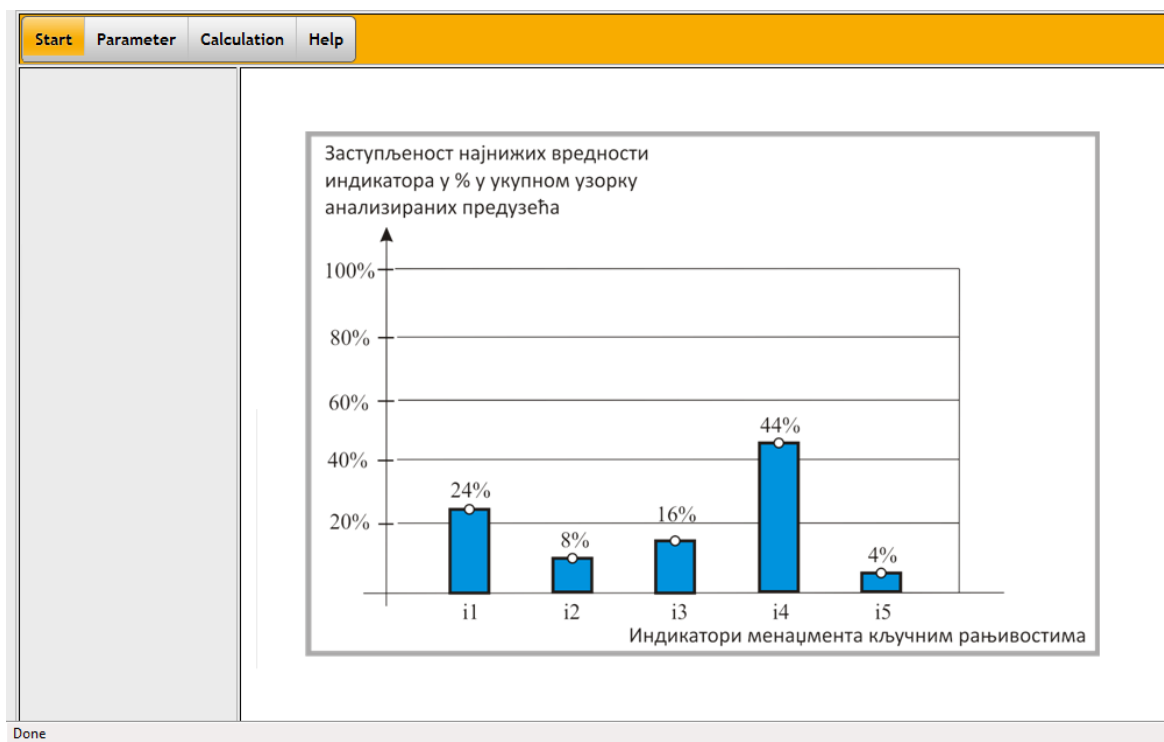
5.6.1 Менаџмент кључним рањивостима у МСП

На основу анализе вредности индикатора који припадају менаџменту кључним рањивостима одређени су индикатори којима је придружена најмања вредност у сваком разматраном предузећу, као што је приказано у Табели 5.13.

Табела 5.13 – Најниже вредности индикатора менаџмента кључним рањивостима у посматраним предузећима

Индикатори менаџмента кључним рањивостима	Предузећа у којима је измерена вредност индикатора најнижа
1. Анализа стратешког планирања (i1)	П1, П7, П9, П11, П13, П23
2. Учествовање у обукама (i2)	П4, П25
3. Способности и капацитет интерних ресурса (i3)	П14, П18, П21, П24
4. Повезаност са стејкхолдерима у погледу екстерних ресурса (i4)	П2, П3, П5, П6, П8, П10, П12, П15, П16, П17, П19
5. Рањивости ICT у организационом систему (i5)	П20
П _i – предузеће, i=1,...,25	

Анализом претходне табеле се може доћи до података у ком предузећу је најлошије рангиран сваки индикатор менаџмента кључним рањивостима. Графички приказ добијених резултата применом софтвера (*ORASMES*) представљен је на слици 5.4.



Слика 5.4 – Графички приказ анализе најнижих вредности индикатора менаџмента кључним рањивостима у посматраним предузећима

Анализом представљених резултата, долазимо до следећих закључака:

- Индикатор под редним бројем 4 (Повезаност са стејкхолдерима у погледу екстерних ресурса) – најслабије је оцењен и заузима прво место у 11 предузећа. Један од главних разлога за овакав ниво оцене је лоша економска ситуација узрокована глобалном економском кризом. Оно што је универзално за територију Србије је постојање неизвесних економско политичких фактора с обзиром да се земља налази у процесу транзиције. Због тога не постоји јасно дефинисана компонента повезаности државе као најутицајнијег стејкхолдера и различитих предузећа.
- Индикатор под редним бројем 1 (Анализа стратешког планирања) – налази се на другом месту на нивоу посматраног узорка, тј. најлошије је рангиран у 6 предузећа. Реални услови и релативно турбулентно политичко окружење чине да велики број предузећа има проблема са дугорочним планирањем стратегије. У другом плану се налазе економско политички проблеми региона и сл. Велики део производног потенцијала је усмерен на краткорочне потребе и задовољење тржишта. Мањи број предузећа је успео да оствари трајне везе са партнерима из иностранства и да на тај начин уђе на њихово тржиште. С обзиром на то да ова стратегија омогућава одрживи развој организација, велики број анализираних предузећа покушава да је оствари.

Индикатори под редним бројевима 2, 3 и 5 (Учествовање у обукама, Способности и капацитет интерних ресурса, Рањивости *ICT* у организационом систему) – заузимају значајно мањи проценат у посматраном узорку у смислу најлошије оцењених индикатора. Менаџмент интерним ресурсима и партиципација у различитим обукама су у посматраним предузећима означени као релативно мали извори рањивости организације, тј. они се у мањој или већој мери налазе под добром контролом менаџмента и њима се лако управља. Може се приметити да је могуће унапређење партиципације у обукама индикатор који је најлакше кориговати с обзиром да примери из праксе показују да је ниво одржаних обука низак у анализираним предузећима. Као индикатор који има најбоље карактеристике менаџмента кључним рањивостима, препознат је менаџмент *ICT* у организационом систему.

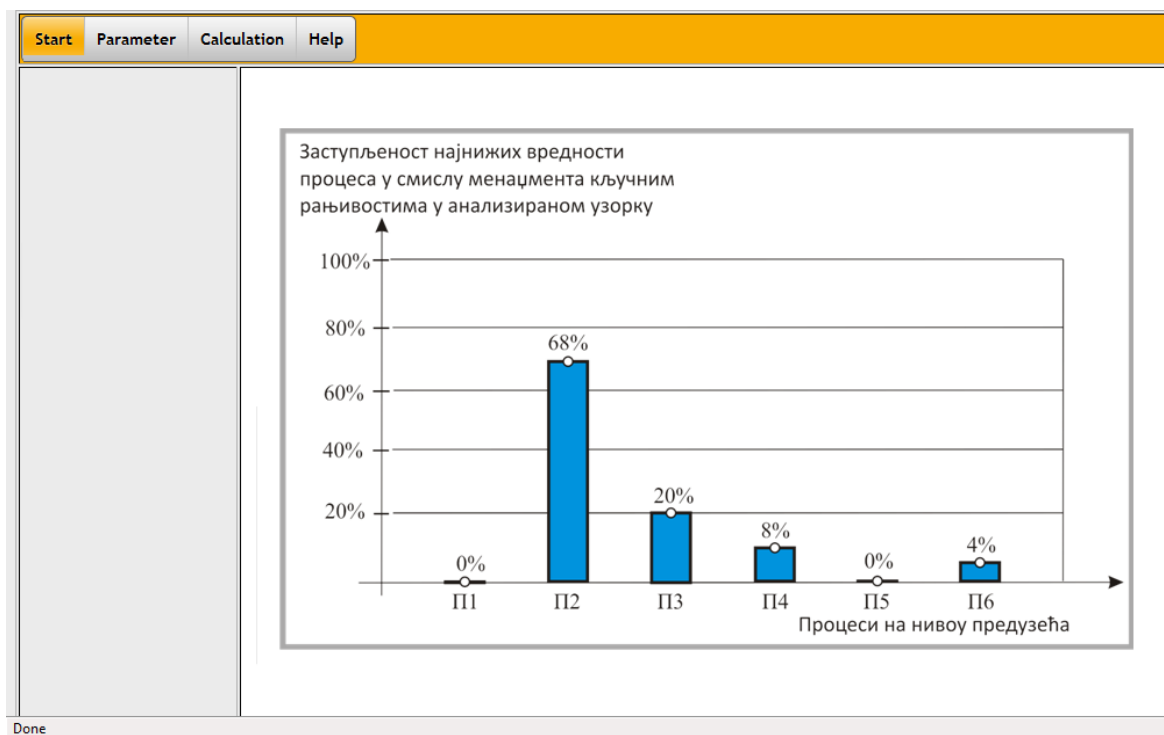
Овај вид анализе је значајан за доносиоце одлука на стратешком нивоу – топ менаџмент, утицајне стејкхолдере, државу, и др. Менаџмент мере које се могу предузети за унапређење вредности најлошије оцењених индикатора се у главном односе на дугорочно планирање и акције за чију имплементацију је потребна подршка различитих стејкхолдера.

Процеси којима је придружена најмања вредност за свако предузеће, сепаратно, приказана је у табели 5.14. На основу добијених резултата могуће је анализирати стање процеса разматраних предузећа.

Табела 5.14 – Процеси који имају најлошије перформансе у смислу менаџмента кључним рањивостима у посматраним предузећима

Процеси у предузећу	Предузећа у којима је измерена вредност менаџмента кључним рањивостима на нивоу процеса најнижа
1. Менаџмент	Није заступљено ни у једном предузећу.
2. Маркетинг и продаја	П4, П6, П7, П8, П10, П11, П12, П14, П15, П16, П17, П18, П20, П21, П22, П23, П25
3. Пројектовање и развој	П2, П3, П5, П19, П24
4. Набавка	П9, П13
5. Производња	Није заступљено ни у једном предузећу.
6. Подршка	П1
П _і – предузеће, і=1,...,25	

Анализом претходне табеле се може доћи до података у ком предузећу је најлошије рангиран сваки процес према индикаторима менаџмента кључним рањивостима. Графички приказ резултата о измереним вредностима индикатора менаџмента кључним рањивостима у оквиру пословних процеса третираних предузећа применом софтвера (*ORASMES*) представљен је на слици 5.5.



Слика 5.5 – Графички приказ анализе најлошије оцењених процеса у смислу менаџмента кључним рањивостима у посматраним предузећима

Анализом представљених резултата, долазимо до следећих закључака:

- Процес под редним бројем 2 (Маркетинг и продаја) – најслабије је оцењен у смислу менаџмента кључним рањивостима на нивоу посматраних предузећа (68% укупног узорка). Рањивости које се идентификују у пословању МСП производног сектора у смислу маркетинга и продаје односе се у највећој мери на низак ниво потражње производа.
- Процес под редним бројем 3 (Пројектовање и развој) – налази се на другом месту (20% укупног узорка). Менаџмент рањивостима које су везане за пројектовање и развој је лоше оцењен јер је дати процес осетљив на промене. Промене су извесне у садашњим тржишним условима пре свега због постојања конкуренције, увођења нових технологија и других фактора. Поред тога, може се десити да се не обраћа довољно пажње на развој због непостојања визије о унапређењу постојећег производног програма.

Процеси под редним бројевима 1, 4, 5 и 6 (Менаџмент, Набавка, Производња, Подршка) – оцењени су знатно боље у смислу управљања рањивостима од процеса П2 (Маркетинг и продаја) и П3 (Пројектовање и развој). Процес П4 (Набавка) је најлошије оцењен у два предузећа – разлог су лоше везе са добављачима и ресурси који се увозе. Процес П6 (Подршка) је најлошије оцењен у једном предузећу – разлог томе је лоше управљање људским ресурсима, флукуација запослених и губљење стручних кадрова. Процеси П1 (Менаџмент) и П5 (Производња) нису

наведени као најлошији у смислу менаџмента кључним рањивостима ни у једном посматраном предузећу.

Средње вредности процеса су израчунате на разматраном узорку предузећа и на основу ових вредности извршено је рангирање процеса на анализираном узорку МСП прерађивачке индустрије (табела 5.15).

Табела 5.15 – Средње вредности процеса према менаџменту кључним рањивостима у посматраним предузећима

Процеси у предузећу	Средња вредност менаџмента кључним рањивостима по процесима у посматраним предузећима	Ранг најлошије оцењених процеса у смислу менаџмента кључним рањивостима
1. Менаџмент	0,087	4
2. Маркетинг и продаја	0,04419	1
3. Пројектовање и развој	0,05281	2
4. Набавка	0,08504	3
5. Производња	0,15934	6
6. Подршка	0,10064	5

Према добијеним резултатима јасно се закључује да процес под редним бројем П2 (Маркетинг и продаја) има најлошије перформансе са аспекта менаџмента кључним рањивостима. На другом месту у рангу налази се процес П3 (Пројектовање и развој). У погледу компоненти менаџмента кључним рањивостима, ови процеси су реално највише изложени променама на тржишту тако да то додатно отежава њихову контролу и управљање.

Након рангирања процеса, сврсисходно је тестирати хипотезу да процеси П2 (Маркетинг и продаја) и П3 (Пројектовање и развој) имају подједнако лоше карактеристике.

а) Корак 1. Постављање хипотеза

Но: $\mu_1 = \mu_2$

Н1: $\mu_1 \neq \mu_2$

Корак 2. Ниво ризика

$\alpha = 5\% = 0,05$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{Sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = 0,04419 - 0,05281 = -1,57$$

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 3.1472 \cdot 10^{-4} + 24 \cdot 4.3529 \cdot 10^{-4}}{48}} = 0.019365089$$

Корак 4. Критеријум за одбацивање нулте хипотезе

$$|t_0| > t_{\alpha/2, n_1+n_2-2}$$

$$t_{0.025, 48} = 2.0126$$

Таблична вредност је добијена према Студентовој расподели применом поступка линеарне интерполације.

$$1,57 > 2,0126$$

Корак 5. Одлука

Како критеријум за одбацивање нулте хипотезе није испуњен следи да прихватамо нулту хипотезу као тачну. Другим речима, према тесту о разлици аритметичких средина две популације при ризику од 5% можемо да сматрамо да процеси П2 (Маркетинг и продаја) и П3 (Пројектовање и развој) имају подједнако лоше карактеристике.

б) Корак 1. Постављање хипотеза.

$$\text{Но: } \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$\text{Н1: } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Корак 2. Ниво ризика

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$F_0 = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{3,147162292 \cdot 10^{-4}}{4,3529 \cdot 10^{-4}} = 0,722991757 \approx 0,72$$

Корак 4. Критеријум за одбацивање нулте хипотезе

$$F_0 > F_{\frac{\alpha}{2}, n_1-1, n_2-1}$$

На основу табличне вредности Фишеровог теста следи $F_{0,025, 24, 24} = 2.27$

Корак 5. Одлука

Како није испуњен критеријум за одбацивање нулте хипотезе следи да треба усвојити хипотезу да процеси П2 (Маркетинг и продаја) и П3 (Пројектовање и развој) имају подједнако лоше карактеристике.

Добијени резултати указују на неопходност предузимања корективних мера менаџмента како би се менаџмент кључним рањивостима процеса П2 (Маркетинг и продаја) и П3 (Пројектовање и развој) унапредио. Одлуке које је могуће предузети се односе на подизање спремности ових процеса да издрже поремећаје на тржишту и самој организацији.

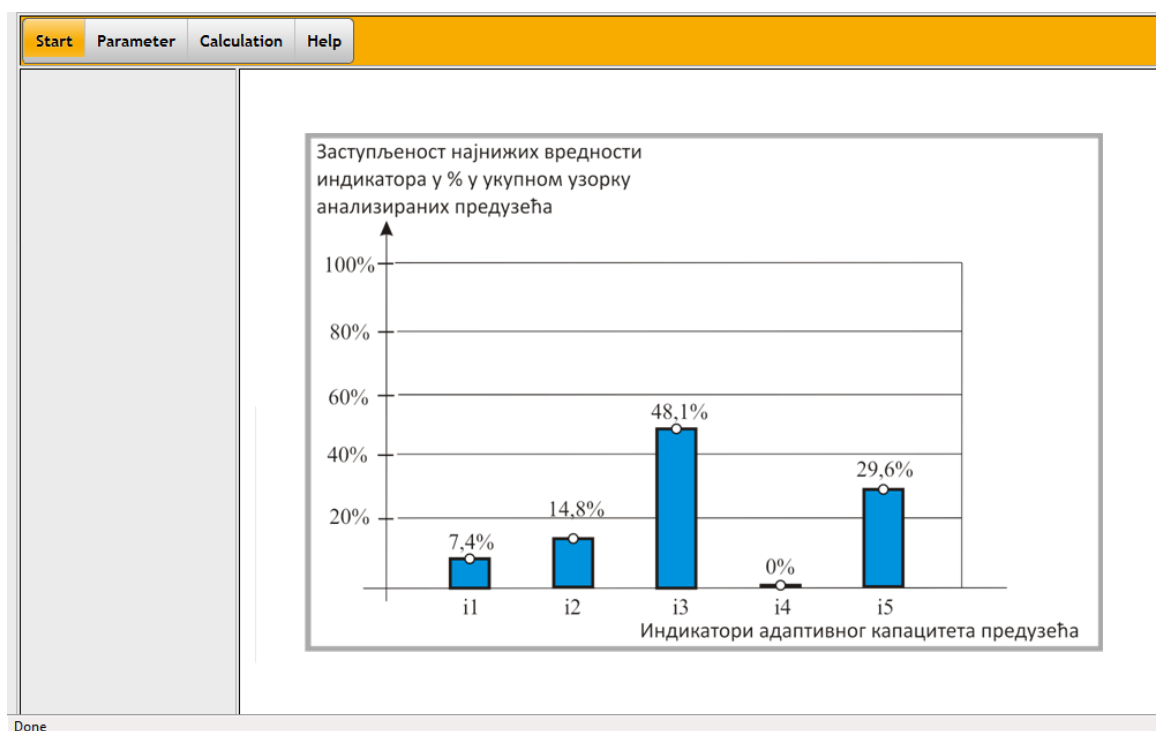
5.6.2 Адаптивни капацитет у МСП

Адаптивни капацитет процеса показује колика је теоријска спремност организације да се прилагоди променама. Ова способност се односи на настанак промена унутар организације али и на промене које долазе споља. У исто време, формирање адаптивног капацитета организације у највећој мери зависи од менаџмента. Индикатори којима је придружена најмања вредност адаптивног капацитета респектујући све процесе у сваком разматраном предузећу приказани су у табели 5.16.

Табела 5.16 – Најниже вредности индикатора адаптивног капацитета у посматраним предузећима

Индикатори менаџмента кључним рањивостима	Предузећа у којима је измерена вредност индикатора најнижа
1. Проактивни приступ	П15, П16
2. Секторски менталитет	П15, П16, П17, П25
3. Менаџмент информацијама и знањем	П1, П3, П7, П8, П9, П11, П13, П14, П19, П20, П22, П23, П24
4. Liderство, менаџмент и управљачке структуре	Нема
5. Иновације и креативност	П2, П4, П5, П6, П10, П12, П18, П21
П _i – предузеће, i=1,...,25	

Анализом претходне табеле може се доћи до података у ком предузећу је најлошије рангиран сваки индикатор адаптивног капацитета. Графички приказ добијених резултата применом софтвера (*ORASMES*) представљен је на слици 5.6.



Слика 5.6 – Графички приказ анализе најнижих вредности индикатора адаптивног капацитета у посматраним предузећима

Анализом обрађених резултата, долазимо до следећих резултата:

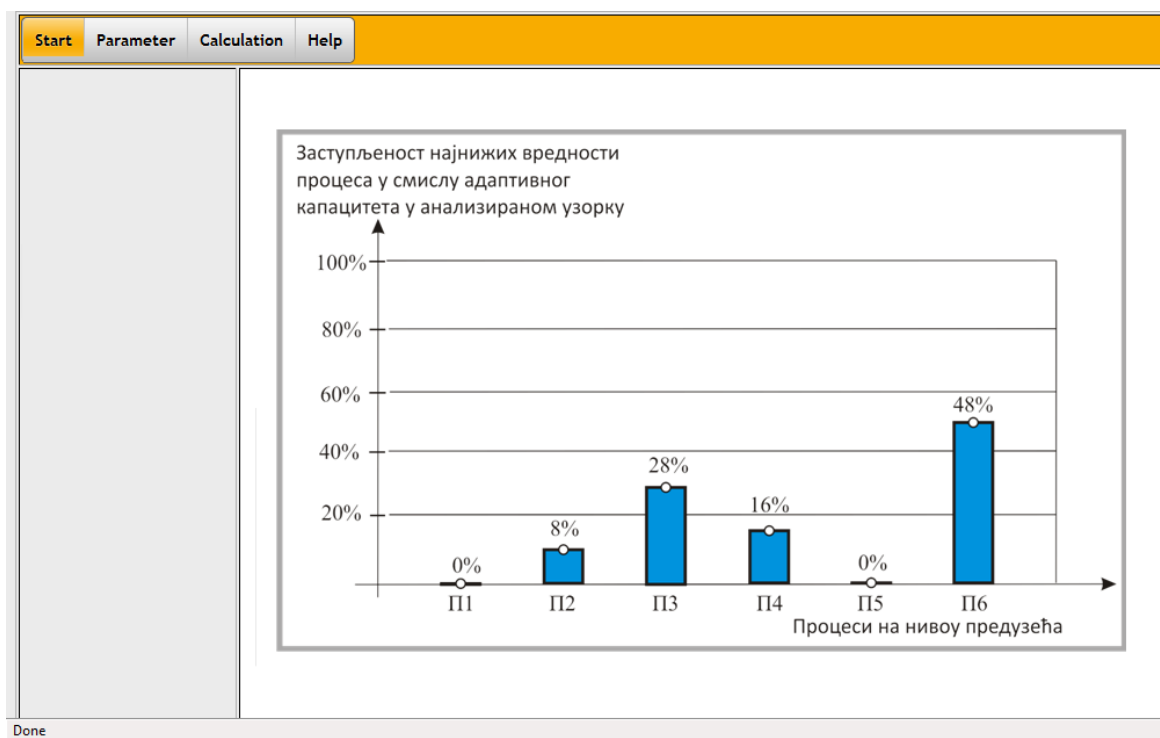
- Индикатор под редним бројем 3 (Менаџмент информацијама и знањем) – најслабије је оцењен и заузима прво место у 13 предузећа. Нестабилна политичка ситуација последње две деценије је условила стагнацију истраживања и унапређење производње кроз нове технологије и примењена знања. Прилике на тржишту ипак омогућавају трансфер нових технологија последњих пар година тако да менаџери овакав тренд опажају као изазов са којим се треба изборити. Како нове технологије нису довољно примењиване на простору Централне Србије ни сам менаџмент знањем није довољно развијен што значајно утиче на смањење адаптивног капацитета организација.
- Индикатор под редним бројем 5 (Иновације и креативност) – налази се на другом месту у посматраним предузећима (8 предузећа). Добијени резултат показује да се иновације и креативност не пропагирају довољно да би се адекватно користили у смислу адаптивног капацитета. Примена иновација и креативности је могућа уз одговарајући приступ менаџмента. Примери за то су пословање предузећа према некој од напредних пословних филозофија као што су *LEAN*, *WCM* и сл.
- Индикатори под редним бројевима 1, 2 и 4 (Проактивни приступ, Секторски менталитет, Лидерство, менаџмент и управљачке структуре) – Проактивни приступ и Секторски менталитет су у узорку означени као релативно мали извори смањења адаптивног капацитета. Пошто тржиште ствара нове захтеве у релативно кратким временским периодима, проактиван приступ менаџмента постаје све заступљенији. Правовремена реакција менаџмента постаје неопходан фактор пословања у свим гранама привреде. Постојање секторског менталитета је присутно у предузећима која имају тренд повећања броја запослених чиме је онемогућена директна комуникација. То за последицу може имати лоше односе међу запосленима и дугорочно посматрано, треба предузети неопходне мере за умањење утицаја секторског менталитета. Најбоље карактеристике адаптивног капацитета поседује индикатор Лидерство, менаџмент и управљачке структуре који није најлошије рангиран ни у једном посматраном предузећу.

Вредност процеса респектујући све индикаторе адаптивног капацитета, њихове тежине и тежине процеса су израчунате. На основу израчунатих вредности, могуће је утврдити процесе који имају најлошије карактеристике на нивоу сваког предузећа. Добијени резултати ове анализе приказани су у табели 5.17.

Табела 5.17 – Процеси који имају најлошије перформансе у смислу адаптивног капацитета у посматраним предузећима

Процеси у предузећу	Предузећа у којима је вредност процеса са аспекта адаптивног капацитета најмања
1. Менаџмент	Није заступљено ни у једном предузећу.
2. Маркетинг и продаја	П1, П13,
3. Пројектовање и развој	П2, П3, П7, П18, П19, П20, П25,
4. Набавка	П9, П14 П22, П23,
5. Производња	Није заступљено ни у једном предузећу.
6. Подршка	П4, П5, П6, П8, П10, П11, П12, П15, П16, П17, П21, П24
П _i – предузеће, i=1,...,25	

Анализом претходне табеле може се доћи до података у ком предузећу је најлошије рангиран сваки процес према индикаторима адаптивног капацитета. Графички приказ резултата о измереним вредностима индикатора адаптивног капацитета у оквиру пословних процеса третираних предузећа применом софтвера (*ORASMES*) представљен је на слици 5.7.

**Слика 5.7** – Графички приказ анализе најлошије оцењених процеса у смислу адаптивног капацитета у посматраним предузећима

Анализом представљених резултата, долазимо до следећих закључака:

- Процес под редним бројем 6 (Подршка) – најслабије је оцењен у смислу адаптивног капацитета на нивоу посматраних предузећа (48% укупног узорка). Процеси подршке нису под директном контролом највишег

менаџмента па због тога постоји опасност да се у случају поремећаја не адаптирају довољно брзо. Унапређење нивоа адаптивног капацитета у процесима подршке је могуће кроз унапређење комуникације и давање ширих овлашћења овлашћенима за процес.

- Процес под редним бројем 3 (Пројектовање и развој) – налази се на другом месту (28% укупног узорка). Промене на тржишту захтевају доста иновација у погледу дизајна производа што може изазвати потешкоће у процесу пројектовања и развоја. Смањење адаптивног капацитета овог процеса је условљено ограничењима која потичу од машина у производњи, људских ресурса, менаџмента знањем, и сл. Унапређење процеса пројектовања лежи у освајању и менаџменту нових знања. Поред тога, један од начина унапређења послова развоја је и подизање ефикасности кроз смањење времена потребног за развој нових производа.
- Процеси под редним бројевима 1, 2, 4 и 5 (Менаџмент, Маркетинг и продаја, Набавка, Производња) – су оцењени знатно боље у смислу адаптивног капацитета од процеса П6 (Подршка) и П3 (Пројектовање и развој). Процес П4 (Набавка) је најлошије оцењен у четири предузећа зато што алтернативни добављачи не постоје или нису поуздани, тако да процес набавке у овим предузећима нема одговарајући ниво адаптивног капацитета. Процес П2 (Маркетинг и продаја) је најлошије оцењен у два предузећа. То је зато што је производни програм истих усмерен на инострано тржиште и не постоји начин да се адекватно адаптирају у случају изненадних промена. Процеси П1 (Менаџмент) и П5 (Производња) нису наведени као најлошији у смислу адаптивног капацитета ни у једном посматраном предузећу.

Средње вредности адаптивног капацитета на нивоу процеса на узорку МСП који се разматра у овој дисертацији приказане су у табели 5.18.

Табела 5.18 – Средње вредности процеса према адаптивном капацитету у посматраним предузећима

Процеси у предузећу	Средња вредност адаптивног капацитета по процесима у посматраним предузећима	Ранг најлошије оцењених процеса	Мера веровања да је процес најлошије рангиран
1. Менаџмент	1,3654; 1,7162; 1,9575	6	0
2. Маркетинг и продаја	0,6481; 0,8142; 0,9661	3	0,48
3. Пројектовање и развој	0,5343; 0,711; 0,8195	2	0,75
4. Набавка	0,6415; 0,8538; 1,0401	4	0,44
5. Производња	0,9587; 1,2213; 1,4053	5	0
6. Подршка	0,4011; 1,613; 0,8313	1	1

Процес П6 (Подршка) има најлошије перформансе у смислу адаптивног капацитета. На другом месту у рангу налази се процес П3 (Пројектовање и развој). Мера веровања да процес П3 (Пројектовање и развој) може да се нађе на првом месту је 0,75. Мере веровања да остали процеси могу да имају лошије карактеристике од процеса П6 (Подршка) су веома мале. Може се закључити да процеси који се налазе под директном контролом менаџмента имају виши ниво адаптивног капацитета. Процеси којима не управљају доносиоци стратешких одлука имају нижи ниво адаптивног капацитета за опоравак јер приликом дешавања непредвиђених догађаја ови процеси морају да успоставе контролу са топ менаџментом и да чекају упутства. На основу добијених резултата сврсисходно је тестирати хипотезу да процеси П6 (Подршка) и П3 (Пројектовање и развој) имају подједнако лоше карактеристике са аспекта адаптивног капацитета.

а) Корак 1. Постављање хипотеза

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Корак 2. Ниво ризика

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{Sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = -1,27$$

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} = 0.272714511$$

Корак 4. Критеријум за одбацивање нулте хипотезе

$$|t_0| > t_{\alpha/2, n_1 + n_2 - 2}$$

$$t_{0.025, 48} = 2.0126$$

Таблична вредност добијена према Студентовој расподели применом поступка линеарне интерполације је 2.0126.

Корак 5. Одлука

Како критеријум за одбацивање нулте хипотезе није испуњен следи да прихватимо нулту хипотезу као тачну. Другим речима, према тесту о разлици аритметичких средина две популације при ризику од 5% можемо да сматрамо да процеси П6 (Подршка) и П3 (Пројектовање и развој) имају подједнако лоше карактеристике са аспекта адаптивног капацитета.

б) Корак 1. Постављање хипотеза.

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Корак 2. Ниво ризика

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$F_0 = \frac{S_1^2}{S_2^2} = 1.28$$

Корак 4. Критеријум за одбацавање нулте хипотезе

$$F_0 > F_{\frac{\alpha}{2}, n_1-1, n_2-1}$$

На основу табличне вредности Фишеровог теста следи $F_{0,025,24,24} = 2.27$

Корак 5. Одлука

Како није испуњен критеријум за одбацавање нулте хипотезе следи да треба усвојити хипотезу да процеси П6 (Подршка) и П3 (Пројектовање и развој) имају подједнако лоше карактеристике. Добијени резултати указују на неопходност предузимања корективних мера менаџмента како би се менаџмент адаптивним капацитетом процеса П6 (Подршка) и П3 (Пројектовање и развој) унапредио. Одлуке које је могуће предузети се односе на подизање спремности ових процеса да издрже поремећаје на тржишту и у самој организацији, а њихова конкретизација долази након детаљне анализе сваког предузећа појединачно.

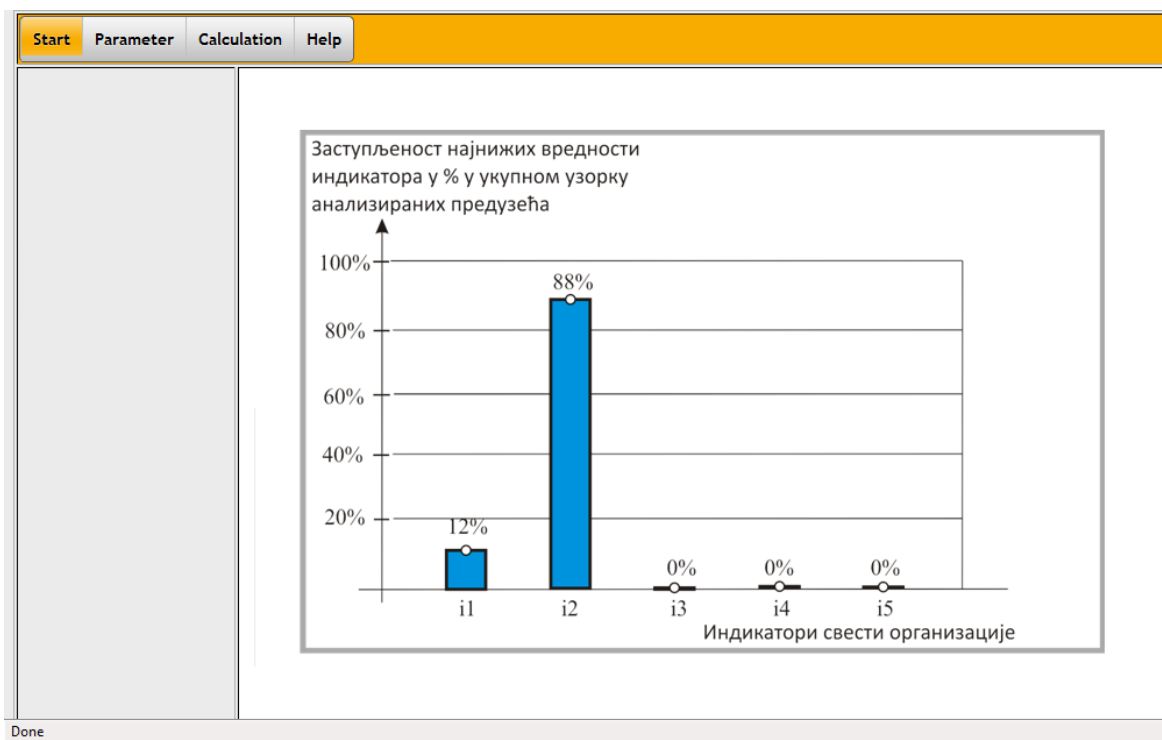
5.6.3 Свест организације у МСП

Вредност индикатора свести организације су израчунати и извршена је анализа добијених резултата. Одређени су индикатори којима је придружена најмања вредност оцене респектујући све процесе на нивоу сваког разматраног предузећа. Добијени резултат је приказан у табели 5.19.

Табела 5.19 – Најниже вредности индикатора свести организације у посматраним предузећима

Индикатори свести организације	Предузећа у којима је измерена вредност индикатора најнижа
1. Улоге и одговорности запослених (i1)	П1, П5, П17
2. Разумевање и анализа опасности и последица (i2)	П2, П3, П4, П6, П7, П8, П9, П10, П11, П12, П13, П14, П15, П16, П18, П19, П20, П21, П22, П23, П24, П25
3. Приоритети опоравка (i3)	Није заступљено ни у једном предузећу.
4. Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање (i4)	Није заступљено ни у једном предузећу.
5. Праћење, мерење и анализа перформанси процеса (i5)	Није заступљено ни у једном предузећу.
П _i – предузеће, i=1,...,25	

Анализом претходне табеле се може доћи до података у ком предузећу је најлошије рангиран сваки индикатор свести организације. Графички приказ добијених резултата применом софтвера (*ORASMES*) представљен је на слици 5.8.



Слика 5.8 – Графички приказ анализе најнижих вредности индикатора свести организације у посматраним предузећима

Анализом представљених резултата, долазимо до следећих закључака:

- Индикатор под редним бројем 2 (Разумевање и анализа опасности и последица) – најслабије је оцењен и заузима прво место у чак 22 предузећа. Најјаснији фактор оваквог резултата лежи у чињеници да је менаџмент пословним ризицима веома запостављен у посматраним предузећима. Поред тога постојање светске економске кризе као и недовршени период транзиције и европске интеграције додатно компликују нестабилно тржиште у земљи. Један од адекватних начина унапређења вредности овог индикатора је обучавање запослених у области менаџмента пословним ризицима и неизвесностима као и дефинисање планова у предузећима за случај појаве најизвеснијих ризика.
- Индикатор под редним бројем 1 (Улоге и одговорности запослених) – налази се на другом месту у посматраном узорку (3 предузећа). Пословни трендови захтевају запошљавање кадрова који имају различите типове знања јер морају да обављају више послова паралелно или су пак исти послови комплексни. На тај начин се губе традиционалне улоге запослених који морају да се прилагођавају новим захтевима. У зависности од величине предузећа, неки запослени су

принуђени да буду распоређени на нове задатке. Уколико се ови фактори помешају додатно са успореном разменом информација, може доћи до снижења нивоа свести о опису посла као и улогама и одговорностима. Унапређење овог индикатора је у потпуности одређено мерама које предузима менаџмент предузећа.

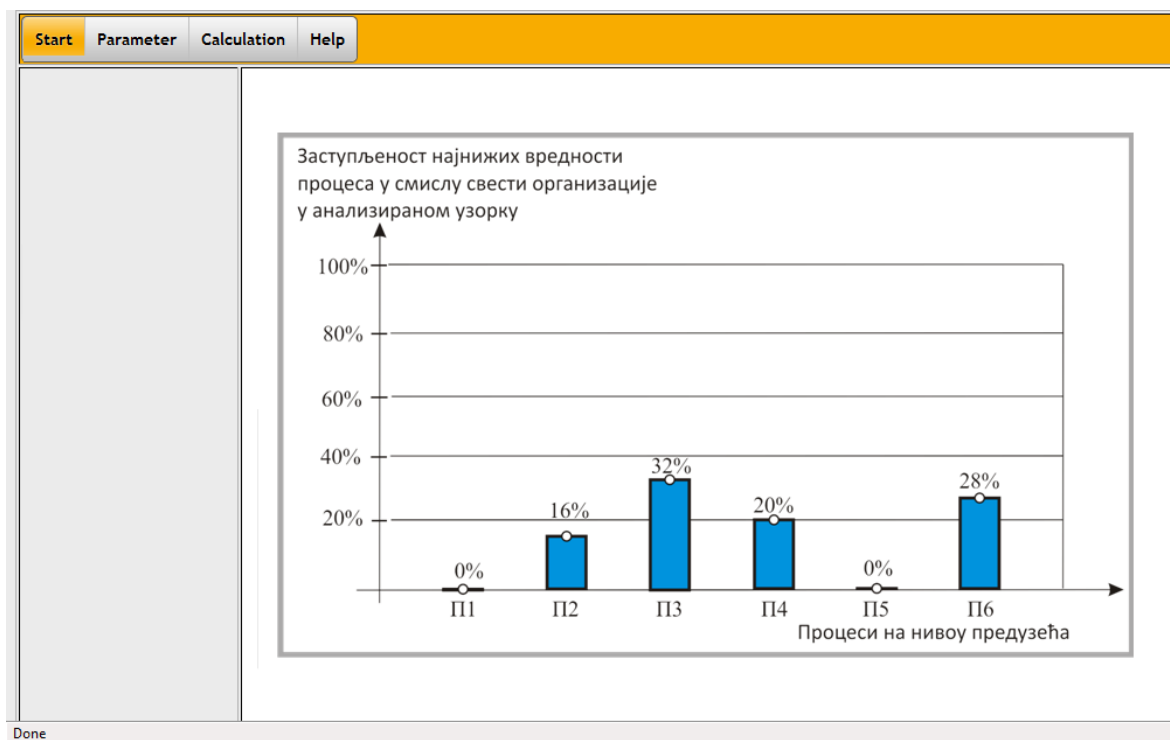
- Индикатори под редним бројевима 3, 4 и 5 (Приоритети опоравка, Интерно и екстерно праћење ситуације и извештавање и Праћење, мерење и анализа перформанси процеса) – нису оцењени најлошије ни у једном посматраном предузећу. Иако се активности менаџмента пословним ризицима не спроводе адекватно у већини предузећа, потпуно је јасно где треба усмерити пажњу у смислу приоритета да би се процеси предузећа опоравили и наставили рад. Што се тиче праћења ситуације у интерном и екстерном смислу, највећи број предузећа се ослања на *ICT* које користе у својим информационим системима као и у свакодневnoj комуникацији. Како је основа модела за квантификацију капацитета за опоравак базирана на процесном приступу, индикатор Праћење, мерење и анализа перформанси процеса није најлошије оцењен ни у једном предузећу јер иста имају уређене процесе у складу са захтевима стандарда ISO 9001.

Оцене процеса на нивоу сваког предузећа су израчунате према свим индикаторима респектујући њихове вредности, тежине и тежине процеса. Према добијеним вредностима могуће је одредити у којим предузећима који процеси имају најлошије карактеристике (табела 5.20).

Табела 5.20 – Процеси који имају најлошије перформансе у смислу свести организације у посматраним предузећима

Процеси у предузећу	Предузећа у којима процеси имају најлошије карактеристике према свести организације
1. Менаџмент	Није заступљено ни у једном предузећу.
2. Маркетинг и продаја	П12, П15, П16, П20, П24
3. Пројектовање и развој	П1, П2, П3, П6, П7, П13, П18, П19, П25
4. Набавка	П5, П11, П17, П22
5. Производња	Није заступљено ни у једном предузећу.
6. Подршка	П4, П8, П9, П10, П14, П21, П23
P_i – предузеће, $i=1, \dots, 25$	

Анализом претходне табеле може се доћи до података у ком предузећу је најлошије рангиран сваки процес према индикаторима свести организације. Графички приказ резултата о измереним вредностима индикатора свести организације у оквиру пословних процеса третираних предузећа применом софтвера (*ORASMES*) представљен је на слици 5.9.



Слика 5.9 – Графички приказ анализе најлошије оцењених процеса у смислу свести организације у посматраним предузећима

Анализом представљених резултата, долазимо до следећих закључака:

- Процес под редним бројем 3 (Пројектовање и развој) – најлошије је оцењен у смислу свести организације у 9 посматраних предузећа (32% укупног узорка). Како је у последње две деценије дошло до деградације пројектовања и развоја нових производа и примене савремених производних технологија и знања, очекивано је да ниво свести о истим буде веома низак у смислу капацитета за опоравак. Могуће мере за унапређење свести предузећа о пројектовању и развоју се манифестују у унапређењу постојећих и стицању нових знања. То подразумева и стицање искуства кроз обуке и проширење компетенција запослених.
- Процес под редним бројем 6 (Подршка) – налази се на другом месту у посматраним предузећима (28% укупног узорка). Процеси подршке имају низак ниво свести у првом реду због чињенице да нису идентификовани као примарни у смислу функционисања предузећа. То условљава снижени ниво протока информација од стране менаџмента ка истим и генерално лошију комуникацију у поређењу са основним процесима. Унапређење свести процеса подршке се може постићи побољшањем канала комуникације и обезбеђењем нових компетенција овлашћених за менаџмент процесом.
- Процеси под редним бројевима 1, 2, 4 и 5 (Менаџмент, Маркетинг и продаја, Набавка, Производња) – су оцењени знатно боље у смислу свести предузећа од процеса П3 (Пројектовање и развој) и П6

(Подршка). Процес П4 (набавка) је најлошије оцењен у четири предузећа – разлог томе је лоша информатичка подршка у датим предузећима у смислу непостојања одговарајуће базе података о добављачима. Процес П2 (Маркетинг и продаја) је најлошије оцењен у пет предузећа – разлог томе је што дата предузећа не реализују активности прикупљања информација о задовољству клијената. Процеси П1 (Менаџмент) и П5 (Производња) нису наведени као најлошији у смислу менаџмента кључним рањивостима ни у једном посматраном предузећу.

Израчуната је средња вредност сваког процеса према свести организације респектујући анализирани узорак од 25 МСП. Према израчунатим оценама процеса извршено је њихово рангирање. Такође израчунате су и мере веровања да процес који се не налази на првом месту може да има лошије карактеристике од процеса који се налази на првом месту у рангу, односно има најлошије перформансе са аспекта свести организације (Табела 5.21).

Табела 5.21 – Средње вредности процеса према свести организације у посматраним предузећима

Процеси у предузећу	Средња вредност свести организације по процесима	Ранг најлошије оцењених процеса	Мера веровања да је процес најлошије рангиран
1. Менаџмент	1,0837; 1,3422; 1,6158	6	0
2. Маркетинг и продаја	0,4625; 0,5697; 0,6958	2	0,92
3. Пројектовање и развој	0,343; 0,4841; 0,6092	4	0
4. Набавка	0,176; 0,5458; 0,7318	1	1
5. Производња	0,6468; 0,9013; 1,145	5	0
6. Подршка	0,2939; 0,481; 0,6906	3	0

На основу резултата који су приказани у претходној табели јасно се види да процес П4 (Набавка) има најлошије перформансе у групи МСП која послују у Централној Србији. Према израчунатим мерама веровања да процеси који се не налазе на првом месту могу да имају лошије карактеристике од процеса П4 (Набавка) може се претпоставити да једино процес П2 (Маркетинг и продаја) који се налази на другом месту у рангу може да има подједнако лоше карактеристике као и процес П4 (Набавка).

Према резултатима који су приказани у табели 5.21 сматра се да је сврсисходно тестирати хипотезу да процеси П4 (Набавка) и П2 (Маркетинг и продаја) имају подједнако лоше карактеристике респектујући свест организације.

а) Корак 1. Постављање хипотеза

Но: $\mu_1 = \mu_2$

Н1: $\mu_1 \neq \mu_2$

Корак 2. Ниво ризика

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{Sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = -0.54$$

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} = \sqrt{\frac{24 \cdot 3.1472 \cdot 10^{-4} + 24 \cdot 4.3529 \cdot 10^{-4}}{48}} = 0.019365089$$

Корак 4. Критеријум за одбацавање нулте хипотезе

$$|t_0| > t_{\alpha/2, n_1 + n_2 - 2}$$

$$t_{0.025, 48} = 2.0126$$

Таблична вредност је добијена према Студентовој расподели применом поступка линеарне интерполације.

Корак 5. Одлука

Како критеријум за одбацавање нулте хипотезе није испуњен следи да прихватамо нулту хипотезу као тачну. Према тесту о разлици аритметичких средина две популације при ризику од 5% можемо да сматрамо да процеси П4 (Набавка) и П2 (Маркетинг и продаја) имају подједнако лоше карактеристике.

б) Корак 1. Постављање хипотеза.

$$\text{Но: } \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$\text{Н1: } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Корак 2. Ниво ризика

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$F_0 = \frac{S_1^2}{S_2^2} = 2.69$$

Корак 4. Критеријум за одбацавање нулте хипотезе

$$F_0 > F_{\frac{\alpha}{2}, n_1 - 1, n_2 - 1}$$

На основу табличне вредности Фишеровог теста следи $F_{0.025, 24, 24} = 2.27$

Корак 5. Одлука

Како је испуњен критеријум за одбацавање нулте хипотезе следи да треба усвојити хипотезу да процеси П4 (Набавка) и П2 (Маркетинг и продаја) немају подједнако лоше карактеристике. С обзиром на чињеницу да је процес П4 (Набавка) најлошије рангиран, потребно је дефинисати мере за унапређење овог процеса. У

посматраним предузећима, прихватљиве мере би подразумевале преиспитивање односа са добављачима и рад на унапређењу истих.

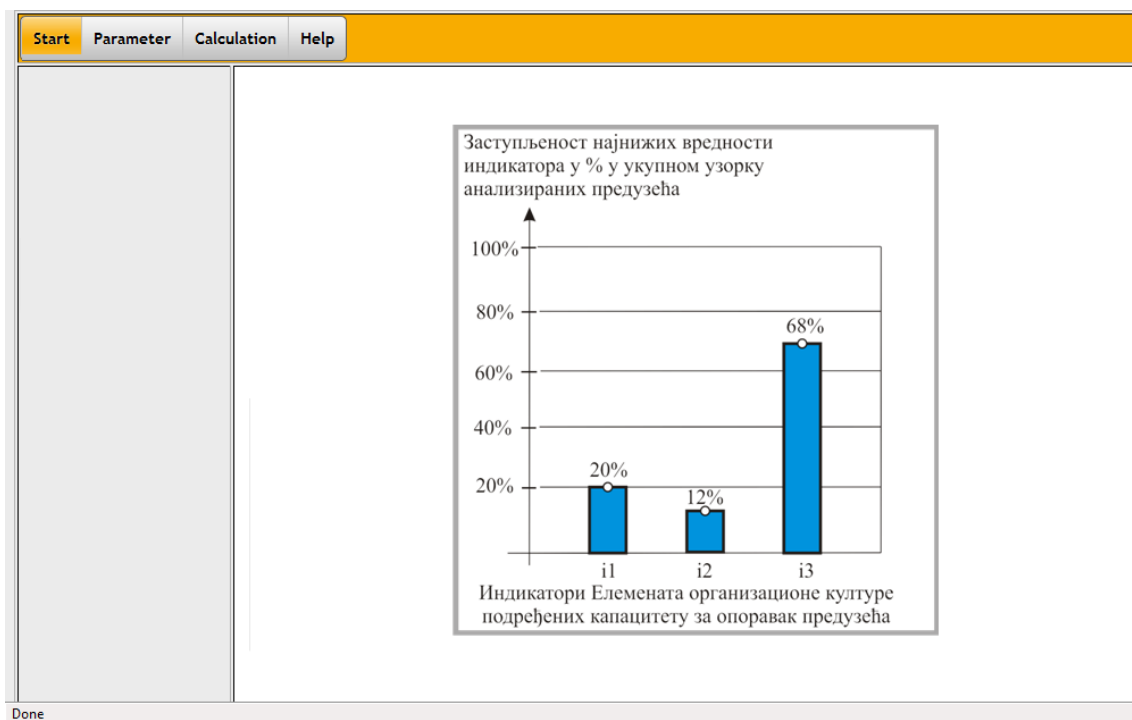
5.6.4 Елементи организационе културе подређени капацитету за опоравак у МСП

Оцене индикатора посматране групе на нивоу сваког предузећа су израчунате респектујући све идентификоване процесе. Индикатори којима је придружена најмања вредност на нивоу предузећа приказани су у Табели 5.22.

Табела 5.22 – Најниже вредности индикатора организационе културе подређених капацитету за опоравак у посматраним предузећима

Индикатори елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак	Предузећа у којима је измерена вредност индикатора најнижа
1. Преданост капацитету за опоравак организације (i1)	П3, П11, П12, П23, П25
2. Обавеза заштите критичних система и ресурса процеса (i2)	П8, П18, П22
3. Корпоративна клима (i3)	П1, П2, П4, П5, П6, П7, П9, П10, П13, П14, П15, П16, П17, П19, П20, П21, П24
i – индикатор	П _i – предузеће, i=1,...,25

Анализом претходне табеле може се доћи до података у ком предузећу је најлошије рангиран сваки индикатор елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак. Графички приказ добијених резултата применом софтвера (*ORASMES*) представљен је на слици 5.10.



Слика 5.10 – Графички приказ анализе најнижих вредности индикатора елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак

Анализом представљених резултата, долазимо до следећих закључака:

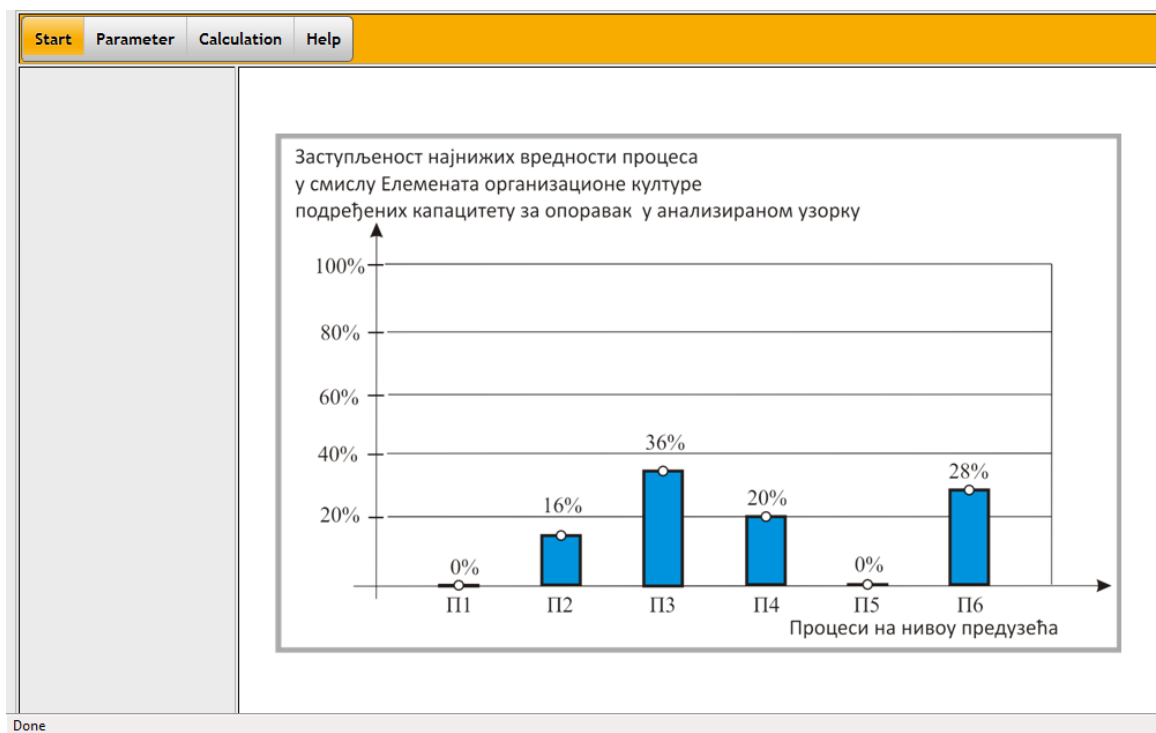
- Индикатор под редним бројем 3 (Корпоративна клима) – најлошије је оцењен и заузима прво место у 17 предузећа. Током времена запослени у предузећу постају довољно обојени посебном културом, тј. прихватају развијену културу и она опстаје и у случају да су запослени изложени и утицају других култура. Начин на који исту осећају је корпоративна клима тако да је у условима моралне деградације последње две деценије створена лоша корпоративна култура и клима. Процес промене корпоративне климе је дугорочан и комплексан. Потребно је да прође дужи низ година да би запослени прихватили нове друштвене вредности и почели да их примењују.
- Индикатор под редним бројем 1 (Преданост капацитету за опоравак организације) – најлошије је оцењен у 5 посматраних предузећа. Овај индикатор има најниже оцене у предузећима која немају приватно власништво. Одатле долази нижи ниво мотивације запослених да буду посвећени капацитету за опоравак, док је други разлог постојање ниског нивоа свести о значају капацитета за опоравак. Ниво мотивације и преданости капацитету за опоравак могуће је подићи кроз мере које подразумевају систем награђивања за унапређење пословања.
- Индикатор под редним бројем 2 (Обавеза заштите критичних система и ресурса процеса) – најлошије је оцењен у три посматрана предузећа. Поред власничке структуре, овде се намеће и проблем непостојања свести о менаџменту ресурсима процеса. Унапређење овог индикатора је могуће постићи кроз прописивање мера ефективног управљања ресурсима процесима као и кроз дефинисање циљева процеса који узимају у обзир ресурсе.

Вредности оцене процеса на нивоу предузећа респектујући све индикаторе елемената организационе културе приказане су у табели 5.23.

Табела 5.23 – Процеси који имају најлошије перформансе у смислу елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак у посматраним предузећима

Процеси у предузећу	Предузећа у којима је измерена вредност елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак на нивоу процеса најнижа
1. Менаџмент	Није заступљено ни у једном предузећу.
2. Маркетинг и продаја	П2, П15, П16, П24
3. Пројектовање и развој	П1, П3, П5, П6, П7, П8, П17, П20, П21
4. Набавка	П9, П11, П13, П22, П23
5. Производња	Није заступљено ни у једном предузећу.
6. Подршка	П4, П10, П12, П14, П18, П19, П25
П _і – предузеће, $i=1, \dots, 25$	

Анализом претходне табеле може се доћи до података у ком предузећу је најлошије рангиран сваки процес према индикаторима елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак. Графички приказ резултата о измереним вредностима индикатора елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак организације у оквиру пословних процеса третираних предузећа применом софтвера (*ORASMES*) представљен је на слици 5.11.



Слика 5.11 – Графички приказ анализе најлошије оцењених процеса у смислу елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак у посматраним предузећима

Анализом представљених резултата, долазимо до следећих закључака:

- Процес под редним бројем 3 (Пројектовање и развој) – најлошије је оцењен у 36% посматраних предузећа у смислу елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак. Ситуација показује да се у већем броју предузећа не води довољно рачуна о критичним ресурсима приликом развоја нових производа као и то да се посвећеност капацитету за опоравак ставља у други план.
- Процес под редним бројем 6 (Подршка) – налази се на другом месту (28% укупног узорка). Процеси подршке нису под директном контролом топ менаџмента тако да се код њих најмање осећа покушај промене корпоративне културе и климе. С обзиром на то да је капацитет за опоравак релативно нов појам у пракси, потребно је доста времена да се нови елементи корпоративне културе уграде у већ постојеће шаблоне понашања. Утицај на корпоративну културу и климу у предузећу би

свакако требало да подигне ниво вредности капацитета за опоравак процеса подршке.

- Процеси под редним бројевима 1, 2, 4 и 5 (Менаџмент, Маркетинг и продаја, Набавка и Производња) – су оцењени релативно боље у смислу елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак. Процес П4 (Набавка) је најлошије оцењен у пет предузећа – разлог за то је лош менаџмент критичним ресурсима и лоша корпоративна клима која условљава да се доста активности обавља у „последњем тренутку“. Процес П2 (Маркетинг и продаја) је најлошије оцењен у четири предузећа – разлог томе је постојање корпоративне културе у коју нису инкорпориране вредности које пропагирају преданост капацитету за опоравак. Процеси П1 (Менаџмент) и П5 (Производња) нису наведени као најлошији у смислу елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак ни у једном посматраном предузећу.

Израчуната је средња вредност сваког процеса према елементима организационе културе подређених капацитету за опоравак респектујући анализирани узорак од 25 МСП. Према овим вредностима извршено је рангирање процеса. За сваки процес који се не налази на првом месту рачуната је мера веровања да може да се нађе на првом месту у рангу. Вредност мере веровања показује меру веровања менаџмент тима, добијену на егзактан начин, да процеси који се не налазе на првом месту у рангу могу да имају подједнако лоше перформансе као и процеси који се налазе на првом месту у рангу. Израчунате вредности приказане су у табели 5.24.

Табела 5.24 – Средње вредности процеса према елементима организационе културе подређених капацитету за опоравак у посматраним предузећима

Процеси у предузећу	Средња вредност елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак по процесима у посматраним предузећима	Ранг најлошије оцењених процеса	Мера веровања да је процес најлошије рангиран
1. Менаџмент	1,4086; 1,745; 2,015	6	0
2. Маркетинг и продаја	0,483; 0,665; 0,819	4	0,74
3. Пројектовање и развој	0,419; 0,585; 0,712	1	1
4. Набавка	0,415; 0,645; 0,859	3	0,83
5. Производња	0,915; 1,194; 1,474	5	0
6. Подршка	0,394; 0,607; 0,825	2	0,94

На основу добијених резултата може се закључити да процес који има најлошије перформансе респектовањем индикатора елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак је процес П3 (Пројектовање и развој).

Ова слика одговара стању у реалности пошто је процес развоја нових производа реално био запостављен дужи низ година у Србији сходно економско политичкој ситуацији.

Према израчунатим мерама веровања може се јасно закључити да менаџмент тим треба да тестира хипотезе да процеси који се налазе на другом, трећем и четвртном месту у рангу могу да имају подједнако лоше перформансе као и процес ПЗ (Пројектовање и развој) који се налази на првом месту у рангу. Надаље су тестиране хипотезе да процес ПБ (Подршка) који се налази на другом месту у рангу има подједнако лоше перформансе као и процес ПЗ (Пројектовање и развој).

а) Корак 1. Постављање хипотеза

Но: $\mu_1 = \mu_2$

Н1: $\mu_1 \neq \mu_2$

Корак 2. Ниво ризика

$\alpha = 5\% = 0,05$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{Sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = -1.39$$

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} = 0.00561$$

Корак 4. Критеријум за одбацивање нулте хипотезе

$$|t_0| > t_{\alpha/2, n_1 + n_2 - 2}$$

$$t_{0.025, 48} = 2.0126$$

Таблична вредност је добијена према Студентовој расподели применом поступка линеарне интерполације.

Корак 5. Одлука

Како критеријум за одбацивање нулте хипотезе није испуњен следи да прихватамо нулту хипотезу као тачну. Другим речима, према тесту о разлици аритметичких средина две популације при ризику од 5% можемо да сматрамо да процес ПБ (Подршка) који се налази на другом месту у рангу има подједнако лоше перформансе као и процес ПЗ (Пројектовање и развој).

б) Корак 1. Постављање хипотеза

Но: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

Н1: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Корак 2. Ниво ризика

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$F_0 = \frac{S_1^2}{S_2^2} = 0.81$$

Корак 4. Критеријум за одбацивање нулте хипотезе

$$F_0 > F_{\frac{\alpha}{2}, n_1-1, n_2-1}$$

На основу табличне вредности Фишеровог теста следи $F_{0,025,24,24} = 2.27$

Корак 5. Одлука

Како је није испуњен критеријум за одбацивање нулте хипотезе следи да треба усвојити хипотезу да процес П6 (Подршка) који се налази на другом месту у рангу има подједнако лоше перформансе као и процес П3 (Пројектовање и развој). Процес П3 (Пројектовање и развој) и процес П6 (Подршка) имају најмање оцене респектујући индикаторе елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак. Ово је резултат ниског нивоа елемената корпоративне културе који дефинишу преданост капацитету за опоравак и непостојања докумената који регулишу обавезу заштите критичних ресурса и система. Мере које треба предузети за унапређење ових процеса генерално подразумевају преиспитивање добављача и увођење нових технологија као и одговарајућих обука за запослене како би увођење нових технологија у процес Пројектовања и развоја било ефикасно и ефективно.

Тестирајмо хипотезе да процес П4 (Набавка) који се налази на трећем месту у рангу има подједнако лоше карактеристике као и процес П3 (Пројектовање и развој) који се налази на првом месту у рангу.

а) Корак 1. Постављање хипотеза

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Корак 2. Ниво ризика

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{Sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = -3.52$$

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} = 0.00561$$

Корак 4. Критеријум за одбацивање нулте хипотезе

$$|t_0| > t_{\alpha/2, n_1+n_2-2}$$

$$t_{0.025, 48} = 2.0126$$

Таблична вредност је добијена према Студентовој расподели применом поступка линеарне интерполације.

Корак 5. Одлука

Како критеријум за одбацивање нулте хипотезе је испуњен, следи да треба да одбацимо нулту хипотезу као нетачну односно да прихватимо другу хипотезу као тачну. У овом примеру, значи да карактеристике процеса П4 (Набавка) нису подједнако лоше као и карактеристике процеса П3 (Пројектовање и развој).

б) Корак 1. Постављање хипотеза

$$\text{Но: } \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$\text{Н1: } \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Корак 2. Ниво ризика

$$\alpha = 5\% = 0,05$$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$F_0 = \frac{S_1^2}{S_2^2} = 0.63$$

Корак 4. Критеријум за одбацивање нулте хипотезе

$$F_0 > F_{\frac{\alpha}{2}, n_1-1, n_2-1}$$

На основу табличне вредности Фишеровог теста следи $F_{0.025, 24, 24} = 2.27$

Корак 5. Одлука

Како није испуњен критеријум за одбацивање нулте хипотезе следи да треба усвојити хипотезу да процес П4 (Набавка) који се налази на трећем месту у рангу има подједнако лоше перформансе као и процес П3 (Пројектовање и развој). У овој ситуацији је потребно предузети мере за унапређење оба процеса али је на менаџмент тиму да одреди динамику спровођења ових мера као и приоритет процеса.

С обзиром да је мера веровања врло висока (0.74) да процес који се налази на четвртном месту у рангу П4 (Маркетинг и продаја) може да се нађе на првом месту као и процес П3 (Пројектовање и развој), потребно је тестирати хипотезе да ова два процеса имају подједнако лоше карактеристике респектујући ову групу индикатора.

а) Корак 1. Постављање хипотеза

Но: $\mu_1 = \mu_2$

Н1: $\mu_1 \neq \mu_2$

Корак 2. Ниво ризика

$\alpha = 5\% = 0,05$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$t_0 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{Sp \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} = -5.29$$

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot s_1^2 + (n_2 - 1) \cdot s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} = 0.00561$$

Корак 4. Критеријум за одбацавање нулте хипотезе

$$|t_0| > t_{\alpha/2, n_1 + n_2 - 2}$$

$$t_{0.025, 48} = 2.0126$$

Таблична вредност је добијена према Студентовој расподели применом поступка линеарне интерполације.

Корак 5. Одлука

Како је критеријум за одбацавање нулте хипотезе испуњен следи да треба да одбацимо нулту хипотезу као нетачну односно да прихватимо другу хипотезу као тачну. У овом примеру, значи да карактеристике процеса П2 (Маркетинг и продаја) нису подједнако лоше као и карактеристике процеса П3 (Пројектовање и развој).

б) Корак 1. Постављање хипотеза

Но: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

Н1: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Корак 2. Ниво ризика

$\alpha = 5\% = 0,05$

Корак 3. Статистика одлучивања

$$F_0 = \frac{S_1^2}{S_2^2} = 1.03$$

Корак 4. Критеријум за одбацавање нулте хипотезе

$$F_0 > F_{\frac{\alpha}{2}, n_1 - 1, n_2 - 1}$$

На основу табличне вредности Фишеровог теста следи $F_{0.025, 24, 24} = 2.27$

Корак 5. Одлука

Како није испуњен критеријум за одбацивање нулте хипотезе следи да треба усвојити хипотезу да процес П2 (Маркетинг и продаја) који се налази на трећем месту у рангу има подједнако лоше перформансе као и процес П3 (Пројектовање и развој). С обзиром на то да резултати тестова не дају јединствено решење, коначна одлука за унапређење процеса и одређивање приоритета унапређења подразумевају одговорност топ менаџмента.

5.6.5 Оцена укупног капацитета за опоравак организација на третираном узорку и разматрање почетних хипотеза дисертације

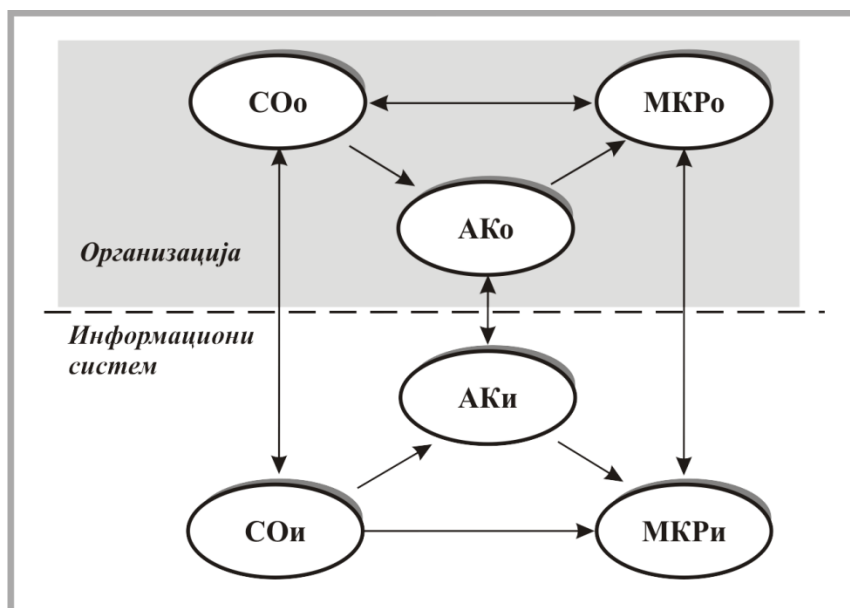
Генерално, пословни трендови иницирају интеграцију кључних пословних процеса предузећа а један од повољних ефеката овога је омогућавање комплетног тока информација у предузећу. Оно што се уочава у складу са дефинисаним индикаторима модела капацитета за опоравак организације, *ICT* утиче на менаџмент информацијама, односе са клијентима и стејкхолдерима. Поред тога, *ICT* одређује активности управљања знањем тако да представља фактор који веома много утиче на формирање вредности индикатора капацитета за опоравак.

У уводу ове дисертације, дате су полазне хипотезе. Током истраживања јавили су се нови елементи који нису узети у обзир на почетку, што је утицало на потребу да се полазне хипотезе предефинишу како би дошло до унапређења вредности дисертације. Због наведених разлога прве две хипотезе су унапређене на следећи начин и у наведеном облику прихваћене:

Хипотеза 1 - Капацитет за опоравак организације је у овом истраживању дефинисан као функција четири променљиве – свести ситуације, менаџмента кључним рањивостима организације, адаптивног капацитета и елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак организације у комплексном, динамичком окружењу,

Хипотеза 2 - Идентификован је скуп од 18 индикатора капацитета за опоравак који су у складу са захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009* у циљу што тачније квантификације.

Поред наведеног, утицај *ICT* на капацитет за опоравак организације се може видети кроз захтеве стандарда *ASIS SPC.1-2009* који су дати тачком 7. Трећа хипотеза ове дисертације тврди да *постоји висок степен корелације организационог и информационог капацитета за опоравак*. У дефинисаној теми дисертације, *ICT* је један од најутицајнијих фактора на капацитет за опоравак организације и у том смислу је важно испитати његову повезаност са укупним капацитетом за опоравак организације. Према теоретским сазнањима, ова корелација постоји (Aleksić *et al*, 2011) и може се видети на слици 5.12.



Слика 5.12 – Однос капацитета за опоравак организације и информационог капацитета за опоравак

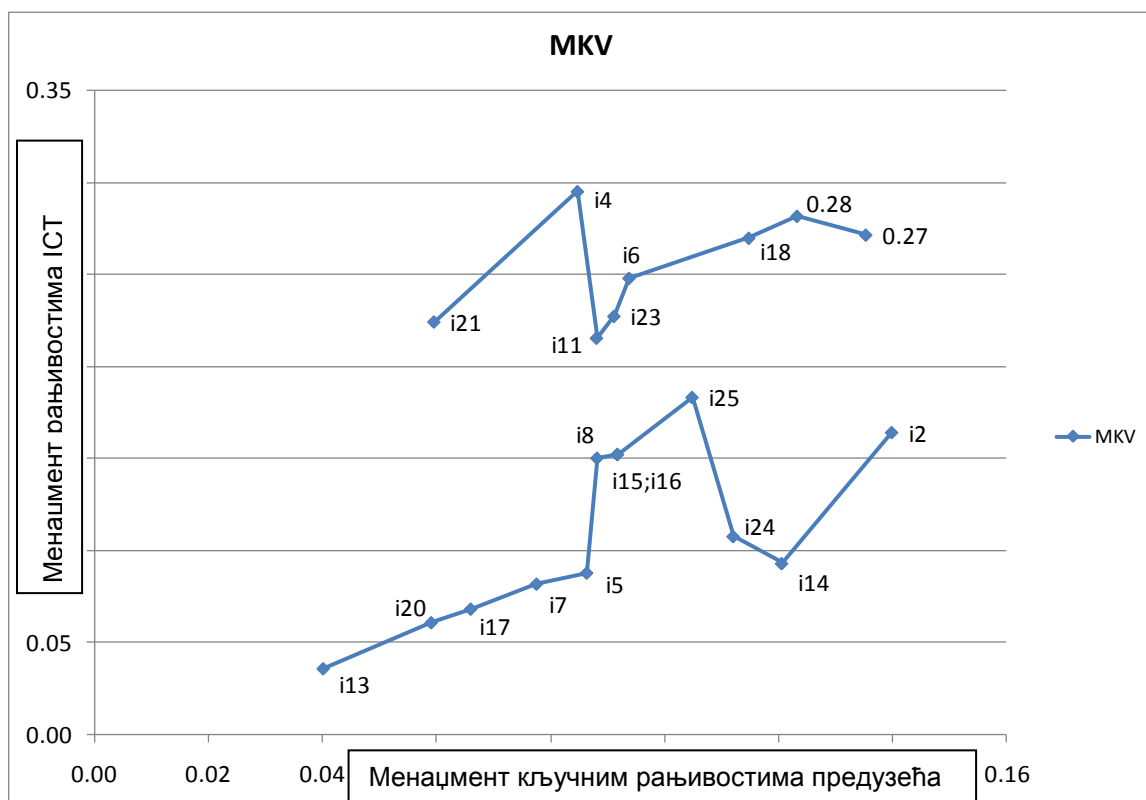
На претходној слици се уочава међусобни утицај групе индикатора који дефинишу стање капацитета за опоравак организације и стање капацитета за опоравак информационог система. С обзиром да универзални модел за процену информационог капацитета за опоравак организације није дефинисан, практична потврда дате хипотезе може се добити испитивањем зависности улазних података који дефинишу менаџмент рањивостима *ICT* и укупног менаџмента кључним рањивостима организације. У табели 5.25 дате су вредности укупног капацитета за опоравак на нивоу испитаног узорка и улазне вредности индикатора менаџмента рањивостима *ICT* у сваком предузећу.

Табела 5.25 – Дефазификовани парови укупног капацитета за опоравак и улазних величина менаџмента рањивостима *ICT* у сваком предузећу

Предузеће	Укупни ниво менаџмента кључним рањивостима на нивоу анализираних предузећа	Вредности менаџмента рањивостима <i>ICT</i> на нивоу анализираних предузећа
1	0,14761	0,0913
2	0,1399	0,1641
3	0,0607	0,0715
4	0,0912	0,22725
5	0,08642	0,0878
6	0,1233	0,2816
7	0,07762	0,0818
8	0,08822	0,1502
9	0,4087	0,0369
10	0,0848	0,295
11	0,09384	0,2479
12	0,10491	1,1117

Предузеће	Укупни ниво менаџмента кључним рањивостима на нивоу анализираних предузећа	Вредности менаџмента рањивостима ICT на нивоу анализираних предузећа
13	0,0402	0,0358
14	0,1206	0,0929
15	0,0918	0,1522
16	0,0918	0,1522
17	0,06607	0,0682
18	0,13537	0,2714
19	0,4177	0,04705
20	0,05915	0,0608
21	0,08813	0,2154
22	0,05962	0,2242
23	0,11485	0,2697
24	0,1121	0,1076
25	0,1049	0,1832

Предузећа под редним бројевима 1, 3 и 12 нису обухваћена анализом с обзиром да се ради о предузећима која су ушла у организационе промене. Предузећа 9 и 19 су ушла у реинжењеринг информационог система па због тога нису обухваћена анализом. На основу претходне табеле, математичким прорачуном долази се до закључка да постоји значајна корелација између менаџмента кључним рањивостима и вредности менаџмента рањивостима ICT (слика 5.13).



Слика 5.13 – Однос Менаџмента кључним рањивостима предузећа и Менаџмента рањивостима ICT на посматраном узорку предузећа

Поред наведеног, анализом претходне слике може се доћи до следећих закључака:

- У посматраном узорку постоје 2 групе предузећа чији се парови вредности менаџмента кључним рањивостима и вредности менаџмента рањивостима *ICT* налазе у корелацији,
- Утврђена корелација је позитивна,
- Прву групу предузећа карактерише степен корелације 0,56,
- Другу групу предузећа карактерише степен корелације 0,69.

Група 1 представља предузећа код којих је утврђена потпуна интеграција информационог система у оквиру процеса менаџмента и главних процеса предузећа. У групи 2, интеграција информационог система није потпуна већ се иста може представити у виду постојања острва која егзистирају на нивоу појединих процеса и тек треба да се интегришу. Имајући у виду да су коефицијенти корелације већи од вредности 0,5 може се рећи да је хипотеза 3 доказана.

Четврта хипотеза ове дисертације тврди да је *ниво организационог капацитета за опоравак – а нижи у Србији него у развијеним земљама*. Ова тврдња се може анализирати помоћу доказа хипотезе 3 и компаративне анализе улазних података у модел за процену капацитета за опоравак организације. Уз доказ да информациони капацитет за опоравак организације стоји у корелацији са организационим капацитетом, утврђена је значајна корелација вредности капацитета за опоравак организације и система менаџмента квалитетом (Arsovski *et al*, 2010). Документа система менаџмента квалитетом користе се у великој мери за пројектовање и функционисање информационог система, а увидом у иста се може одредити осмишљеност и интегрисаност процеса. На основу тога може се тврдити да што су уређеност процеса и квалитет на вишем нивоу, ниво капацитета за опоравак је виши.

На тај начин може се анализирати ниво капацитета за опоравак у различитим географским регионима без потпуних улазних података. Према доступним подацима (табела 5.4; табела 5.5; табела 5.6.), могуће је анализирати употребу *ICT* у предузећима (Stefanović, 2006). На основу датих података, може се уочити да проценат предузећа у Србији која употребљавају интернет у свакодневном пословању није значајно нижи од просека у земљама ЕУ. Основна разлика када се пореде Србија и земље ЕУ је та што предузећа у ЕУ користе напредније технологије. Та чињеница имплицитно омогућава боље улазне податке приликом оцене капацитета за опоравак. Друга основна разлика је у томе што је већина организација у ЕУ увела *ICT* (6th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch, 2008) у своје пословне процесе (табела 5.6).

На основу наведеног, може се веровати да је хипотеза 4 потврђена, тј. ниво организационог капацитета за опоравак – а је нижи у Србији него у развијеним земљама, али потпуна потврда ове хипотезе може доћи само као резултат

калкулације дефинисане моделом капацитета за опоравак у овој дисертацији на основу реалних података.

5.6.6 Дефинисање стратегије предузећа у складу са капацитетом за опоравак

Према анализи стања капацитета за опоравак анализираних предузећа, могуће је прописати адекватне мере за унапређење процеса и дефинисање нове пословне стратегије (Marković *et al*, 2013). Студија случаја која је спроведена у овој дисертацији има за циљ да верификује дефинисани модел капацитета за опоравак организација које су зависне од *ICT*. Подаци који су коришћени као улаз добијени су на основу попуњених упитника (прилог 1). Упитници су попуњени од стране менаџмент тима који је дефинисан математичким моделом. Током попуњавања упитника, менаџмент тиму су презентовани индикатори капацитета за опоравак и дата су му детаљна објашњења. За процену капацитета за опоравак посматраних предузећа коришћен је нов софтвер – *ORASMES* који је развијен у оквиру ове дисертације. Математички модел је потпуно инкорпориран у софтвер што је и приказано у оквиру спровођења корака и слика корисничког интерфејса. Израчунате су вредности индикатора и процеса посматране групе предузећа у смислу капацитета за опоравак при чему су јасно идентификовани критични процеси у предузећима. Дате су мере за унапређење процеса и коментарисано је одређивање приоритета за спровођење ових одлука. Правци будућег истраживања подразумевају одређивање пословне стратегије која треба да унапреди капацитет за опоравак и омогући континуитет пословања. У табели 5.26 дате су укупне вредности капацитета за опоравак на нивоу испитиваног узорка.

Табела 5.26 – Вредности укупног капацитета за опоравак у сваком предузећу испитиваног узорка

Предузеће	Укупни ниво капацитета за опоравак на нивоу анализираних предузећа	Дефазификована вредност капацитета за опоравак на нивоу анализираних предузећа
1	1.7696, 2.6028, 3.1244	2,603
2	2.1898, 2.9377, 3.5568	2.938
3	2.7408, 3.2959, 3.5925	3.296
4	1.8959, 2.5711, 2.8699	2.571
5	1.7476, 2.4957, 3.3165	2.496
6	1.9999, 2.4993, 3.1551	2.5
7	2.1779, 3.0619, 3.6529	3.062
8	2.9121, 3.4591, 3.8433	3.459
9	1.7662, 2.2261, 2.8672	2.226
10	0.9120, 1.4447, 2.0059	1.445
11	1.9642, 2.6626, 3.4154	2.663
12	2.1275, 2.9984, 3.6014	2.998
13	1.4053, 1.9031, 2.5022	1.903

Предузеће	Укупни ниво капацитета за опоравак на нивоу анализираних предузећа	Дефазификована вредност капацитета за опоравак на нивоу анализираних предузећа
14	2.157, 2.8303, 3.4313	2.83
15	2.8914, 3.4245, 3.9436	3.425
16	2.9019, 3.4294, 3.9137	3.429
17	1.6232, 2.4806, 3.2091	2.481
18	1.7248, 2.5041, 2.9275	2.564
19	3.1914, 3.7082, 4.2308	3.708
20	1.8804, 2.6208, 3.2627	2.621
21	1.6049, 2.2193, 2.8745	2.219
22	1.5967, 2.1490, 2.7850	2.149
23	2.9423, 3.4671, 3.8998	3.467
24	2.0678, 2.8182, 3.5446	2.818
25	2.4979, 3.1965, 3.7547	3.197

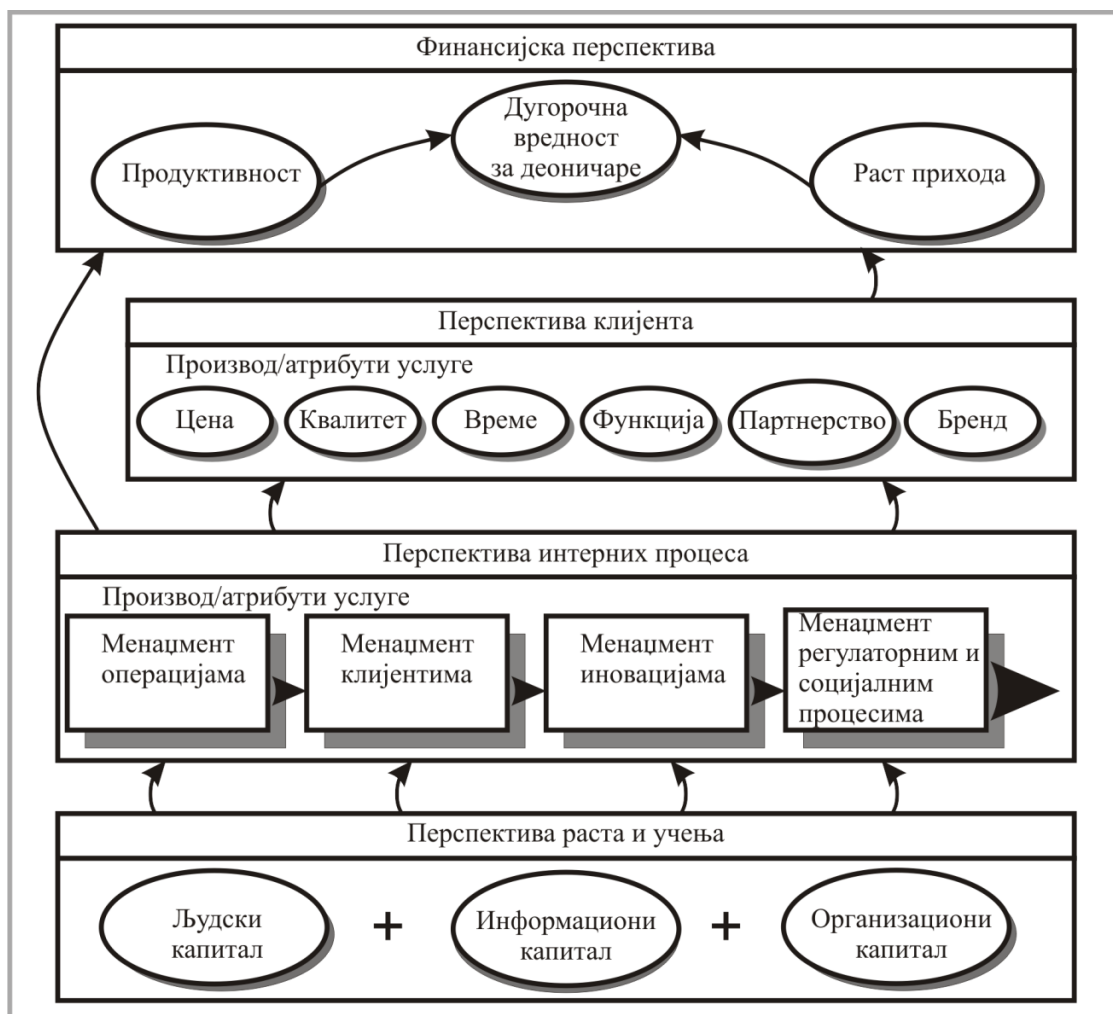
Сходно резултатима анализе, као релевантни правци развоја пословне стратегије намећу се три правца:

1. Стратешки менаџмент,
2. Стратегија базирана на унапређењу менаџмента *ICT*,
3. Стратегија базирана на унапређењу менаџмента људским ресурсима.

Предложено унапређење пословне стратегије омогућава (1) унапређење процеса менаџмента, (2) унапређење главних процеса јер сви зависе од *ICT*, и (3) унапређење процеса подршке с обзиром да је њихово унапређење најефектније кроз унапређење људских ресурса.

Стратегија која унапређује активности менаџмента предузећем

Стратегија пословања која обезбеђује континуирани раст и одрживост предузећа мора да проистекне из визије и мисије, са јасно дефинисаним циљевима и задацима који су лако препознатљиви и мерљиви. Иако су финансијски бенефити у сталном фокусу стејкхолдера, у савременом пословању се показало да није довољно ослањање на финансијске показатеље. *Balanced Scorecard (BSC)* (Kaplan & Norton, 1992) представља један од новијих алата који се примењује у активностима стратешког планирања и управљања предузећима (слика 5.14), који као такав, представља потенцијално добро решење за унапређење менаџмента МСП.



Слика 5.14 – Радни оквир BSC (Kaplan & Norton, 2004)

Намена *BSC* је да служи за подешавање активности које су у складу са дефинисаном визијом и стратегијом у циљу унапређења интерних и екстерних комуникација уз континуално праћење организационих перформанси. Основна идеја је укључење нефинансијских фактора која има за циљ да руководиоци имају што бољу слику о перформансама предузећа. Како *BSC* даје приказ различитих перформанси предузећа, овај алат концептуално подсећа на модел за процену капацитета за опоравак организација тако да не требало да постоји колизија у процесу имплементације и функционисања ова два елемента пословања. У великим организацијама, бенефити *BSC* се најефектније уочавају у комуникацији догађаја и стања у организацији. У МСП, највећа корист од имплементације и примене *BSC* (Правдић, 2010) долази од описа стратешке визије и стратешких циљева који унапређују процесе стратегије и менаџмента. У тренутном стању, највећи број експерата који су учествовали у оцењивању капацитета за опоравак анализираних узорка предузећа, истакао је да се пословање њихових предузећа заснива на краткорочном задовољењу потреба тржишта. Сходно резултатима анализе добијених резултата, намеће се закључак да би се формирање дугорочне стратегије МСП из прерађивачког сектора значајно унапредило имплементацијом *BSC*.

Стратегија базирана на унапређењу менаџмента *ICT*

Из перспективе топ менаџмента предузећа, веома је важно познавати технологију да би се дефинисала адекватна пословна стратегија. Према резултатима анализе резултата студије случаја, са аспекта технологије, најефектније је могуће унапредити капацитет организације за опоравак кроз унапређење стратегије која почива на менаџменту *ICT* (слика 5.15).



Слика 5.15 – Стратегијски *ICT* модел (Arsovski, 2007)

У општем случају, идентификовано је пет стратегија (Parsons, 1983) са којима се у организацијама повезују менаџмент *ICT* и пословни процеси. Кључне стратегије у области менаџмента *ICT* односе се на менаџмент информацијама и подацима (Arsovski, 2007) и менаџмент апликацијама, што укључује инвестиције, пројекте развоја и оперативне системе. Поред тога, кључне стратегије покривају менаџмент *ICT* од увођења до замене технологије као и менаџмент *ICT* ресурсима.

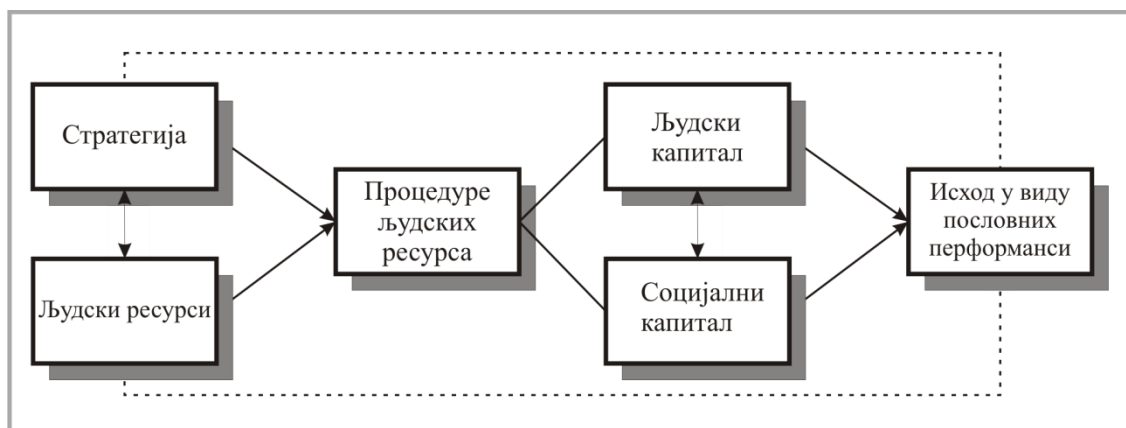
Стратегијски менаџмент *ICT* се у предузећима остварује преко тимова који су састављени на тај начин да покривају широка поља знања која подразумевају интердисциплинарност и мултидисциплинарност. Дати тимови треба да уз ауторитет топ менаџера обезбеде укључивање менаџмента у *ICT* планирање, усклађивање *ICT* и пословне стратегије и унапређење комуникације менаџмента и извршилаца. Као коначан циљ менаџмента информацијама, може се идентификовати потреба да се задовоље све информационе потребе (Arsovski, 2007) чиме се остварује додатна вредност пословања. У складу са резултатима анализе посматране групе предузећа у студији случаја, могу се идентификовати правци развоја стратегије у смислу *ICT* који ће обезбедити додатну вредност информација:

- Унапређење портфолиа потребних информација за доношење исправних менаџерских одлука,
- Унапређење ефективности пословних процеса кроз примену *ICT*,
- Генерисање информација на време са потребним карактеристикама, и сл.

Као кључни фактор за имплементацију *ICT* стратегије у реално пословање предузећа критичан ресурс представљају запослени, тј. људски ресурси.

Стратегија базирана на унапређењу менаџмента људским ресурсима

Међу процесима који представљају подршку процесу менаџмента и главним процесима а истовремено могу да унапреде ниво капацитета за опоравак организације, након анализе резултата студије случаја, идентификује се процес управљања људским ресурсима. Стратегија заснована на унапређењу менаџмента људским ресурсима се у највећој мери ослања на адекватно планирање људских ресурса. На нивоу организације, однос између процеса стратегије и процеса менаџмента људских ресурса (Buller & McEvoy, 2012) представљен је на слици 5.16.



Слика 5.16 – Однос између процеса стратегије и процеса менаџмента људских ресурса

Да би се планирање људских ресурса спровело на најефективнији начин, све активности овог процеса морају бити узете у обзир (Bahtijarević – Šiber, 1999). Сам процес почиње анализом утицаја интерних и екстерних фактора на организационе циљеве. На основу информација које су прикупљене из различитих организационих јединица, тј. пословних процеса, утврђују се потребне компетенције и број запослених за остварење пословних циљева. Значајни извори анализе стварних потреба људских ресурса се идентификују кроз анализу кретања запослених у планираном раздобљу, анализу тренутних компетенција, и сл. Антиципирање промена у структури људских ресурса треба да води ка развоју и адекватном управљању људским ресурсима. Завршетак процеса планирања људских ресурса се материјализује одобрењем плана и стратегије *HR*-а.

У општем случају, подизање нивоа капацитета за опоравак преко људских ресурса (Lengnick-Hall *et al*, 2011) се може реализовати кроз унапређење принципа људских ресурса, унапређење доприноса запослених и политику људских ресурса. Унапређење доприноса запослених, унапређење принципа људских ресурса и политика људских ресурса се теоретски може одвијати у когнитивној, бихевиористичкој и контекстуалној димензији. Наведене димензије за собом повлаче развој адекватне стратегије. Развој стратегије људских ресурса (Lengnick-Hall *et al*, 2009) у представљеној студији случаја може да подразумева више активности, од којих су најзначајније унапређење радног окружења, организациони развој, развој вештина и компетенција, регрутовање и задржавање запослених. Као пример може се навести когнитивна димензија где унапређење доприноса запослених постаје оствариво у великом броју случајева кроз експертизе, креативност и стварање прилика и доношење одлука упркос неизвесностима. Такође, унапређење принципа људских ресурса може да се реализује кроз развој партнерског односа са запосленима, локализовање моћи за доношење одлука, минимизацију строгих правила и процедура, инвестирање у људски капитал, и сл. Унапређење политике људских ресурса почива на адекватном избору кадрова, тимском раду и континуалној социјализацији.

ЗАКЉУЧАК

Пословање организација у последњој деценији праћено је појавом различитих изазова који се манифестују кроз глобалне финансијске кризе, нестабилну политичку ситуацију у неким регионима и сл. МСП и тренд повећања њиховог броја у тржишној економији доказује стратешку важност овог сектора у Републици Србији. С обзиром на то да су домаћа МСП суочена са изазовом континуалног прилагођавања условима тржишта, као и захтевима купаца и других стејкхолдера, постоји потреба за унапређењем њиховог капацитета за опоравак у циљу унапређења њиховог одрживог развоја и остваривања конкурентске предности.

Научни циљ докторске дисертације је да се квантификује стварна величина капацитета за опоравак организација које су зависне од *ICT* а да се кроз анализу студије случајева за МСП, развијени модел тестира и верификује. У ту сврху је развијен нов вишекритеријумски фази модел.

Објекат истраживања су МСП у Србији, која су зависна од *ICT* и припадају сектору прерађивачке индустрије. Узорак се састојао од 25 предузећа која су истовремено сертифицирована по захтевима стандарда ISO 9001. На тај начин је обезбеђен услов да анализирана предузећа имају дефинисано пословање у оквиру својих процеса.

У оквиру дисертације, истраживање је спроведено помоћу одговарајућих упитника које су попуњавали експерти из разматраних МСП. Развијен је софтвер *ORASMES* на основу дефинисаног модела за процену капацитета за опоравак организација које су зависне од *ICT*. Кроз спроведену студију случаја и тестирање помоћу софтвера, модел је верификован.

Резултати истраживања су основа за постављање одговарајућих стратегија за унапређење капацитета за опоравак организације и дефинисање пословне стратегије.

У ужем смислу, предмет ове дисертације представља развој модела за квантификацију капацитета за опоравак код организација које су зависне од *ICT*. С обзиром на то да је у фокусу истраживања модел за процену капацитета за опоравак, у самој дисертацији је дефинисан модел организације, затим модел капацитета за опоравак и на крају је исти описан фази моделом са циљем да се врши анализа организације и дефинише унапређење пословне стратегије. Модел је верификован кроз студију случаја која је спроведена на узорку од 25 МСП прерађивачког сектора у региону Централне Србије. Критеријум за селекцију МСП је постојање уведених

захтева ISO 9001 стандарда што гарантује пословање по процесном приступу и постојање уређених пословних процеса. Током проучавања теме јавили су се нови елементи који нису узети у обзир на почетку истраживања. Управо због појављивања истих, на крају ове дисертације дата је анализа почетних хипотеза и њихово унапређење.

На почетку истраживања проблема дефинисане су полазне хипотезе које су током истраживања анализирани, доказане или модификоване. У даљем тексту је анализирана свака хипотеза појединачно.

▪ Хипотеза 1

„Капацитет за опоравак организације је у овом истраживању дефинисан као функција три променљиве – свесности ситуације, кључних рањивости система и адаптивног капацитета у комплексном, динамичком окружењу.“

Пошто капацитет за опоравак организације представља њену способност да се опорави (и унапреди своје пословање) након наглог пада перформанси изазваног дејством поремећаја, потребно је дефинисати његове конститутивне елементе. Хипотеза је проверена детаљном анализом стандарда *ASIS SPC.1-2009*, анализом релевантне литературе која је настала након пријаве дисертације, као и анализом испитиваног узорка предузећа.

Прва група променљивих величина, тј. индикатора односи се на **свест организације**. Ова група индикатора у већој мери произилази из захтева ISO стандарда а односи се на потребу да организација буде свесна својих перформанси и положаја на тржишту. Уколико се у фокус ставе интерне компоненте организације, свест организације се односи на разумевање улога и одговорности запослених као и на свест о постојању ризика и њиховим последицама. Друга група променљивих величина, тј. индикатора односи се на **менаџмент кључним рањивостима**. Ова група индикатора третира слабости организације и има за циљ да умањи негативне последице поремећаја приликом трансформација организације да би се перформансе повратиле и унапредиле. У највећој мери индикатори ове групе базирани су на стратегији организације и управљању интерним и екстерним средствима. Трећа група променљивих величина, тј. индикатора, односи се на **адаптивни капацитет**. Ова група индикатора има за циљ да обезбеди да се перформансе организације не врате у почетно стање пре настанка поремећаја, већ да се постигне унапређени ниво перформанси.

Након детаљне анализе стандарда *ASIS SPC.1-2009* и проширеног *ROR* модела (Stephenson, 2010a), идентификована је потреба да капацитет за опоравак организације треба да инкорпорира у себе елементе који се тичу организационе културе. Управо због тог разлога, у модел који је описан у овој дисертацији инкорпорирани су индикатори који чине четврту групу променљивих величина – **елементи корпоративне културе подређени капацитету за опоравак**. Ова група

индикатора даје слику о корпоративној клими као и то како се запослени понашају према начелима капацитета за опоравак сопствене организације.

▪ Хипотеза 2

„Капацитет за опоравак се може одредити помоћу 15 индикатора који ће бити даље анализирани и боље проучени у циљу што тачније квантификације.“

Ова хипотеза проистиче директно из претходне хипотезе с тим да су три групе индикатора капацитета за опоравак организација одређене са по пет индикатора (McManus, 2007). Хипотеза у дисертацији је посебно испитана детаљном анализом стандарда *ASIS SPC.1-2009*, као и статистичком анализом документације квалитета у одабраној групи организација на којима је тестиран развијени модел. Сам стандард *ASIS SPC.1-2009* је компатибилан са серијом стандарда *ISO (ISO 9001, ISO 14001, ISO 27001)* и кроз *PDCA* циклус дефинише неопходне захтеве.

Пошто је уведена група индикатора који дају слику о елементима корпоративне културе који су подређени капацитету за опоравак, почетни модел је модификован тако да је коначан број индикатора 18. Сви индикатори су детаљно анализирани при чему су у глави 2 дата детаљна објашњења уз компаративне матрице које третирају захтеве стандарда *ASIS SPC.1-2009* и моделе капацитета за опоравак организације - проширени *ROR* модел (Stephenson, 2010) и модел Stephenson (2010a). На основу анализираниог материјала и спроведене студије случаја, може се констатовати да је капацитет за опоравак организација могуће сагледати кроз четири групе индикатора које су описане помоћу 18 индикатора.

▪ Хипотеза 3

„Постоји висок степен корелације организационог и информационог капацитета за опоравак.“

Генерално, ова хипотеза прати претходне две хипотезе и заснива се на томе да организације интегришу кључне пословне процесе и омогућују комплетан ток информација у предузећу. Према дефинисаним индикаторима постојећих модела капацитета за опоравак организације (Stephenson, 2010a; Arsovski, 2012), *ICT* утиче на организацију у дистрибуцији информација, односима са клијентима и стејкхолдерима, као и у активностима управљања знањем. Утицај *ICT* на капацитет за опоравак организације се уочава кроз захтеве стандарда *ASIS SPC.1-2009* (тачка 7) а односе се на дефинисање временских циљева опоравка за системе и апликације које покривају кључне активности организације, телекомуникационим везама и редундантној опреми, и сл. Постојање корелације организационог и информационог капацитета за опоравак је теоретски разматрано (Aleksić *et al*, 2011) док је потврда ове хипотезе представљена у глави 5 при чему је дата и њена математичка анализа. Хипотеза је потврђена анализом добијених резултата у одабраној групи организација на којима је тестиран развијени модел. Сама провера је урађена тако што је

капацитет за опоравак сваког предузећа поређен са улазном оцена индикатора рањивости *ICT* у организационом систему.

▪ **Хипотеза 4**

„Ниво организационог капацитета за опоравак – а је нижи у Србији него у развијеним земљама.“

Да би ова хипотеза била доказана у потпуности, коришћен је доказ хипотезе 3 и компаративна анализа улазних података у модел за процену капацитета за опоравак организације. То практично значи да су поређени улазни подаци у математички модел, при чему је за компарацију узета иста група предузећа – МСП сектора прерађивачке индустрије развијених земаља (ЕУ). Прерађивачки сектор индустрије у земљама ЕУ је у великој мери процесно дефинисан што га чини погодним за компаративну анализу. На основу доступних података, могуће је анализирати употребу *ICT* у предузећима (табела 5.4, табела 5.5.). На тај начин је могуће сагледати утицај на индикаторе капацитета за опоравак који се тичу рањивости *ICT* у организационом систему, информација и знања, праћења ситуације, и сл. Из наведених табела се јасно може уочити да проценат предузећа која употребљавају интернет у свакодневном пословању није значајно нижи од просека у земљама ЕУ. При томе је значајно истаћи да предузећа у ЕУ користе напредније технологије што им имплицитно омогућава боље улазне податке приликом оцене капацитета за опоравак. У прилог томе иде и чињеница да је већина организација у ЕУ увела *ICT* (*6th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch, 2008*) у своје пословне процесе (табела 5.6).

У складу са досадашњим истраживањима, утврђена је значајна корелација вредности капацитета за опоравак организације и система менаџмента квалитетом (Arsovski et al, 2010). Имајући на уму да се документа система менаџмента квалитетом користе у великој мери за пројектовање и функционисање информационог система, имплицитно се показује веза између капацитета за опоравак организације и информационог капацитета за опоравак. Анализом улазних података у модел за процену капацитета за опоравак организације долази се до закључка да је хипотеза 4 потврђена, тј. ниво организационог капацитета за опоравак – а је нижи у Србији него у развијеним земљама.

Општи закључак о дискусији хипотеза

Током проучавања теме, јавили су се нови елементи који нису узети у обзир на почетку истраживања, што је утицало на потребу да се полазне хипотезе предефинишу како би одговарале актуелном нивоу знања. Због тога су прве две хипотезе унапређене на следећи начин:

1. Капацитет за опоравак организације је у овом истраживању дефинисан као функција четири променљиве – свести ситуације, менаџмента

кључним рањивостима организације, адаптивног капацитета и елемената организационе културе подређених капацитету за опоравак организације у комплексном, динамичком окружењу,

2. Идентификован је скуп од 18 индикатора капацитета за опоравак који су у складу са захтевима стандарда *ASIS SPC.1-2009* у циљу што тачније квантификације.

С обзиром на то да модел представља апроксимацију реалног система, неопходно је дефинисати ограничења модела који је представљен у овој дисертацији. Модел капацитета за опоравак је састављен из два основна елемента – модела организације и индикатора капацитета за опоравак чије се вредности оцењују у оквиру модела организације тако да наведени елементи формирају две групе основних ограничења. Поред тога, развијени софтвер има своје карактеристике и у том смислу се може издвојити трећа група ограничења дефинисаног модела.

Рад предузећа, која се могу анализирати применом развијеног модела, дефинисан је процедурама у складу са захтевима стандарда *ISO 9001*. Узимајући ово у обзир, може се констатовати да је постојање уређених процеса у организацији највеће ограничење представљеног модела за процену капацитета за опоравак. Основна ограничења дефинисаних индикатора подразумевају смањење могућности за прецизну квантификацију капацитета за опоравак специфичних група организација. У разматраном проблему, то су била предузећа која су зависна од *ICT*. Управо због тога је основном моделу придодат индикатор који прецизније улази у структуру организације и даје тачнију слику о њеном капацитету за опоравак. Поред могућности модификације индикатора, математички модел је флексибилан тако да се у почетним корацима може одредити и њихова значајност.

Што се тиче моделирања организације, овај комплексан систем је могуће пресликати у теоријски модел на више начина. Како је на почетку дисертације прихваћен системски и процесни приступ, организација је представљена преко својих процеса. На тај начин је обезбеђена флексибилност модела јер је теоретски могуће имати n различитих организационих процеса. У конкретном случају, група малих и средњих предузећа је описана са 6 процеса. По потреби, уколико су предмет истраживања велика предузећа, могуће је дефинисати нове процесе (нпр. односи са јавношћу, менаџмент портфолиом услуга, процес интерног транспорта, и сл.).

Трећа група ограничења се односи на развијени софтвер **ORASMES**. Објекат истраживања и тестирања развијеног модела су МСП, која су зависна од *ICT*, при чему иста припадају сектору прерађивачке индустрије. У том циљу је софтвер организован тако да може да се врши прорачун капацитета за опоравак дефинисане групе предузећа при чему је могуће дефинисати нове процесе и индикаторе. Такође, софтвер **ORASMES** има опцију одређивања важности критеријума и процеса за различите групе предузећа.

Допринос ове дисертације се може посматрати из научне перспективе и перспективе пословне праксе. У научном смислу, допринос дисертације се може сегментирати на следећи начин:

- Дефинисање новог модела капацитета за опоравак организација које су зависне од *ICT*,
- Процена капацитета за опоравак МСП прерађивачког сектора у Централној Србији,
- Идентификовање најкритичнијих процеса у пословању МСП прерађивачког сектора у Централној Србији,
- Дефинисање унапређења пословне стратегије МСП према захтевима капацитета за опоравак.

Практични допринос израде ове дисертације се може сагледати кроз пројектовање софтвера *ORASMES*. Током наредних година експлоатације, овај софтвер ће показати свој потенцијал за комерцијализацију на српском тржишту уз напомену да је софтвер могуће прилагодити у потпуности енглеском говорном подручју.

Правци даљих истраживања подразумевају:

- проширење истраживања на земље ЕУ како би се извршило егзактно поређење капацитета за опоравак, тј. *benchmarking*,
- адаптацију развијеног модела за велика предузећа,
- анализу међусобног утицаја индикатора,
- рад на комерцијализацији софтвера *ORASMES*.

Као један од најзначајних праваца истраживања издваја се увођење стандарда *ASIS SPC.1-2009* у већ постојеће интегрисане системе менаџмента анализираних предузећа. Овај стандард не подлеже сертификацији али у светлу нових услова пословања, управљање капацитетом за опоравак постаје један од стратешких приоритета. Олакшавајућа околност за ово лежи у чињеници да је највећа усклађеност овог стандарда остварена у поређењу са стандардом *ISO 14001*. Примери добре праксе показују да велики број предузећа која имају интегрисане системе менаџмента у свом саставу имају и *ISO 14001*.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] 2003/361/EC – COMMISSION RECOMMENDATION, (2003). concerning the definition of micro, small and medium-sized enterprises. *Official Journal of the European Union*.
- [2] Ackoff, R., L., (1971). Towards a system of systems concepts. *Management science*. 17 (11), 661-671.
- [3] Adger, W., N., (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*. 16, 268–281.
- [4] Adger, W., N., (2000). Social and Ecological Resilience: are they related? *Progress in Geography*. 24, 347-364.
- [5] Afgan, N., H., Hovanov, N., Andre, P., M., (2009). Sustainable management organization with example of passenger car sustainability assessment. *International Journal for quality research*. 3 (2), 159-169.
- [6] Aleksić, A., Tadić, D., Stefanović, M., Misita, M., Arsovski, S., (2013). A New Model for Organizational vulnerabilities assessment in small and medium enterprises in presence uncertainties, *Metalurgia International*, 2013 (1), paper in press.
- [7] Aleksić, A., Jeremić, B., Stefanović, M., Đapan, M., (2009). Risk management process an supply chains. *International Journal for Quality research*. 3 (2), 133-138.
- [8] Aleksić, A., Arsovski, S., Stefanovic, M., Nestic, S., (2012). Definisanje, poslovnih procesa malih i srednjih preduzeca u cilju procene kapaciteta za oporavak. *Časopis Kvalitet*. 1 (3-4), 23-25.
- [9] Aleksić, A., Arsovski, S., Stefanović, M., Arsovski, Z., (2011). Improving organizational resilience by applying information and communication technology: A case study. *Paper presented at International Conference of mechanical, industrial and manufacturing engineering (MIME2011)*. Melbourne, Australia.
- [10] Alesch, D., J., Holly, J. N (1998), Small Business Failure, Survival and Recovery: Lessons from the January 1994 Northridge Earthquake. Paper presented at the *NEHRP Conference and Workshop on Research on the Northridge, California Earthquake of January 17 th 1994*. Richmond, California.

-
-
- [11] Amato, A., Compare, M., Gallisto, M., Maccari, A., Paganelli, M., Zio, E., (2011). Business interruption and loss of assets risk assessment in support of the design of an innovative concentrating solar power plant. *Renewable Energy*, 36, 1558-1567.
- [12] Arsovski, S., Arsovski, Z., Kokić, M., (2007). Menadžment proizvodnim i informaciono komunikacionim tehnologijama. Kragujevac: Mašinski fakultet u Kragujevcu, Srbija.
- [13] Arsovski, S., Aleksić, A., Proso, U., (2010). Kvalitet i kapacitet organizacije za oporavak i unapređenje, Rad prezentovan na Festivalu kvaliteta – 37. Nacionalna konferencija o kvalitetu. Kragujevac, Srbija.
- [14] Arsovski, S., (2006). Menadžment procesima, Kragujevac: Mašinski fakultet u Kragujevcu, Centar za kvalitet, Srbija.
- [15] Arsovski, S., Milićević, R., (2010). Menadžment kontinuitetom poslovanja i kvalitet života. Rad prezentovan na Festivalu kvaliteta – 5. nacionalna konferencija o kvalitetu života, Fakultet inženjerskih nauka, Kragujevac, Srbija.
- [16] Arsovski, Z., (2002). Informacioni sistemi. Kragujevac: Mašinski fakultet u Kragujevcu, Srbija.
- [17] Arsovski, Z., Arsovski, S., Aleksic, A., Stefanovic, M., Tadic, D., (2012). Resilience of Virtual and Networked Organizations: An Assessment. In *Virtual and Networked Organizations, Emergent Technologies and Tools*. Springer Berlin Heidelberg, Germany.
- [18] Assaf, D., (2008). Models of critical information infrastructure protection. *International journal of critical infrastructure protection*. 1, 6-14.
- [19] Atak, M., Erturgut, R., (2010). An empirical analysis on the relation between learning organization and organizational commitment. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3472–3476.
- [20] Attfield, S., Blandford, A., Makri, S., (2010). Social and interactional practices for disseminating current awareness information in an organisational setting. *Information Processing and Management*. 46, 632–645.
- [21] Avižienis, A., Randell, B., Landwehr, C., (2004). Basic Concepts and Taxonomy of Dependable and Secure Computing, *IEEE transactions on dependable and secure computing*. 1 (1), 11-33.
- [22] Avlijaš, R., (2008). Preduzetništvo i menadžmenta malih i srednjih preduzeća. Beograd: Univerzitet Singidunum.
- [23] Bahadur, A., V., Ibrahim, M., Tanner, T., (2010). The resilience renaissance? Unpacking of resilience for tackling climate change and disasters. Institute of Development Studies, United Kingdom.

-
-
- [24] Bahtijarević – Šiber, F., (1999). Management ljudskih potencijala. Zagreb: Golden marketing, Hrvatska.
- [25] Banathy, B., (1996). Systems inquiry and its application in education. In D. Jonassen (Ed.), Handbook of research for educational communications and technology, New York: Simon and Shuster Macmillan, 567-599.
- [26] Baskin, O., Aronoff, C., (1988). Public relations: the professions and the practice. Dubuque: Brown Publishers, USA.
- [27] Bass, M., S., Kwakernaak, H., (1977). Rating and Ranking of Multiple-aspect Alternatives using fuzzy sets. *Automatica*, 3, 47-58.
- [28] Bechor, T., Neumann, S., Zviran, M., Glezer, C., (2010). A contingency model for estimating success of strategic information systems planning. *Information & Management*. 47, 17–29.
- [29] Behzadian, M., Kazemzadeh, R., B., Albadvi, A., Aghdasi, M., (2010). PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European Journal of Operational Research*. 200, 198–215.
- [30] Berkes, F., (2007). Understanding Uncertainty and Reducing Vulnerability: Lessons from Resilience Thinking. *Natural Hazards*. 41 (2), 283-95.
- [31] Bertalanffy, L., (1974). Perspectives on General System Theory Edited by Edgar Taschdjian. George Braziller, New York, USA.
- [32] Bhatt, G., Emdad, A., Roberts, N., Grover, V., (2010). Building and leveraging information in dynamic environments: The role of IT infrastructure flexibility as enabler of organizational responsiveness and competitive advantage. *Information & Management*. 47, 341-349.
- [33] Birkland, T., A., (2009). Disasters, Lessons Learned, and Fantasy Documents. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 17(3), 146-156.
- [34] Boehm, B., (1981). Software Engineering Economics. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, USA.
- [35] Boella, G., Van der Torre, L., (2006). Organizations in Artificial Social Systems, *Lecture Notes in Computer Science*. 3913, 198-210.
- [36] Bonfill, A., Espuna, A., Puigjaner, L., (2008). Proactive approach to address the uncertainty in short-term scheduling. *Computers and Chemical Engineering*. 32, 1689–1706.
- [37] Booz Allen Hamilton, (2004). Redefining the Corporate Governance Agenda, Retrieved October 15, 2011, from: www.boozallen.com/media/file/138022.pdf
- [38] Brandon, P., S., (2011). Extreme Management in Disaster Recovery, *Procedia Engineering*. 14, 84–94.

-
-
- [39] Brans, J., P., (1982). L'ingénierie de la décision; Elaboration d'instruments d'aide à la décision. La méthode PROMETHEE. In R. Nadeau and M. Landry, editors, L'aide à la décision: Nature, Instruments et Perspectives d'Avenir, Presses de l'Université Laval, Québec, Canada.
- [40] Buller, P., McEvoy, G., (2012). Strategy, human resource management and performance: Sharpening line of sight, *Human Resource Management Review*. 22, 43–56.
- [41] Chen, C., T., Lin, C., T., Huang, S., F., (2006). A Fuzzy Approach for Supplier Evaluation and Selection in Supply Chain Management. *Int. J. Production Economics*. 102, 289-301.
- [42] Cicchetti, D., Blender, J., A., (2004). A Multiple Levels of Analysis Approach to the Study of Developmental Processes in Maltreated Children. National Academy of Science, USA.
- [43] Ćatić, D., (1994). Rangiranje elemenata sistema za upravljanje lakih privrednih vozila prema stepenu kritičnosti. OMO, Beograd, Srbija.
- [44] Dalziell, E., & McManus, S., (2004). Resilience, Vulnerability and Adaptive Capacity: Implications for System Performance. Paper presented at the International Forum for Engineering Decision Making. St. Gallen, Switzerland.
- [45] Damanpour, F., Gopalakrishnan, S., (1998). Theories of organizational structure and innovation adoption: the role of environmental change. *J. Eng. Technol. Manage.* 15, 1–24.
- [46] Davis, B., M., (2010). Creativity & Innovation in Business 2010, Teaching the Application of Design Thinking to Business. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 2, 6305–6538.
- [47] Dencker, K., Fasth, A., (2009). A Model for Assessment of Proactivity Potential in Technical Resources. In: Huang, G.Q., Mak, K.L., Maropoulos, P.G. (eds.) *Proc. of Int. Conf. on Digital Enterprise Tech.*, Hong Kong, 855–864.
- [48] Dervitsiotis, K., N., (2003). The Pursuit of Sustainable Business Excellence: Guiding Transformation for Effective Organisational Change. *Total Quality Management*, 14(3), 251-267.
- [49] Dodsworth, M., Connelly, K., E., Ellett C., J., Sharratt, P., (2007). Organizational climate metrics as safety, health and environment performance indicators and an aid to relative risk ranking within industry, Trans IChemE, Part B, *Process Safety and Environmental Protection*. 85(B1), 59–69.
- [50] Drucker P. F., (2007). Management challenges for the 21st century, Classic Drucker Collection edition 2007, Elsevier, Amsterdam, Netherlands.
- [51] Dubois, D., Prade, H., (1979). Decision-making under Fuzziness, *Advances in Fuzzy Set Theory and Applications*, R.R. Yager, Ed.-North-Holland, 279-302.

-
-
- [52] Duffy, M., (1999). Corporate culture and corporate communication: Linkages in modern and postmodern organizations. A paper presented to the annual meeting of the International Communication Association. San Francisco, California USA.
- [53] Durbach, I., N., Stewart, J., T., (2012). Modeling uncertainty in multi-criteria decision analysis. *European Journal of Operational Research*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2012.04.038>.
- [54] Dyhouse, T., 2010. Addressing the silo mentality. *Infosecurity*. 7 (2), 43.
- [55] Elwood, A., (2009). Using the Disaster Crunch/Release Model in Building Organisational Resilience. *Journal of Business Continuity and Emergency Planning*, 3(3), 241-247.
- [56] Endsley, M., R., (1995). Towards a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human Factors*. 37, 32–64.
- [57] Feng Li, Suraj Srinivasan, (2011). Corporate governance when founders are directors. *Journal of Financial Economics*. 102, 454–469.
- [58] Folke, C., (2006). Resilience: The emergence of a perspective for, social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*. 16, 253–267.
- [59] Gallopin, G., C., (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental Change*. 16(3), 293-303.
- [60] Giannakouris K., Smihily M., (2011). ICT usage in enterprises 2011, Eurostat - Statistics in focus — 65/2011.
- [61] Gibb, F., Buchanan, S., (2006). A framework for business continuity management. *International Journal of Information Management*. 26, 128–141.
- [62] Gibson, C. A., Tarrant, M., (2010). A Conceptual Models' Approach to Organisation Resilience. *Australian Journal of Emergency Management*. 25(2), 6-12.
- [63] Goh, S., C., (2002). Managing effective knowledge transfer. *Journal of Knowledge Management*. 6(1), 23-30.
- [64] Graham, I., (1991). *Uncertainty and Expert Systems*, University of Bristol Press, Bristol, United Kingdom.
- [65] Guberinić, S., Matejić, V., Mikić, O., Petrović, R., (1970). Sistemi, upravljanje sistemima, sistemske discipline, tehnike i metode, Leksikon pojmova sa tumačenjima, Institut Mihailo Pupin, Beograd.
- [66] Hale, A., Guldenmund, F., & Goossens, L. (2006). Auditing Resilience in Risk Control and Safety Management Systems. In E. Hollnagel, et al. (Eds.), *Resilience Engineering Concepts and Precepts*. Aldershot, United Kingdom.
- [67] Hamel, G., Valikangas, L. (2003). The Quest for Resilience. *Harvard Business Review*. 81(9), 52-63.

-
- [68] Hammer, M., Champy, J., (1993). *Re-engineering the Corporation; A Manifesto for Business Revolution*, Harper Business, New York, USA.
- [69] Hokkanen, J., Salminen, P., Ettala, M., (1995). The choice of a solid waste management system using the Electre II decision-aid method. *Waste Management and Research*. 13 (2), 175-193.
- [70] Holling, C.,S., (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 4, 1–23.
- [71] Huang, I.,B., Keislerb, J., Linkov, I., (2011). Multi-criteria decision analysis in environmental sciences: Ten years of applications and trends. *Science of the Total Environment*. 409 3578–3594.
- [72] Huang, Z., Lu, X., Duan, H., (2012). Resource behavior measure and application in business process management. *Expert Systems with Applications*. 39, 6458–6468.
- [73] Hwang, C.,L., Yoon, K., (1981). *Multiple Attribute Decision Making: methods and applications*. New York: Springer-Verlag, USA
- [74] Ishizaka A, Lusti M., (2006). How to derive priorities in AHP: a comparative study. *Central European Journal of Operations Research*, 14, 4.
- [75] Jiang, K., Lepak, D., P., Han, K., Hong, Y., Kim, A., Winkler, A., L., (2011). Clarifying the construct of human resource systems: Relating human resource management to employee performance. *Human Resource Management Review*. doi:10.1016/j.hrmr.2011.11.005.
- [76] Kaplan, R., Norton, D., (2004). *Strategy maps*. Harvard Business School Press. Boston, Massachusetts, USA.
- [77] Kaplan, R., Norton, D., (1992). *The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance*. Harvard Business Review, Boston, Massachusetts, USA.
- [78] Kaur, P., and Chakraborty, S., (2007). A new approach to vendor selection problem with impact factor as An Indirect Measure of Quality. *Journal of Modern Mathematics and Statistics*, 1, 1-8.
- [79] Kebede, G., (2010). Knowledge management: An information science perspective. *International Journal of Information Management*. 30, 416–424.
- [80] Keeney, R., Raiffa, H., (1993). *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- [81] Kendra, J. M., & Wachtendorf, T., (2003). Elements of Resilience after the World Trade Center Disaster: Reconstituting New York City’s Emergency Operations Centre. *Disasters*. 27(1), 37-53.
- [82] Klir, G.J. and Folger, T.A., (1988). *Fuzzy Sets, Uncertainty and Informations*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs: New Jersey, USA.

-
-
- [83] Kumar, Y., Das, B., Sharma, J., (2006). Service restoration in distribution system using non-dominated sorting genetic algorithm. *Electric Power Systems Research*. 76, 768–777.
- [84] Lazić, M., (2008). Merenja, analize i poboljšanja, Kragujevac: Mašinski fakultet u Kragujevcu, Srbija.
- [85] Lengnick-Hall, C., A., Beck, T., E., Lengnick-Hall, M., L., (2011). Developing a capacity for organizational resilience through strategic human resource management, *Human Resource Management Review*. 21, 243–255.
- [86] Lengnick-Hall, C., A., Beck, T., E., (2005). Adaptive Fit Versus Robust Transformation: How Organisations Respond to Environmental Change. *Journal of Management*. 31 (5), 738-757.
- [87] Lengnick-Hall, M., Lengnick-Hall, C., Andrade, L., Drake, B., (2009). Strategic human resource management: The evolution of the field. *Human Resource Management Review*. 19, 64–85.
- [88] Lindsay, A., Downs, D., Lunn, K., (2003). Business processes—attempts to find a definition, *Information and Software Technology*, 45, 1015–1019.
- [89] Dinh, L., T., T., Pasman, H., Gao, X., Mannan, M., S., (2012). Resilience engineering of industrial processes: Principles and contributing factors. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 25 (2), 233–241.
- [90] Lloyd-Jones, T., (2006). Mind the Gap! Post-disaster reconstruction and the transition from humanitarian relief. Royal Institution of Chartered Surveyors, London, United Kingdom.
- [91] Lukacs, E., (2005). The economic role of SMEs in world economy, especially in Europe. *European Integration Studies, Miskolc*, 4. (1), 3-12.
- [92] Lukovic, I, (2009). Application of Information System Development Tools and Methods - Some Experiences from Industry and Research Projects in Serbia", Paper presented at 9th International Business Informatics Conference – 1st Symposium on Business Informatics in Central and Eastern Europe, February 25-27, 2009, Vienna, Austria.
- [93] Lukovic, I., Ristic, S., Mogin, P., Pavicevic, J., (2006). Database Schema Integration Process – A Methodology and Aspects of Its Applying, *Journal of Mathematics*, 36 (1), 115-140.
- [94] Lukovic I, Ristic S, Stefanovic, D, Rakic-Skokovic M, (2007). Fundamentals of Computer Technologies and Programming – Exercise Manual, 2nd Edition, Faculty of Technical Sciences, Novi Sad, Serbia.
- [95] Mahdavi, I., Mahdavi-Amiri, N., Heidarzade, A., Nourifar, R. (2008). Designing a Model of Fuzzy TOPSIS in Multiple Criteria Decision Making. *Applied Mathematics and Computation*. 206, 607-617.

-
-
- [96] Manyena, S. B. (2006). The Concepts of Resilience Revisited, *Disasters*, 30(4), 434-450.
- [97] Markovic, G., Dabetic, M., Stefanovic, M., Aleksic, A., Savovic, I., Snezana Nestic, (2013). Strategic Management Aspects of Resilience in Telecommunication Companies. *Technics Technologies Education Management TTEM*, 8 (2), paper in press.
- [98] Marzouk, M.,M., (2011). ELECTRE III model for value engineering applications, *Automation in Construction*. 20, 596–600.
- [99] Mason, D.R., Lind, A.D., Marchal, G.W., (1999). *Statistical Techniques in Bussiness and Economics*. Irwin McGraw-Hill, USA.
- [100] Matheus, C.J., Kokar,M,M., &Baclawski, K. (2003), A Core Ontology for Situation Awareness.Paper presented at the Sixty International Conference on Information Fusion,Cairns, Queensland, Australia.
- [101] Mayunga, J.,S., (2007). Understanding and Applying the Concept of Community Disaster Resilience: A Capital-Based Approach. Draft working paper prepared for the summer academy, Megacities as Hotspots of Risk: Social Vulnerability and Resilience Building, Munich, Germany.
- [102] McManus, S., (2008). Organisational Resilience in New Zeland, Doctor of Psilosophy thesis, University of Canterbury, Christchurch, New Zeland.
- [103] McManus, S., Seville, E., Brunsdon, D., Vargo, J., (2007). Resilience Management: A Framework for Assessing andImproving the Resilience of Organisations (No. 2007/01): Resilient Organisations. Retrieved October 10, 2011, from:
http://ir.canterbury.ac.nz/bitstream/10092/2810/1/12606763_Resilience%20Managemnt%20Research%20Report%20ResOrgs%2007-01.pdf
- [104] Darini, M., Pazhouhesh, H., Moshiri, F., (2011). Relationship between Employee's Innovation (Creativity) and time management. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 25, 201-213.
- [105] Metzger, M.J., Leemans, R., Schoter, D., (2005). A multi-disciplinary multi-scale framework for assessing vulnerabilities to global change. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 7, 253–267.
- [106] Mijatović, I., (2011). Uticaj osobina kompanija na sertifikaciju sistema menadžmenta kvalitetom prema zahtevima ISO 9001. Rad prezentovan na konferenciji SPIN '11 VIII Skup privrednika i naučnika: Operacioni menadžment u funkciji održivog ekonomskog rasta i razvoja Srbije 2011-2020, Beograd, Srbija.
- [107] Stefanovic, M., Arsovski, S., Arosvski, Z., (2006). ICT in the Serbian Industry: Condition and Improvement by Quality Management, Paper presented at 15th International Conference for the International Association of Management of Technology IAMOT2006, Beijing, P.R. China.

-
-
- [108] Milligan, P., Hutcheson, D. (2006). Analysis of outsourcing and the impact on business resilience. Paper presented at International Federation for Information Processing (IFIP), Volume 206, The Transfer and Diffusion of Information Technology for Organizational Resilience, eds. B. Donnellan, Larsen T., Levine L., DeGross J. Boston: Springer, USA.
- [109] Huynh, M., Goose, S., Mohapatra, P., (2010). Resilience technologies in Ethernet, *Computer Networks*. 54, 57–78.
- [110] Mohan, C., K., Srivas, M., K., (1986). Function definitions in term rewriting and applicative programming. *Information and Control*. 71 (3), 186–217.
- [111] Montazer, G., A., Saremi, H, Q., Ramezani, M., (2009). Design a new mixed expert decision aiding system using fuzzy ELECTREIII method for vendor selection. *Expert Systems with Applications*. 36 (8), 10837–10847.
- [112] Murray, At., T., Tony H. Grubestic, (2012). Critical infrastructure protection: The vulnerability conundrum. *Telematics and Informatics*. 29, 56–65.
- [113] Oakland, J., (2004). Oakland on quality management, Elsevier Butterworth – Heinemann, United Kingdom.
- [114] Ostrom, E., (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Socio-Ecological Systems. *Science*, 325, 419.
- [115] Pangalos, G., J., (1999). Standardization of the user interface. *Computer Standards & Interfaces*. 20, 299-306.
- [116] Parrish, B., D., (2010). Sustainability-driven entrepreneurship: Principles of organization design, *Journal of Business Venturing*, 25, 510–523.
- [117] Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., Hanson, C.E. (Eds.), (2007). Climate change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- [118] Parsons, G., L., (1983). Information technology: A new competitive weapon, *Sloan Management Review*, 25(1), 3-14.
- [119] Pedrycz, W., Gomide, F., (1998). An introduction to fuzzy sets, Analysis and Design. MIT-Press: Cambridge Massachusetts, USA.
- [120] Petrovic, R., Petrovic, D., (2001). Multicriteria ranking of inventory replenishment policies in the presence of uncertainty in customer demand. *International Journal of Production Economics*. 71 (1-3), 439-446.
- [121] Pettit, J., T., (2008). Supply chain resilience: development of a conceptual framework, an assessment tool and an implementation process, The Ohio State University, USA.

-
-
- [122] Poole, M. S., (1994). The Structuring of organizational climates. U L. Thayer, & G. Barnett, Organization-communication: emerging perspectives IV. New Jersey: Ablex Publishing Corporation, USA.
- [123] Porter, M., E., (1985). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. Free Press, New York, USA.
- [124] Pravdić, P., Unapređenje efektivnosti procesa primenom BSC-a, Rad prezentovan na Festivalu kvaliteta – 37. nacionalna konferencija o kvalitetu, Mašinski fakultet u Kragujevcu, 2010.
- [125] Publication „MCEER – Engineering resilience solutions, from earthquake engineering to extreme events 1997-2007“, (2008). University of Buffalo, USA.
- [126] Upotreba informaciono-komunikacionih tehnologija u Republici Srbiji. Saopštenje za javnost. (2011). Republički zavod za statistiku, Pristup 20.02.2012: <http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/repository/documents/00/00/43/62/PressICT2011.pdf>.
- [127] Preduzeća u Republici Srbiji, prema veličini. Radni dokument. (2010) Republički zavod za statistiku. Pristup 20.02.2012: http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/repository/documents/00/00/76/17/RD_80_2011_Preduzeca.pdf.
- [128] The research organization Resilience Alliance. 2011. Resilience. Retrieved May 6, 2011, from: <http://www.resalliance.org/index.php/resilience>.
- [129] Riolli, L., Savicki, V., (2003). Information system organizational resilience. *Omega*. 31, 227-233.
- [130] Davidson, C., Arijit Mukherjee, A., (2007). Horizontal mergers with free entry. *International Journal of Industrial Organization*. 25, 157–172.
- [131] Rohmeyer, P., Zvi, T., B., (2009). Risk Management Decision Making in ICT for Development, Paper presented at Second Annual SIG GlobDev Workshop, Phoenix, USA.
- [132] Rose, A., (2004). Defining and measuring economic resilience to disasters. *Disaster Prevention and Management*. 13 (4), 307-314.
- [133] Saaty, T., (1980). The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill, New York, USA.
- [134] Saaty, T.L., (1990). How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. *European J. Operation Research*. 48 9-26.
- [135] Santoro, F., M., Borges, M., Pino, J., (2010). Acquiring knowledge on business processes from stakeholders' stories. *Advanced Engineering Informatics*. 24, 138–148.
- [136] Sari, F., (2009). Effects of employee trainings on the occupational safety and health in accommodation sector. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1, 1865–1870.

-
-
- [137] Schein, E., (1996). *Organizational culture and leadership*. San Francisco: Jossey-Bass, USA.
- [138] Scott, M., Sorcinelli, G., Gutierrez, P., (2006). Paper presented at CONFERENCEXP: An Enabling Technology for Organizational Resilience, International Federation for Information Processing (IFIP), Galway, Ireland.
- [139] Senge, P. M., (2006). *The Fifth Discipline the Art & Practice of the Learning Organisation* (2nd ed.), London: Random House Books, United Kingdom.
- [140] Senge, P., (1990). *The leader's new work: building learning organizations*. Sloan Management Review, Massachusetts Institute of Technology, USA.
- [141] Seville, E., Brunsdon, D., Dantas, A., Le Masurier, J., Wilkinson, S., & Vargo, J., (2008). Organisational Resilience: Researching the Reality of New Zealand Organisations. *Journal of Business Continuity and Emergency Management*. 2(2), 258-266.
- [142] Sezer, C., (2009). An analysis on relations between implementation of training activities and HRM organization in service businesses: A sample in hotels. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 1, 2385–2389.
- [143] Shanian, A., Savadogo, O., (2006). A non-compensatory compromised solution for material selection of bipolar plates for polymer electrolyte membrane fuel cell (PEMFC) using ELECTRE IV. *Electrochimica Acta*. 51, 5307–5315.
- [144] Sheffi, Y., (2001). Supply Chain management under the threat of international terrorism. *Internal Journal of Logistics Management*. 12(2), 1-11.
- [145] Shih, H.S., Shyr, H.J., Lee, E.S., (2007). An Extension of TOPSIS for Group Decision Making. *Mathematical and Computer Modelling*. 45, 801-813.
- [146] Siskos J., Wascher G., Winkels H.-M., (1984). Outranking approaches versus MAUT in MCDM, *European Journal of Operational Research*, 16 (2), 270-271.
- [147] Somers, S., (2009). Measuring Resilience Potential: An Adaptive Strategy for Organizational Crisis Planning. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 17 (1), 12-23.
- [148] Spekman R. E., Davis E. W., (2004). Risky business: expanding the discussion on risk and the extended enterprise. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 34 (5) 414-433.
- [149] Standard ASIS SPC.1-2009, *Organizational resilience: security, preparedness, and continuity management systems – requirements with guidance for use*. (2009).
- [150] Standard BS 25999-1:2006 *Business Continuity Management. Code of Practice*, (2006). British Standards Institution.

-
-
- [151] Standard SRPS ISO/IEC 27001:2009, Informacione tehnologije – Tehnike sigurnosti – Sistemi menadžmenta sigurnošću informacija – Zahtevi. (2009). Institut za standardizaciju Srbije. American National Standards Institute, Inc.
- [152] Standard SRPS ISO 14001:2007 - Sistemi menadžmenta životnom sredinom – Zahtevi sa uputstvom za korišćenje. (2007). Institut za standardizaciju Srbije.
- [153] Standard SRPS ISO 9001:2008, Sistemi menadžmenta kvalitetom – Zahtevi. (2008). Institut za standardizaciju Srbije.
- [154] Stefanović, M., (2006). CIM sistemi, Kragujevac: Mašinski fakultet u Kragujevcu, Srbija.
- [155] Stefanović, M., Tadić, D., Arsovski, S., Arsovski, Z., Aleksic, A., (2010). A Fuzzy Multicriteria Method for E-learning Quality Evaluation. *International Journal of Engineering Education*. 26 (5), 1200-1209.
- [156] Stefanović, M., Tadić, D., Djapan, M., Macuzic, I., (2012). Software for Occupational Health and Safety Risk Analysis Based on Fuzzy Model. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 18 (2), 127-136.
- [157] Stephenson, A., Vargo, J., Seville, E., (2010). Measuring and comparing organisational resilience in Auckland. *The Australian Journal of Emergency Management*. 25, 2.
- [158] Stephenson, A., (2010a). Benchmarking the resilience of organisations, Doctor of Philosophy thesis in Civil Engineering, University of Canterbury, Christchurch, New Zeland.
- [159] Sterbenz, J., P., G., Hutchison, D., Çetinkaya, E., K., Jabbar, A., Rohrer, J. P., Schöller, M., Smith, P., (2010). Resilience and survivability in communication networks: Strategies, principles, and survey of disciplines. *Computer Networks*. 54, 1245–1265.
- [160] Strategija razvoja konkurentnih i inovativnih malih i srednjih preduzeća za period od 2008. do 2013. godine sa petogodišnjim operativnim planom. 2008. Zaključak 05 broj: 30-4430/2008-1.
- [161] Strategija razvoja konkurentnosti i inovativnosti MSP za period 2008-2013. godine. 2008. Vlada Republike Srbije, Beograd.
- [162] Summerill, C., Pollard, S., Smith, J., (2010). The role of organizational culture and leadership in water safety plan implementation for improved risk management. *Science of the Total Environment*. 408, 4319–4327.
- [163] Tadić, D., Milanović, D.D., Misita, M., Tadić, B., (2011). New integrated approach to the problem of ranking and supplier selection under uncertainties. *Journal of Engineering Manufacture*, 225 (9), 1713-1724.

-
-
- [164] Tadić, D., Stanojević, P., (2005). Classification of items by new ABC method. Paper presented at Eurofuse anniversary workshop, Univerzitet u Beogradu-Institut Mihailo Pupin, Beograd, Srbija.
- [165] The European e-Business Report 2008. The impact of ICT and e-business on firms, sectors and the economy 6th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Retrieved March 15, 2011, from: http://ec.europa.eu/enterprise/archives/e-business-watch/key_reports/documents/EBR08.pdf
- [166] Thomas J., P., Whitman, D., Viswesvaran, C., (2010). Employee proactivity in organizations: A comparative meta-analysis of emergent proactive constructs. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*. 83, 275–300.
- [167] Tierney, K., J., Nigg, J., M., (1995). Business Vulnerability to disaster-related lifeline disruption. Retrieved from University of Delaware, Disaster Research Centre. Newark , DE Web site:
<http://dspace.udel.edu:8080/dspace/handle/19716/631>
- [168] Tierney, K., Bruneau, M., (2007). Conceptualising and Measuring Resilience a Key to Disaster Loss Reduction. *Transportation research board of the national academies*. 250, 14-17.
- [169] Tohidi, H., (2012). Measuring organizational learning capability, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 31, 428-432.
- [170] Turk, I., B., Zarandi, F., (1999). Production Planning and Scheduling: Fuzzy and Crisp Approaches, in: Practical Applications of Fuzzy Technologies, H.J. Zimmermann, ed., Kluwer Academic Publisher Boston, USA.
- [171] Turner II, B.L., Kasperson, R.E., Matson, P.A., McCarthy, J.J., Corell, R.W., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J.X., Luers, A., Martello, M.L., Polsky, C., Pulsipher, A., Schiller, A., (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 100, 8074–8079.
- [172] Turner, B. A., (1994). Causes of disaster. Sloppy Management. *British Journal of Management*. 5, 215-219.
- [173] Twigg, J., (2007). Characteristics of a Disaster-resilient Community, guidance note to the DFID DRR Interagency Coordination Group. Retrieved March 10, 2011, from: <https://practicalaction.org/docs/ial/community-characteristics-en-lowres.pdf>
- [174] Ulanowicz, E., R., Goerner, S., Lietaer, B., Gomez, R., (2009). Quantifying sustainability: Resilience, efficiency and the return of information theory. *Ecological complexity*. 6, 27-36.

-
- [175] Vogel, C., Moser, S., C., Kasperson, R., E., Dabelko, G., D., (2007). Linking vulnerability, adaptation, and resilience science to practice: Pathways, players, and partnerships. *Global Environmental Change*. 17, 349–364.
- [176] Wang, Y., Wub, S., Linc, H., Wangd, Y., (2011). The relationship of service failure severity, service recovery justice and perceived switching costs with customer loyalty in the context of e-tailing. *International Journal of Information Management*. 31, 350–359.
- [177] Webb, B., Schlemmer, F., (2006). Resilience as a source of competitive advantage for small information technology companies. In *The Transfer and Diffusion of Information Technology for Organizational Resilience*. Springer USA.
- [178] Webb, G., Tierney, K., Dahlhamer, J., (2003). Predicting long-term business recovery from disaster: a comparison of the Loma Prieta earthquake and Hurricane Andrew. *Environmental Hazards*. 4, 45-58.
- [179] Webster's Online Dictionary. 2012. Retrieved April 25, 2012, from: <http://www.websters-online-dictionary.org>
- [180] Weick, K. E., & Sutcliffe, K. M. (2007). *Managing the Unexpected: Resilient Performance in an Age of Uncertainty* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass, USA.
- [181] Whitson, J., C., Ramirez-Marquez, J., E., (2009). Resiliency as a component importance measure in network reliability. *Reliability Engineering and System Safety*. 94, 1685–1693.
- [182] Woods, D.D., Wreathall, J., (2008). Stress-Strain Plots as a Basic for Assessing System Resilience. In E. Hollnagel, et al. (Eds), *Remaining Sensitive to the Possibility of Failure*. Padstow: Ashgate.
- [183] Wymenga, P., Dr Viera Spanikova, Dr James Derbyshire, A. Barker, *Are EU SMEs recovering from the crisis?*, Annual Report on EU Small and Medium sized Enterprises 2010/2011, Rotterdam, Cambridge, 2011.
- [184] Yoon, K.P., and Hwang, C.L., (1995). *Multiple attribute decision making an introduction, Serties: Quantitative Applications in the Social Sciences* 104. Sage University Paper, Thousand Oaks, USA.
- [185] Zadeh, L., (1978). Fuzzy sets as a basic for a theory of possibility. *Fuzzy Sets and Systems*. 1, 3-28.
- [186] Zadeh, L., A., (1977). The Concept of a Liguistic Variable and its Application to Approximate reasoning. *Information Scinence*. 8 (3), 199-249.
- [187] *Zakon o računovodstvu i reviziji R. Srbije*. 2006. („Službeni glasnik RS”, broj 46/06).

-
-
- [188] Zimmermann, H., J., (2001). Fuzzy set Theory and its applications. Kluwer Nijhoff Publishing: Boston, USA.
- [189] Zimmermann, H., J., (1996). Fuzzy set Theory and its applications. Kluwer Nijhoff Publishing: Boston, USA.