



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА

Гордана С. Тодоровић

ИНТЕГРИСАНИ МОДЕЛ МЕНАѢМЕНТА КВАЛИТЕТОМ И
ОДРЖИВОШЋУ ПРОЦЕСА РЕАЛИЗАЦИЈЕ У УСЛОВИМА
НЕИЗВЕСНОСТИ

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Крагујевац, 2019.



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ ИНЖЕЊЕРСКИХ НАУКА

Гордана С. Тодоровић

**ИНТЕГРИСАНИ МОДЕЛ МЕНАџМЕНТА КВАЛИТЕТОМ И
ОДРЖИВОШЋУ ПРОЦЕСА РЕАЛИЗАЦИЈЕ У УСЛОВИМА
НЕИЗВЕСНОСТИ**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Крагујевац, 2019.

ПРЕДГОВОР

Овај рад је настао као резултат вишегодишњег рада и истраживања чиме се заокружило једно дивно поглавље у мом животу. Нисам била сама на овом путу.

Срдачно се захваљујем мом ментору, проф. др Славку Арсовском, који ми је отворио нове путеве у свету науке, пружио изванредне идеје и несебично пренео знање. Посебно се захваљујем на указаном поверењу и пруженој прилици. Част је имати таквог ментора у оваквом истраживачком подухвату.

Изузетну захвалност упућујем др Владимиру Симићу који ми је омогућио да из веома различитих перспектива посматрам свет науке. Захваљујем се на свим наученим лекцијама, посвећености, свесрдној подршци и дивној сарадњи.

Дубоку захвалност упућујем професорима, др Миладину Стефановићу и др Милану Ерићу на стеченом знању и вештинама, искреној подршци и посвећености током свих година студија.

Захвалност дугујем и проф. др Јовану Филиповићу, без чије би богате литературе и сугестија ова дисертација била значајно осиромашена.

Посебну захвалност упућујем др Ивани Драговић за несебичну подршку и веома конструктивне савете за побољшање ове дисертације.

Такође се захваљујем и др Александру Ђорђевићу и мр Тијани Цветић на сарадњи, подршци и посвећеном времену.

Најдубље се захваљујем мојој породици, пријатељима и колегама из јавно комуналног сектора на вишегодишњем разумевању, подстреку, ентузијазму и значајном доприносу у спроведеним истраживањима.

Срдачно,

Гордана Тодоровић

"Дочекајмо време онакви, какво нас оно тражи."

William Shakespeare

ИДЕНТИФИКАЦИОНА СТРАНИЦА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ
<i>I. Аутор</i>
Име и презиме: Гордана Тодоровић
Датум и место рођења: 17.02.1971. Краљево, Република Србија
Садашње запослење: Руководилац сектора Паркинг - ЈКП Шумадија Крагујевац
<i>II. Докторска дисертације</i>
Наслов: Интегрисани модел менаџмента квалитетом и одрживошћу процеса реализације у условима неизвесности
Број страница: 206
Број слика: 26
Број табела: 121
Број библиографских података: 223
Установа и место где је рад израђен: Факултет инжењерских наука
Научна област (УДК): 620.179.2:678.71]: 339.137.2
Ментор: Проф. др Славко Арсовски
<i>III. Оцена и одбрана</i>
Датум пријаве теме: 08.02.2017.
Број одлуке и датум прихватања теме докторске дисертације: 01-1 /2095-19, 22.06.2017.
Комисија за оцену научне заснованости теме и испуњености услова кандидата: <ol style="list-style-type: none"> 1. др Славко Арсовски, редовни професор, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, уже научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг 2. др Миладин Стефановић, редовни професор, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, уже научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг 3. др Данијела Тадић, редовни професор, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, уже научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг 4. др Јован Филиповић, редовни професор, Универзитет у Београду, Факултет организационих наука, уже научна област: Управљање квалитетом 5. др Мирјана Мисита, ванредни професор, Универзитет у Београду, Машински факултет, уже научна област: Индустијско инжењерство
Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације: <ol style="list-style-type: none"> 1. др Јован Филиповић, редовни професор, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, уже научна област: Управљање квалитетом 2. др Миладин Стефановић, редовни професор, Универзитет у Крагујевцу, Факултет инжењерских наука, уже научне области: Производно машинство, Индустијски инжењеринг 3. др Владимир Симић, доцент, Саобраћајни факултет, Универзитет у Београду, уже научна област: Операциона истраживања у поштанском и телекомуникационом саобраћају 4. др Ивана Драговић, доцент, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду, уже научна област: Управљање системима 5. др Милан Ерић, редовни професор, Факултет инжењерских наука, Универзитет у Крагујевцу, уже научна област: Производно машинство
Датум одбране докторске дисертације:

ИНТЕГРИСАНИ МОДЕЛ МЕНАџМЕНТА КВАЛИТЕТОМ И ОДРЖИВОШЋУ ПРОЦЕСА РЕАЛИЗАЦИЈЕ У УСЛОВИМА НЕИЗВЕСНОСТИ

РЕЗИМЕ

Предмет ове докторске дисертације је развој интегрисаног модела за оцену квалитета и одрживости процеса реализације који се реализују у условима неизвесности у комуналним предузећима која послују у променљивом окружењу. Применом развијеног модела може се значајно побољшати пословање комуналног сектора .

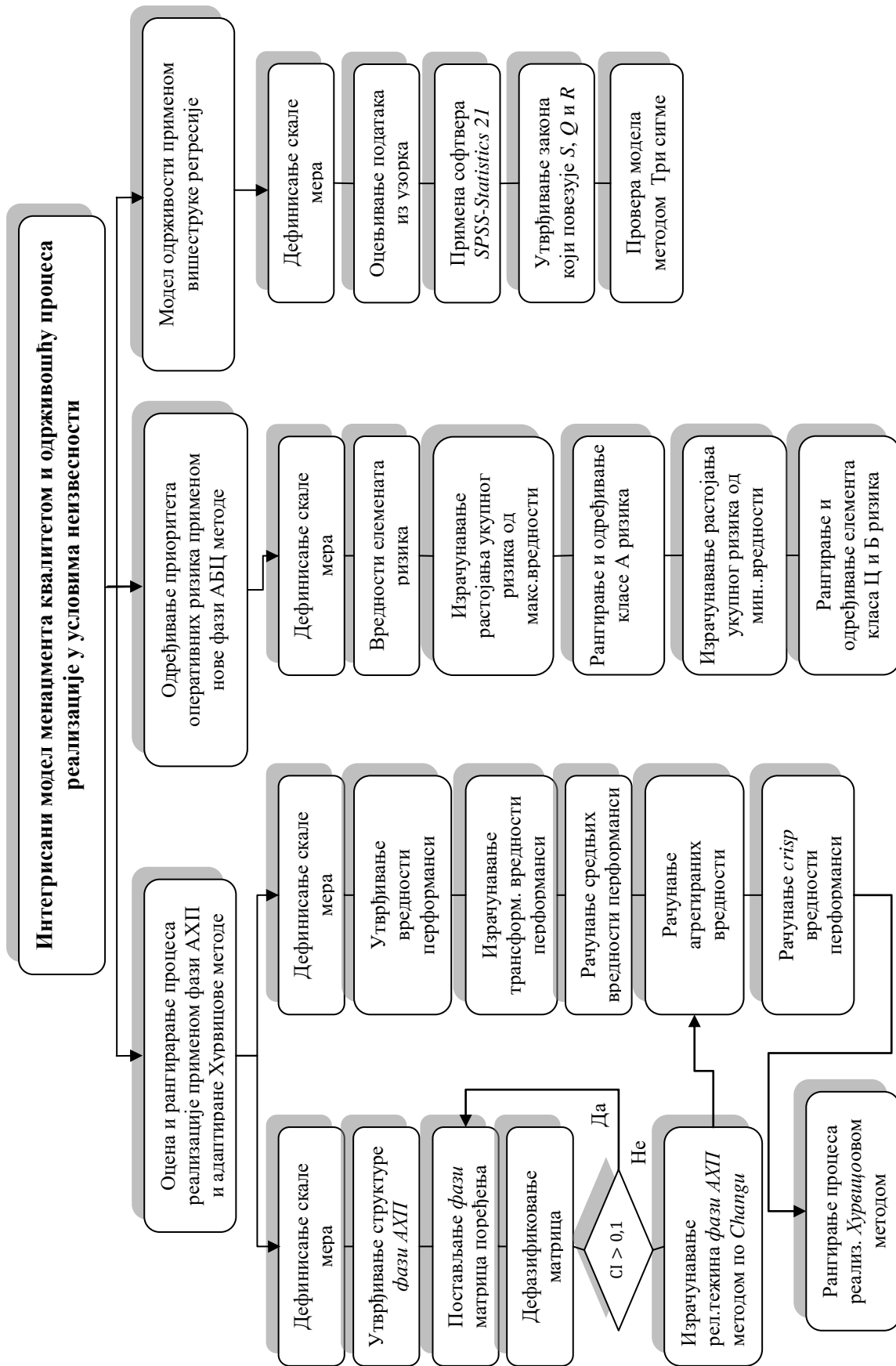
Обзиром да се промене брзо и непрекидно дешавају, вредности управљачких променљивих је готово немогуће описати прецизним бројевима. Ове променљиве се сасвим добро описују лингвистичким исказима који су моделирани применом теорије фази скупова.

Проблем управљања процесима реализације са аспекта оперативних ризика, квалитета и одрживости, могуће је решити применом егзактних метода које су развијене у овој дисертацији.

Основни циљ рада је дефинисан као развијање интегрисаног модела менаџмента чијом применом је: (1) одређен утицај фактора оперативних ризика на ефективност процеса реализације, (2) оцењен квалитет и одрживост разматраних пословних процеса, и (3) утврђен облик и јачина зависности ризика и квалитета на одрживост процеса реализације.

Показано је да развијени модел, приказан на слици, може да користи менаџерима комуналних предузећа као средство за подршку доношењу одлука у области процене и управљања квалитетом, ризицима и одрживошћу процеса реализације и доношењу адекватних стратегија.

Кључне речи: Квалитет, Ризик, Одрживост, Интегрисани модел, Фази скупови



AN INTEGRATED MODEL OF MANAGEMENT WITH THE QUALITY AND SUSTAINABILITY OF THE REALIZATION PROCESS UNDER THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY

ABSTRACT

The subject of this doctoral dissertation is the development of an integrated model for evaluating the quality and sustainability of the implementation processes that are implemented under the conditions of uncertainty in utility companies which operate in a changeable environment. Applying the developed model can significantly improve the business of the utility companies sector.

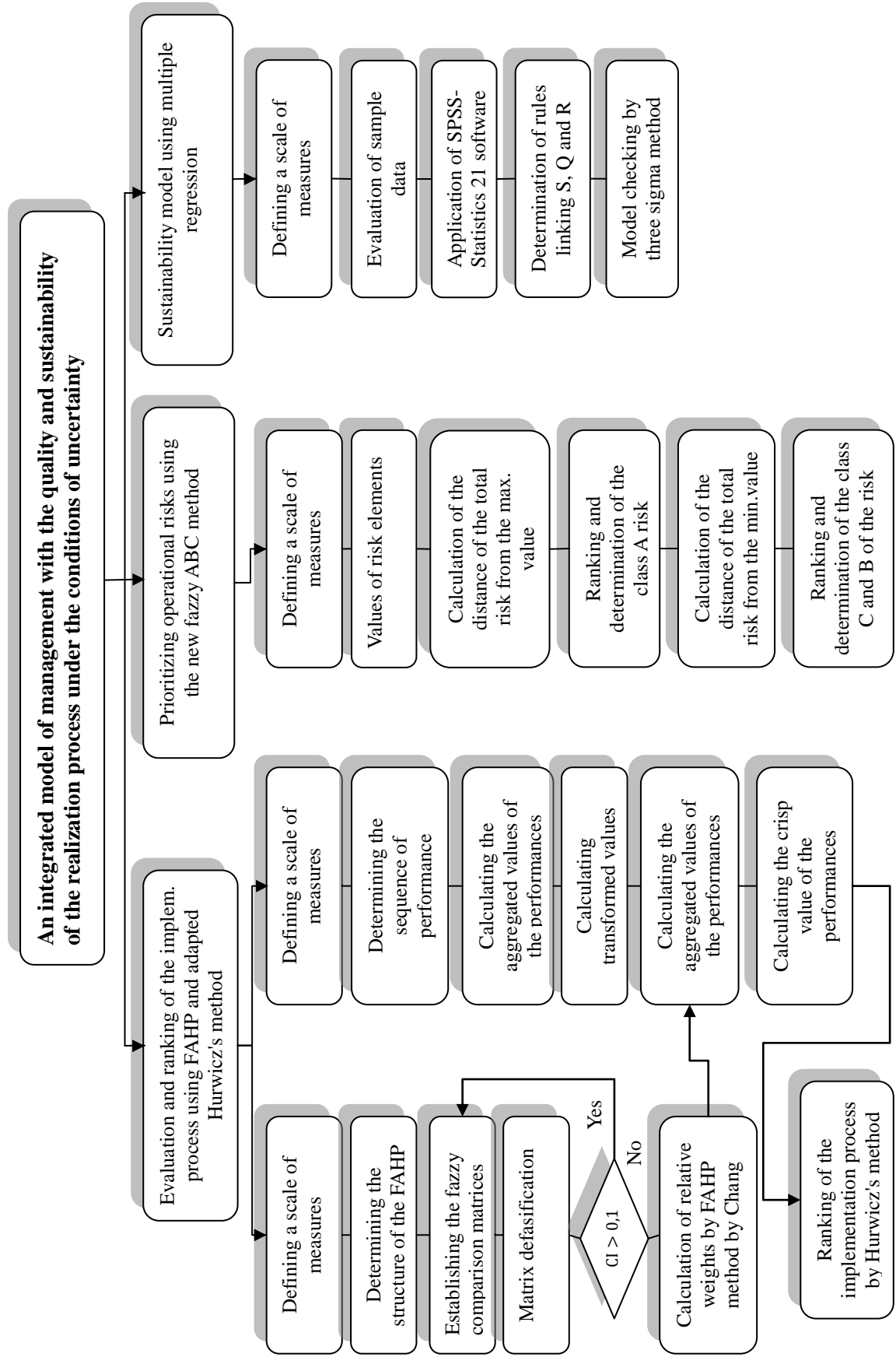
Since changes occur quickly and continuously, the values of control variables are almost impossible to describe with precise numbers. These variables are quite well described by linguistic statements modeled on the application of the theory of fuzzy sets.

The problem of managing the implementation processes from the aspects of operational risks, quality and sustainability can be solved by applying the exact methods which are developed in this dissertation.

The main objective of the paper is defined as the development of an integrated model of management, the application of which is: (1) determined the influence of operational risk factors on the effectiveness of the implementation process, (2) evaluated the quality and sustainability of the considered business processes, and (3) determined the form and strength of risk and quality dependence on the sustainability of the implementation process.

It is shown that the developed model, shown in the picture, can be used by utility companies' managers as a supporting tool for decision making in the area of assessment and management of quality, in risks and sustainability of the implementation process and in adopting adequate strategies.

Keywords: Quality, Risk, Sustainability, Integrated model, Fuzzy sets



САДРЖАЈ

1.	УВОД	1
1.1.	Циљ истраживања	3
1.2.	Основне полазне хипотезе	5
1.3.	Методе истраживања	5
1.4.	Резултати истраживања	9
1.4.1.	Теоријски резултати истраживања	9
1.4.2.	Практични резултати истраживања	9
1.5.	Садржај дисертације	10
2.	ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ	13
2.1.	Анализа јавних предузећа	39
2.2.	Технике и алати квалитета	43
2.3.	Квалитативне методе одлучивања	48
3.	ПРОЦЕСИ РЕАЛИЗАЦИЈЕ	53
3.1.	Менаџмент процесима реализације	53
3.1.1.	Зрелост менаџмента пословним процесима	53
3.1.2.	Процеси реализације у теорији и пракси	55
3.2.	Анализа и декомпоновање процеса реализације	58
3.2.1.	Декомпозиција процеса „Контрола наплате за услуге паркирања на општим паркиралиштима“	65
3.2.2.	Декомпозиција процеса „Наплата услуга паркирања на посебним паркиралиштима“	66
3.2.3.	Декомпозиција процеса „Одношење и блокада непрописно паркираних возила“	67
3.2.4.	Декомпозиција процеса „Продаја претплатних паркинг карти“	68
3.2.5.	Декомпозиција процеса „Обележавање паркинг места саобраћајном сигнализацијом“	69
3.2.6.	Декомпозиција процеса „Снабдевање пијаћом водом и одржавање водоводне мреже“	70
3.2.7.	Декомпозиција процеса „Лабораторијска испитивања квалитета воде“	71
3.2.8.	Декомпозиција процеса „Одржавање канализационе мреже“	72

3.2.9. Декомпозиција процеса „Наплата потраживања по основу испоручене пијаће воде и одржавања водоводне и канализационе мреже“	72
3.2.10. Декомпозиција процеса „Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама“	74
3.2.11. Декомпозиција процеса „Одношење, транспорт и депоновање отпада“	75
3.2.12. Декомпозиција процеса „Наплата за услуге: одржавање чистоће јавних површина, одношења смећа и отпада“	76
3.3. Анализа, мерење и праћење пословних процеса	77
3.4. Основна разматрања о менаџменту оперативним ризицима	79
3.5. Основна разматрања о менаџменту квалитетом пословних процеса	91
3.6. Основна разматрања о одрживости пословних процеса	93
3.7. Кључни индикатори перформанси процеса реализације	97
3.7.1. Кључни захтеви за <i>ICT</i> подржан <i>BPM</i>	98
3.7.2. Фазе развоја и примена <i>BPM</i> приступа	99
4. ИНТЕГРИСАНИ МОДЕЛ МЕНАЏМЕНТА КВАЛИТЕТОМ И ОДРЖИВОШЋУ ПРОЦЕСА РЕАЛИЗАЦИЈЕ У УСЛОВИМА НЕИЗВЕСНОСТИ	100
4.1. Поставка проблема	100
4.2. Моделирање неизвесних и непрецизних променљивих	103
4.2.1. Фази скупови	103
4.2.2. Троугани фази бројеви	104
4.2.3. Моделирање релативних важности разматраних променљивих	105
4.2.4. Моделирање вредности разматраних променљивих	106
5. ОЦЕНА И РАНГИРАЊЕ ПРОЦЕСА РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРИМЕНОМ ФАЗИ АХП И АДАПТИРАНЕ ХУРВИЦОВЕ МЕТОДЕ	107
5.1. Израчунавање вектора тежина променљивих применом фази АХП	108
5.1.1. Методологија	108
5.1.1.1. Предложени алгоритам	111
5.1.2. Верфикациони модел	114
5.1.2.1. Верфикациони модел квалитета предузећа у области паркирања	114
5.1.2.2. Верфикациони модел одрживости предузећа у области паркирања	119
5.1.2.3. Верфикациони модел квалитета предузећа у области водоснабдевања	122

5.1.2.4.	Верфикациони модел одрживости предузећа у области водоснабдевања	124
5.1.2.5.	Верфикациони модел квалитета предузећа у области јавне хигијене	126
5.1.2.6.	Верфикациони модел одрживости предузећа у области јавне хигијене	128
5.2.	Фази адаптирана Хурвицова метода	132
5.2.1.	Методологија	132
5.2.2.	Опис алгоритма	133
5.2.3.	Верификациони модел	135
5.2.3.1.	Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе квалитета за предузеће у области паркирања	135
5.2.3.2.	Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе одрживости за предузеће у области паркирања	138
5.2.3.3.	Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе квалитета за предузеће у области водоснабдевања	140
5.2.3.4.	Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе одрживости за предузеће у области водоснабдевања	142
5.2.3.5.	Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе квалитета за предузеће у области јавне хигијене	144
5.2.3.6.	Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе одрживости за предузеће у области јавне хигијене	146
5.3.	Дискусија	148
6.	ОДРЕЂИВАЊЕ ПРИОРИТЕТА ОПЕРАТИВНИХ РИЗИКА ПРИМЕНОМ НОВЕ ФАЗИ АБЦ МЕТОДЕ	149
6.1.	Методологија	149
6.1.1.	Опис алгоритма	152
6.2.	Верификација развијеног модела	154
6.2.1.	Илустративни пример - предузеће која се бави комуналном делатношћу у области паркирања	154
6.2.2.	Илустративни пример - предузеће која се бави комуналном делатношћу у области водоснабдевања	162
6.2.3.	Илустративни пример - предузеће која се бави комуналном делатношћу у области јавне хигијене	165
6.3.	Дискусија	168

7. МОДЕЛ ОДРЖИВОСТИ ПРЕДУЗЕЋА КОЈЕ СЕ БАВИ УСЛУГАМА УПРАВЉАЊА ЈАВНИМ ПАРКИРАЛИШТИМА ПРИМЕНОМ ВИШЕСТРУКЕ РЕГРЕСИЈЕ	174
7.1. Методологија	174
7.2. Студија случаја	177
7.3. Резултати и дискусија	180
8. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА	185
8.1. Доприноси истраживања	188
ЛИТЕРАТУРА	191

СПИСАК ТАБЕЛА

Табела 2.1	Релације Хипотеза и претходних истраживања
Табела 3.1	Преглед метода које се могу употребити за моделирање процеса
Табела 3.2	Дефинисани <i>KPI</i> квалитета разматраних процеса предузећа у области паркирања и њихов опис
Табела 3.3	Дефинисани <i>KPI</i> квалитета разматраних процеса предузећа у области водоснабдевања и њихов опис
Табела 3.4	Дефинисани <i>KPI</i> квалитета разматраних процеса предузећа у области јавне хигијене и њихов опис
Табела 3.5	Регистар ризика за процесе реализације предузећа у области паркирања
Табела 3.6	Регистар ризика за процесе реализације предузећа у области водоснабдевања
Табела 3.7	Регистар ризика за процесе реализације предузећа у области јавне хигијене
Табела 3.8	Перформансе одрживости пословних процеса реализације предузећа у области паркирања
Табела 3.9	Перформансе одрживости пословних процеса реализације предузећа у области водоснабдевања
Табела 3.10	Перформансе одрживости пословних процеса реализације предузећа у области јавне хигијене
Табела 3.11	Потребне перформансе и њихови нивои
Табела 5.1	Вредности случајног индекса конзистентности <i>RI</i>
Табела 5.2	Матрица поређења релативних важности квалитета пословних процеса предузећа у области паркирања
Табела 5.2a	Дефазификација фази матрице поређења релативних важности квалитета пословних процеса предузећа у области паркирања
Табела 5.2b	Фази проширења матрице поређења релативних важности квалитета пословних процеса предузећа у области паркирања
Табела 5.3	Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области паркирања пословног процеса P_1
Табела 5.4	Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области паркирања пословног процеса P_2
Табела 5.5	Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области паркирања пословног процеса P_3

- Табела 5.24 Матрица поређења релативних важности квалитета пословних процеса предузећа у области јавне хигијене
- Табела 5.25 Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_1
- Табела 5.26 Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_2
- Табела 5.27 Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_3
- Табела 5.28 Матрица поређења релативних важности одрживости пословних процеса предузећа у области јавне хигијене
- Табела 5.29 Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_1
- Табела 5.30 Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_2
- Табела 5.31 Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_3
- Табела 5.32 Агрегиране вредности тежина перформанси квалитета процеса реализације предузећа у области паркирања
- Табела 5.33 Агрегиране вредности тежина перформанси одрживости процеса реализације предузећа у области паркирања
- Табела 5.34 Агрегиране вредности тежина перформанси квалитета процеса реализације процеса реализације предузећа у области водоснабдевања
- Табела 5.35 Агрегиране вредности тежина перформанси одрживости процеса реализације предузећа у области водоснабдевања
- Табела 5.36 Агрегиране вредности тежина перформанси квалитета процеса реализације предузећа у области јавне хигијене
- Табела 5.37 Агрегиране вредности тежина перформанси одрживости процеса реализације предузећа у области јавне хигијене
- Табела 5.38 Ознаке променљивих коришћених у Хурвицовој методи
- Табела 5.39 Табела одлучивања вредности перформанси квалитета предузећа у области паркирања
- Табела 5.40 Трансформисане и агрегиране средње вредности перформанси квалитета предузећа у области паркирања
- Табела 5.41 Отежане и *crisp* вредности перформанси квалитета предузећа у области паркирања

- Табела 5.42* Највеће и најмање вредности перформанси квалитета предузећа на нивоу процеса реализације у области паркирања
- Табела 5.43* Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом предузећа у области паркирања
- Табела 5.44* Табела одлучивања вредности, агрегираних средњих, отежаних и *crisp* вредности перформанси одрживости предузећа у области паркирања
- Табела 5.45* Највеће и најмање вредности перформанси одрживости на нивоу процеса реализације предузећа у области паркирања
- Табела 5.46* Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом респектујући перформансе одрживости предузећа у области паркирања
- Табела 5.47* Табела одлучивања вредности перформанси квалитета предузећа у области водоснабдевања
- Табела 5.48* Табела одлучивања вредности, агрегираних средњих, отежаних и *crisp* вредности перформанси квалитета предузећа у области водоснабдевања
- Табела 5.49* Највеће и најмање вредности перформанси квалитета предузећа на нивоу процеса реализације у области водоснабдевања
- Табела 5.50* Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом респектујући перформансе квалитета предузећа у области водоснабдевања
- Табела 5.51* Табела одлучивања вредности, агрегираних средњих, отежаних и *crisp* вредности перформанси одрживости предузећа у области водоснабдевања
- Табела 5.52* Највеће и најмање вредности перформанси одрживости предузећа на нивоу процеса реализације у области водоснабдевања
- Табела 5.53* Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом респектујући перформансе одрживости предузећа у области водоснабдевања
- Табела 5.54* Табела одлучивања вредности перформанси квалитета предузећа у области јавне хигијене
- Табела 5.55* Табела одлучивања вредности, агрегираних средњих, отежаних и *crisp* вредности перформанси квалитета предузећа у области јавне хигијене
- Табела 5.56* Највеће и најмање вредности перформанси квалитета предузећа на нивоу процеса реализације у области јавне хигијене
- Табела 5.57* Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом респектујући перформансе квалитета предузећа у области јавне хигијене

- Табела 5.58 Табела одлучивања вредности, агрегираних средњих, отежаних и *crisp* вредности перформанси одрживости предузећа у области јавне хигијене
- Табела 5.59 Највеће и најмање вредности перформанси одрживости предузећа на нивоу процеса реализације у области јавне хигијене
- Табела 5.60 Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом респектујући перформансе одрживости предузећа у области јавне хигијене
- Табела 6.1 Ознаке променљивих коришћених у новој фази АБЦ методи
- Табела 6.2 Вредности елемената ризика предузећа у области паркирања
- Табела 6.3 Растојање елемената ризика од максималних вредности предузећа у области паркирања
- Табела 6.4 Растојање укупног ризика од максималних вредности предузећа у области паркирања
- Табела 6.5 Ранг ризика на нивоу предузећа у области паркирања
- Табела 6.6 Ризици класе А на нивоу предузећа у области паркирања
- Табела 6.7 Ризици класе А на нивоу процеса P_1 предузећа у области паркирања
- Табела 6.8 Ризици класе А на нивоу процеса P_2 предузећа у области паркирања
- Табела 6.9 Ризици класе А на нивоу процеса P_3 предузећа у области паркирања
- Табела 6.10 Ризици класе А на нивоу процеса P_4 предузећа у области паркирања
- Табела 6.11 Ризици класе А на нивоу процеса P_5 предузећа у области паркирања
- Табела 6.12 Растојање елемената ризика од минималних вредности предузећа у области паркирања
- Табела 6.13 Растојање укупног ризика од минималних вредности предузећа у области паркирања
- Табела 6.14 Ранг свих ризика на нивоу предузећа предузећа у области паркирања
- Табела 6.15 Ризици класе Ц на нивоу предузећа у области паркирања
- Табела 6.16 Ризици који припадају класи Ц на нивоу процеса P_1 предузећа у области паркирања
- Табела 6.17 Ризици који припадају класи Ц на нивоу процеса P_2 предузећа у области паркирања
- Табела 6.18 Ризици који припадају класи Ц на нивоу процеса P_3 предузећа у области паркирања
- Табела 6.19 Ризици који припадају класи Ц на нивоу процеса P_4 предузећа у области паркирања

- Табела 6.20 Ризици који припадају класи Ц на нивоу процеса P_5 предузећа у области паркирања
- Табела 6.21 Вредности елеманата ризика предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.22 Ризици класе А на нивоу предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.23 Ризици класе Ц на нивоу предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.24 Ризици класе А процеса P_1 предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.25 Ризици класе А процеса P_2 предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.26 Ризици класе А процеса P_3 предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.27 Ризици класе А процеса P_4 предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.28 Ризици класе Ц процеса P_1 предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.29 Ризици класе Ц процеса P_2 предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.30 Ризици класе Ц процеса P_3 предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.31 Ризици класе Ц процеса P_4 предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.32 Вредности елемената ризика предузећа у области јавне хигијене
- Табела 6.33 Класификације ризика новом АБЦ методом на нивоу предузећа у области јавне хигијене
- Табела 6.34 Класификације ризика на нивоу процеса P_1 предузећа предузећа у области јавне хигијене
- Табела 6.35 Класификације ризика на нивоу процеса P_2 предузећа предузећа у области јавне хигијене
- Табела 6.36 Класификације ризика на нивоу процеса P_3 предузећа предузећа у области јавне хигијене
- Табела 6.37 Регистар ризика класе А
- Табела 6.38 Регистар ризика класе А пословних процеса реализације предузећа у области паркирања
- Табела 6.39 Регистар ризика класе А пословних процеса реализације предузећа у области водоснабдевања
- Табела 6.40 Регистар ризика класе А пословних процеса реализације предузећа у области јавне хигијене
- Табела 7.1 Процењене вредности за одрживост, квалитет и ризик предузећа у области паркирања
- Табела 7.2 Дескриптивна статистика
- Табела 7.3 Корелације између одрживости, квалитета и ризика
- Табела 7.4 Резиме модела

Табела 7.5 Анализа варијансе

Табела 7.6 Коефицијенти

Табела 7.7 Разлике између реалних и прогнозираних вредности зависне променљиве x_1

СПИСАК СКРАЋЕНИЦА, СТРАНИХ РЕЧИ И ИЗРАЗА

BPM	енглески	<i>Business Process Management</i>	Менаџмент пословним процесима
CI	енглески	<i>Consistency Index</i>	Индекс конзистентности
CR	енглески	<i>Consistency Ratio</i>	Степен конзистентности
FAHP	енглески	<i>Fuzzy Analytic Hierarchy Process</i>	Фази Аналитички хијерархијски процес
FOWA	енглески	<i>Fuzzy Ordered Weighted Averaging</i>	Оператор којим се агрегира средња вредност
GA	енглески	<i>Genetic Algorithm</i>	Генетски алгоритам
ISO	енглески	<i>International Standard Organization</i>	Међународна организација за стандардизацију
KPI	енглески	<i>Key Performance Index</i>	Кључни индикатор перформанси
Q	енглески	<i>Quality</i>	Квалитет
QMS	енглески	<i>Quality Management System</i>	Систем менаџмента квалитетом
R	енглески	<i>Risk</i>	Ризик
RI	енглески	<i>Random Index</i>	Случајни индекс конзистентности
S	енглески	<i>Sustainability</i>	Одрживост
TQM	енглески	<i>Total Quality Management</i>	Укупно управљање квалитетом
АХП	српски	Аналитички Хијерархијски Процес	
ДО	српски	Доносиоци Одлука	
ТФБ	српски	Троугаони Фази Број	
ФАХП	српски	Фази Аналитички Хијерархијски Процес	

СПИСАК СЛИКА

- Слика 3.1* Број објављених радова из *BPM*, индексираних у *SCOPUS*
- Слика 3.2* Учешће *BPM* и осталих концепата у штампаним медијима
- Слика 3.3* Моделирање процеса предузећа које се бави паркинг услугама
- Слика 3.4* Моделирање процеса предузећа које се бави водоснабдевањем, одржавањем канализације и водоводних мрежа
- Слика 3.5* Моделирање процеса предузећа које се бави одржавањем чистоће јавних површина и објеката
- Слика 3.6* Декомпозиција процеса „Контрола наплате за услуге паркирања на општим паркиралиштима“
- Слика 3.7* Декомпозиција процеса „Наплата услуга паркирања на посебним паркиралиштима“
- Слика 3.8* Декомпозиција процеса „Одношење и блокада непрописно паркираних возила“
- Слика 3.9* Декомпозиција процеса „Продаја претплатних паркинг карти“
- Слика 3.10* Декомпозиција процеса „Обележавање паркинг места саобраћајном сигнализацијом“
- Слика 3.11* Декомпозиција процеса „Снабдевање пијаћом водом и одржавање водоводне мреже“
- Слика 3.12* Декомпозиција процеса „Лабораторијска испитивања квалитета воде“
- Слика 3.13* Декомпозиција процеса „Одржавање канализационе мреже“
- Слика 3.14* Декомпозиција процеса „Наплата потраживања по основу испоручене пијаће воде и одржавања водоводне и канализационе мреже“
- Слика 3.15* Декомпозиција процеса „Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама“
- Слика 3.16* Декомпозиција процеса „Одношење, транспорт и депоновање отпада“
- Слика 3.17* Декомпозиција процеса „Наплата за услуге: одржавање чистоће јавних површина, одношења смећа и отпада“
- Слика 4.1* Основни елементи предложеног интегрисаног модела
- Слика 4.2* Троугаони фази број
- Слика 5.1* Структура фази АХП модела квалитета предузећа у области паркирања
- Слика 5.2* Структура фази АХП модела одрживости предузећа у области паркирања

- Слика 5.3* Структура фази АХП модела квалитета предузећа у области водоснабдевања
- Слика 5.4* Структура фази АХП модела одрживости предузећа у области водоснабдевања
- Слика 5.5* Структура фази АХП модела квалитета предузећа у области јавне хигијене
- Слика 5.6* Структура фази АХП модела одрживости предузећа у области јавне хигијене
- Слика 7.1* Релације између квалитета (Q), ризика (R) и одрживости (S)

1. УВОД

Цивилизација се брзо мења, присутни су бројни изазови и претње. У средишту је човек са својим потребама, циљевима и квалитетом живота. У томе значајну улогу има брзи технолошки развој који треба да, на нове облике организовања, омогући виши ниво квалитета живота. У томе све већу улогу има јавни сектор, односно јавне услуге које треба да сваком човеку буду приступачне, квалитетне и одрживе.

Значајан део јавних услуга обављају јавна комунална предузећа. Код њих се „преламају“ интереси грађана, државе, градова и општина и других заинтересованих страна. То се посебно односи на стално присутне и све веће ризике из окружења, све снажније исказане захтеве за квалитетом услуга јавног сектора и одрживошћу, посебно са аспекта заштите животне средине, економске и социјалне одрживости. Овај „магични троугао“ између ризика, квалитета и одрживости код јавно комуналних предузећа је недовољно истражен, посебно са научно – истраживачког аспекта, што је био мотив за истраживање у овој докторској дисертацији.

Предмет ове дисертације је развој интегрисаног модела за оцену квалитета и одрживости процеса реализације који се реализују унутар неизвесног окружења. При томе је дефинисање пословних процеса засновано на процесном приступу и на резултатима истраживања која су приказана у (*Oakland, 2004*).

Термин окружење може у системском смислу да се дефинише као скуп ентитета ван процеса реализације тако да свака промена у ентитетима, спољна и унутрашња, доводи до промена у процесима реализације. Важи и обрнуто. Ризици су елементи окружења, који могу веома негативно да утичу на ефикасност процеса реализације.

У литератури могу да се нађу бројне и различите дефиниције ризика. Постојање разлика у дефиницијама ризика је засновано на постојећим различитостима домена истраживања.

У овој докторској дисертацији разматрају се ризици који утичу на ефикасност процеса реализације. Многобројне и различите класификације ризика приказане су у (*Perry* и *Hayers*, 1985; Богдановић, 2013; *ISO 31000*; Авакумовић и др., 2013). У овој докторској дисертацији класификација оперативних ризика на нивоу сваког процеса реализације, сваког разматраног предузећа се врши применом предложене фази АБЦ методе. Према добијеном приоритету оперативних ризика, менаџмент ризиком на нивоу сваког предузећа одређује мере које треба предузети у циљу смањења ризика.

Термин управљање пословним процесима, па самим тим и процесима реализације, може да се дефинише као мерење унапред одређених перформанси и предузимање одговарајућих менаџмент активности које треба да доведу до повећања њихових вредности, што се даље пропагира на повећање ефикасности разматраних процеса реализације. У овој дисертацији претпоставља се да управљање процесима у условима неизвесности зависи од две променљиве: квалитета и одрживости процеса. Стратегија управљања перформансама која доводи до оптималног управљања процесима реализације треба да буде заснована на интегрисаним моделима управљања (који представљају методе интегрисаних система менаџмента) (*Orbak*, 2012).

У литератури постоје бројне развијене методе за мерење перформанси пословних процеса које су развијене на различитим логичким оквирима (*Kaplan* и *Norton*, 2008; *Neely* и др., 2005) и на различитим математичким оквирима (*Desai* и др., 2012; *Lee* и др., 2008; *Parameshwaran* и др., 2009; Тадић и др., 2013). Треба напоменути да не постоји конзистентност развијених метода за мерење перформанси (*Franso-Santos* и др., 2007).

У овој дисертацији, перформансе квалитета процеса реализације су одређене на основу знања експерата и резултата добре праксе. Перформансе одрживости су дефинисане према *ISO 9004*. Релативне важности и вредности неизвесних перформанси су описане унапред дефинисаним лингвистичким изразима. Моделирање лингвистичких променљивих је засновано на теорији фази скупова и правилима фази алгебре (*Zimmermann*, 2001; *Klir* и *Folger*, 1988). Применом адаптираног Хурвицовог критеријума (*Heu*, 1971; Петровић и Петровић, 2001) може да се одреди ранг процеса реализације на нивоу сваког предузећа респектујући перформансе квалитета, односно перформансе одрживости. На основу добијеног ранга доносиоци одлуке могу да одреде приоритет менаџмент мера које треба да се предузму у циљу повећања квалитета и повећања одрживости.

На основу резултата из литературе познато је да побољшање квалитета процеса реализације доводи до повећања конкурентске предности предузећа, повећања ефективности и флексибилности процеса реализације. Управљање квалитетом може да се дефинише као скуп следећих активности: планирање квалитета, контрола квалитета, осигурање квалитета током времена и побољшање квалитета. Одређивање и примена адекватне стратегије одрживости на нивоу предузећа доводи до очувања тржишне позиције предузећа у дужем временском периоду, односно омогућава да се ефикасно реализују стратегијски циљеви као што су опстанак, раст и развој.

Применом вишеструке регресије одређен је тип и јачина утицаја оперативних ризика и квалитета на одрживост процеса реализације у једној врсти предузећа. Анализом аналитичке функције на егзактан начин може се одредити оптимална вредност ризика и квалитета при којој се постиже максимална одрживост процеса реализације.

Тестирање предложеног модела извршено је на реалним подацима, који су узети из 12 пословних процеса реализације комуналних предузећа. Ови процеси су претходно моделирани применом методе *BPM* (енгл. *Business Process Management*).

У овој дисертацији, развијени су модели за оцену и рангирање процеса реализације респектујући перформансе квалитета и перформансе одрживости. Модели су развијени на претпоставкама да перформансе квалитета, односно перформансе одрживости имају различите релативне важности. Оне су задате преко фази матрица парова поређења. Елементи ових матрица су добијени на основу процене експертског тима. Сматра се да сви експерти процене доносе консензусом. Применом методе проширене анализе (*Chang, 1996*), одређени су вектори тежина перформанси. Вредности тежина су описане ординалним бројевима.

1.1. Циљ истраживања

Основни циљ рада је дефинисан као развијање интегрисаног модела менаџмента чијом применом је: (1) одређен утицај фактора оперативних ризика на ефективност процеса реализације, (2) оцењен квалитет и одрживост разматраних пословних процеса, и (3) утврђен облик и јачина зависности ризика и квалитета на одрживост процеса реализације. Добијени резултати представљају улазне податке у процес дефинисања стратегије

побољшања разматраних процеса што представља један од основних захтева стандарда *ISO 9000:2015*. Овај циљ је декомпонован на следеће циљно усмерене активности:

1. Применом процесног приступа, процеси реализације у предузећима се мапирају, затим се исти декомпонују и анализирају.
2. Изабрани су одговарајући приступи одређивања оперативних ризика, перформанси квалитета и перформанси одрживости процеса реализације. У овој дисертацији, оперативни ризици се одређују према препорукама овлашћених ревизора у Републици Србији. Перформансе квалитета процеса реализације одређују се на основу знања, података из релевантне литературе, резултата добре праксе и према пословнику о квалитету који је уведен у разматраним предузећима. Користећи стандард *ISO 9004:2009*, одређују се перформансе одрживости процеса реализације.
3. Развијен је поступак за моделирање свих неизвесних и непрецизних величина, које егзистирају у предложеном интегрисаном моделу применом теорије фази скупова. Ове величине су вредности фактора оперативних ризика, релативне важности и вредности перформанси квалитета и перформанси одрживости процеса реализације.
4. Развијен је модел за одређивање релативних важности изабраних перформанси квалитета, и перформанси одрживости који је заснован на модификованом фази Аналитичком Хијерархијском Процесу (АХП).
5. Развијен је нов модел заснован на фази логици за одређивање приоритета разматраних оперативних ризика на нивоу сваког разматраног процеса реализације и на нивоу сваког предузећа. На основу одређеног приоритета оперативних ризика на нивоу сваког процеса реализације могуће је дефинисати стратегије побољшања.
6. Развијен је вишекритеријумски модел за оцењивање и рангирање процеса реализације са респектовањем перформанси квалитета и перформанси одрживости, респективно, као и њихових тежина на нивоу сваког предузећа.
7. На основу претходног могуће је дефинисати стратегије унапређења процеса реализације, респектујући квалитет процеса и одрживост процеса реализације, сепаратно.
8. Одређен је модел вишеструке регресије и одређена јачина веза која постоји између одрживости, квалитета и ризика процеса реализације у разматраном предузећу.

1.2. Основне полазне хипотезе

На основу детаљног проучавања литературе у области менаџмента ризиком, квалитетом и одрживости пословних процеса, првенствено процеса реализације у сложеним организационим системима која послују у неизвесном окружењу, основне полазне хипотезе су:

Хипотеза 1: Могуће је интегрисати модел менаџмента ризиком, модел менаџмента квалитетом и модел менаџмента одрживошћу процеса реализације сложеног система.

Хипотеза 2: Квалитет и одрживост процеса реализације у разматраним предузећима која послују у Централној Србији су ниски.

Хипотеза 3: За сваки процес реализације, могуће је груписати оперативне ризике према приоритету.

Хипотеза 4: Ранг процеса реализације на нивоу предузећа респектујући перформансе квалитета, као и њихове тежине може да се одреди на егзактан начин.

Хипотеза 5: Ранг процеса реализације на нивоу предузећа, респектујући перформансе одрживости процеса може да се одреди на егзактан начин.

Хипотеза 6: Стратегије побољшања процеса реализације могу да се дефинишу респектујући квалитет, одрживост и изложеност процеса ризику.

Хипотеза 7: Применом интегрисаног модела могуће је одредити аналитичку функцију којом се описује релација између одрживости, квалитета и ризика процеса реализације.

1.3. Методе истраживања

За остваривање предвиђених научних циљева у овој докторској дисертацији коришћене су следеће методе:

- **Процесни приступ у BPM** за анализу пословних процеса у предузећима.

- **Статистичке методе узорковања и методе анкетирања** за утврђивање улазних података
- **Моделирање неизвесности и непрецизности** применом **теорије фази скупова**. У свим деловима разматраног проблема егзистира велики број променљивих чије вредности не могу да се одреде мерењем. Вредности ових променљивих се добијају на основу субјективне процене доносилаца одлуке. Познато је да доносиоци одлуке много боље исказују своја мишљења и процене помоћу лингвистичких исказа него користећи вредности који припадају унапред дефинисаној скали мера на скупу реалних бројева. Квантитативно описивање лингвистичких исказа је могуће реализовати коришћењем теорије вероватноће, теорије фази скупова и теорије грубих (*rough*) скупова. На основу резултата из литературе може да се каже да примена теорије фази скупова у моделирању различитих неизвесности и непрецизности може сасвим добро да се изврши применом теорије фази скупова (Симић, 2015). Стога, у овој докторској дисертацији, све неизвесности које егзистирају у моделу су моделиране применом теорије фази скупова. Ове неизвесности су груписане у две велике групе: релативна важност променљивих и друга група су вредности разматраних променљивих. Вредности последица које могу да настану услед реализације ризика, фреквенције понављања ризика, могућност откривања ризика, вредности перформанси квалитета, вредности перформанси одрживости су описане фази бројевима. Треба напоменути да је облик функција расподела могућности фази бројева којима се описују горе поменуте неизвесности одређена на основу субјективне процене доносилаца одлуке.
- **Одређивање релативне важности перформанси квалитета и релативне важности перформанси одрживости** разматраних процеса реализације је засновано на **фази Аналитичком Хијерархијском Процесу** (енгл. *Fuzzy Analytical Hierarchy Process - FAHP*). Многи аутори сматрају да је прилагођеније људском начину размишљања да се релативне важности било којих управљачких променљивих пореде по паровима (аналогно АХП) него да се користи метод директне процене. Користећи овај приступ у решавању проблема, конструисане су фази матрице релативне важности разматраних променљивих. Елементи ових матрица су лингвистичке вредности које су унапред дефинисане и које су моделиране Троугаоним Фази Бројевима (ТФБ). Конзистентност сваке конструисане фази матрице релативне важности је проверена помоћу методе која је предложена у овој докторској дисертацији. Интерпретација неизвесности у фази АХП је извршена применом методе проширене анализе која је развијена у

(Chang, 1996) и која се користи у највећем броју радова који могу да се нађу у релевантној литератури.

- У овој докторској дисертацији развијена је нова **фази АБЦ метода**. Ова метода се користи за одређивање приоритета идентификованих оперативних ризика унутар сваког процеса реализације на нивоу сваког предузећа. На нивоу сваког разматраног процеса реализације се вредности елемената ризика описују унапред дефинисаним лингвистичким вредностима који су моделирани помоћу ТФБ. Елементи ризика могу да буду бенефитног (последике које настају услед материјализације ризика, фреквенција појављивања ризика) и трошковног типа (могућност откривања ризика). Процењене вредности елемената ризика на нивоу сваког процеса се нормализују применом поступка линеарне нормализације (Shih и др, 2007). На овај начин сваком ризику на нивоу сваког процеса реализације се придружује уређена тројка (нормализоване вредности последица које настају услед појаве разматраног ризика, нормализоване вредности процењених вредности појаве ризика и нормализоване вредности могућности откривања ризика). Одређивање приоритета идентификованих ризика је извршено према фази АБЦ методи која је надаље укратко описана. Критеријум класификације идентификованих ризика унутар сваког процеса реализације је постављен као растојање уређене тројке од тачке чије су координате (1, 1, 1) за елементе ризика бенефитног типа. Критеријум класификације идентификованих ризика унутар сваког процеса реализације је постављен као растојање уређене тројке од тачке чије су координате (0, 0, 0) за елемент ризика трошковног типа. Растојање се рачуна као Еуклидова дистанца између две тачке у простору.

Сматра се да сви елементи ризика немају исту важност. Агрегирана вредност сваког елемента израчунава се методом *FOWA (Fuzzy Ordered Weighted Averaging)* (Merigó и Casonovas, 2008), а укупно растојање представља збир три елемента.

Израчуната растојања су сортирана у растући ред.

Првих 15-20% израчунатих вредности (које кореспондирају разматраним оперативним ризицима) припада класи А. Оперативни ризици који припадају класи А, на нивоу процеса p , $p = 1, \dots, P$ имају највећи утицај на реализацију разматраног процеса. О овим ризицима, менаџмент тим мора посебно да води рачуна, тако што ће континуално контролисати вредност ризика и примењивати методе које могу да доведу до смањења последица и учесталости појављивања ризика.

У другом кораку ове методе критеријум класификације идентификованих ризика унутар сваког процеса реализације је постављен као растојање уређене тројке од тачке чије су координате $(0, 0, 0)$ за елементе ризика бенефитног типа. Критеријум класификације идентификованих ризика унутар сваког процеса реализације је постављен као растојање уређене тројке од тачке чије су координате $(1, 1, 1)$ за елемент ризика трошковног типа. Израчунате вредности се сортирају у растући ред. Око 40 - 50% израчунатих вредности (које кореспондирају оперативним ризицима) припадају класи Ц.

Преостали оперативни ризици припадају класи Б који имају средњи ниво утицаја на реализацију процеса. Управљање ризицима класе Б врши се применом стандардних метода и процедура. Применом нове фази АБЦ методе могу да се одреди утицај разматраних оперативних ризика на сваки процес реализације.

- Применом **адаптираног Хурвицовог критеријума** је одређен:
 - (1) приоритет процеса реализације на нивоу предузећа респектујући перформансе квалитета и њихове тежине и (2) приоритет процеса реализације на нивоу предузећа респектујући перформансе одрживости процеса и њихове тежине. Елементи фази матрица одлучивања представљају отежане нормализоване вредности квалитета, односно одрживости, сепаратно. Фази матрице одлучивања се постављају на нивоу сваког предузећа. Одређивање вредности перформанси квалитета и перформанси одрживости процеса се поставља као задатак фази групног одлучивања. Агрегиране вредности разматраних величина се добијају применом методе фази средње вредности. У математичком смислу, елементи фази матрице одлучивања за сваки разматрани проблем су описане ТФБ. Ранг процеса реализације на нивоу предузећа респектујући перформансе квалитета и перформансе одрживости, сепаратно, кореспондира рангу ТФБ који је добијен применом методе која је предложена у (*Bass* и *Kwakeernak*, 1977; *Dubois* и *Prade*, 1979). Може се сматрати да процес реализације који се налази на последњем месту у рангу је онај процес који има најмањи квалитет, односно најмању одрживост на нивоу разматраног предузећа. Респектујући добијене рангове, менаџмент тим сваког предузећа одређује приоритет мера које треба предузети у циљу побољшања ефикасности управљања процесима са аспекта квалитета и одрживости.
- **Вишеструка регресиона анализа** је коришћена за одређивање зависности између ризика и квалитета које се разматрају као независне променљиве и одрживости која се разматра као зависна променљива.

1.4. Резултати истраживања

На основу наведених полазних хипотеза и применом изложених метода, добијени су како теоријски тако и применљиви резултати истраживања које су реализована у оквиру предложене докторске дисертације. Надаље су приказани резултати истраживања.

1.4.1. Теоријски резултати истраживања

Резултати истраживања имају теоријски карактер који се односи на:

- Развијен је интегрисан модел менаџмента помоћу кога се на егзактан начин оцењује квалитет и одрживост процеса реализације на нивоу предузећа која послују у условима неизвесности.
- Развијен је нови фази АБЦ модел помоћу којих се оперативни ризици на нивоу сваког процеса реализације и на нивоу сваког предузећа класификују у групе које имају различите приоритете.
- Развијен је фази вишекритеријумски модел за одређивање приоритета процеса реализације на нивоу сваког предузећа респектујући перформансе квалитета и њихове тежине.
- Развијен је фази вишекритеријумски модел за одређивање приоритета процеса реализације на нивоу сваког предузећа респектујући перформансе одрживости и њихове тежине.
- Одређен је закон по којем одрживост процеса реализације зависи од квалитета и оперативних ризика на примеру разматраног предузећа.

1.4.2. Практични резултати истраживања

Практични резултати истраживања су:

- Менаџмент тим сваког предузећа може да упореди своје предузеће са осталим разматраним предузећима применом методе бенчмаркинг користиће израчунате вредности квалитета и одрживости процеса реализације.

- Према добијеном приоритету оперативних ризика на нивоу процеса реализације за свако предузеће може да се дефинише адекватна стратегија менаџмента ризиком процеса реализације.
- На основу ранга процеса реализације респектујући квалитет и одрживост, сепаратно може да се дефинише ефективна стратегија побољшања.
- На основу јачина веза између квалитета, оперативних ризика и одрживости може да се одреди потенцијална оптимална вредност одрживости процеса реализације за разматрано предузеће.

1.5. Садржај дисертације

Предложена докторска дисертација је организована на следећи начин:

- 1. Увод** – у овом поглављу дефинисани су предмет, циљ и описане су методе истраживања. Представљене су основне хипотезе и објашњени појмови који су неопходни за разумевање проблематике дисертације. Приказани су теоријски и применљиви резултати истраживања. Оквирни садржај дисертације дат је на крају овог поглавља.
- 2. Преглед литературе** – У овом поглављу дат је детаљан преглед литературе у којој су обрађивани: предмет, проблематика, циљеви, методе, модели, системи, приступи и резултати који представљају основу за развој интегрисаног модела у предложеној докторској дисертацији.
- 3. Процеси реализације** – У овом поглављу анализирана су структура и перспективе менаџмента процесима реализације, зрелост менаџмента пословним процесима и приказани су процеси реализације у теорији и пракси. Извршена је декомпозиција изабраних процеса реализације који су саставни делови сваког изабраног предузећа које обавља делатност из комуналног сектора, што омогућава бољи и лакши избор *KPI*. Дата су основна разматрања о менаџменту оперативним ризицима, менаџменту квалитетом пословних процеса и менаџменту одрживошћу пословних процеса. У овој глави разматрани су и кључни индикатори перформанси процеса реализације, кључни захтеви за *ICT* подржан *BPM* и фазе развоја и примена *BPM* приступа.
- 4. Интегрисани модел менаџмента квалитетом и одрживошћу процеса реализације** - У овом поглављу представљени су основни елементи, као и три подмодела која чине предложени интегрисани модел. Ови подмодели су у дисертацији посматрани као

засебни модели. У овој глави су најпре представљене основе фази скупова и троугаоних фази бројева, а затим је приказан поступак моделирања релативних важности и вредности неизвесних и непрецизних променљивих.

5. Оцена и рангирање процеса реализације применом фази АХП и адаптиране Хурвицове методе – У овом поглављу развијен је модел за оцену и рангирање процеса реализације применом предложених метода. Одређивање релативне важности перформанси квалитета и релативне важности перформанси одрживости разматраних процеса реализације је засновано на фази АХП методи. Обрада неизвесности у овој методи је извршена применом методе проширене анализе која је развијена у (*Chang*, 1996). Одређивање вредности перформанси квалитета и вредности перформанси одрживости процеса се поставља као задатак *фази групног одлучивања*.

Применом адаптиране Хурвицове методе (*Heu*, 1971; Петровић и Петровић, 2001) може да се одреди:

- 1) приоритет процеса реализације на нивоу предузећа респектујући перформансе квалитета процеса и њихове тежине и
- 2) приоритет процеса реализације на нивоу предузећа респектујући перформансе одрживости процеса и њихове тежине.

6. Одређивање приоритета оперативних ризика применом нове фази АБЦ методе – У овом поглављу развијен је други модел применом нове фази АБЦ методе. Ова метода се користи за одређивање приоритета идентификованих оперативних ризика унутар сваког процеса реализације на нивоу сваког предузећа. На нивоу сваког разматраног процеса реализације се вредности елемената ризика описују унапред дефинисаним лингвистичким исказима који су моделирани помоћу ТФБ.

7. Модел одрживости предузећа које се бави услугама управљања јавним паркиралиштима применом вишеструке регресије – У овом поглављу развијен је трећи модел за одређивање зависности између ризика и квалитета које се разматрају као независне променљиве и одрживости која се разматра као зависна променљива. Успостављен је закон по коме је одрживост зависна од квалитета и ризика процеса реализације и утврђене су јачине веза између њих.

8. Закључна разматрања – У овом поглављу је на основу добијених резултата извршена дискусија постављених хипотеза и дефинисани су доприноси дисертације, дат је

преглед најрелевантнијих радова где су верификовани резултати ових истраживања, истакнута су ограничења модела и приказани су правци будућих истраживања.

9. На крају дисертације налази се **списак литературе** која је коришћена у изради дисертације.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Брзе и непрекидне промене које се дешавају у окружењу, пре свега развој информационо-комуникационих технологија и њихова имплементација, довеле су до потребе да се мења структура и управљање организационим системима како би исти били конкурентни у дужем временском периоду. Последњих деценија структурирање предузећа је засновано на процесном приступу (*Lin* и др., 2002) који је дефинисан и у стандарду *ISO 9000:2015*. Процесни приступ или системски приступ се односи на примену метода или правила која се користе за анализу, идентификацију, управљање и мерење процеса у организацији. Према процесном приступу предузеће се посматра као мрежа повезаних пословних процеса који су фокусирани на постизање организационих циљева (*Oakland*, 2004). На овај начин омогућено је ефикасније и ефективније управљање предузећем. Када је овакво структурирање примењено, менаџменту је омогућено да управља и контролише све процесе, релације између процеса, и улазе и излазе из процеса. Основни циљ процесног приступа јесте да се пословни процеси у предузећу стандардизују чиме се побољшава ефективност и ефикасност и остварује одрживи успех предузећа (*Jeston* и *Nelis*, 2014).

У литератури може да се нађе велики број дефиниција пословног процеса. Према теорији система (*Malakooti*, 2013), процес се дефинише као скуп међусобно повезаних структурних активности или задатака који се користе како би се реализовала одређена услуга или производ за одређеног корисника или кориснике. Арсовски (2006) термин пословни процес дефинише као затворен и логички издвојен низ активности неопходних за извршење на пословном објекту. *Harrington* (2006) је пословни процес дефинисао као групу активности који захтева одређени улаз, додаје му вредност и ствара одређени излаз интерним и екстерним корисницима. У стандарду *ISO 9000:2015* процес је дефинисан као скуп међусобно повезаних или међусобно делујућих активности који претвара улазне елементе у излазне, при чему су улазни елементи из једног процеса по правилу улазни елементи у друге процесе. Улази и излази у пословни процес су бројни и разнолики.

Тако на пример, према Арсовском (2006) улази су: ресурси (људски, информациони, материјални и финансијски), а излази су: полупроизводи и финални производи, реализована услуга, извештаји, предлози за побољшање и др., који могу да буду означени као жељени излази; треба напоменути да постоје и нежељени излази као што су: бука, загађење животне средине, различита оштећења и др.

Један од основних задатака процесних менаџера је класификовање процеса. Пословни процеси могу да се класификују према различитим критеријумима, мада је најзначајнији критеријум приоритет пословних процеса. Надаље је приказана класификација пословних процеса према приоритету која може да се нађе у релевантној литератури. Пословни процеси се у литератури и пракси најчешће класификују у три групе (Арсовски, 2006): процеси менаџмента (процеси управљања, одлучивања, контрола и основни циљ ових процеса је унапређење пословања предузећа), главни процеси и процеси подршке (треба да обезбеде реализацију менаџмент и главних процеса). *Oakland* (2004) је мапирао шест процеса у предузећу: процес менаџмента, процес производње, процес маркетинга и продаје, процес набавке, процес развоја и процес подршке. Стандардом *ISO 9001:2015* су дефинисана четири пословна процеса: процес менаџмента предузећем, процес менаџмента ресурсима, процес реализације и процес мерења, контроле и унапређења. Према *APQC* (енгл. *American Productivity & Quality Center - APQC*) процесном оквиру, процеси се могу поделити на процесе реализације, подршке и управљања. Процес реализације је процес који доноси нову вредност организацији и може се разложити на одговарајуће потпроцесе, као што су: развој стратегије, разумевање тржишта и корисника, маркетинг и продаја, дизајн производа и услуга, производња и испорука производа и услуга. Процеси подршке и управљачки процеси су процеси који нису непосредно повезани са реализацијом производа и услуга, па самим тим не утичу на стварање нове вредности. Они су неопходни за пружање подршке процесима реализације и њихово надгледање и управљање.

Други основни задатак сваког процесног менаџера је моделирање пословних процеса. Под моделирањем пословних процеса се подразумева приказивање одвијања свих активности унутар процеса (*Abuhav*, 2017). У литератури постоје многе развијене методе које се користе за моделирање пословних процеса (*Lin* и др., 2002; *Lu* и *Sadiq*, 2007). Треба напоменути да су ове методе развијене на различитим логичким оквирима и на различитим претпоставкама. Неке од ових метода за моделирање пословних процеса које

имају велику употребу у предузећима која егзистирају у реалном окружењу су: концептуално моделирање, приступ заснован на пословним правилима Догађај-Стање-Акција (овај приступ пружа могућност да се успоставе прецизна пословна правила у дефинисаном пословном моделу), *IDEFO* (процеси су хијерархијски декомонвани на активности, код којих је за сваку активност потребно дефинисати четири кључна елемента: улазе, контроле, излазе и механизме), *IDEFI* (информациона метода моделирања, заснована на дефинисању ентитета, класа ентитета, релација, класа релација и др.

У стандарду *ISO 9001:2015* дефинисани су захтеви који се односе на идентификовање, планирање, примену, мерење, анализу и унапређење пословних процеса, а све у циљу постизања дефинисаних организационих циљева. У домену јавног сектора, променљиво окружење подстакло је организације да пружају услуге веће флексибилности и квалитета, уз истовремено смањење трошкова. Државне управе охрабрују организације да усвоје нове технике и системе како би пружале услуге високог квалитета и нижих трошкова (*Hernandez* и др., 2008). Да би се све то постигло потребно је водити рачуна о перформансама пословних процеса. Сваки пословни процес треба да се опише одређеним бројем перформанси (*Weske*, 2012).

Унапређење процеса се реализује кроз мерење, праћење током времена и побољшање идентификованих перформанси процеса. На овај начин се омогућава остварење велике ефикасности пословних циљева (*Du* и др., 2010). Према *ISO 9001:2015*, појам перформансе се односи на мерљиве резултате које су активности, процеси, производи, услуге, системи и организације у стању да остваре. Кад год се они добро извршавају, постижу се прихватљиви резултати, који утичу на задовољење захтева корисника и других заинтересованих страна. Сходно томе, одређивање перформанси представља важан менаџмент задатак, који се пропагира кроз процесе одлучивања.

Резултати или исходи процеса се могу оценити у две димензије. Прва се односи на бинарне резултате који указују на то да ли је процес постигао свој циљ, наиме, стање које процес настоји да постигне (нпр. наручена роба је стигла до корисника). Друга, резултати који могу бити оцењивани на некој скали указују на меру у којој су пословни циљеви постигнути (нпр. време доставе, ниво квалитета, трошкови). Ова димензија се често назива и пословним циљем (*Soffer* и *Wand*, 2005). Према препорукама из литературе, пословни циљеви треба да буду лако разумљиви и мерљиви.

Мерење пословних циљева је засновано на мерењу њихових Кључних индикатора перформанси (енгл. *Key Performance Index – KPI*). Прави избор *KPI* је од суштинског значаја за ефикасно мерење перформанси, јер превише *KPI* може узроковати непотребно губљење времена и новца. Избор *KPI* зависи од величине предузећа, од врсте предузећа, респектујући критеријум својине, али и од привредне делатности која се реализује у разматраном предузећу. У литератури постоје многе препоруке како правилно изабрати *KPI* на нивоу сваке разматране перформансе. На овај начин дефинисани *KPI* се могу лако укључити у моделе система за управљање пословним перформансама. За ефективно прикупљање података, који се односе на *KPI* у оквиру система управљања перформансама, у литератури могу да се нађу многа упутства која су надаље изложена:

- *KPI* треба да се фокусирају на кључне факторе,
- *KPI* треба да повезују прошло, тренутно и будуће стање организације,
- *KPI* треба да балансирају потребе других заинтересованих страна, запослених, партнера, испоручиоца и других,
- *KPI* треба да крену од врха ка дну организације,
- *KPI* требају да имају циљане вредности, које су базиране на спроведеним истраживањима.

Cocsoa и *Alberti* (2010) сугеришу да *KPI* треба да буду изабрани према резултатима најбоље праксе или на основу искуства менаџера. *Anitha* (2014) је развио модел за идентификовање *KPI* који је заснован на коришћењу података добијених помоћу анкете. У многим радовима који могу да се нађу у литератури одређивање *KPI* засновано на препорукама *APQC*. У (Стефановић и др., 2015) коришћењем Парето анализе добија се скуп релевантних *KPI*.

У литератури постоји велики број развијених система и приступа за мерење перформанси. Ове методе су развијене на различитим математичким и логичким основама тако да нема смисла да се међусобно упоређују (*Franso-Santos* и др., 2007). Треба напоменути да је мерење перформанси често засновано на концептуалном, али не и на оперативном нивоу. Готово да не постоји савет како да се добију подаци који су неопходни за процес побољшања перформанси. Пословни процеси подразумевају велики број одлука које утичу на њихове пословне перформансе. Критеријуми коришћени за ове одлуке нису увек формално специфицирани и оптимизовани. Помоћу критеријума за одлучивање утврђених на основу искуства стеченог претходним егзекуцијама процеса могуће је извршити

побољшање перформанси (*Ghattas* и др., 2014). Претпоставка која покреће овакав приступ заснива се на могућности идентификовања правца, који би дао најбоље перформансе у одређеној ситуацији. Зато је потребно дефинисати системе за мерење перформанси помоћу којих је могуће утврдити правце у којима доношење одлука треба да буде усмерено.

Надаље су приказани неки системи за мерење перформанси који су развијени у литератури.

У раду *Neely* и др. (2005) предложено је да мерење перформанси може бити дефинисано као процес квантификације ефикасности и ефективности свих активности које се у организацијама одвијају.

У литератури, постоји много предложених метода за мерење вредности *KPI*. Неке од њих су представљене у раду *Nudurupati* и др. (2011).

У радовима (*Harun* и *Cheng*, 2012; *Ollila*, 2011; *Peng* и др., 2011; *Poli* и др., 2012) мерење и унапређење перформанси је описано кроз анализу утицаја *ISO 9001* и Систем менаџмента квалитетом (енгл. *Quality Management System - QMS*) на идентификоване перформансе једног процеса реализације. Побољшање *KPI* вредности може да се разматра код неких перформанси као на пример квалитета, продуктивности, задовољства купаца и профитабилности применом концепта који је означен као Укупно управљање квалитетом (енгл. *Total Quality Management-TQM*). *Mahmoud* и др. (2011) сугеришу приступе Парето АХП (РАНР) и Више-циљно Програмирање (енгл. *Multi Goal Programming – MGP*) за мерење перформанси пословних процеса. У овом раду извршена је компаративна анализа поменутих приступа контроле квалитета како би се обезбедила ефективност корпоративног *TQM*. Такође, циљ је био да се одреди најбоље решење, уз истовремено проверавање више-циљних оптимизационих функција и задовољење различитих ограничења за студије случаја из реалног света.

Мада вредности многих перформанси и њихових *KPI* нису мерљиве величине, у многим радовима ове вредности су описане помоћу скала мера (*Lee* и др., 2008; *Wu* и др., 2009; *Dağdeviren* и др., 2008), нове скале мера (*Coccoa* и *Alberti*, 2010), фази лингвистичке скале мера (*Wu* и др., 2009) или применом теорије фази скупова (*Parameshwaran* и др., 2009; *Talebna*, 2012; Стефановић и др., 2015), фази АХП (*Parameshwaran* и др., 2009) или неких других егзактних метода (*Øgland*, 2009).

У многим радовима, користе се конвенционалне или модификоване методе вишекритеријумске оптимизације за одређивање вредности перформанси и њихових *KPI*. Све приказане методе имају извесне предности али и недостатке (*Psomas* и др., 2013).

У раду *Lee* и др. (2008) приказан је приступ заснован на фази АХП и методе уравнотежених показатеља (енгл. *Balanced Score Card - BSC*) картама за процену информационо технолошког сектора у прерађивачкој индустрији. Концепт *BSC* је примењен како би се дефинисала хијерархија са четири главне перспективе (тј. финансијска, тржишна, интерних пословних процеса и учења и развоја), а индикатори учинка су изабрани за сваку перспективу. Тада је фази АХП приступ предложен да би се толерисале неодређености и нејасноће које се јављају у реалним подацима. Информациони систем фази АХП је коначно конструисан како би се олакшало решавање процесних проблема. Резултати пружају смернице ИТ службама у прерађивачкој индустрији у вези са стратегијама за побољшавање перформанси служби. Информациони систем је предложен као добар алат за решавање других вишеструктурних проблема у одлучивању.

Wu и др. (2009) предлажу фази вишекритеријумски приступ за процену ефикасности пословања. Индекси процене који су одређени према релевантној литератури, а који се односе на перформансе банака су распоређени према *BSC* перспективама. Затим, за преглед ових индекса, 23 стручњака који су одговорни за процену ефикасности банкарског сектора изабрани су путем стручних упитника. Релативне тежине изабраних индекса процене су израчунати помоћу фази АХП. Три вишекритеријумске оптимизационе методе *SAW*, *TOPSIS* и *VIKOR* су коришћене како би се рангирале перформансе банака. На основу добијених резултата може да се донесе одлука о начину побољшања рада. Показано је да предложени модел евалуације перформанси, користећи *BSC* оквир може бити користан метод за решавање проблема рангирања перформанси.

У аутомобилској индустрији менаџмент перформанса услуга је неопходан за успешно пословање. У продајним салонима аутомобила, постоје различите димензије које се односе на перформансе услуга и оне укључују димензије трошкова, времена и квалитета услуге. При мерењу квалитета услуга, неодређености и неизвесности доводи до недовољног и непрецизног сагледавања одлука које су донели Доносиоци одлука (ДО). У раду *Parameshwaran* и др. (2009) аутори користе фази АХП за прецизно одређивање квалитета услуге. Мера Квалитет услуге добијена помоћу фази АХП, димензије трошкова

(остварени приходи и оперативни трошкови) и временска димензија (време пружања услуге) су процењене помоћу *DEA* (енгл. *Data Envelopment Analysis*) методе за мерење ефикасности продајног салона аутомобила. Поред тога, резултати из *DEA* такође пружају могућност дефинисања циљева ефикасности за све доносиоце одлука кроз поређење са најбољима. Овакав интегрисани приступ обезбеђује прецизно мерење перформанси продајног салона и обезбеђује успостављање циљева ефикасности за сваки посматрани продајни салон аутомобила.

Оцена релативне важности *KPI* и њихове вредности је заснована на подацима који су добијени применом методе интервјуа. Упитници су пажљиво дизајнирани и дистрибуирани менаџерима у различитим предузећима. Доносиоци одлука процењују релативне важности и вредности независно један од другог (аналогно принципима *Delfi* методе). Агрегирана вредност сваког *KPI* је добијена коришћењем геометријске средине. Укупан индекс приоритета који је придружен ставком *KPI* је добијен применом фази АХП. Оцена и рангирање пословних циљева на нивоу сваке *BSC* перспективе (*Talebnia*, 2012) је одређена применом фази АХП методе. Обрада неизвесности у фази АХП методи је извршена применом методе проширене анализе која је развијена у (*Chang*, 1996).

Dağdeviren и *Yüksel* (2008) проучавали су проблем безбедности на раду применом АХП методе. Генерално, фактори који утичу на сигурност радног система имају не-физичку структуру. Дакле, прави проблем се може представити на бољи начин употребом фази бројева уместо бројева за процену ових фактора.

У овој студији, предложен је фази АХП приступ како би се одредио ниво ризичног понашања у радним системима. У развијеном моделу, тежине фактора који узрокују погрешно понашање су описани троугаоним фази бројевима, тако да се фактори процењују на основу система рада помоћу дефинисаних тежина и фази лингвистичких променљивих. Као резултат ове оцене одређени су нивои ризичног понашања радних система и планиране су различите студије за радне системе према нивоима ризичног понашања. На тај начин, погрешно понашање се спречава пре појављивања и побољшава се безбедност радног система.

У раду (*Стефановић* и др., 2015) разматран је проблем оцене ефикасности *KPI* постављених пословних циљева на различитим *BSC* перспективама. Релативна важност *KPI* на нивоу сваке перспективе је постављена помоћу фази матрице парова поређења

(аналогно *Torfi* и др., 2010). Елементи ове матрице су описани лингвистичким исказима који су моделирани помоћу пет ТФБ. Домени ових ТФБ су дефинисани на скупу реалних бројева на интервалу [1-5]. Вредност 1 и вредност 5 означавају да релативна важност једног *KPI* према другом *KPI* је готово једнака и екстремно већа, респективно. Вредности елемената ове матрице су постављени као задатак групног одлучивања. Како је претпостављено да доносиоци одлуке (менаџмент тимови разматраних предузећа унутар једне групе предузећа) немају једнаку тежину, тада се агрегирана вредност елемената конструисане фази матрице парова поређења релативне важности *KPI* добија применом оператора *FOWA* (*Merigó* и *Casanovas*, 2008). Обрада неизвесности у фази матрицама парова поређења је добијена применом проширене анализе која је развијена у (*Chang*, 1996). На овај начин, тежине *KPI* за сваку групу предузећа је описана ординалним бројевима и задата је нормализовано. Вредности *KPI* готово да не могу квантитатно да се одреде. Ове вредности добијене су на основу процене доносиоца одлука који своје процене заснивају на подацима из евиденције. Циљне вредности *KPI* су добијене применом методе бенчмаркинга. Све вредности, текуће и циљне су описане помоћу унапред дефинисаних лингвистичких исказа које су моделиране ТФБ. Домени ових фази бројева су дефинисани на стандардној скали мера. За сваку врсту предузећа на нивоу сваке перспективе рачуна се отежана агрегирана вредност *KPI*. Поређењем добијене вредности и циљне вредности, одређује се редослед менаџмент иницијатива које треба да буду предузете у циљу побољшања вредности *KPI*, а самим тим и ефикасности реализације пословних циљева.

У (*Нестић* и др., 2015а) развијен је нов модел за оцену и побољшање процеса производње. Развијени модел са малим изменама може да се примени и за оцену и побољшање перформанси осталих процеса реализације. У моделу је уведена претпоставка да релативна важност *KPI* није једнака и да се може на довољно добар начин добити директном проценом. Доносиоци одлуке одређују релативну важност *KPI* користећи пет унапред дефинисаних лингвистичких исказа који су моделирани применом ТФБ. Домени ових фази бројева су дефинисани на скупу реалних бројева који припадају интервалу [0-1]. Вредност 0 и вредност 1 означава да релативна важност *KPI* има најмању и највећу вредност, респективно. ДО потичу из различитих предузећа. Важност доносиоца одлуке је одређена према важности предузећа из којих потичу. Проблем одређивања релативне важности *KPI* стога постављен је као задатак фази групног одлучивања. Агрегирана релативна важност *KPI* је добијена применом *FOWA* оператора (*Merigó* и *Casanovas*,

2008). Фази процена вредности *KPI* је извршена на нивоу сваког разматраног предузећа. Вредности *KPI* су описани лингвистичким исказима који су моделирани применом ТФБ. Фази отежана вредност *KPI*, као и њена скаларна вредност на нивоу сваког предузећа је добијена применом правила фази аритметике (*Dubois* и *Prade*, 1980). Постављен је Генетски алгоритам (енгл. *Genetic Algorithm – GA*) модел са две функције циља. Прва функција је дефинисана као: Максимизирати укупну отежану вредност *KPI* на нивоу свих потпроцеса и свих предузећа. Друга функција циља је дефинисана као: Наћи минималну вредност одступања отежане агрегиране вредности *KPI* на нивоу предузећа од средње вредности која је израчуната на нивоу свих разматраних предузећа. Применом *GA* може да се добије ранг разматраних *KPI* на нивоу свих предузећа, ранг потпроцеса респектујући сва разматрана предузећа и ранг предузећа. На основу добијених резултата и применом предложеног *GA* модела могуће је одредити вредност побољшања *KPI* која треба да доведе до побољшања разматраног процеса и истовремено да утрошак финансијских, временских ресурса буде најмањи.

У (Нестић и др., 2015б), разматран је проблем оцене и побољшања перформанси процеса снабдевања који представља један од процеса реализације у сваком предузећу. Релативна важност потпроцеса и *KPI* је постављена помоћу фази матрица релативне важности потпроцеса, односно *KPI*, респективно. Елементи ових матрица су описани лингвистичким исказима који су моделирани применом ТФБ. Домени ових ТФБ су дефинисана на скупу реалних бројева на интервалу [1-5]. Обрада неизвесности је извршена помоћу поступка који је развио *Wu* и др. (2009) и који има извесне предности у односу на поступак који је развијен у (*Chang*, 1996). Овај поступак допушта највише дескрипције процеса одлучивања и дозвољава да се рефлектује људски начин размишљања. На овај начин тежине потпроцеса и тежине *KPI* су описане фази бројевима. Вредности *KPI* на нивоу предузећа су оцењивали доносиоци одлуке користећи седам унапред дефинисаних лингвистичких исказа који су моделирани применом ТФБ. Домени ових фази бројева су дефинисани на стандардној скали мера. Отежана нормализована вредност *KPI* је добијена применом правила фази аритметике. Нормализација фази процењених вредности *KPI* је извршена применом поступка линеарне нормализације (*Shih* и др., 2007). Одређивање репрезентативног скалара вредности *KPI* је извршено применом методе момента. Одређивање укупне тежинске вредности *KPI* је утврђена сумирањем вредности свих *KPI* и утврђивањем варијансе вредности свих посматраних *KPI*. Након утврђивања ових вредности извршено је рангирање свих посматраних *KPI* за различите

нивое функције припадности. Рангирање је послужило за избор одговарајућих *KPI* чије вредности треба унапредити на нивоу посматраног процеса, како би се ефективност и ефикасност читавог процеса снабдевања унапредили.

У раду Тадић и др. (2012), предложен је нови модел за процену, одабир и побољшање *KPI* у процесу развоја нових услуга. Такав модел може имати критичан утицај на ефективност посматраног процеса, која се даље може пропагирати на компетитивну предност сваког услужног предузећа. У оквиру овог рада, релативна важност и вредности *KPI* су процењене од стране доносиоца одлука разматраних услужних организација. Процена доносилаца одлука описана је унапред дефинисаним језичким изразима који су моделирани коришћењем теорије фази скупова. Агрегирана релативна важност одређује се према новом приступу који је представљен у овом раду. Рангирање и побољшање *KPI* посматрају се као вишекритеријумски проблеми одлучивања који би могли бити решени применом *GA*. Приоритет иницијатива управљања који би требало да доведе до побољшања одабраног *KPI* заснован је на правилима фази логике и *GA* са једним оптимизационим циљем. На тај начин, може се дефинисати одговарајућа стратегија побољшања, која захтева ниже трошкове. Применом предложеног модела могуће је идентификовати слабе тачке у организацијама, пружити корективне мере и побољшати ефикасност процеса развоја нових услуга. Модел представља одговарајуће решење за реинжењеринг и побољшање перформанси процеса.

Nakimollahi и др. (2012) развили су приступ за мерење перформанси заснован на *BSC* и фази логици. *KPI* вредности сваког пословног циља сваке перспективе *BSC* је одређена применом шта - ако правила. Процене експерата су засноване на знању и искуству експерата.

Øgland (2009) сматра да су комплексни адаптивни системи одговарајући за имплементацију *TQM* и организационог учења у условима турбулентног и непредвидивог окружења. У оквиру рада дат је преглед практичне примене *GA* која се може употребити за дизајнирање система менаџмента квалитетом како би се организација одржала у стању континуалног унапређења у неизвесном окружењу. Рад описује дизајн, имплементацију и евалуацију *GA* методе у оквиру *TQM* програма у контексту климатског одељења Скандинавског метеоролошког института. Дизајниран је *GA* у циљу побољшања прилива, контроле квалитета и статистичке употребе метеоролошких података генерисаних путем рачунара. *GA* је био једноставан за имплементацију кроз употребу елементарних алата за

управљање квалитетом, као што су статистичка контрола процеса, Парето анализа и процена пословних модела. Уместо да прође кроз конвенционалне кораке управљања замрзавањем, структура двоструке петље одабраног *GA* метода омогућила је стабилно побољшање у непредвидивом окружењу и смањење трошкова производње и постизање оптималне ефикасности мерења.

Simons (2002) наглашава да употреба система за мерење перформанси помаже менаџерима у праћењу имплементације пословне стратегије, јер омогућава да се пореде остварени резултате са планираним. Перформансе организација се могу надгледати помоћу система, ако је помоћу њих могуће: 1) унапред поставити циљеве, 2) мерити излазе, 3) утврдити релативне и апсолутне промене у вредностима перформанси и 4) искористити информације о променама као повратне информације како би се вредности перформанси вратиле на прави пут. У ту сврху могу се користити контролне табле, системи за мониторинг пројеката, системи људских ресурса, системи финансијског извештавања, методе за решавање проблема, итд.

Многи реални проблеми мерења као што је већ поменуто, поседују висок степен неизвесности и сложености, што спречава ефективну примену аналитичких оптимизационих техника у стварању система за доношење одлука. Употребом *GA* могуће је аутоматизовати претрагу за „добрим“ решењем, ако се пронађе решење и повећа ефективност разматраног система одлучивања. Пример таквог система је систем који се заснива на примени непараметарске, линеарне *DEA* методе, код које је потребно решити проблем који се односи на нефлексибилности тежинских коефицијената. Стога је за индикаторе перформанси, на основу њихове важности доносиоцима одлука, потребно одредити вредности тежинских коефицијената помоћу *GA* (*Jain* и др., 2012). Још један вид овог система одлучивања јесте интегрисано коришћен Монте Карло и *GA* технике за комплексне и неизвесне проблеме. Монте Карло симулациона метода тражи „добро“ решење помоћу „шта-ако“ анализе, што одузима доста времена. *GA* надомешта недостатке које Монте Карло симулација поседује (*Fazlollahi* и *Vahidov*, 2001), сужавајући простор претраге решења. Такав систем одлучивања је нашао примену у проблемима који се односе на перформансе процеса маркетинга у неизвесном окружењу са тврдим и меким ограничењима. *GA* је употребљен заједно и са другим техникама у интегрисаном моделу за мерење перформанси процеса управљања знањем са циљем да максимизира прецизности мерења перформанси (*Kuah* и др., 2012).

Утврђивање вредности кредитног ризика представља класификациони проблем, у оквиру којег су апликанти традиционално класификовани као: погодни или непогодни. Међутим, на класификовање апликаната утиче велики број фактора, па је могуће употребити *GA* за утврђивања оптималних перформанси апликаната, из чега је уследила употреба за утврђивање класификационих критеријума за кредитирање малих и средњих предузећа (*Kozeny, 2015*).

Harrison и *Van Hoek* (2002) сматрају да традиционални приступи за мерење перформанси могу да се користе за оцену ефективности пословних процеса. Надаље је дат кратак преглед три система за мерење перформанси који имају најширу употребу у пракси.

Kaplan и *Norton* (1992) су предложили методу *BSC*, помоћу које се одређује вредност перформанси на различитим перспективама. Ове перспективе су финансијска, перспектива купца, перспектива интерних процеса и перспектива учења и развоја. Ова метода може да се примени у предузећима у којима се реализују различите привредне делатности што је једна од главних предности ове методе. У претходном периоду, менаџмент је углавном разматрао само финансијске перформансе. Основна идеја *BSC* методе је да се осим финансијских разматрају и нефинансијске перформансе. Назив овог концепта, приказује намеру да омогући да се обезбеди остварења како краткорочних тако и дугорочних циљева. Може да се каже да *BSC* представља методологију за трансформисање организацијских стратешких циљева у систем перформанси. Коришћењем *BSC* метрике, менаџери на једноставан начин могу да утврде оне процесе или потпроцесе који не функционишу у складу са пословном стратегијом. У великом броју фирми је примењен *BSC* модел као основа за управљање стратешким циљевима (*Bhagwat* и *Sharma, 2007*).

Неки од најважнијих исхода применом *BSC* система су: перформансе (морају да се посматрају кроз процесе), стратегијски менаџмент (од огромне важности за унапређење процеса и мерења перформанси), доступност улазних података, усклађивање *BSC* система са пословним променама, расположивост излазних резултата свим запосленима (запосленима често није довољно да се каже само што ће да раде, него и зашто), тренинг особља, успостављање система награђивања везаног за унапређивање перформанси, упоређивање резултата који су постигнути наспрам планираних, сигурност података и др.

Beaton (1999) је перформансе груписао у три групе, као што су (Миловановић и Крстић, 2008) и то: (1) перформансе флексибилности, (2) перформансе ресурса и (3) перформансе производа, односно излаза. Између перформанси мора да постоји међузависност. У оквиру сваке групе перформанси, могуће је да се изабере шири или ужи скуп перформанси. Управљање перформансама подразумева да се прате и мере перформансе на нивоу целог предузећа али и унутар сваке групе перформанси. Према резултатима најбоље праксе, може да се закључи да је неопходно да се истовремено мере и прате неколико перформанси у циљу побољшања остваривости циљева предузећа. Једна од најважнијих перформанси која се прати на стратегијском и оперативном нивоу су ресурси. Неправилно коришћење ресурса може на негативан начин да утиче на услуге или производе, али и на флексибилност целог предузећа. Ова перформанса може да се изражава у различитим јединицама мере. Услуге или производи углавном представљају једну од перформанси предузећа. Вредности ове перформансе у услужним предузећима могу да се искажу временом које је неопходно да се производи произведу и испоруче крајњем потрошачу, бројем производа, бројем наруџбина и остало. У великом броју предузећа вредности ове перформансе могу да се изрази само квалитативно (на пример, квалитет производа и задовољство потрошача). Флексибилност предузећа може да се искаже на следећи начин: бржим прилагођавањем новијих производа захтевима новијих тржишта, смањивање броја враћених поруџбина, повећавање способности менаџера да препознају периоде који су за испоруку неповољни, смањивање броја изгубљених продаја, повећавање способности компаније да прилагоди одржавање опреме са процесом производње, смањивање броја закаснелих поруџбина, повећавање способности компаније да препозна варијације у тражњи и повећавање задовољства потрошача. Побољшањем вредности перформансе флексибилности углавном представља основу за повећање нивоа целокупне ефикасности ланца снабдевања. Она је лимитирана могућношћу прилагођавања већ постојећих система, али и имплементације савремених технологија.

У литератури се могу наћи многобројне дефиниције ризика. Постојање разлика у дефиницијама ризика је засновано на постојећим разликама у истраживачким доменима. Према класичној теорији доношења одлука (*March* и *Shapira*, 1987), ризик се може дефинисати као мера могућег негативног догађаја, па се код процене ризичне ситуације одмеравају предности и недостаци могућег исхода. Такође, ризик се може посматрати и као непозната промена у будућим вредностима посматраног система (*Wu* и *Olson*, 2013).

Према *ISO 9000:2015* ризик се може дефинисати као утицај неизвесности на стратешке циљеве.

У литератури, ризици су класификовани према различитим критеријумима. Тако на пример, *Perry* и *Hayes* (1985) ризике класификују према извору настанка. Према овом критеријуму ризици могу да буду: физички, ризици околине, ризици у пројектовању, логистички, финансијски, правни, политички, ризици грађења и ризици употребе објеката. Према аустријско-новозеландском стандарду *AS/NZS 4360:2004* из којег је проистекао стандард *ISO 31000*, ризици се могу класификовати на следећи начин: ризици болести, економски, еколошки, финансијски, људски, природне опасности, ризици здравља и безбедности на раду, ризици подобности производа, ризици професионалне подобности, ризици имовине, ризици јавне подобности и технолошки ризици. У (Богдановић, 2013) дата је класификација ризика према различитим критеријумима. Тако на пример према критеријуму извесност, ризици се деле на потенцијалне, извесне и постојеће. Према месту настанка разликују се интерни и екстерни ризици. Ако је критеријум дефинисан као врста тада се може говорити о финансијским, техничким, организационим, пројектним, кадровским ризицима. Према извору настанка разликују се ризици настали услед грешака људи, грешкама технологије, процеса или потичу из окружења. Авакумовић и др. (2013) класификовали су само ризике који настају у пословно-производним системима. Ако је критеријум дефинисан као степен предвидљивости, тада разликујемо следеће ризике: предвидиви, делимично предвидиви и непредвидиви. Ако се разматра место настанка ризици могу да буду екстерни (ризиви који потичу од конкуренције, ризици услед недоступности и незаинтересованости купаца, ризици услед појаве нових технологија, ризици пословања са заинтересованим странама, ризици који настају услед понашања државних органа, ризици услед појаве нових трендова у потрошњи и др.) и интерни (ризиви услед застаревања пословних и развојних фактора, ризици који настају услед губитака у пословању и др.). Према фази настанка разликују се: ризици у избору пословне концепције (ризик увођења новог производа, ризик избора стратегије маркетинга и др) и ризици услед промене пословне концепције (ризик услед лоше примене пословне стратегије, ризик који генерише оперативни менаџмент, ризик услед неефикасности процеса дистрибуције и др.).

Процена ризика је концепт који није јединствено дефинисан у литератури (*Pinto*, 2014) и може да се примени у предузећима који се међусобно веома разликују. Многи аутори

сугеришу да је неопходно да се одреди квантитативна вредност ризика и да се сходно добијеној вредности могу одређивати методе за смањење или елиминисање ризика (*Marhavi* и др., 2011). У досадашњој пракси, процена ризика се заснивала на резултатима статистичке анализе. У новије време, многи истраживачи у овој области сугеришу проактиван приступ у процени ризика и сходно томе дефинишу стратегију за управљање ризиком која мора да буде интегрисана у стратегију управљања предузећем. Мере које су дефинисане у стратегији за управљање ризиком треба да омогуће да не дође до реализације фактора ризика. Треба нагласити да је потребно разумети на који начин се управља у условима ризика у циљу избегавања неуспеха и остваривања постављених циљева, изградње поверења и испуњења захтева корпоративног управљања.

Процена ризика се реализује кроз следеће кораке: идентификација фактора ризика, идентификација консеквенци које настају услед материјализације идентификованих фактора ризика, одређивање озбиљности консеквенци, одређивање фреквенције појављивања фактора ризика, идентификовање ваљаности постојећих процедура за управљање ризиком на нивоу сваког предузећа, развој модела за управљање ризиком и предузимањем менаџмент иницијатива којима се смањује или елиминише утицај идентификованих фактора ризика који имају највећи приоритет.

Повећана неизвесност на глобалном тржишту и повећана употреба информационих технологија довеле су до чињенице да организације буду рањивије и изложене вишим нивоима ризика. Све већи број аутора и руководиоца је заинтересован за идентификовање критичних фактора ризика, поготово када су ресурси ограничени (*Song* и др., 2017), јер доношење одлука треба да буде засновано на информацијама везаним за факторе ризика, а не на информацијама везаним за последице ризика. На основу резултата истраживања у домену процене ризика може се закључити да на појављивања ризика утичу фактори ризика који се не смеју превидети (*Caputo* и др., 2013; *Mabrouki* и др., 2014; *Bounit* и др., 2016).

Фактори који доводе до настајања ризика су многобројни и различити. Надаље је дата класификација фактора ризика која може да се нађе у литератури.

Према (Зекић, 2000) фактори ризика су: (1) ризици који потичу из окружења (временске непогоде), (2) геополитички ризици (тероризам, организовани криминал, корупција и др.), (3) економски ризици (цена, тражња, неблаговремена испорука, царински трошкови).

Фактори ризика који могу да доведу до настајања оперативних ризика у предузећу су: (1) неизвесна тражња (*Tang и Musa, 2011*) - овај фактор доводи до прекида производње услед неизвесности која постоји између понуде и тражње, (2) неодговарајући избор добављача (*Jharkharia и Shankar, 2007*) - овај фактор доводи до немогућности реализације пословне стратегије што се даље пропагира на смањење конкурентске предности предузећа и смањење квалитета производа, (3) лошији одзив предузећа или делова предузећа (*Simchi-Levi и Wei, 2012*) - овај фактор ризика се јавља у ситуацијама ако не постоји добра комуникација између пословних процеса, тј. ако је структурирање пословних процеса и веза између њих лоше, (4) нефлексибилност извора снабдевања (*Kumar Sharma и Bhat, 2014*) - фактор ризика који може да се објасни на следећи начин, да менаџмент предузећа није способан да одговори брзо и ефикасно на промене тражње која настаје услед промена у пословном окружењу, (5) неодговарајући квалитет на извору снабдевања (*Tummala и Schoenherr, 2011*) - постојање овог фактора ризика доводи до повећања трошкова снабдевања, промена у квалитету и начину испоруке, смањењу тражње, немогућност одржавања партнерских односа у дужем временском периоду и др., (6) сложеност координације пословања и управљања (*Kanda и Deshmukh, 2008*) - овај фактор се манифестује кроз разноликост купаца и њихових различитих захтева, непредвиђене промене у координацији између пословних процеса које се пресликавају на лошу координацију предузећа и купаца, немогућност протока информација, различите циљеве пословних процеса, предузећа и добављача као и предузећа и купаца, (7) ризик преноса информација (*Dubeu и др., 2017*) - ако не постоји одговарајућа информациона повезаност, односно постоји неадекватан информациони систем у предузећу, тада може да се каже да постоји и овај фактор ризика који доводи до немогућности да информације долазе до свих делова предузећа и до свих његових чланова благовремено, (8) недостатак одрживог знања и технологија (*Tang и Tomlin, 2008*) - овај фактор ризика може да се појави ако нема довољно знања о променама тражње, или недостатка знања и разумевања о одговарајућим технолошким променама и методама.

Фактори ризика који доводе до економских ризика (Ђорђевић и др., 2019) су: (1) нестабилност цене и трошкова (*Tang и Musa, 2011*) - овај фактор ризика постоји ако се користе еколошки материјали, ако су трошкови дизајна производа нестабилни, ако су трошкови снабдевања и продаје променљиви током времена; услед постојања овог фактора ризика не може да се обезбеди поуздана испорука у смислу времена, количина и квалитета, (2) инфлација и промена курса (*Tummala и Schoenherr, 2011*) доводи до

финансијске нестабилности предузећа што се даље пропагира на значајно смањење ефективности пословања, (3) сегментација тржишта, смањење тржишног учешћа настаје услед смањења конкурентности и квалитета, (4) смањење репутације предузећа (*Sodhi* и др., 2012) се објашњава као смањење поверења корисника да могу да задовоље своје потребе куповином производа предузећа.

Фактори које доводе до настајања социјалних ризика су: (1) нездраво или опасно радно место; може се сматрати да код овог фактора ризика постоји неповерење да су операције довољно сигурне или ако се користе опасни материјали, (2) непоштовања права запослених; овај фактор се објашњава ако постоји кршење достојанства појединаца, запошљавају се чланови породице, прековремено радно време изван законских оквира и др., (3) неиспуњење социјалних обавеза (*Maloni* и *Brown*, 2006) које се дефинише као неуспех у укључивању у локалну заједницу, образовање, културу и технолошки развој, отварање нових радних места, здравствену заштиту, (4) недостатак пословне етике; може да се објасни ако постоји понашање које крши пословну етику као на пример постојање корупције.

Фактори ризика који могу да доведу до настајање ризика у предузећу, првенствено на радном месту могу да буду: (1) фактори који потичу од запослених (*Shaluf* и др., 2003; *Berglund* и *Karltun*, 2005; *Dağdeviren* и др., 2008), као на пример: искуство, ниво обучености, веровање, међуљудски односи и др., (2) организациони фактори (*Shaluf* и др., 2003; *Berglund* и *Karltun*, 2005) као на пример: радно место, организација посла на радном месту, постојање процедура за управљање радним местом, ергономика радног места, постојање и поштовање процедура стандарда, (3) технолошки фактори (*Shaluf* и др., 2003; *Berglund* и *Karltun*, 2005), као на пример: технолошке карактеристике опреме, ниво аутоматизације, карактеристике безбедности уређаја и производне опреме, ниво одржавања опреме и др., (4) фактори радног места (*Dağdeviren* и *Yüksel*, 2008), (5) фактори радног задатка (*Ware*, 2009), (6) фактори окружења (*Dağdeviren* и *Yüksel*, 2008; *Ware*, 2009) као на пример: природне катастрофе, као што су земљотреси, олујни ветрови, поплаве и др., недостатак ресурса, фактори загађења ваздуха, воде и тла, и опасности које су генерисане постојањем отпада који настаје током процеса производње. Идентификација ових фактора може да буде извршена на различите начине. Један од најчешће коришћених начина је процена доносиоца одлука које су засноване на њиховом искуству и резултатима најбоље праксе. У пракси се користе и многе методе за идентификовање

фактора ризика. Неке од ових метода које имају широку употребу за решавање разматраног проблема су приказане у (*Jain* и др., 2010) и оне су: методе креативне технике (*brainstorming* – техника узбуњивања мозга и *Delfi* метода), методе анализе показатеља (извештај о критичним догађајима, управљање ризицима на основу промена).

Сваком фактору ризика може да се придружи тачно одређена вредност фреквенције. У пракси, учесталост јављања фактора ризика се одређује на основу података из евиденције применом метода теорије вероватноће и математичке статистике. У литератури могу да се нађу радови у којима се фреквенција разматра као стохастичка променљива која има одређен тип расподеле вероватноће. На пример, *Hess* (2011) сугерише да фреквенција може адекватно да се опише случајно променљивом која има Поасонову расподелу вероватноће. У пракси веома често не постоји довољно добара евиденција. На пример подаци се не ажурирају или не постоји довољно поуздан начин прикупљања података или узорак није репрезентативан. У тим случајевима примена теорије вероватноће и математичке статистике није добар алат за описивање вредности фреквенције реализовања идентификованих фактора ризика. Такође, могуће је вредност фреквенције моделовати применом математичких теорија као што је теорија фази скупова.

Треба напоменути да идентификовани фактори ризика немају исту релативну важност. *Vjerga* и *Aven* (2016) сугеришу да је при процени вредности ризика неопходно да се узму у разматрање и тежине фактора ризика. Одређивање тежине фактора ризика може да се одреди на различите начине. Тако на пример *Chang* и др. (1996) сугерише да проблем одређивања тежина критеријума може да се постави као задатак фази групног одлучивања. Агрегирање процена доносиоца одлука у јединствену оцену тежине критеријума може да се изврши на различите начине. Тако на пример, коришћење *Delfi* методе је коришћено у (*Chang* и др., 1996).

Материјализација једног фактора ризика доводи до настајање једне или више консеквенци. Најједноставније је претпоставити да један фактор ризика доводи до материјализације једне консеквенце. Ова претпоставка уведена је у многим радовима који могу да се нађу у литератури. Генерално, материјализација једног фактора ризика доводи до настајања више консеквенци. Такође, може да се претпостави да консеквенце које настају услед материјализације једног фактора ризика немају исту тежину. У пракси, као и у литератури најчешће се једном фактору ризика придружује једна консеквенца која има највећи значај.

Одређивање скупа последица која се придружује сваком идентификованом фактору ризика може се посматрати као задатак сам за себе.

Консеквенце на нивоу једног фактора ризика као и респектујући све идентификоване факторе ризика немају исти значај. Одређивање значаја последице засновано је на процени доносиоца одлука.

Изложеност деловању фактора ризика траје одређено време. Све док траје изложеност фактору ризика постоји могућност да настане ризичан догађај. Стога може се закључити да при одређивању вредности ризика неопходно је да се узме у обзир и време изложености система факторима ризика. У литератури многи аутори ову компоненту дефинишу као постојање процедуре за управљање ризичним ситуацијама.

У литератури може да се нађе велики број развијених метода помоћу којих се одређује вредност ризика и ниво ризика. Неке од ових метода надаље су укратко изложене.

Међусобни утицај фактора ризика и ризичних догађаја на добар начин се представља помоћу методе која је означена као узрок-последица (Ишикава дијаграм, дијаграм рибља кост). Применом ове методе није могуће да се одреди вредност ризика али се њеном применом добија целовита слика веза које постоје између идентификованих фактора ризика и ризика који настају услед њихове материјализације.

Најчешће коришћене методе за одређивање вредности ризика које се користе у пракси су (*Jain* и др., 2010) метода за идентификовање и спречавање проблема на производу или процесу пре њиховог настанка *FMEA* (енгл. *Failure Mode and Effects Analysis*) и Монте Карло симулација. Многи модели за процену ризика су развијени у литератури са циљем да могу да се користе за одређивање одговарајуће стратегије (*Cagno* и др., 2014). Неке од ових модела су надаље приказане и анализирание.

Циљ *FMEA* методе је откривање грешака (фактора ризика) и смањење могућности да се идентификоване грешке материјализују. На овај начин се повећава степен задовољства корисника. Метода је једноставна за разумевање и примену и може да се примени у свим доменима пословања. У пракси за сваку област постоје развијене табеле на основу којих се на брз и једноставан начин одређују вредности ризика које се придружује сваком фактору ризика. Вредности у табелама су добијене на основу искуства и понекад на основу резултата експерименталних истраживања. *FMEA* метода може да се користи у

фази пројектовања нових производа али исто тако може да се користи и за откривање и анализу грешака које настају у пословним процесима. Поступак примене ове методе готово је идентичан и када се посматрају производи и процеси. Постоји разлика у циљевима и могућностима коришћења резултата који су добијени применом разматране методе.

Метода Монте Карло је симулациона метода поновљених покушаја јер се осликавају стохастички процеси код којих време није значајан параметар. Метода Монте Карло се користи у циљу изучавања и описивања понашања система који је представљен функцијама случајних променљивих. Систем се моделира тако што се истовремено разматрају многе променљиве које су описане као стохастичке променљиве, као што су: потрошња, трошкови материјала, време испоруке, неизвесне залихе и др. У Монте Карло методи физички систем се описује случајном променљивом којој је додељена одређена функција расподеле вероватноће. Густина расподеле вероватноће је једна од карактеристика стохастичке променљиве. Када су познате густине расподела вероватноће егзистирајућих случајних величина, могуће је применити разматрану методу. Монте Карло симулација се наставља случајним избором вредности из скупа функција расподела вероватноћа егзистирајућих случајних величина. Потом се изврше многе симулације а решење представља просечан резултат свих симулација. Резултат Монте Карло методе може се представити на следећи начин: (1) дефинисање проблема преко одговарајућих функција густине вероватноћа, (2) генерисање случајних вредности за дефинисану функцију густине вероватноће, и (3) извршење детерминистичког буџета користећи случајне вредности.

Анализом фактора ризика у воденом саобраћају *Akyildiz* и *Mentes* (2017) су предложили четири главна фактора неизвесности, тј. ниво разумевања, квалитет знања, ниво неизвесности незгода теретног брода и нивои сензитивности параметара модела. Ови фактори интегрисани су у модел параметара за анализирање незгода које се могу јавити код теретних бродова. Оцена ефеката параметара неизвесности на параметре модела заснована је на примени теорије фази скупова и вишекритеријумских оптимизационих метода. Фази АХП је примењена за анализу и одређивање тежина аспеката несигурности. Разврставање параметара модела је извршено коришћењем фази техника за утврђивање погодних поруџбина у складу са жељеним идеалним решењем. На основу извршене

студије случаја, аутори су закључили да је предложена методологија ефикасна и изводљива.

Torabi и др. (2016) наглашавају да су све пословне организације изложене одређеном нивоу ризика (од хакерских напада па до природних катастрофа), тако да је потребно на ризике одговорити на одговарајући начин имплементацијом одговарајућег менаџмент система. Такав систем би на основу њихове анализе могао да буде систем за континуално управљање пословањем, јер је његовом применом омогућено да организације повећају своју осетљивост на промене, како би лакше одговориле на постојеће факторе ризика. Један од основних модула таквог система јесте модул за процену ризика. Такав модул може користити скуп аналитичких техника како би побољшао и олакшао процену ризика и управљање у оквиру добро познатог оквира у четири корака (тј. идентификовање, анализу, процена и одговарање на ризике). Резултати примене предложеног модула у реалној студији случаја показују да се може ефикасно управљати процесом процене ризика и управљања приликом имплементације система у организацији.

Chang и др. (2008) креирали су аудит систем за процену ризика. Сам систем је заснован на теоријским подацима у којима је идентификовано 53 фактора ризика. Након извршене анализе помоћу *Delfi* методе, број фактора је смањен на 43 критична фактора. Употребом теорије фази скупова и модела за аудит ризика које су коришћене у разматраном систему за управљање ризиком могуће је дефинисати иницијалне ревизорске стратегије.

Faruk и др. (2014) предложили су модел за квантитативну процену ризика. Кроз извршену студију, употребљена су правила фази логике која су креирана помоћу *PILZ* методе за процену ризика. Две главне променљиве за процену ризика су представљене као опасност и људски фактор и оне укључују више улазних податка, који се односе на: вероватноћу јављања, фреквенцију изложености ризику, степен могуће последице, умор и дефицит пажње, стрес и техничке компетенције. Функција припадности је у овом случају дефинисана у оквиру *MATLAB* окружења. Флексибилни интерфејс је развијен у *LabVIEW* тако да пружа могућност корисницима да процене ризике помоћу великог скупа последица и различитих комбинација истих.

У раду *Pinto* (2014) представљен је нови фази модел за квантитативну процену ризика (енгл. *Qualitative Risk Assessment Model - QRAM*) у грађевинским компанијама. Применом овог модела може да се смањи могућност појаве ризика на радном месту и самим тим да

се пружи подршка грађевинским компанијама при реализацији одговорних задатака. У фази *QRAM* моделу егзистирају променљиве које су означене као процена сигурности и ефективност сигурносних баријера. Применом теорије фази скупова, на довољно добар начин се квантитативно описују неизвесне информације на којима је засновано одређивање вредности ових променљивих. Овај модел је заснован на академским и емпиријским знањима која се односе на сигурносне ризике у грађевинарству, биомеханичким подацима и законима фундаменталних наука. На основу резултата који су добијени применом модела, стручњаци за безбедност су закључили: (а) да је овакав фази *QRAM* адекватно средство за процену ризика безбедности на радним местима; (б) да су специфични контролни листови за изјашњавање добра помоћ која побољшава објективност процене; и (ц) да је коришћење лингвистичких променљивих бољи начин за оцењивање фактора ризика, чиме се процес процене ризика чини објективнијим и поузданим.

Модел који су предложили *Fera* и *Macchiaroli* (2010) заснован је на познатим техникама, као што су анализа модова отказа и критичних ефеката (енгл. *Failure Modes and Effects Criticality Analysis - FMECA*) процена ризика заснована на сценарију (енгл. *Scenario Based Risk Assessment - SceBRA*) и италијански стандард *UNI 7249:2007*. Ове технике су интегрисане у оквиру процедуре која се састоји од седам корака, неких квалитативних и неких квантитативних. Овај модел укључује и употребу АХП технике, која је употребљена како би се умањила неконзистентност у проценама експерата, у оквиру фазе субјективне процене ризика. Примена овог модела показала је добре резултате када је у питању приоритизација ризика у односу на традиционалне методе.

У последње време повећање заштите животне средине привлачи све већу пажњу како у академском, тако и у индустријском сектору. Пажљива примена еколошких иницијатива не само да би могла испунити захтеве законодавства у области животне средине, већ и довести до конкурентне предности компанија. Ипак, доношење оптималних одлука у овом погледу није лако, првенствено јер су променљиве које утичу на заштиту животне средине неизвесне и њихова вредност се током времена мења. АХП може бити корисно средство разматрања проблема. У раду *Wang* и др. (2012) описан је модел који обједињује фази логику са АХП методом како би извршила селекција различитих еколошких иницијатива у модној индустрији. Применом модела може да се изврши анализа ризика повезаних са различитим еколошким алтернативама.

Рад (*Murè* и *Demichela*, 2009) описује процедуру за квантификовање ризика који могу довести до незгода на радном месту на основу приступа фази логике, названог Фази апликативна процедура. Предложена метода може да се користи за подршку за квантитативну процену ризика у различитим активностима које се реализују у многим индустријским предузећима. На основу добијених резултата применом ове методе могу се идентификовати најефикасније мере интервенције које се могу предузимати ради смањивања ризика. Примена методе у два италијанска индустријска постројења омогућила је валидацију поступка. Развијена метода се показала као алат који је једноставан за употребу у било којој врсти предузећа, с јединим захтевом да се евидентира довољан и хомоген број незгода, како би се могли исправно да се подешавају референтни параметри фази методологије.

У окружењу које се непрекидно мења, неопходно је да се ризик процењује континуално током времена. Надаље су приказане неке развијене методе за процену ризика у различитим организационим системима.

У раду (*Ђапан* и др., 2015) развијен је модел за одређивање вредности ризика на радном месту. Треба напоменути да развијени модел може лако да се модификује и примени за процену ризика и у другим организационим системима. Релативна важност фактора ризика и подфактора унутар сваког фактора су задате помоћу фази матрица парова поређења (*Seçme* и др., 2009; *Torfi* и др., 2010). Вредности елемената ових матрица су описане помоћу пет лингвистичких термина који су моделирани применом ТФБ. Домени ових фази бројева су дефинисани на школској скали мера. Вредности 1 и 5 означавају да релативна важност једног фактора (подфактора) према другом је готово једнака и екстремно важнија, респективно. Вредности подфактора су описане применом ТФБ чији домени су дефинисани на стандардној скали мера. Отежана вредност подфактора и фактора је израчуната на основу правила фази алгебре. Такође, отежане вредност фактора ризика су описане применом ТФБ. Вредност укупног фактора ризика се добија као унија отежаних агрегираних вредности разматраних фактора ризика. На основу правила фази алгебре ова вредност је описана такође фази бројем. Скаларна вредност укупног фактора ризика се добија применом методе момента која је једна од најшире коришћених метода дефазификације. На основу фази логичких ако-онда правила може да се одреди регион ризика на радном месту који настаје услед истовременог деловања људских, организационих и техничко-технолошких фактора ризика. Добијено је да подфактори

ризика који имају највећи утицај (истовремено и највећи приоритет за менаџмент тим) на безбедност радног места су: ниво обуке, примена стандарда који се односи на заштиту на раду и техничке карактеристике производне опреме. На основу добијених вредности менаџмент тим мора да предузме одговарајуће менаџмент мере које треба да омогуће остварење и повећање безбедности радника на радном месту. Мере се реализују према добијеном приоритету, па се на такав начин мање троше ресурси и брже се остварује постављени циљ. Са друге стране, може да се каже да одређивање безбедности радног места допушта оперативном менаџменту да учи и континуално побољшава мониторинг процеса рада на радном месту.

У литератури могу да се нађу многи развијени модели за класификацију фактора ризика који су засновани на фази логици (*Sii* и др. 2001), на фази релацијама (*Wang*, 1997; *Mamdani* и *Assilian*, 1975) и на фази АБЦ методе (Тадић и др., 2012). У раду (Тадић и др., 2012) разматран је проблем класификације фактора ризика на радном месту применом фази методе која је заснована на Парето анализи. Фактори ризика су дефинисани према препорукама из литературе. Озбиљност последица које настају услед материјализације идентификованих фактора ризика је описана помоћу седам лингвистичких исказа који су моделирани применом ТБФ. Домени ових фази бројева припадају скупу реалних бројева на интервалу од 0 до 1. Вредност 0 означава да је озбиљност последице толико мала да се може занемарити. Највећа вредност озбиљности последице је 1. Одређивање озбиљности последице је постављено као проблем групног одлучивања. Агрегирана вредност озбиљности последице добија се применом оператора фази средња вредност. На основу резултата добре праксе може да се каже да релативна важност последица није једнака. У овом раду релативна важност идентификованих последица је одређена на директан начин. Доносиоци одлуке консензусом доносе одлуку да свакој могућој последици придруже један од три унапред дефинисана лингвистичка исказа којима се описује релативна важност. Ови лингвистички искази су моделирани применом ТБФ. Њихови домени су дефинисани на истом интервалу као и домени фази бројева којима је описана вредност последица. Агрегирана отежана озбиљност последица рачуна се као производ фази вредности и фази релативне важности. На вредност ризика који настаје услед реализације сваког идентификованог фактора поред тежине последице утиче и фреквенција појаве фактора ризика.

У овом раду је претпостављено да се вредност фреквенција одређује на основу процене доносиоца одлука, јер нема довољно релевантних података из евиденције. Вредности фреквенција су описане лингвистичким изразима који су моделирани применом ТБФ. Домени ових фази бројева су дефинисани на интервалу од 0 до 1. Вредност 0 означава да се фактор ризика готово никада не јавља, а вредност 1 да је веома велика учесталост појаве фактора ризика. Највећа вредност ризика је у случају да је отежана агрегирана вредност озбиљности последице на нивоу разматраног фактора ризика једнака 1 и да је вредност фреквенције разматраног фактора ризика једнака 1. На исти начин се одређује најмања вредност ризика која се налази у тачки (0, 0). Растојање од највеће, односно најмање вредности ризика рачуна се као Еуклидова дистанца. На основу ових удаљена одређује се ранг фактора ризика. Развијени модел је тестиран на подацима који су добијени из предузећа процесне индустрије које функционише у Републици Србији. На основу добијеног решења, менаџери безбедности на раду треба да одреде активности применом којих се смањује утицај идентификованих фактора ризика и истовремено се повећава безбедност радника у процесима рада што представља један од основних захтева стандарда *ISO 18000*.

Одрживи успех је термин који се све више користи у стручној литератури у домену менаџмента. Пословне стратегије треба да буду тако дефинисане да омогуће одрживи успех предузећа током дужег временског периода. Појам одрживи успех није једнозначно одређен у литератури. Може да се каже да се овај појам дефинише респектујући врсту индустрије (*Bertoni* и др., 2015).

Према стандарду *ISO 9004:2009* одрживи успех организације се дефинише као њена способност да задовољи потребе и очекивања корисника и других заинтересованих страна у дугом временском периоду и на уравнотежени начин. У овом стандарду се пошло од претпоставке да је могуће остварити одрживи успех преко увођења и примене концепта менаџмента квалитетом.

Одрживи успех може да се оствари ако стратегијски менаџмент развије систем квалитета који ће да осигура ефикасно коришћење ресурса, доношење одлука на основу тачних информација, знања и искуства и ако је циљ да се задовоље потребе корисника. Треба напоменути да корисници могу да имају супротстављена очекивања и захтеве и исти су веома променљиви током времена.

Према водичу који је развијен у Европској Унији (*Eurostat*, 2013) одрживост се разматра према десет димензија: социо-економски развој, одрживост потрошње и производње, социјална инклузија, демографске промене, јавно здравље, климатске промене и енергија, одрживи транспорт, природни ресурси, партнерство са свим заинтересованим странама и законска регулатива.

Да би се оценила одрживост било ког организационог система неопходно је да се дефинишу индикатори. Према овом водичу из 2013. године индикатори се дефинишу на нивоу сваке димензије. Сматра се да индикатори (*KPI*) имају хијерархијску структуру. На највишем нивоу *KPI* треба да покаже степен остварења унапред дефинисаног циља. На другом нивоу *KPI* су повезани са пословним циљевима који су дефинисани на оперативном нивоу. И на последњем хијерархијском нивоу налазе се *KPI* који могу да се директно мере или да се њихова вредност добија на основу процене доносиоца одлука.

Избор *KPI* је веома важан и може да се разматра као посебан задатак менаџмента. *KPI* којима се мери одрживи успех треба да буду тако изабрани да обезбеде информације које су мерљиве, тачне, поуздане и употребљиве за примену корективних мера када перформансе одрживог успеха нису усаглашене са пословним циљевима. Изабрани *KPI* треба да омогуће добијање информација о потребама и очекивањима корисника и других заинтересованих страна, информације о значају сваког производа из производног асортимана, информације о ефикасности и ефикасности пословних процеса, информације о ефикасности и ефикасности коришћења ресурса, информације о финансијском статусу предузећа и информације о поштовању законске регулативе.

Према ЕУ водичу (2013) разматраћемо одрживост респектујући само оне димензије које су значајне за организациони систем. Производња и потрошња је димензија одрживог развоја која је веома значајна за предузеће. Потрошња и производња производа омогућава задовољење потреба свих купца. Истовремено то значи потрошњу природних ресурса као што су репроматеријали, енергија, вода и сл.

Одрживи развој према овом аспекту може да се разматра кроз продуктивност ресурса која на пример може да се постигне кроз бољу организацију повратне логистике, затим кроз потрошњу материјала који потиче са домаћег тржишта. Рационализација потрошње енергије у свим индустријским гранама, као и систем управљања околином доводи до повећања одрживог развоја према разматраној димензији. Одрживи развој посматран кроз

димензију одрживог транспорта се мери преко енергије која је потребна за транспорт, вредност емисије гасова која се оствари током транспорта, и броја несрећних случајева који се десе у транспорту.

Према *ISO 9004*, *KPI* према којима се оцењује одрживи развој пословних процеса су: менаџмент процесима, планирање и управљање процесима, одговорност за процес и овлашћење, праћење одрживости процеса, мерење одрживости процеса, анализа одрживости процеса, побољшање одрживости процеса и иновације. Сваки од ових индикатора детаљно је дефинисан у стандарду *ISO 9004*.

2.1. Анализа јавних предузећа

Област јавних услуга може се посматрати као оквир који обухвата пружање услуга које својим грађанима обезбеђује влада или локална самоуправа и то или кроз директно пружање услуга или индиректно пружање услуга преке неке приватне организације. Сам израз говори о томе да би све услуге јавног сектора требале да буду доступне свим грађанима, без обзира на њихов материјални статус. У случајевима када јавне услуге нису финансиране од стране државе, односно јединице локалне самоуправе, оне ипак морају бити регулисане правним прописима који излазе изван оквира економског сектора. У област јавног сектора могу се уврстити јавне установе, предузећа и други облици могућег организовања који су законом уређени тако да се у њима могу обављати активности које задовољавају животне потребе грађана у одређеним сферама.

Јавна предузећа су укључена у различите послове у областима које обухватају саобраћајне, комуналне услуге, културе, здравства, науке, образовања, итд. Имајући наведено на уму може се закључити, да јавна предузећа грађанима треба да обезбеде поуздано пружање услуга, по разумној цени и једнаким условима. Такође, услуге које пружају јавна предузећа се могу сматрати услугама које су од суштинске важности за функционисање савременог друштва.

На основу прегледа литературе, може се уочити да у развијеним земљама јавна предузећа карактерише преиспитивање улоге јавне управе у пружању услуга. Последњих година развијена је интензивна дебата у погледу увођења нових алата и система контроле. Посебна пажња посвећена је системима за планирање и контролу, системима за

управљање људским ресурсима и системима за управљање перформансама. Уочљива је трансформација, тј. прелаз са традиционалне конфигурације код које су постојали локални јавни сервиси којима су руководиле локалне власти, на конфигурацију код које се одвија раздвајање улоге локалне власти (која и даље гарантује задовољство јавним услугама) и улоге локалних јавних предузећа (одговорних за пружање услуга). Ова трансформација подразумева и преношење ресурса и ауторитета на смањење организационих нивоа унутар јавног сектора и реконфигурацију ланаца одговорности између државних институција и друштва. Локалне власти сада поверавају локална јавна предузећа и утврђују да ли пружају квалитетније услуге, стварају директније контакте са грађанима (не само потрошачима) и буду одговорне и свесније о локалним потребама и очекивањима (*Gnan* и др., 2013).

Међутим, за разлику од управљања у приватним предузећима, која се углавном фокусирају на управни одбор и чист учинак, управљање у предузећима јавног сектора треба да садржи и аспекте везане за присуство других заинтересованих страна (*Grossi*, 2007). Јавна предузећа своју пажњу морају да усредсређују на структуру и процесе који утичу на оно што раде и на начин на који то раде.

Литературни извори (*Gandini*, 2004; *Rittenberg* и др., 2007) сугеришу да јавна предузећа треба да усвоје неколико контролних система како би се омогућило креирање вредности за кориснике и све остале заинтересоване стране (*Bosetti*, 2008). Значај заинтересованих страна и корисника је посебно наглашен у радовима (*Ackermann* и *Eden*, 2001; *Neely* и др., 2001). Може се уочити да постоји опште мишљење око тога да јавни сектор карактеришу различите заинтересоване стране са потенцијално дивергентним и често нејасним циљевима (*Traïnmuller* и *Wimmer*, 2003), па један од основних корака при дефинисању одговарајућег система за управљање јавним предузећима јесте идентификација свих заинтересованих страна (грађана, менаџера, итд.).

Schwartz (2008) предлаже имплементацију система новог јавног менаџмента (енгл. *New Public Management - NPM*) са циљем повећања ефикасности и флексибилности јавних предузећа која се баве водоснабдевањем. Примена *NPM* би у сектору водоснабдевања и канализације омогућила следеће карактеристике: (1) повећање нивоа аутономије употребе ресурса, (2) раздвајање регулаторних задатака од пружања услуга, (3) повећање оријентације према корисницима, и (4) повећање одговорности за резултате које произведе ресурси.

Аутори *Calabro* и др. (2013) уочили су да у јавном сектору постоје разлике у уређењу управљачких и контролних структура. Резултати ове студије указују на то да постоје спорни аспекти, којима захтевају даља истраживања. На пример, одбор директора, због недостатка стварне независности, није у могућности да самостално управља и решава сложеније проблеме. Потребно је употребити друге механизме управљања и укључити грађане како би се повећала њихова одговорност, постигли главни циљеви управљања и стекао легитимним путем јавног консензуса (*Fissi* и др., 2013). Према томе, успешно спроведена јавна политика, подразумева да циљеви кључних заинтересованих страна морају бити испуњени (*Friedman*, 2000). Последњих година менаџерска питања у јавним организацијама заправо су окарактерисана еволуцијом разматрања појма квалитета која говори о померању фокуса са чисто техничког посматрања организације на шири свеобухватни концепт управљања квалитетом који је заснован на односу између организације и грађана.

На тај начин се концепт квалитета трансформише у "субјективни" концепт у складу са различитим очекивањима заинтересованих страна, пружајући оквир за свеобухватни стратешки приступ политици, плановима и акцијама организације у вези са животном средином (*Löffler*, 2001). Као последица тога, менаџерска питања у домену јавних предузећа пропагирају модернизацију организација ван оквира побољшања квалитета услуга од стране руководиоца унутар појединачних организација, јер укључују учешће грађана и група заинтересованих страна у планирање и копродукцију јавних услуга. Стога комуникација са интерним и екстерним заинтересованим странама постаје кључна тачка за имплементацију и одржавање успешног унапређеног менаџмента (*Pollitt* и др., 2007).

Из литературе која је представљена, могу се дефинисати два приступа:

1. Приступ управљања квалитетом и
2. Приступ управљања и унапређења одрживости (*Gnan* и др., 2013).

Иако је порекло настанка приступа управљања квалитетом у приватном сектору, они су постали популарни и у јавном сектору (*Thompson*, 2000). Према *Pollitt* и *Bouckaert* (1995), пошто јавна предузећа делују на локалном нивоу и пружају јавне услуге, прва релевантна димензија у перспективи грађана јесте квалитет. Из литературе и праксе је опште познато да је квалитет мултидимензионални концепт који укључује и квалитет процеса и квалитет услуга. Мерење квалитета процеса и услуга представља сложен поступак, посебно код

јавних предузећа. Међутим, усвајање посебних система и механизма за управљање и побољшање квалитета процеса и услуга могу се сматрати добрим алатима, ако не у погледу исхода (бољег квалитета), онда барем у погледу посвећености организације овој теми (*Furterer* и *Elshennawy*, 2005).

Најпопуларнијим алатима менаџмента квалитетом сматрају се Управљање задовољством корисника (енгл. *Customer Satisfaction Management – CSM*), серија *ISO 9000* стандарда и други стандарди и водичи. *CSM* наглашава способност организацијама да задовољи потребе корисника и да ефикасније постигне циљеве. Из ове перспективе, управљање квалитетом заснива се на дефиницији квалитета која поставља очекивања купаца као први и крајњи циљ сваке активности у организацији (*Bowersox* и др., 2002).

Стандарди *ISO 9000* дају индикације о томе како успоставити системе квалитета у организацијама у којима уговор између продавца и купца захтева демонстрацију способности испоручиоца да задовољи усаглашене потребе. Да би се правилно функционисало, управљање квалитетом захтева пуно и активно укључивање свих запослених, као и свеобухватних информациони систем који прикупља и обрађује информације у вези са купцима и другим заинтересованим странама.

Један од најважнијих алата који се углавном користе за пружање јавних услуга са бољим одзивом су услужне повеље (*Torres*, 2005). Услужне повеље се генерално посматрају као управљачки алат који су дизајнирани да понуде потрошачке гаранције за квалитет јавних услуга. У многим земљама, они су резултат напора да се одговори на све веће захтеве за одговорношћу, транспарентношћу и ефикасношћу с једне стране, као и притисцима заједнице за све квалитетнијим услугама, с друге стране (*Pearce* и *Mawson*, 2003).

Понашање и деловање организација у односу на друштвену, економску и еколошку одрживост постало је кључно питање у економским и политичким сферама (*Enticott* и *Walker*, 2008). Према томе, приступ управљања и унапређења одрживости постаје све интересантнији у јавном сектору. Претходне студије описују трошкове и користи усвајања политике и стандарда заштите животне средине, на основу позитивног искуства употребе ових алата, њихова примена је проширена на јавна предузећа, баш као што се претходно десило и са системима управљања квалитетом.

Пошто локална јавна предузећа пружају услуге у секторима који су окарактерисани високим социо-еколошким утицајем (у погледу енергије, гаса, вода, јавне хигијене,

паркирања и др.), они имају одређену одговорност да правилно управљају јавним добрима, ресурсима и објектима на начин који подржава циљеве одрживог развоја и промовише јавни интерес. Штавише, јавна одговорност подразумева да јавна предузећа јавно и транспарентно извештавају о својим активностима за промовисање одрживости (*Guthrie и Farneti, 2008*).

Најчешће коришћени алати одрживости су извештај о одрживости и серија стандарда *ISO 9000/14000*. Извештај о одрживости наглашава важност комуникације у односу на економске и финансијске показатеље. С обзиром на све већи број питања у којима су заинтересоване различите стране, организације су прешле са традиционалних (финансијских) извештаја на извештаје друштвених и животних извора, који повећавају обим и садржај активности комуницирања. Међутим, постоје објављена истраживања која откривају недостатке у извештајима о одрживости: ови извештаји се често не фокусирају на најважније ризике са којима се суочавају њихове организације, они покривају превише питања, тако да је тешко утврдити правце деловања и обезбедити жељене резултате (*Pojasek, 2009*). У овом контексту, постоји неколико кључних елемената који могу гарантовати квалитет извештавања о одрживости. *Pojasek (2009)* наглашава потребу за следећим:

- а) да извештај о одрживости мора да се фокусира на јединствени контекст организације, и
- б) да је важно да извештај о одрживости разматра како се активности организације одвијају, а не како се испуњава иницијатива одрживости.

Када је у питању други алат одрживости, многе јавна управе су пројектовале, сертифициовале и имплементирале системе управљања животном средином према стандарду *ISO 9000/14000*, који је прикладан за управљање утицајима организације на животну средину (*Sayre, 2014*).

2.2. Технике и алати квалитета

Унапређење процеса заснива се на одређивању вредности параметара процеса, анализи измерених вредности и сходно предузимању одговарајућих мера које могу да доведу до побољшања процеса. Континуално унапређење процеса је принцип који је

дефинисан у систему менаџмента квалитетом (*QMS*). Два најважнија стандарда *QMS* са аспекта управљања и унапређења квалитета су:

- а) *ISO 9001:2008* - *QMS* Захтеви (мерења, анализа и побољшање или унапређење квалитета), и
- б) *ISO 9004:2000* - *QMS* Упутства за побољшање перформанси - утврђују упутства и препоруке за испуњење стандарда *ISO 9001:2008* захтеви.

Континуално унапређење процеса је могуће реализовати кроз:

1. непрекидна мерења перформанси (карактеристика) процеса, и
2. стална унапређења неусаглашености и способности процеса на основу резултата мерења.

У општем случају, током мерења сваком *KPI* могу се придружити различите вредности, мада неке вредности могу и више пута да се понове у разматраном периоду управљања. Са аспекта квалитета важно је да расподела фреквенције вредности *KPI* буде графички представљена. За графичко представљање фреквенција користе се хистограм, криве расподеле фреквенције и Парето дијаграм, који ће надаље бити укратко објашњени и који припадају групи основних метода квалитета.

Расподела фреквенције вредности сваког *KPI* може да буде приказана помоћу стубића. Овакав графички приказ фреквенције назива се хистограм. На апцисној оси приказане су измерене вредности сваког *KPI*. На ординатној оси наносе се вредности фреквенције. Вредности су представљене правоугаоницима (стубићима).

Други алат квалитета означен је као дијаграм расподеле фреквенције. Постоји више дијаграма као на пример: полигон расподеле фреквенције, бар карта и структурни круг. Полигон расподеле фреквенције је сличан хистограму. На апсцисну осу наносе се вредности сваког *KPI*, а на ординату вредности фреквенција.

Другим речима, у равни се одређују тачке чије су координате вредности *KPI* и вредности фреквенција које су придружене разматраним вредностима *KPI*. Спајањем ових тачака добија се овај полигон. Бар карта је један од начина за приказивање вредности фреквенција и може се сматрати да је то обрнути хистограм. Структурни круг је ефикасан начин графичког приказа релативне вредности фреквенције

разматраних величина. Свакој величини се придружује део круга који одговара њеној израчунатој релативној вредности.

Трећи алат квалитета који припада групи статистичких алата је Парето дијаграм који се још назива и полигон расподеле кумулативне фреквенције. Овај дијаграм се добија када се у равни спајају тачке чије апцисе представљају измерене вредности фреквенције, а вредност ординате израчунату вредност кумулативне фреквенције. Треба нагласити да кумулативан вредност представља збирну вредност фреквенција. Кумулативна вредност која је придружена највећој вредност *KPI* једнака је величини узорка.

Као четврти алат квалитета користи се Ишикава дијаграм за графичко представљање фактора и подфактора који утичу на параметар процеса. У овој докторској дисертацији пословни процеси се оцењују са аспекта квалитета и аспекта одрживости, који се могу сматрати параметрима процеса. Вредности ових параметара мере се помоћу њихових перформанси.

Перформансе квалитета и перформансе одрживости су сложене величине које имају хијерархијску структуру, другим речима свака перформанса квалитета као и перформанса одрживости декомпонује се на *KPI* квалитета и *KPI* одрживости.

Перформансе као и њихови *KPI* се графички представљају и омогућавају доносиоцима одлука да брже и тачније сагледају све факторе који утичу на квалитет, тј. одрживост пословног процеса. Треба напоменути да Ишикава дијаграм представља једну од метода визуелног менаџмента, који је један од елемената савременог концепта за управљање предузећем.

Познато је да на параметар процеса као што су квалитет или одрживост утичу различите перформансе. Зависност између вредности перформансе и вредности квалитета, односно одрживости процеса, може да се утврди применом регресионе анализе. На апсцисну осу се наносе измерене вредности перформанси процеса, а на ординату вредности разматраног параметра процеса, при свакој вредности перформансе. Другим речима, у равни се добија скуп тачака које су добијене мерењем. Аналитичка зависност, тј. регресиона крива назива се још и корелациони дијаграм који представља пети алат квалитета.

Постављање регресионе криве реализује се кроз следеће кораке:

1. Израчунавање параметара регресионе криве,
2. Тестирање постојања регресионе зависности користећи технику анализе варијансе,
3. Израчунавање интервалних оцена параметара регресионе криве, и
4. Испитивање адекватности регресионог модела.

Ово је важан алат квалитета, јер омогућава да се одреди промена вредности параметара пословног процеса у зависности од промена вредности перформанси, на брз и једноставан начин, који подразумева да није потребно да се врше накнадна мерења. На овај начин се значајно смањује време и трошкови мерења и унапређења процеса.

Јачина повезаности између вредности перформанси и параметара процеса, у општем случају може да буде различита. Познато је да промена вредности перформанси процеса утиче на промену вредности квалитета, односно одрживости пословног процеса. Тако да између ове две перформансе и параметара процеса постоји функционална зависност. У проблемима који егзистирају у реалним системима, увек говоримо о корелационој вези између перформанси и параметара процеса скупа. Ова зависност назива се корелациона зависност.

Јачина корелационе зависности одређује се применом статистичке методе која је означена као корелациона анализа. Можемо да кажемо да се јачина корелационе зависности одређује помоћу коефицијента корелације, која може бити у интервалу од -1 до 1. Ако је вредност 0 сматрамо да уопште не постоји корелација између посматраних величина. У проблему који се разматра у овој докторској дисертацији, ако је коефицијент корелације једнак 0, то даље значи да су перформансе квалитета лоше идентификоване. Ако је вредност коефицијента корелације једнака 1 то даље значи да постоји апсолутна зависност између перформанси и разматраних параметара процеса.

Као емпиријско правило прихвата се следеће за $|r|$:

- вредност 0 означава да нема корелације између посматраних обележја,

- вредност до 0,3 показује сасвим незнатну линеарну везу између посматраних обележја и несигурног је значења, нарочито ако је број чланова мали,
- вредност између 0,3 и 0,5 показује лагану линеарну везу,
- вредност између 0,5 и 0,7 показује значајну линеарну везу која има практичну важност,
- вредност између 0,7 и 0,9 показује тесну линеарну везу између посматраних обележја,
- вредност већа од 0,9 указује на врло тесну линеарну везу између посматраних обележја, и
- вредност једнака 1 означава потпуну корелацију између посматраних обележја.

У пракси веома често може да се деси да су перформансе квалитета, односно перформансе одрживости међусобно зависне. У том случају одређује се зависност између перформанси помоћу вишеструке регресионе анализе. Такође, утицај перформанси на квалитет или одрживост процеса је засновано на примени вишеструке регресионе анализе.

Контролне карте су седми алат квалитета и најчешће су коришћен статистички метод за статистичко праћење квалитета материјала, делова и производа, и утврђивање способности процеса и стања производне опреме. Контролне карте се користе за: оцену статистичке контроле процеса (у случају мерљивих карактеристика) или производа (у случају када су контролисани параметри описани атрибутивно), брзо идентификовање узрока који доводе до неусаглашености, и одређивање вредности одступања која настају током средњег и дугог временског периода. У зависности од врсте података разликују се два типа контролних карти:

1. Нумеричке контролне карте које се користе за контролу реализованих производних процеса и
2. Атрибутивне контролне карте користе се када није могуће да се на егзактан начин одреди вредност разматраног параметра.

2.3. Квалитативне методе одлучивања

У пракси се врло често користе квалитативне методе одлучивања, као на пример: графички дијаграми, мишљење експерта, метода узбуњивања мозга, округли сто (панел дискусија), *Delfi* метода, и методе за мапирање и анализу пословних процеса. Свака од ових метода има своје предности и недостатке који су надаље укратко приказани.

Најзначајнији графички дијаграм који се може употребити приликом идентификовања, класификације и приказивања потенцијалних узрока одређених ризика јесте Ишикава дијаграм. Дијаграм се често назива и дијаграм рибље кости јер на њу личи, свака грана (тј. свака кост) указује на групу могућих узрока појаве ризика, гране се спајају и дефинишу коначан изглед дијаграма, при чему главна грана, која пролази по средини указује на могућу последицу, услед реализације неког од узрока. Циљ Ишикава дијаграма је да прикаже систематизовано знање о могућим узроцима и последицама које ти узроци могу изазвати. Дијаграм се посматра као добар алат за приказивање и груписање узрока у главне категорије које могу довести до реализације неке последице (*Garvare* и *Johansson*, 2010).

Мишљење или процена експерата је друга метода која се веома често примењује у пракси. Ова метода представља основу за примену већег броја других метода као што су фази АХП (*Алексић*, и др., 2014), фази *TOPSIS* (*Tadić* и др., 2013), *HAZOP FOWA* (*Арсовски* и др., 2015), матрице ризика (*Markowski* и *Mannan*, 2008), оцена одрживости (*Sala* и др., 2015). Решење проблема налази се на основу процене експерата из области којој припада проблем. Добре стране ове методе су што је ефикасност одлучивања велика и многи ресурси се не троше током процеса одлучивања. Лоша карактеристика методе је што експерт може да направи грешку, а нема контролни механизам провере.

Методе које се могу употребити како би се експертима омогућило ефикасније одлучивање и пружиле могућност редукације броја грешака припадају статистичким методама у виду статистичке контроле процеса *SPC*, Парето графикона и анализе, хистограма, Х барова, Р контролних карти (*Wandersman* и др., 2012, *Tari* и *Sabater*, 2004), АБЦ класификација (*Вујовић* и др., 2017) и методама пословне интелигенције, на пример *GA* (*Арсовски* и др., 2015, *Стефановић* и др., 2017).

Примена ових метода у области управљања ризиком је олакшана реализовањем софтверских алата као што су: *BOEHM* (Boehm, 1991), *RISKIT* (Dhlamini и др., 2009), *SEI-SRE* (Rabbi и Mannan 2008), *SERUM* (Greer, 1998), *SERIM* (Roy, 2004), *ProRisk* (Keshlaf и Riddle, 2010).

У методи Узбуђивање мозга учествују заинтересоване стране, сваки од присутних може да изнесе идеју како се решава проблем, а при томе остали учесници немају право да критикују изнету идеју. На крају сесије која не треба да траје дуже од једног сата, организатор скупа треба да анализира идеје и да прихвати оне идеје које су по његовом мишљењу добре. Треба напоменути да се заинтересоване стране међусобно веома разликују.

У панел дискусији учествује више експерата из различитих домена, који имају различит друштвени статус. По правилу, сваки експерт који учествује у панел дискусији може слободно да изнесе своје мишљење о начину решавања разматраног проблема. Током времена, респектујући изнета мишљења, експерти треба консензусом да донесу одлуку. У пракси готово да је немогуће да се испоштује прописани начин реализације ове методе, зато што неки експерт може да има значајно јачи научни, стручни или политички утицај у односу на друге. У људској је природи да се не стварају конфликти са већим ауторитетима. То је основни недостатак ове методе. Предност ове методе је што у процесу одлучивања учествује више експерата, тако да је решење добијено применом ове методе у високом степену тачније у поређењу са претходно описаном методом.

Delfi метода представља проширену методу. У процесу одлучивања учествује више експерата, уобичајено је 15 експерата који су дислоцирани. Експерти који учествују у процесу одлучивања могу међусобно и да се не познају, али свакако нису информисани ко све учествује у процесу одлучивања. Ова претпоставка омогућава да доносиоци одлуке могу да искажу своје процене не узимајући у обзир ауторитет осталих доносилаца одлуке. Ово представља битну разлику, која истовремено представља и предност. Модератор ове методе експертима писаним путем доставља проблем одлучивања. Експерти своја мишљења и ставове такође писаним путем достављају модератору. Модератор обрађује спеле процене експерата тако да екстремне процене одбацује, а од преосталих процена анализира средњу вредност. У другом кораку модератор експертима писаним путем доставља средњу вредност процеса. Експерти треба да коригују своје процене у односу на средњу вредност процена, која је добијена у првом кораку ове методе. Ревидиране

процене експерти достављају модератору писаним путем. Модератор на исти начин анализира процене експерата које су добијене у другом кругу. У пракси, најчешће се сматра да средња вредност процена која је добијена у другом кругу представља решење проблема. Другим речима, експерти постижу консензус одлучивања кроз два корака. Постоје и случајеви када није могуће увести ову претпоставку, већ се консензус постиже кроз више итерација. Коначан резултат *Delfi* методе може се добити у виду извештаја, као што је извештај о одрживости (*Gnan* и др., 2013). Извештај о одрживости је извештај који је објавила организација о економским, еколошким и друштвеним утицајима које проузрокују њене свакодневне активности. Формирани извештај о одрживости такође представља вредности организације и модел управљања, и показује везу између њене стратегије и њене посвећености одрживој глобалној економији.

У посебну групу метода за анализу и побољшање пословних процеса могу се сврстати *Lean*, Шест сигма (*Bendell*, 2005) и *FMEA* (*Giannakis* и *Papadopoulos*, 2016) методе.

Применом *Lean* методе омогућава се елиминација свих врста отпада и постиже већа ефикасност процеса.

За разлику од *Lean* методе, Шест сигма метода се фокусира на побољшање квалитета, захтевајући од пословних процеса низак ниво грешака.

FMEA метода нуди могућност проучавања процеса, дефинисање могућих отказа и ефеката отказа. При томе је могуће одредити озбиљност последица, које настају услед отказа, вероватноћу појављивања и детектовања отказа. Према томе, идеја *FMEA* методе јесте да се истакну слабости процеса кроз дефинисање листе могућих недостатака.

Процесни приступ као захтев серије *ISO* стандарда (*Santos* и др., 2018) такође представља погодан начин за утврђивање могућих застоја. Имајући то у виду, могу се применити методе системског моделирања (*Jonker* и *Karapetrovic*, 2004), *IDEF0* (*Shang* и др., 2004), *IDEF3* (*Plaia* и *Carrie*, 1995), *GRAI* метода (*Chavarría-Barrientos* и др., 2018), *EFQM* модел, и модели за мапирање процеса и утврђивање једноставних побољшања (*Bendell*, 2005).

У табели 1 приказани су резултати анализе приступа и њихове везе са *Xunomezama* истраживања и *KPI*. Овим прегледом и увидом у литературу потврђена је *Xunomezama 1*. Могуће је интегрисати модел менаџмента ризиком, модел менаџмента квалитетом и модел менаџмента одрживошћу процеса реализације сложеног система.

Табела 1. Релације Хипотеза и претходних истраживања

Хипотеза	Назив приступа/ аутори	Процес	Метод/ алаги	КРИ						
				КРИ 1	КРИ 2	КРИ 3	КРИ 4	КРИ 5	КРИ 6	
Н1	Интегрисани системи менаџмента (Арсовски, 2013; <i>Karapetrovic</i> , 2003; <i>Wilkinson and Dale</i> , 2001)	Планирање и управљање, развој, набавка, имплементација	и Системско моделирање (<i>Jonker and Karapetrovic</i> , 2004) <i>IDEFO</i> (<i>Shang</i> и др., 2004) <i>IDEF3</i> (<i>Plaia</i> и <i>Carrie</i> , 1995) <i>GRAI</i> (<i>Chavarría-Barrientos</i> и др., 2018)	Број интегрисаних система	Брзина интеграције	Ниво интеграције	Процент кључних надгледаних ризика	Процент кључних ризика који су избегнути		
Н1	Модел менаџмента ризиком (<i>Arias</i> и <i>Stem</i> , 2011; <i>Dia</i> и др., 2018)	Планирање, набавка, развој, производња, маркетинг	ВОЕИМ (<i>Boehm</i> , 1991) <i>RISKIT</i> (<i>Dhilamini</i> и др., 2009) <i>SEI-SRCE</i> (<i>Rabbi</i> и <i>Mannan</i> , 2008) <i>SERUM</i> (<i>Greer</i> , 1998) <i>SERIM</i> (<i>Roy</i> , 2004) <i>ProRisk</i> (<i>Keshlaf</i> и <i>Riddle</i> , 2010)	Број системски идентификованих ризика	Очекиван губитак	Процент процесних области укључених у процену ризика	Процент кључних надгледаних ризика	Процент кључних ризика који су избегнути		
Н1	Модел менаџмента квалитетом (Арсовски и др., 2009; <i>Minkman</i> , 2007)	Стратегија, Планирање, Развој, Менаџмент	Ишикава дијаграми, Парето графикаони, хистограми, X барови, Р контролне карте, дијаграми матрица, дијаграми афинитета, бенчмаркинг (<i>Tari</i> и <i>Sabater</i> , 2004)	Ниво лидерства	Ниво остварених планова квалитета	Менаџмента	Ниво менаџмента добављачима	Процент на кориснике	Степен фокуса континуалног унапређења	
Н1	Модел менаџмента одрживошћу (<i>Gnan</i> и др., 2013; <i>Brandenburg</i> и др., 2014)	Управљање људским ресурсима	Извештаји о одрживости (<i>Snap</i> и др., 2013), <i>ISO 14000</i> серија стандарда, <i>SA 8000</i> (<i>Santos</i> и др., 2018)	Величина управног одбора	Величина организације	Врста власништва	Ниво диверсификације производа	Ниво остварења финансијских циљева		
Н2	Квалитет процеса реализације (Нестиф и др., 2015; Стефановић и др., 2017)	Одржавање, производња	Менаџмент аудитом квалитета <i>СОМА</i> , статистичка контрола процеса <i>SPC</i> , Парето анализа (<i>Wandersman</i> и др., 2012)	Остварени планови процеса реализације	Доступност ресурса	Поштовање рокова	Трошкови реализације	Жалбе корисника изазване процесима реализације		
Н2	Одрживост процеса реализације (<i>Figge</i> и др., 2002; <i>De Vries</i> и <i>Petersen</i> , 2009).	Одржавање, производња	Оцена одрживости (<i>Sala</i> и др., 2015)	Односи са корисницима	Имиџ и репутација	Техничка инфраструктура	Потенцијал запослених	Реализација планираног квалитета производа	Реализација планираног утрошка времена	
Н3	Груписани оперативни ризици према приоритету (Вујовић и др., 2017)	Производња, развој, одржавање, набавка	Матрице ризика (<i>Markowski</i> и <i>Mann</i> 2008), АБЦ класификација (Вујовић и др., 2017)	Релативна важност фактора ризика	Вероватноћа појављивања нежељених последица	Фреквенција	Изложености нежељеним последицама			

Табела 1. Релације *Хипотеза* и претходних истраживања (наставак)

Хипотеза	Назив приступа/ аутори	Процес	Метод/алаги	КРИ						
				КРИ 1	КРИ 2	КРИ 3	КРИ 4	КРИ 5	КРИ 6	
Н4	Ранг процеса реализације на нивоу предузећа, респектујући перформансе квалитета, као и њихове тежине (Тадић и др., 2013; Стефановић и др., 2017; Тадић и др., 2017)	Производња, одржавање	фази АХП, фази <i>TOPSIS</i> (Тадић и др., 2013), <i>GA</i> (Стефановић и др., 2017)	Ниво унапређења рада у оквиру процеса	Квалитет планирања реализације процеса	Квалитет временског распоређивања активности у оквиру процеса	Ефикасност запослених	Квалитет извршења процеса		
	Н5	Ранг процеса реализације на нивоу предузећа, респектујући перформансе одрживости процеса (Арсовски и др., 2015)	Менаџмент, маркетинг и продаја, набавка, дизајн и развој	<i>HAZOP FOWA, GA</i> (Арсовски и др., 2015)	Ниво одрживости стратегије	Могућности и капацитет интерних ресурса	Степен надгледања и извештавања процеса	Способност детекције могућих ризика		
Н6	Дефинисање стратегија побољшања (Bendell, 2005)	Развој, производња, испорука	ЕФQM, мапирање процеса и једноставна побољшања, Шест сигма, <i>Lean, PokeYoke (Bendell, 2005)</i>	Степен имплементације стратегије побољшања	Степен прихватања имплементације побољшања од стране запослених	Ниво имплементације обуке запослених	Ниво имплементације обуке запослених			
Н6	Изложеност процеса ризику (Алексић и др., 2014)	Управљање, производња, развој	<i>PERA, ISO 14258</i> , фази АХП (Алексић и др., 2014)	Ниво изложености ресурса и знања ризику	Ниво изложености информационог система ризику	Степен изложености циљева и стратегија ризику	Степен изложености циљева и стратегија ризику			
Н7	Одрживост процеса реализације зависи од квалитета (Garvate и Johansson, 2010)	Стратегија, управљање, производња	Ишикава дијаграм (Garvate и Johansson, 2010)	Ниво задовољења захтева примарних заинтересованих страна	Ниво задовољења захтева секундарних заинтересованих страна	Ниво квалитета исхода процеса реализације за заинтересоване стране	Степен изложености различитим врстама социј. нестабилности			
Н7	Одрживост процеса реализације зависи од ризика (Giannakis и Paradoroulos, 2016)	Производња	<i>FMEA (Giannakis и Paradoroulos, 2016)</i>	Степен изложености финанс. кризама	Степен изложености различитим врстама загађења	Степен изложености социј. нестабилности	Степен изложености социј. нестабилности			

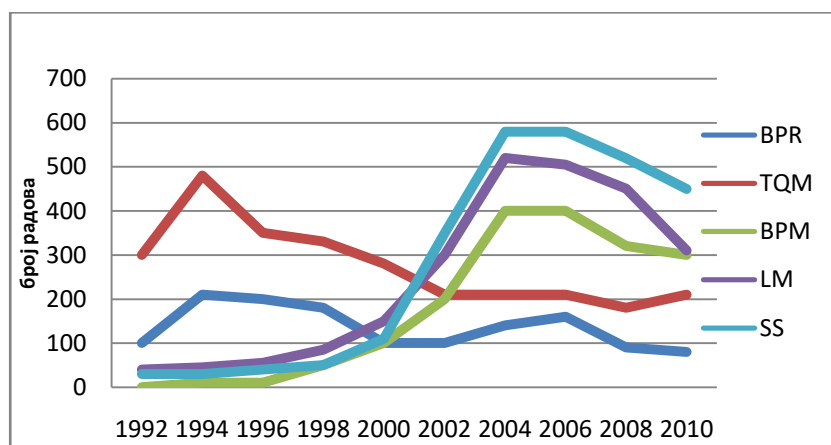
3. ПРОЦЕСИ РЕАЛИЗАЦИЈЕ

3.1. Менаџмент процесима реализације

3.1.1. Зрелост менаџмента пословним процесима

Концепт менаџмента пословним процесима (енгл. *Business Process Management - BPM*) је настао почетком 80-тих година да би се превладала ограничења функционалног приступа. То је најпре искоришћено у пројектовању информационих система (ИС), кроз тзв. процесно оријентисано пројектовање ИС, које полако уступа примат објектно-оријентисаном пројектовању ИС.

Почетком 90-тих година у оквиру *Operations Management*, *Quality Management*, *Organisations* и других области, процесни приступ се све више развија и примењује. То прати и научни рад и презентација радова из ове области. Према *Wieleman* (2011), број радова из ове области референцираних у *SCOPUS*, је растао почев од 1992. године до 2005. године, а затим је примећен тренд засићења (слика 1).



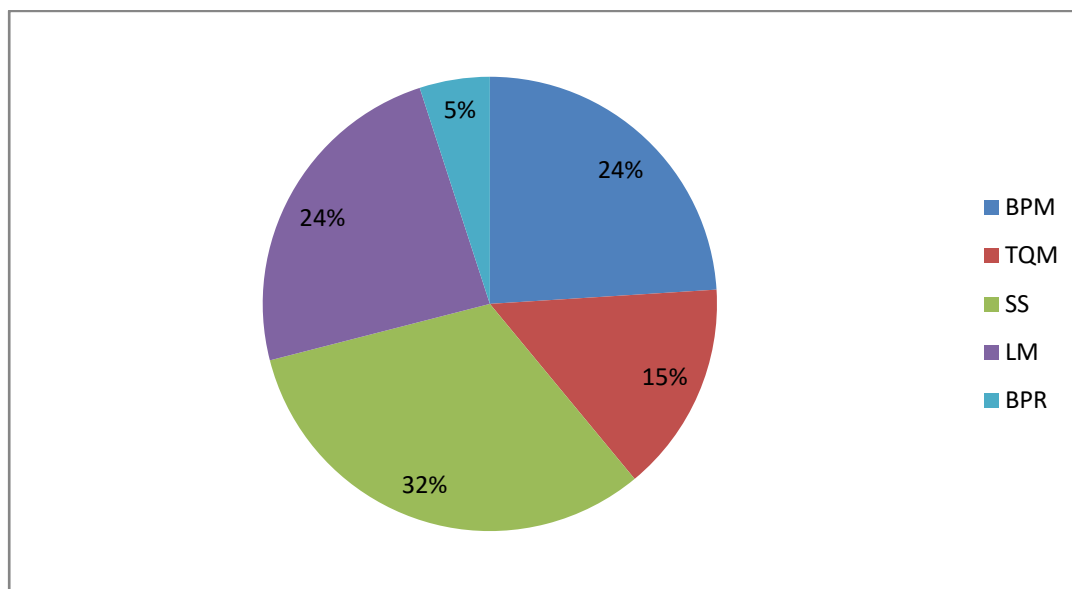
Слика 3.1. Број објављених радова из *BPM*, индексираних у *SCOPUS* (*Wieleman*, 2011)

Са друге стране, у пракси многи нови концепти и парадигме нису остварили велике успехе. Највећа стопа успеха је остварена применом концепта Шест Сигма (*Six Sigma*), око 54%.

Концепти везани за процесе су били мање успешни у пракси. Тако је, према *Јију* (2006) остварен успех:

- Мапирања процеса - око 35 %
- Анализа узрока и последица - око 31%
- *Benchmarking* - око 25%
- Систем менаџмента квалитетом - око 21%
- *BPM* - око 19%

Последњих година приметан је тренд јаче информационе подршке и развијени су софтверски пакети којима се остварује већи ефекат примене ових концепата. Према *Wieleman* (2011) концепт *BPM* је широко заступљен за унапређење пословних процеса и као такав препоручен за коришћење од стране консултаната (слика 3.2) са око 24% учешћа у штампаним медијима у 2010. години.



Слика 3.2. Учешће *BPM* и осталих концепата у штампаним медијима

У оквиру *BPM* разматрани су различити процеси у различитим типовима организација, почев од услужних, производних, банкарских, образовних и других. Један број радова односи се на процесе реализације, што се посебно обрађује у наредном тексту.

3.1.2. Процеси реализације у теорији и пракси

У теорији, генерално, процеси реализације се односе на оне процесе који директно трансформишу улазе и излазе. За сваку организацију то је различито, јер се зависно од *KPI* организације, обликују ови процеси реализације. Зато је у теорији било покушаја груписања потпроцеса реализације по сродности, али то није усвојено као стандард. Насупрот томе, постоје два *de-facto* стандарда структуре процеса реализације. То су:

- *APQC*- framework
- *ISO 9001: 2015* стандард

Према *APQC Framework* за *life sciences* процеси реализације су структурирани у моделу 4 *Deliver-Products and Services* и обухватају:

4.1. Планирање и обезбеђивање ресурса за ланце снабдевања, са поданализом:

- 4.1.1. Развој стратегије производње и материјала
- 4.1.2. Управљање тражњом производа и услуга
- 4.1.3. Креирање плана материјала
- 4.1.4. Креирање и управљање мастер планом производње
- 4.1.5. Захтеви за планом дистрибуције
- 4.1.6. Утврђивање ограничења за планирање дистрибуције
- 4.1.7. Преиспитивање политика за планирање дистрибуције
- 4.1.8. Развој процедура и интерних стандарда квалитета

4.2. Планирање и управљање регулаторним захтевима са подмоделима:

- 4.2.1. Планирање и иницирање валидације
- 4.2.2. Развој протокола за валидацију/ квалификацију
- 4.2.3. Извршавање протокола за валидацију/ квалификацију
- 4.2.4. Одржавање документације програма валидације
- 4.2.5. Развој планова одржавања ревалидације

4.3. Набавка материјала и услуга, са подмоделима:

4.3.1. Развој стратегије снабдевања

4.3.2. Избор добављача и развој / Одржавање уговора

4.3.3. Наручивање материјала и услуга

4.3.4. Управљање добављачима

4.4. Производња / Испорука производа

4.4.1. Планирање производње

4.4.2. Производња

4.4.3. Тестирање производа

4.4.4. Тестирање процеса квалитета

4.4.5. Одржавање записа из производње и следљивости

4.5. Менаџмент логистиком и складиштењем, са подмоделима:

4.5.1. Управљање логистичким ланцем

4.5.2. Планирање и управљање интерном логистиком

4.5.3. Складиштење

4.5.4. Управљање екстерном логистиком (транспорт)

4.5.5. Управљање реверзном логистиком

4.6. Менаџмент квалитетом, са подмоделима:

4.6.1. Развој и одржавање система менаџмента квалитетом

4.6.2. Развој стандарда и процедура за узорковање

4.6.3. Спровођење тестова стабилности и валидације и одржавање резултата тестова

4.6.4. Одржавање записа по секцијама и управљање њиховом следљивошћу

4.7. Развој и захтеви програма узорковања са подмоделом:

4.7.1. Развој програма узорковања

За испоруку услуга (модел 5) , предвиђени су следећи процеси:

- 5.1. Успостављање стратегије услуга
- 5.2. Управљање ресурсима за испоруку услуга
- 5.3. Испорука услуге купцу

За управљање услугом купцу (Модел 6) предвиђени су:

- 6.1. Развој стратегије бриге о купцу
- 6.2. Планирање и управљање контактима са купцем
- 6.3. Сервисирање производа после продаје
- 6.4. Менаџмент опозивом производа и регулативне провере
- 6.5. Вредновање услужних операција купца и задовољства купца

Према *ISO 9001:2015* процеси реализације су у оквиру тачке 8 : Реализација оперативних активности. Овај макропроцес је декомпонован на:

- 8.1. Планирање и управљање колизацијом оперативних активности
- 8.2. Захтеви за производе и услуге, са :
 - 8.2.1. Комуницирање са корисником
 - 8.2.2. Утврђивање захтева за производе и услуге
 - 8.2.3. Преиспитивање захтева за производе и услуге
 - 8.2.4. Измена захтева за производе и услуге
- 8.3. Пројектовање и развој производа и услуга, са :
 - 8.3.1. Планирање пројектовања и развоја
 - 8.3.2. Улазни елементи пројектовања и развоја
 - 8.3.3. Управљање пројектовањем и развојем
 - 8.3.4. Излазни елементи пројектовања и развоја
 - 8.3.5. Измене пројектовања и развоја

8.4. Управљање екстерно набављеним процесима, производима и услугама

8.5. Производња и пружање услуга, са:

8.5.1. Управљање производњом и пружањем услуга

8.5.2. Идентификација и следљивост

8.5.3. Очување

8.5.4. Активности после испоруке

8.5.5. Управљање изменама

8.6. Пуштање производа и услуга

8.7. Управљање неусаглашеним излазним елементима

На основу претходног, могу се за свако предузеће из јавно комуналне делатности документовати процеси реализације и везе са осталим процесима.

3.2. Анализа и декомпоновање процеса реализације

Постоје предузећа у којима пословни процеси могу да буду веома комплексне структуре. У том случају неопходно да се изврши њихово декомпоновање. Термин декомпоновање означава расчлањавање пословних процеса на мање делове (потпроцеси) који су значајно мањих димензија него пословни процес. Пракса показује да свако предузеће остварује одређене користи ако изврши декомпоновање пословних процеса.

Према *ISO 9001:2015*, све процесе, интеракције и активности у организацији потребне за реализацију производа или услуга потребно је идентификовати, планирати, и документовати (*Abuhav, 2017*).

Дефинисањем пословних процеса у организацији, стреми се ка испуњењу задатих циљева организације, уз поштовање постављених ограничења из пословног окружења, тако да је веза између процеса/активности, циљева организације и пословног окружења, непосредна и константна.

Детаљан приказ одвијања процеса/активности је моделирање процеса. Узимајући у обзир да стандард не даје препоруке и сугестије које од метода треба употребити при моделирању организационих процеса/активности, као и да треба разумети контекст

организације, идентификовати потребе и очекивања заинтересованих страна и одредити оквир система менаџмента квалитетом, долази се до закључка да у организацијама није једноставно успоставити одговарајуће моделе процеса. Моделирања процеса има за циљ да се процеси у организацији стандардизују и да се осигура да запослени или различите организационе јединице у организацији раде на јединствен начин. Остали циљеви моделирања процеса су следећи *Abuhav* (2017):

- Стварање разумевања и подизање нивоа свести у вези са одговорношћу за управљање активностима у организацији,
- Дефинисање редоследа између процеса,
- Идентификација и осигурање интеракције између активности, односно процеса у организацији,
- Имплементација методе за планирање и идентификацију активности потребних за успостављање система менаџмента квалитетом,
- Обезбеђивање тачне испоруке улаза у процесе,
- Промоција транспарентних и неометаних токова активности у току извршења процеса,
- Контрола и праћење активности система менаџмента квалитетом,
- Испоручивање одговарајућих исхода процеса,
- Постизање резултата или циљева процеса,
- Унапређење задовољства корисника,
- Стварање основе и окружења за планирање, имплементацију и анализу побољшања и
- Стварање основе и окружења за управљање ризицима.

Преглед метода које се могу употребити за моделирање пословних процеса приказане су у табели 3.1.

Табела 3.1. Преглед метода које се могу употребити за моделирање процеса

Приступ	Кратак опис
Концептуално моделирање	Приступ концептуалног моделирања дели пословни процес на задатке и радне токове. Предложена архитектура радних токова пружа оперативну семантику и одговарајуће шеме за приказивање потребних ентитета за реализацију пословних процеса.
<i>FlowMake метода</i>	Метода дизајна и анализе за моделирање радног тока, која укључује скуп ограничења за спецификацију радног тока помоћу алгорита за смањење графикана.
Приступ заснован на пословним правилима Догађај-Стање-Акција	Приступ пружа могућност дефинисања процесног модела заснованог на Догађај-Стање-Акција (енгл. <i>Event-Condition-Action – ECA</i>) правилима који служи за успостављање прецизних пословних правила.
Приступ заснован на објекат-правило-улога правилима	Предложени оквир подржава поновљивост и прилагодљивост правила <i>ECA</i> за доделу задатака и ресурса у радним токовима.
<i>IDEF0</i>	Процеси су хијерархијски декомонирани на активности, код којих је за сваку активност потребно дефинисати четири кључна елемента: улазе, контроле, излазе и механизме.
<i>IDEF1</i>	Информациона метода моделирања, заснована на дефинисању ентитета, класа ентитета, релација, класа релација. На тај начин информације се прикупљају, чувају у базама података и њима се управља у оквиру организације.
<i>IDEFIX</i>	<i>IDEFIX</i> је метода моделирања заснован на пословним правилима, користи се објектно оријентисани приступ за приказ ентитета, веза и атрибута. <i>IDEFIX</i> дијаграми сачињени од три нивоа: 1) ниво ентитета и релација; 2) ниво заснован на примарним и страним кључевима; 3) ниво заснован на атрибутима
<i>IDEF3</i>	<i>IDEF3</i> је метода за моделирање „сценаријом вођених“ токова процеса. Фокус је на утврђивању начина на који се процеси реализују у организацији. Олакшава моделирање из различитих перспектива и различитих ниво апстракције.
PAD	Процеси су подељени одређеним улогама. Циљеви процеса су представљени одређеним стањима активности, интеракција и пословних правила. Пословна правила се притом појављују као шаблони за доношење одлука.
Динамичко моделирање	Структуриран приступ динамичког моделирања се користи за анализу и дијагностику организационих проблема.
Декомпозиција процеса	Моделирање процеса разлагањем на активности од најсложенијих ка најједноставнијим.

Извор: (Lin и др., 2002; Lu и Sadiq, 2007)

Менаџмент организације доноси одлуку о избору методе која је најпогоднија, јер све наведене методе пружају могућност приказа активности и тока пословања, информација и ресурса у процесима.

Успостављањем одговарајућег модела, свим учесницима процеса су јасно представљена и очекивања и захтеви заинтересованих страна које треба испоштовати.

Утврђивањем одговорности обезбеђује се да процеси испуне захтеване циљеве, а то постижемо утврђивањем власника процеса (*Hammer* и *Champy*, 1993). Управљањем на нивоу пословних процеса, топ менаџмент организације добија на простору и времену да се бави управљачким активностима на највишем организационом нивоу (*Арсовски*, 2006).

Нека од задужење власника процеса могу бити (*Abuhav*, 2017):

- дефинисање оквира процеса, веза и односа са другим процесима и власницима процеса,
- лидерство, подстицање и мотивисање запослених који су укључени у процес,
- навигација процесом,
- управљање процесом,
- пројектовање самог процеса и његовог тока одвијања,
- мерење, мониторинг и анализа процеса,
- документовање процеса,
- управљање знањем у вези са процесом и
- унапређење ефикасности процеса.

Методом декомпозиције, која се и најчешће користи је могуће прецизно описати активности у оквиру процеса, проверити све процесне резултате тако да ни један процес у организацији није изолован, а процеси се могу извршавати више пута или ни једном. Обично један процес активира други. Резултат примене декомпозиције процеса је дијаграм тока података.

Декомпозиција процеса нам омогућава да јасно дефинишемо процесе у којима се улази претварају у излазе за корисника или наредне процесе, идентификацију и мерење резултата реализације процеса, утврђивање везе између процеса/активности и организационих функција, евалуацију резултата и утицаја на задовољство корисника и

заинтересоване стране, управљање, утврђивање потребних ресурса, дефинисање одговорности за одређене операције и мониторинг процеса, нивоа обуке и знања.

У овој докторској дисертацији разматрају се процеси реализације из делатности јавних комуналних предузећа, а то су следећи процеси:

а) Процеси из делатности јавног комуналног предузећа које се бави паркинг услугама:

1. Контрола наплате за услуге паркирања на општим паркиралиштима,
2. Наплата услуга паркирања на посебним паркиралиштима,
3. Одношење и блокада непрописно паркираних возила,
4. Продаја претплатних паркинг карти,
5. Обележавање паркинг места саобраћајном сигнализацијом.

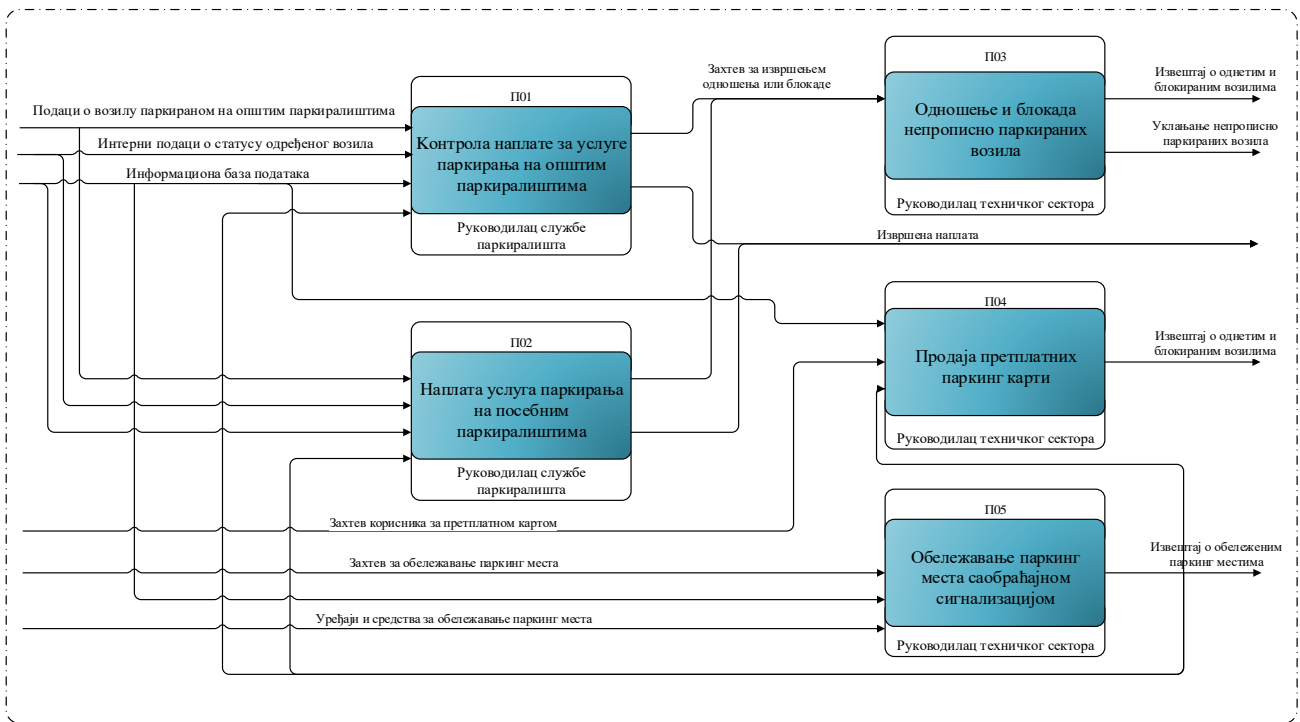
б) Процеси из делатности предузећа које се бави водоснабдевањем, одржавањем канализације и водоводних мрежа:

1. Снабдевање пијаћом водом и одржавање водоводне мреже,
2. Лабораториска испитивања квалитета воде,
3. Одржавање канализационе мреже,
4. Наплата потраживања по основу испоручене пијаће воде и одржавања водоводне и канализационе мреже.

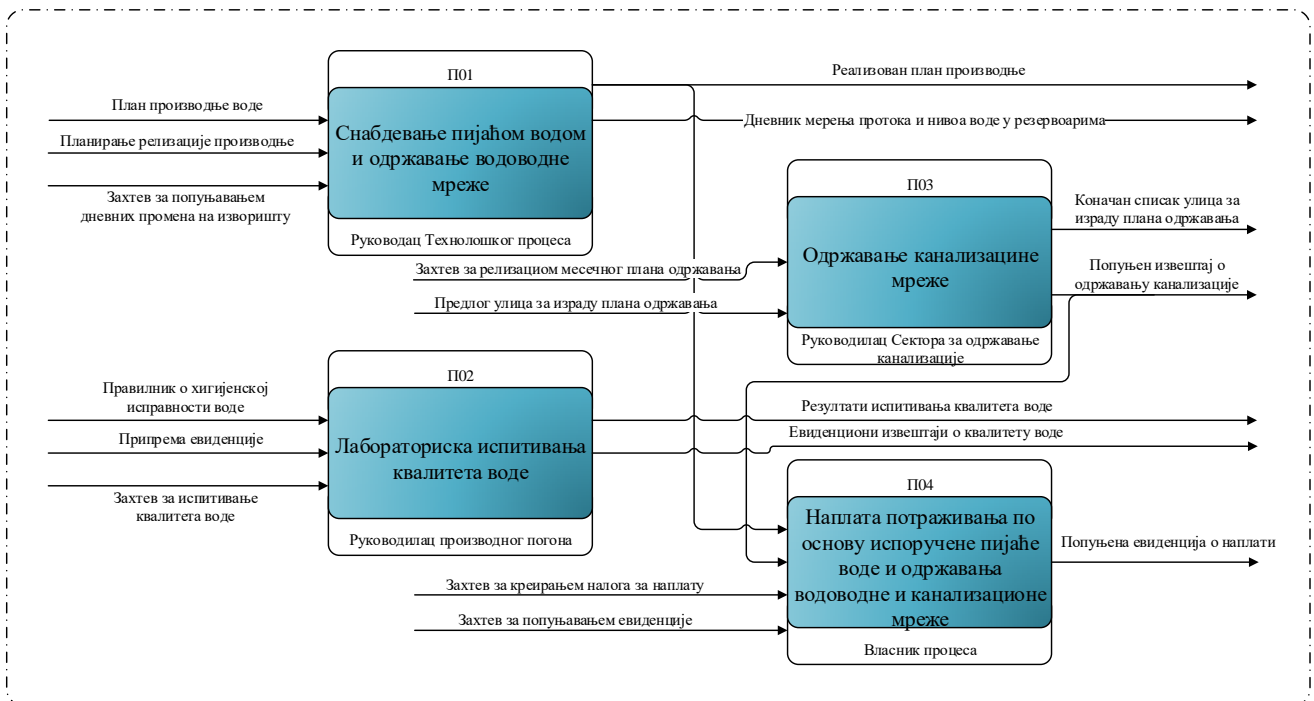
ц) Процеси из делатности предузећа које се бавим одржавањем чистоће јавних површина и објеката и управљањем отпадом:

1. Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама,
2. Одношење, транспорт и депоновање отпада,
3. Наплата за услуге: одржавање чистоће јавних површина, одношења смећа и отпада.

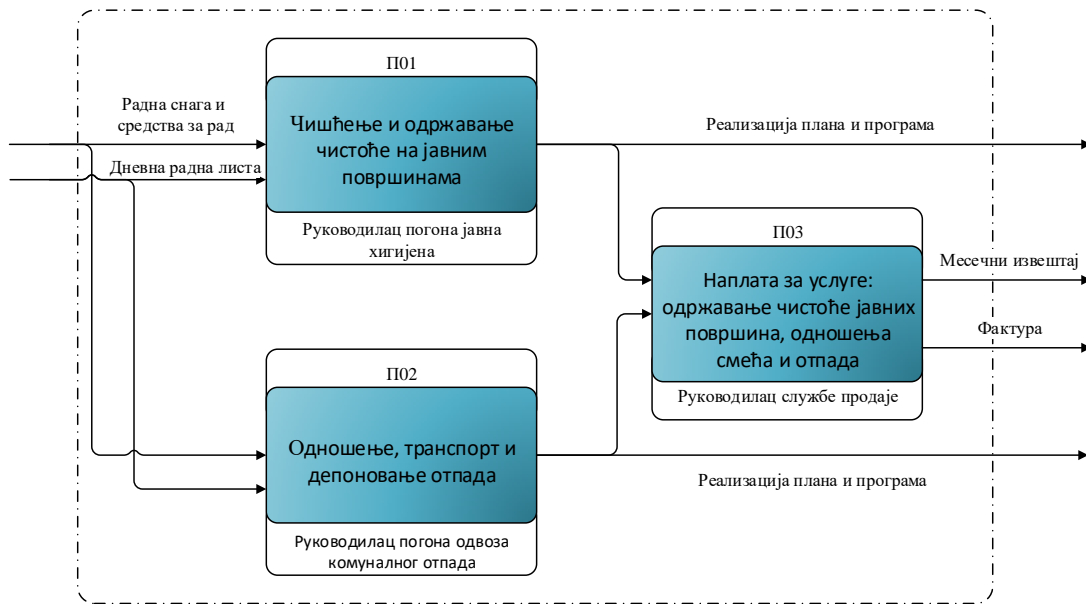
Надаље ће веома кратко бити приказана декомпозиција ових процеса на сликама 3.3., 3.4. и 3.5.



Слика 3.3. Моделирање процеса предузећа које се бави паркинг услугама



Слика 3.4. Моделирање процеса предузећа које се бави водоснабдевањем, одржавањем канализације и водоводних мрежа



Слика 3.5. Моделирање процеса предузећа које се бави одржавањем чистоће јавних површина и објеката

Постоје многи истраживачи чији је фокус истраживања процес пружања услуга. Елементи овог процеса реализације су технолошки систем, информациони систем, енергија, људски ресурси и услужна опрема која треба да обезбеде захтевану вредност услуге чији квалитет може да се одреди помоћу мерљивих параметара (*Chryssolouris, 2006*). У услужним предузећима битно је посматрати процес пружања услуга клијентима.

Процес одржавања може да се разматра на различите начине. У неким предузећима одржавање означава одржавање, репарацију и замену неопходних делова, опреме и уређаја, који омогућавају пружање услуга јавних комуналних предузећа. Под појмом одржавања, истраживачи и менаџери из праксе подразумевају и планско и превентивно одржавање и сматрају их трошковно ефективнијим. Постоје радови у којима се појављује термин предиктивног одржавања код којег се користе одређени давачи за надгледање система, који континуално врше његову евалуацију у односу на податке из архиве и тако предвиђају могућа оштећења, пре него што се она појаве. У овој дисертацији, процес одржавања је разматран према захтевима *ISO 9001:2015*. У литератури не постоји правило како треба да се изврши декомпоновање пословних процеса (*Lee и Johnson, 2012*).

Предузећа која се разматрају припадају групи малих и средњих предузећа. Сходно објекту истраживања, уведена је претпоставка да има смисла да се врши декомпозиција процеса реализације. Сваки процес је декомпонован је до нивоа који је довољан како би било

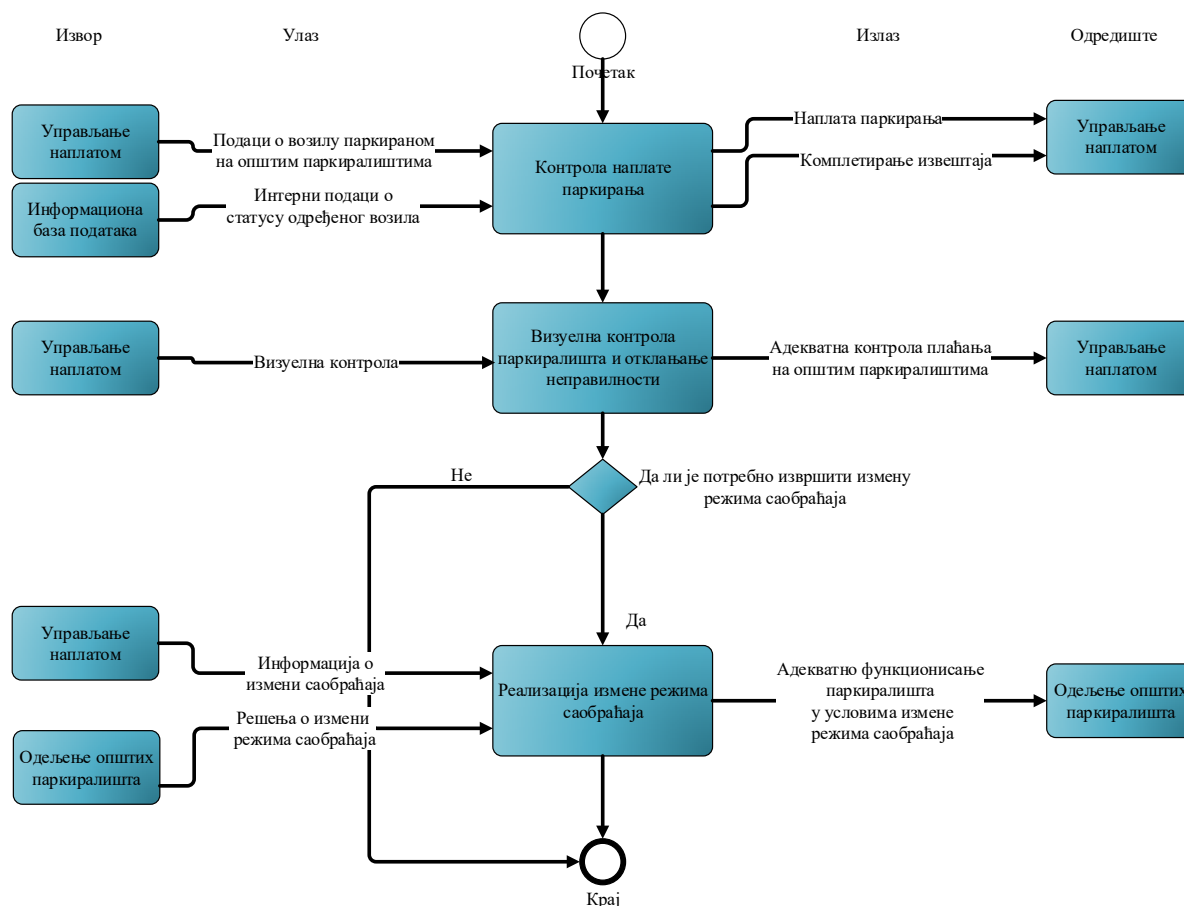
омогућено вршити анализу, мерење, реализацију и унапређења самог процеса за једно типично јавно комунално предузеће које се бави пружањем услуга.

3.2.1. Декомпозиција процеса „Контрола наплате за услуге паркирања на општим паркиралиштима“

Процес се може декомпоновати на три потпроцеса:

1. Контрола наплате паркирања,
2. Визуелна контрола паркиралишта и отклањање неправилности и
3. Реализација измене режима саобраћаја.

Резултати декомпозиције процеса „Контрола наплате за услуге паркирања на општим паркиралиштима“ приказани на слици 3.6.



Слика 3.6. Декомпозиција процеса „Контрола наплате за услуге паркирања на општим паркиралиштима“ (Тодоровић, 2018)

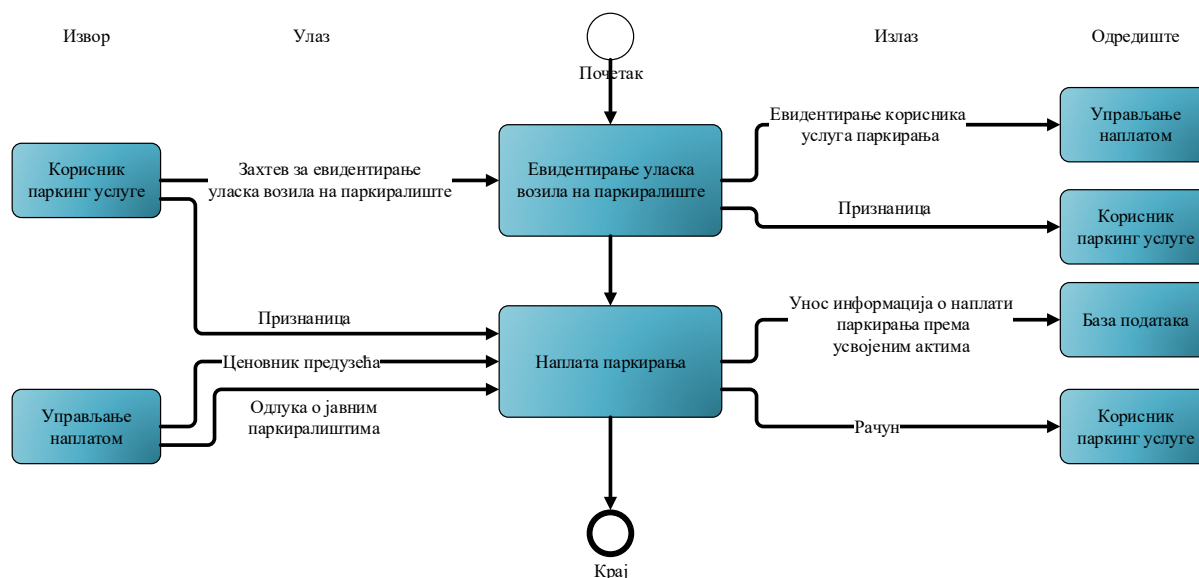
Дијаграм тока података даје преглед дефинисаних потпроцеса, као и веза између њих. Циљ овог процеса је функционална и квалитетна услуга пружања услуга паркирања корисницима и уредна, тачна и ефикасна контрола наплате паркирања на општим паркиралиштима.

3.2.2. Декомпозиција процеса „Наплата услуга паркирања на посебним паркиралиштима“

Процес се може декомпоновати на два потпроцеса:

1. Евидентирање уласка возила на паркиралиште и
2. Наплата паркирања.

Резултати декомпозиције процеса „Наплата услуга паркирања на посебним паркиралиштима“ приказани су на слици 3.7. Дијаграм тока података даје преглед дефинисаних потпроцеса, као и веза између њих.



Слика 3.7. Декомпозиција процеса „Наплата услуга паркирања на посебним паркиралиштима“ (Тодоровић, 2018)

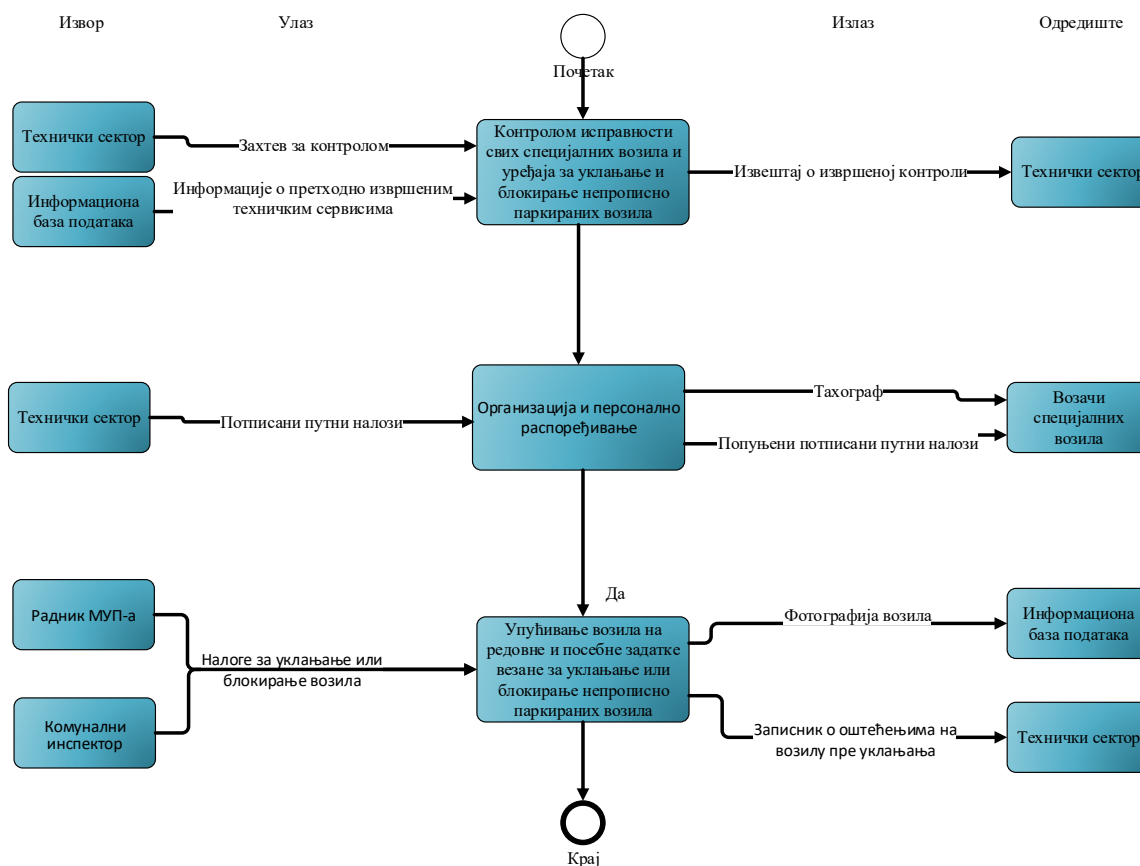
Циљ овог процеса је функционална и квалитетна услуга пружања услуга паркирања корисницима и уредна, тачна и и ефикасна наплата паркирања на посебним паркиралиштима.

3.2.3. Декомпозиција процеса „Одношење и блокада непрописно паркираних возила“

Овај процес је могуће декомпоновати на три одговарајућа потпроцеса:

1. Контрола исправности свих специјалних возила и уређаја за уклањање и блокирање непрописно паркираних возила,
2. Организација и персонално распоређивање и
3. Упућивање возила на редовне и посебне задатке везане за уклањање или блокирање непрописно паркираних возила.

Резултати декомпозиције процеса Одношење и блокада непрописно паркираних возила приказани су на слици 3.8. Дијаграм тока података даје преглед дефинисаних потпроцеса, као и веза између њих.



Слика 3.8. Декомпозиција процеса „Одношење и блокада непрописно паркираних возила“ (Тодоровић, 2018)

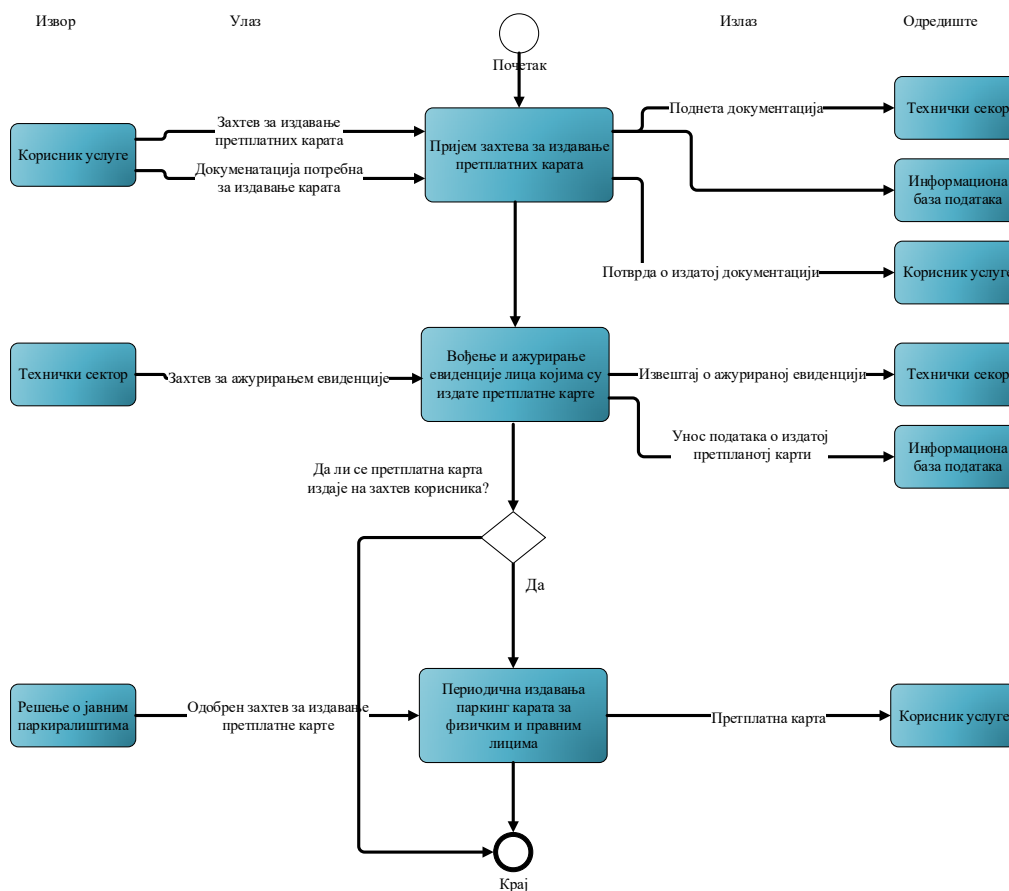
Циљ овог процеса је функционална и квалитетна услуга пружања услуга паркирања корисницима и уклањање непрописно паркираних возила због обезбеђења вишег нивоа безбедности у саобраћају и другим активностима свим грађанима и одржавању саобраћајног и комуналног реда.

3.2.4. Декомпозиција процеса „Продаја претплатних паркинг карти“

Процес се може декомпоновати на три потпроцеса:

1. Пријем захтева за издавање претплатних карата,
2. Вођење и ажурирање евиденције лица којима су издате претплатне карте и
3. Периодична издавања паркинг карата физичким и правним лицима.

Резултати декомпозиције процеса „Продаја претплатних паркинг карти“ приказани су на слици 3.9. Дијаграм тока података даје преглед дефинисаних потпроцеса и веза између њих.



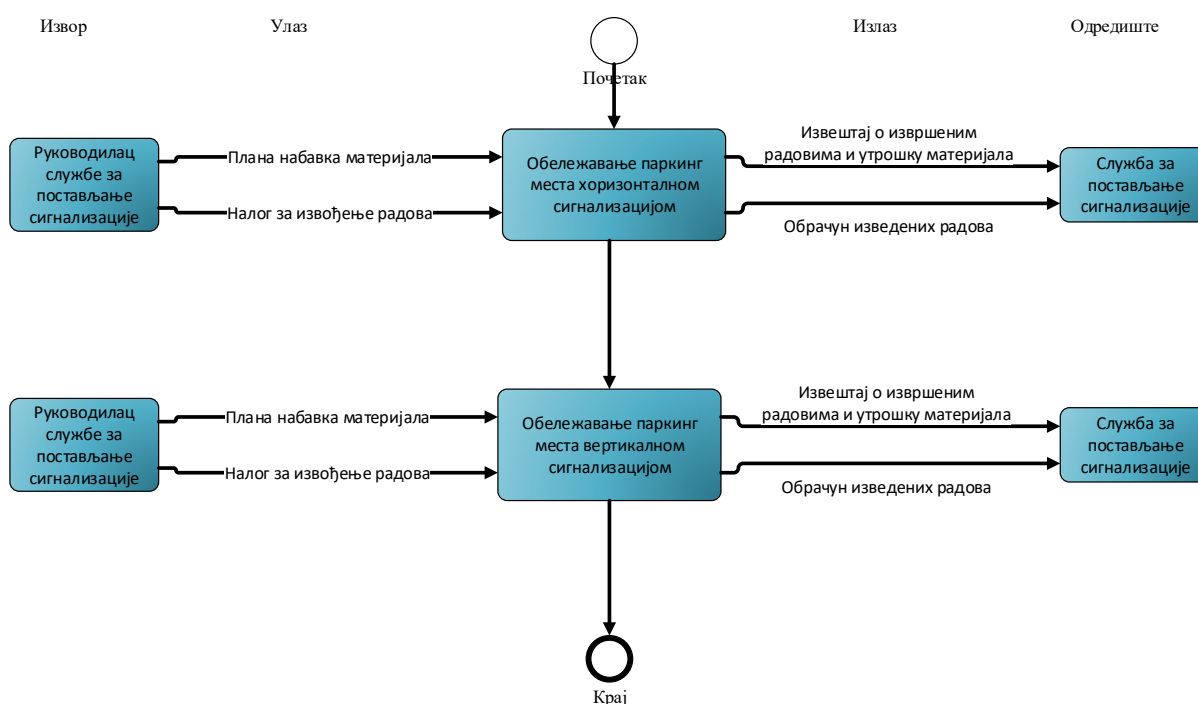
Слика 3.9. Декомпозиција процеса „Продаја претплатних паркинг карти“

3.2.5. Декомпозиција процеса „Обележавање паркинг места саобраћајном сигнализацијом“

Процес се може декомпоновати на два потпроцеса:

1. Обележавање и одржавање хоризонталне саобраћајне сигнализације и
2. Обележавање и одржавање вертикалне саобраћајне сигнализације.

Резултати декомпозиције процеса „Обележавање паркинг места саобраћајном сигнализацијом“ приказани су на слици 3.10. Дијаграм тока података даје преглед дефинисаних потпроцеса и веза између њих. Циљ овог процеса је квалитетно, безбедно и функционално пружање услуга корисницима благовременим постављањем хоризонталне и вертикалне сигнализације ради безбедног стационарног саобраћаја.



Слика 3.10. Декомпозиција процеса „Обележавање паркинг места саобраћајном сигнализацијом“

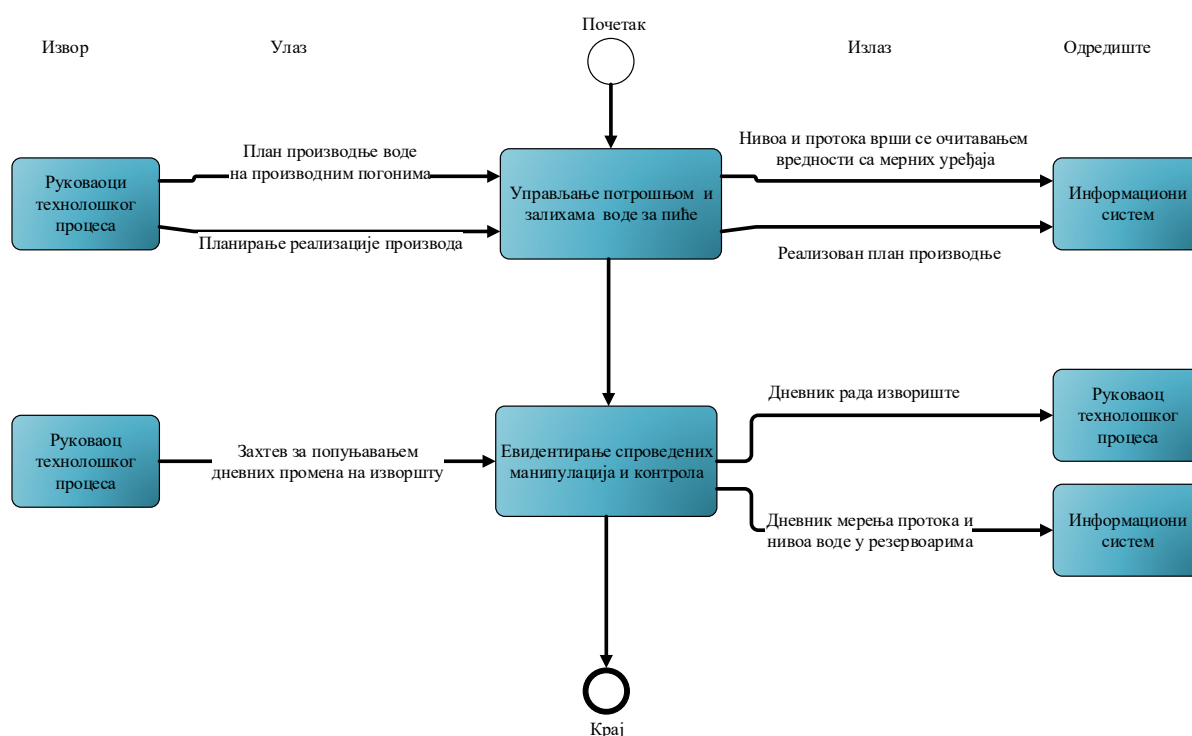
Циљ овог процеса јесте уредна евиденција издатих претплатних и повлашћених карата.

3.2.6. Декомпозиција процеса „Снабдевање пијаћом водом и одржавање водоводне мреже“

Процес се може декомпоновати на два потпроцеса:

1. Управљање потрошњом и залихама воде за пиће и
2. Евидентирање спроведених манипулација и контрола.

Резултати декомпозиције процеса „Снабдевање пијаћом водом и одржавање водоводне мреже“ представљени су приказани на слици 3.11.



Слика 3.11. Декомпозиција процеса „Снабдевање пијаћом водом и одржавање водоводне мреже“

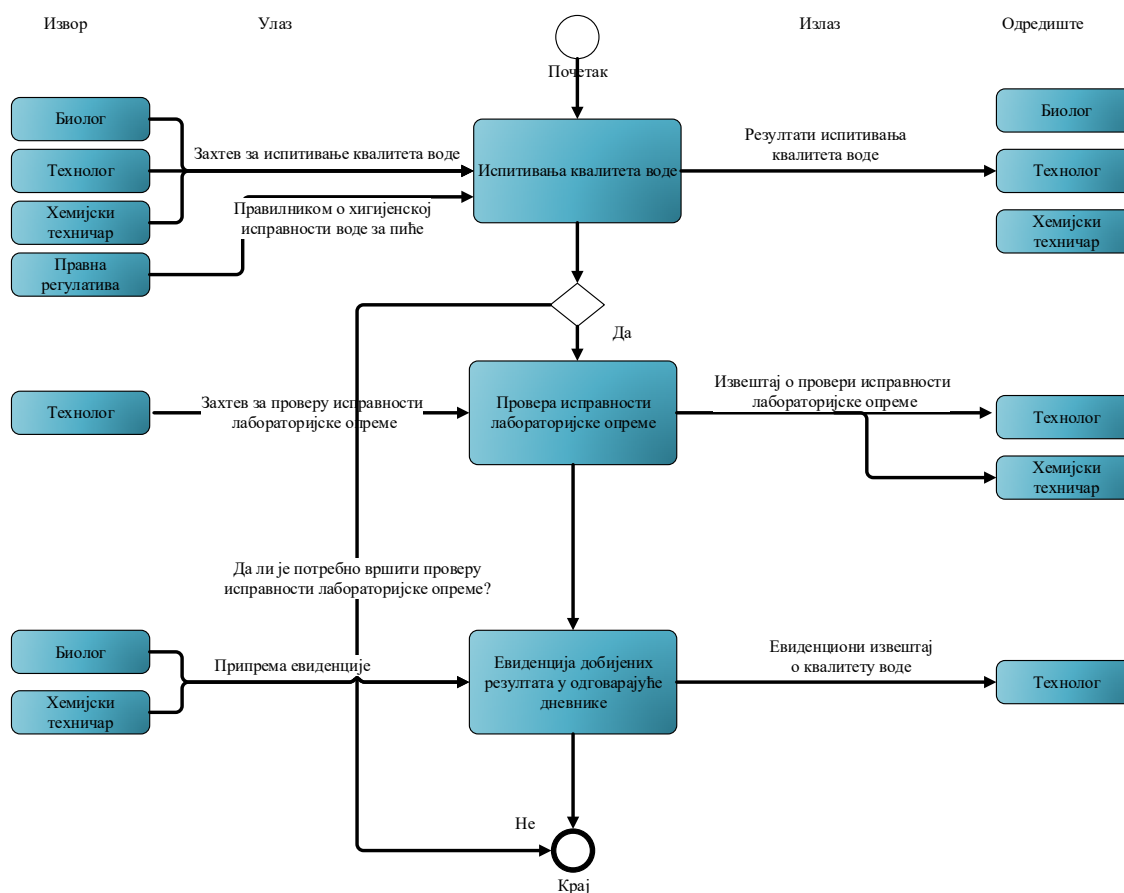
Дијаграм тока података даје преглед дефинисаних потпроцеса и везе које између њих постоје. Циљ процеса је снабдевање довољних количина воде за пиће у континуитету уз непосредно и непрекидно старање о несметаном, безбедном и правилном раду црпних станица производних погона кроз контролу и управљање протоцима и залихама воде у резервоарима производних погона и примарним резервоарима градске зоне у сврху обезбеђења потрошача довољним количинама хигијенски исправне воде за пиће.

3.2.7. Декомпозиција процеса „Лабораторијска испитивања квалитета воде“

Процес се може декомпоновати на три потпроцеса:

1. Испитивања квалитета воде,
2. Провера исправности лабораторијске опреме и
3. Евиденција добијених резултата у одговарајуће дневнике.

Резултати декомпозиције процеса „Лабораторијска испитивања квалитета воде“ су приказани на слици 3.12. Дијаграм тока података даје преглед дефинисаних потпроцеса и везе које између њих постоје. Циљ процеса је добијање поузданих резултата испитивања воде изворишта после сваке јединице технолошког процеса и воде за пиће, на основу којих се управља процесом производње, одређују дозе хемикалија, период прања филтера, обуставља дистрибуција воде или процес прераде воде.



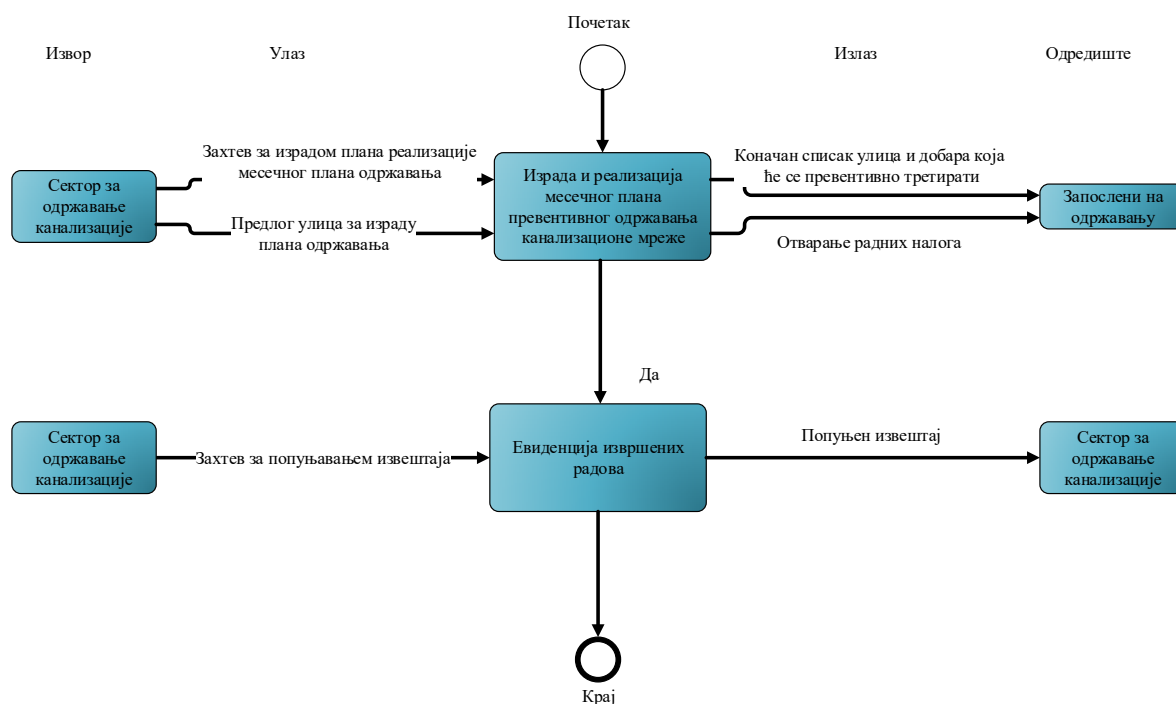
Слика 3.12. Декомпозиција процеса „Лабораторијска испитивања квалитета воде“

3.2.8. Декомпозиција процеса „Одржавање канализационе мреже“

Процес се може декомпоновати на два потпроцеса:

1. Израда и реализација месечног плана превентивног одржавања канализационе мреже и
2. Евиденција извршених радова.

Резултати декомпозиције процеса „Одржавање канализационе мреже“ су приказани на слици 3.13. Дијаграм тока података даје преглед дефинисаних потпроцеса и везе које између њих постоје. Циљ овог процеса јесте спречавање отказа односно инцидентних ситуација.



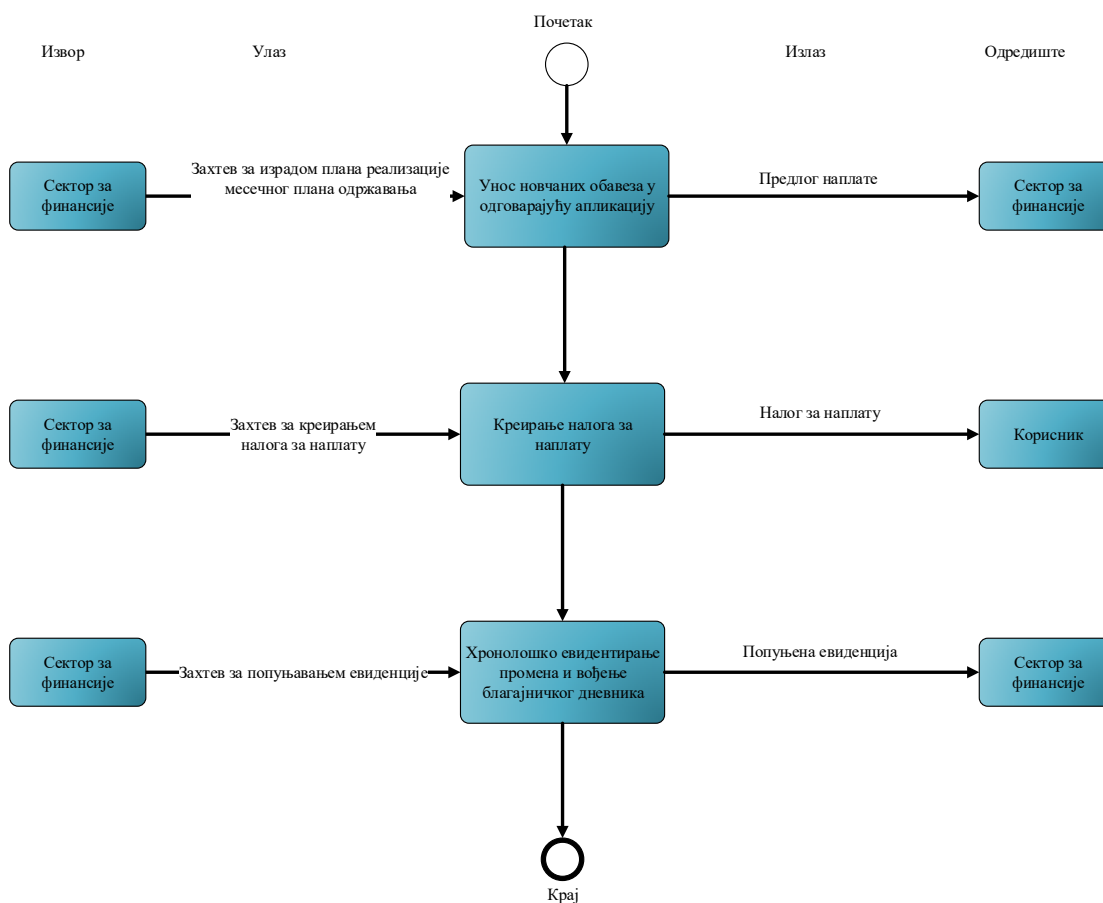
Слика 3.13. Декомпозиција процеса „Одржавање канализационе мреже“

3.2.9. Декомпозиција процеса „Наплата потраживања по основу испоручене пијаће воде и одржавања водоводне и канализационе мреже“

Процес „Наплата потраживања по основу испоручене пијаће воде и одржавања водоводне и канализационе мреже“ декомпонован је до нивоа који је довољан како би било омогућено вршити реализацију, мерење, анализу и унапређења самог процеса. Процес се може декомпоновати на три потпроцеса:

1. Унос новчаних обавеза у одговарајућу апликацију,
2. Креирање налога за наплату и
3. Хронолошко евидентирање промена и вођење благајничког дневника.

Резултати декомпозиције процеса „Наплата потраживања по основу испоручене пијаће воде и одржавања водоводне и канализационе мреже“ су приказани на слици 3.14.



Слика 3.14. Декомпозиција процеса „Наплата потраживања по основу испоручене пијаће воде и одржавања водоводне и канализационе мреже“

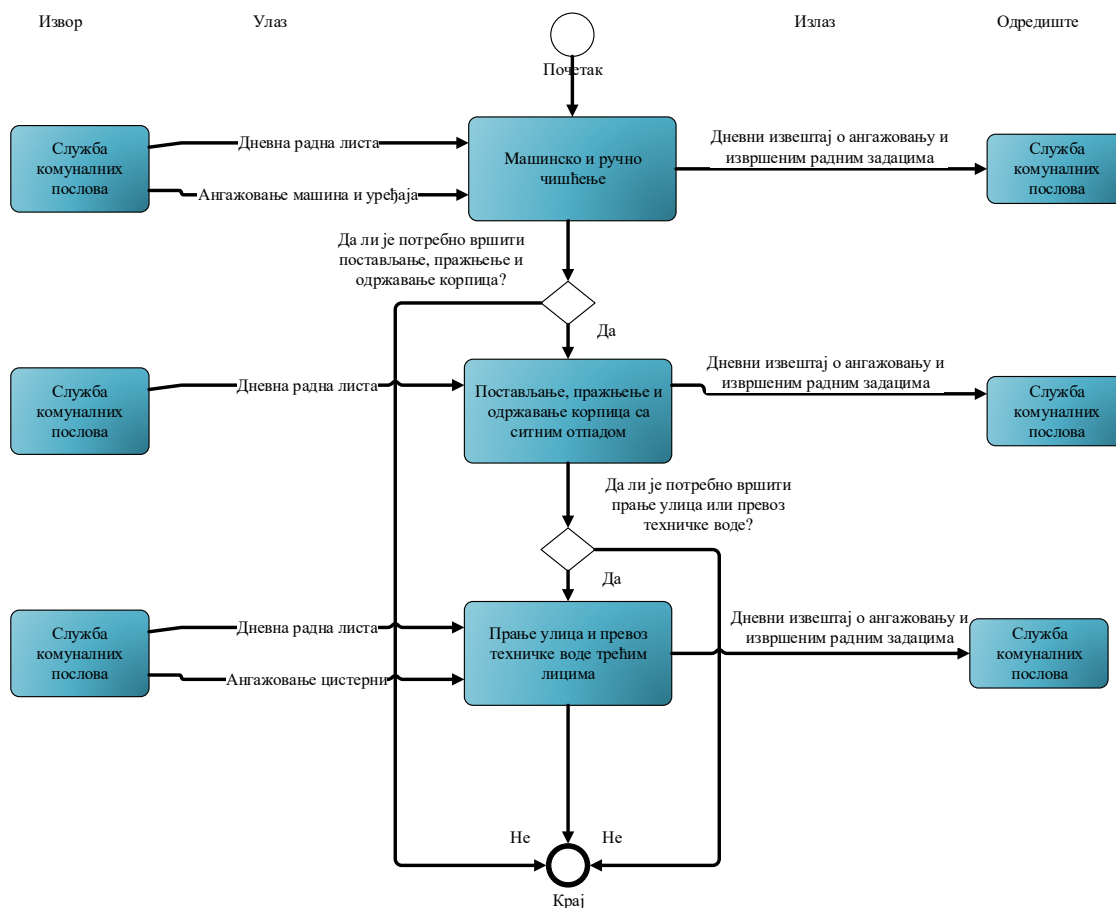
Дијаграм тока података даје преглед дефинисаних потпорцеса и везе које између њих постоје. Циљ овог процеса јесте правовремена и тачна израда фактура за пружене услуге и испоручене робе купцима.

3.2.10. Декомпозиција процеса „Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама“

Процес „Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама“ декомпонован је до нивоа који је довољан како би било омогућено вршити реализацију, мерење, анализу и унапређења самог процеса. Процес се може декомпоновати на три потпроцеса:

1. Машинско и ручно чишћење,
2. Постављање, прање и одржавање корпица са ситним отпадом и
3. Прање улица и превоз техничке воде трећим лицима.

Резултати декомпозиције процеса „Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама“ су приказани на слици 3.15.



Слика 3.15. Декомпозиција процеса „Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама“

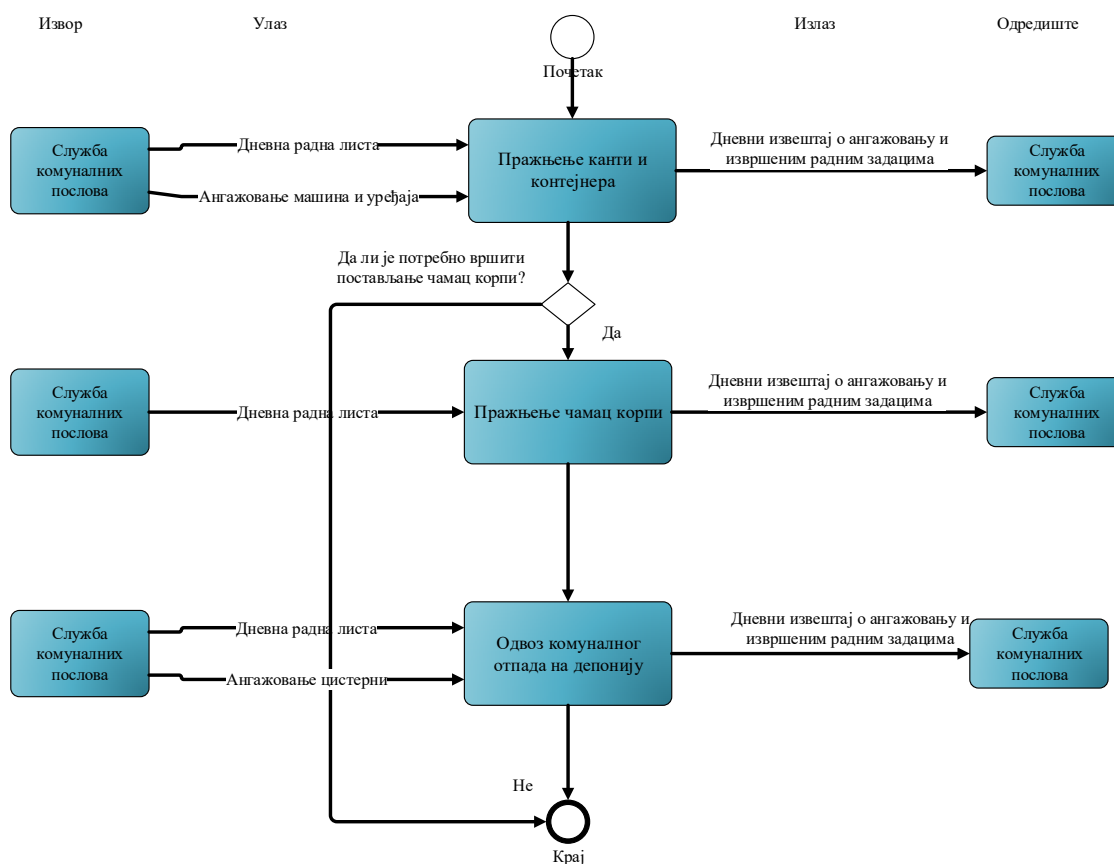
Дијаграм тока података даје преглед дефинисаних потпроцеса и везе које између њих постоје. Циљ процеса „Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама“ је чист град, задовољење потреба и задовољство грађана.

3.2.11. Декомпозиција процеса „Одношење, транспорт и депоновање отпада“

Процес „Одношење, транспорт и депоновање отпада“ декомпонован је до нивоа који је довољан како би било омогућено вршити реализацију, мерење, анализу и унапређења самог процеса. Процес се може декомпоновати на три потпроцеса:

1. Пражњење канти и контејнера,
2. Пражњење чамац корпи и
3. Одвоз комуналног отпада на депонију.

Резултати декомпозиције процеса „Одношење, транспорт и депоновање отпада“ приказани су на слици 3.16.



Слика 3.16. Декомпозиција процеса „Одношење, транспорт и депоновање отпада“

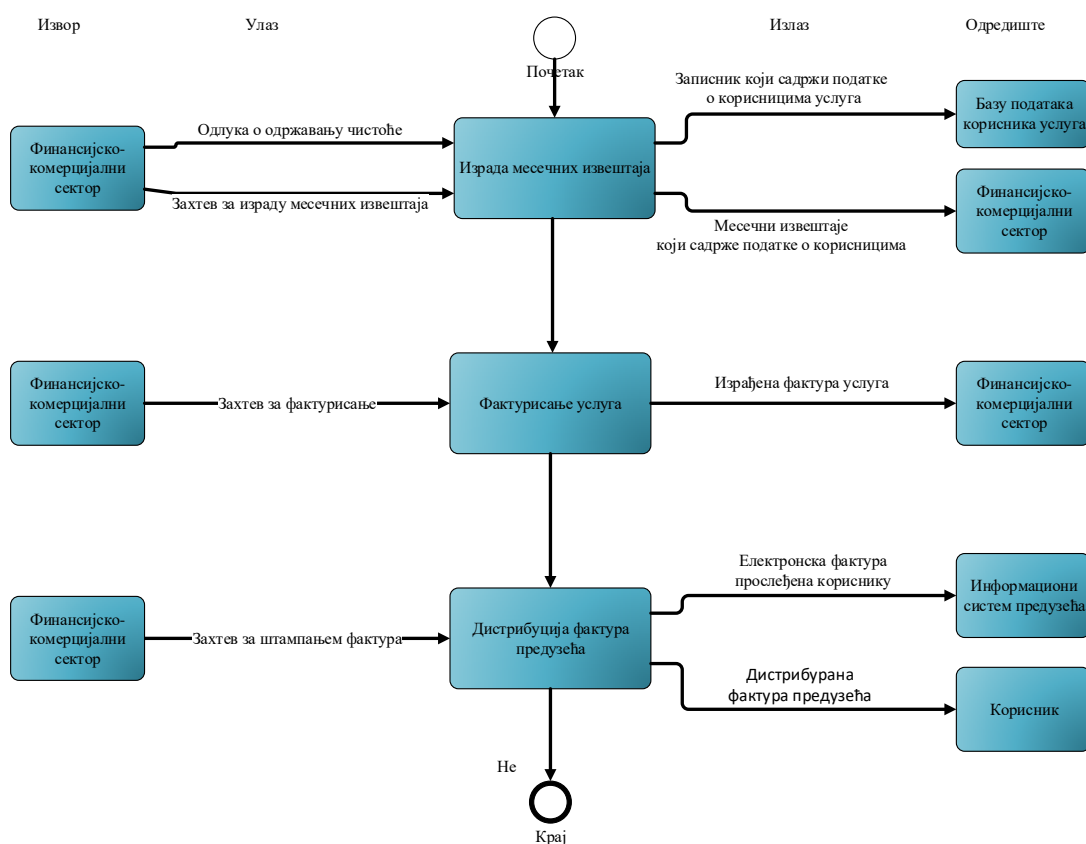
Дијаграм тока података даје преглед дефинисаних потпорцеса и везе које између њих постоје.

3.2.12. Декомпозиција процеса „Наплата за услуге: одржавање чистоће јавних површина, одношења смећа и отпада“

Процес „Наплата за услуге: одржавање чистоће јавних површина, одношења смећа и отпада“ декомпонован је до нивоа који је довољан како би било омогућено вршити реализацију, мерење, анализу и унапређења самог процеса, који је декомпонован на три потпроцеса:

1. Израда месечних извештаја,
2. Фактурисање услуга и
3. Дистрибуција фактура предузећа.

Резултати декомпозиције процеса „Наплата за услуге: одржавање чистоће јавних површина, одношења смећа и отпада“ су приказани на слици 3.17.



Слика 3.17. Декомпозиција процеса „Наплата за услуге: одржавање чистоће јавних површина, одношења смећа и отпада“

3.3. Анализа, мерење и праћење пословних процеса

Према стандарду, пре свега тачки 9.1 стандарда (Праћење, мерење, анализа и оцењивање) анализа мерење и праћење пословних процеса, а пре свега процеса реализације укључују: контролу и осигурање ефективности свих активности и процеса, постизање дефинисаних циљева квалитета на нивоу сваког процеса, као и излаза из процеса, осигурање да ће излази из процеса да буду једнаки захтевима корисника, обезбеђење унапређења процеса, дефинисање метода за мерење и контролу процеса, дефинисање одговарајућих критеријума, прикупљање података и анализа извештаја. *KPI* квалитета разматраних процеса реализације су дефинисани према знању, искуству и *APQC* стандарду и укратко су описани у табелама 3.2-3.4.

Табела 3.2. Дефинисани *KPI* квалитета разматраних процеса предузећа у области паркирања и њихов опис

Делатност предузећа	Ознака процеса	Назив процеса	Ознака <i>KPI</i>	Назив <i>KPI</i>	Опис <i>KPI</i>	
Пружање паркинг услуга	P_1	Контрола наплате за услуге паркирања на општим паркиралиштима	K_1	Број проверених возила	Из евиденције	
			K_2	Број издатих општих дневних карти	Из евиденције	
			K_3	Број рекламација на рад контролора	Из евиденције	
	P_2	Наплата услуга паркирања на посебним паркиралиштима	K_1	Број неидентификованих корисника	Из евиденције	
			K_2	Време обраде пријема и наплате корисника услуга паркирања	Из извештаја	
	P_3	Одношење и блокада непрописно паркираних возила	K_1	Број уклоњених непрописно паркираних возила	Из евиденције	
			K_2	Број оштећених возила при уклањању	Из евиденције	
			K_3	Време маневрисања при уклањању непрописно паркираних возила	Из извештаја	
	P_4	Продаја претплатних паркинг карти	K_1	Учешће у приходу од претплатних карти за правна лица	Из евиденције	
			K_2	Учешће у приходу од претплатних карти за зоне	Из евиденције	
			K_3	Учешће у приходу од претплатних станарских карти	Из евиденције	
			K_4	Учешће у приходу од претплатних карти за резервисана места	Из евиденције	
	Пружање паркинг услуга	P_5	Обележавање паркинг места саобраћајном сигнализацијом	K_1	Покривеност паркинг места вертикалном сигнализацијом	Из извештаја
				K_2	Покривеност паркинг места хоризонталном сигнализацијом	Из извештаја
				K_3	Ниво одржавања (чишћење, чишћење снега и сл.)	Из извештаја

Табела 3.3. Дефинисани *KPI* квалитета разматраних процеса предузећа у области водоснабдевања и њихов опис

Делатност предузећа	Ознака процеса	Назив процеса	Ознака <i>KPI</i>	Назив <i>KPI</i>	Опис <i>KPI</i>
Водоснабдевање и одржавање канализације и водоводних мрежа	P_1	Снабдевање пијаћом водом и одржавање водоводне мреже	K_1	Процент становништва који се снабдева водом из ВИК	Из евиденције
			K_2	Укупно време прекида водоснабдевања у току године	Из евиденције
			K_3	Грош. производње воде за пиће	Из рад. налога
			K_4	Укупан број отказа вод. мреже	Из евиденције
			K_5	Грошкови одржавања	Из рад. налога
	P_2	Лабораторијска испитивања квалитета воде	K_1	Учесталост лабораторијских испитивања према процед.	Из извештаја
			K_2	Поузданост и тачност лабораторијских испитивања	Из извештаја
			K_3	Грошкови испитивања	Из Уговора
			K_4	Процент рекламација	Из евиденције
P_3	Одржавање канализационе мреже	K_1	Време одржавања (од тренутка пријаве до отклањања квара)	Из рад. налога	
		K_2	Квалитет планског одржавања	Из извештаја	
		K_3	Грошкови одржавања	Из извештаја Из рад. налога	
Водосн. и одрж. вод. и кан. мреже	P_4	Наплата потраж. по основу испоручене пијаће воде и одрж. вод. и канал. мреже	K_1	Процент наплате	Из евиденције
			K_2	Број рекламација (на рачун)	Из евиденције
			K_3	Број нових корисника за наплату	Из евиденције

Табела 3.4. Дефинисани *KPI* квалитета разматраних процеса предузећа у области јавне хигијене и њихов опис

Делатност предузећа	Ознака процеса	Назив процеса	Ознака <i>KPI</i>	Назив <i>KPI</i>	Опис <i>KPI</i>
Одржавање чистоће јавних површина и објеката	P_1	Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама	K_1	Квалитет чишћења	Из извештаја
			K_2	Квалитет одржавања улица	Из извештаја
			K_3	Квалитет одржавања (улица и остали јавни простори)	Из извештаја
	P_2	Одношење, транспорт и депоновање отпада	K_1	Процент одношења на време	Из извештаја
			K_2	Процент обухвата становништва за одношење	Из извештаја
			K_3	Ниво капацитета (волумена и броја контејнера)	Из евиденције
			K_4	Капацитет транспортних средстава (стварни)	Из евиденције
			K_5	Процент транспорта на време	Из извештаја
			K_6	Грошкови транспорта	Из рад. налога
			K_7	Брзина (време) депоновања	Из извештаја
			K_8	Процент селектираног отпада (пластика, папир)	Из извештаја
			K_9	Утицај на животну средину	Из извештаја
	Одржавање чистоће јавних површина и објеката	P_3	Наплата за услуге: одржавање чистоће јавних површина, одношења смећа и отпада	K_1	Процент наплате од издатих
K_2				Повећање прихода од наплате свих услуга	Из извештаја
K_3				Учешће (%) наплате од рецикл. у укупној наплати услуга	Из извештаја

3.4. Основна разматрања о менаџменту оперативним ризицима

На основу прегледа релевантне литературе може се рећи да расте број истраживача и менаџера који фокусирају своје напоре на менаџмент ризицима, посебно у ситуацијама у којима су ресурси ограничени (*Song* и др., 2017). Менаџмент ризицима је сложен задатак који обухвата идентификовање фактора ризика, њихову класификацију, анализу и предузимање одговарајућих менаџмент мера којима се смањује њихов утицај. Постоји велики број развијених приступа који су присутни у литератури за идентификовање фактора ризика. Као што је познато најшире коришћена процедура помоћу којих се фактори ризика могу идентификовати је чек листа. Основна предност ове процедуре је њена лака разумљивост и једноставна примена. Основни недостатак је што идентификовање фактора ризика зависи од знања и искуства доносилаца одлука. Осим идентификације многи аутори сматрају да је неопходно да се изврши класификација фактора ризика (*Basu*, 2017). *Chopra* и *Meindl* (2007) сматрају да фактори ризика могу да се класификују у девет група:

1. Прекиди процеса рада,
2. Кашњење у испоруци репроматеријала,
3. Недостатак или лоша информациона повезаност,
4. Неизвесна тражња,
5. Вертикална интеграција свих ентитета у организационом систему,
6. Неизвесно снабдевање,
7. Неизвесна тражња,
8. Залихе готових производа, и
9. Флексибилност.

Респектујући релевантну литературу (*Gallagher* и др., 2005) у сложенем организационом систему као што је предузеће може да се идентификује 20 фактора ризика. Приоритет менаџмент иницијатива је одређен према резултатима класификације.

Неки аутори (*Song* и др., 2017) су предложили листу фактора ризика који могу да се идентификују у сваком организационом систему.

Оперативни ризици су: а) неизвесна тражња ($i=1$), која се односи на оне ситуације у којима неизвесна и непоуздана испорука може да доведе до прекида процеса рада у предузећима; овај фактор ризика се објашњава као неизвесност између понуде и тражње (*Tang и Musa, 2011*), б) избор одговарајућег добављача ($i=2$) може да доведе до немогућности да се реализује дефинисана пословна стратегија што даље доводи до пада конкурентности и одрживости предузећа у дужем временском периоду, в) мали одзив перформанси фактора ризика ($i=3$) је повезан са перформансама одзива организационог система, г) нефлексибилност извора снабдевања ($i=4$) настаје услед промена и неизвесности које настају у пословном окружењу; услед материјализације овог фактора ризика може да дође до пораста времена испоруке, смањења вредности перформанси и оставривање мање вредности у односу на вредност коју купци захтевају, д) лош квалитет на извору ($i=5$) је повезан са трошковима снабдевања, квалитетом испоруком, имплементацијом система квалитета, пратнерског односа са добављачима и итд. (*Van der Voort и др., 2007*), ђ) комплексност координације ($i=6$), е) снага технологија и информација ($i=7$) мора да омогући стратегијску одрживост предузећа, ж) недостатак одговарајућих знања ($i=8$) (*Tang и Tomlin, 2008*) доводи до смањења квалитета и способности процеса, з) променљивост цене и трошкова ($i=9$) је у тесној вези са променом курса и недостатком сировина (*Tang и Musa, 2011*); и) инфлација и промене курса ($i=10$) могу да укључе променљивост и неизвесност у промени курса која настаје услед политичке и економске нестабилности, промене у законској регулативи и др. (*Meixell и Gargeya, 2005*), ј) сегментација тржишта ($i=11$), к) лоша репутација ($i=12$) (*Sodhi и др., 2012*) настаје када постоји серија производа неодговарајућег квалитета; ови производи настају ако грешке на производу нису уочене и елиминисане.

Треба напоменути да идентификовање фактора ризика може да буде извршено и према препорукама из литературе. У овој докторској дисертацији, коришћен је регистар ризика који је развијен и који се користи у свим јавним предузећима. У овој врсти предузећа разликују се ризици на нивоу идентификованих пословних процеса. У табели 3.5 приказани су ризици на нивоу пословних процеса реализације за предузеће у области паркирања.

Табела 3.5. Регистар ризика за процесе реализације предузећа у области паркирања

P₁: Контрола наплате за услуге паркирања на општим паркиралиштима		
Бр. ризика	Циљ	Опис ризика
1	Контрола наплате паркирања	Ако се приликом контроле наплате паркирања не поштују одредбе прописане Одлуком о паркиралиштима, то може довести до смањења планираног обима прихода.
2	Контрола наплате паркирања	Ако се приликом контроле наплате паркирања информациони систем или уређаји нису стабилни у раду то може довести до смањења планираног обима прихода.
3	Отклањање неправилности на општим паркиралиштима	Уколико поступак визуелне контроле општих паркиралишта и отклањања неправилности по том основу није прецизно дефинисан интерним актом, то за последицу може имати nanoшење директне материјалне штете предузећу.
4	Решавање рекламација	Уколико поступак решавања рекламација није детаљно прописан интерним актима, то може довести до различитих приступа решавања рекламација и незадовољства корисника услуга паркирања.
P₂: Наплата услуга паркирања на посебним паркиралиштима		
5	Наплата паркирања	Ако се приликом наплате паркирања не поштују одредбе прописане Одлуком о паркиралиштима, то може довести до смањења планираног обима прихода.
6	Наплата паркирања	Ако се приликом наплате паркирања информациони систем или уређаји нису стабилни у раду то може довести до смањења планираног обима прихода.
7	Отклањање неправилности на посебним паркиралиштима	Уколико поступак визуелне контроле посебних паркиралишта и отклањања неправилности по том основу није прецизно дефинисан интерним актом, то за последицу може имати nanoшење директне материјалне штете предузећу.
8	Решавање рекламација	Уколико поступак решавања рекламација није детаљно прописан интерним актима, то може довести до различитих приступа решавања рекламација и незадовољства корисника услуга паркирања.
P₃: Одношење и блокада непрописно паркираних возила		
9	Благовремено доношење планова и програма предузећа	Уколико се приликом припреме предлога планова не користе смернице министарсва и упутства оснивача, припремљени предлози планова и програма неће бити валидан документ.
10	Успостављање реда у паркирању возила у складу са законом и прописима	Уколико поступак одношења и блокирања неправилно паркираних возила није прецизно дефинисан интерним актом то може узроковати неправилности у поступку и за последицу имати незадовољство грађана и возача.
11	Успостављање реда у паркирању возила у складу са законом и прописима	Уколико се на задатак одношења возила упућују возила која технички нису адекватно опремљена са исправном опремом, то за последицу може имати настајање материјалне штете и непотребних трошкова по предузеће услед тужби оштећених власника возила.
12	Безбедно одвијање делатности предузећа	Ако се не воде ажурне евиденције и сервисирање по утврђеном термин плану дизаличних уређаја на специјализованим возилима, то за последицу може проузроковати повреде запослених, као и настанак материјалне штете.
13	Одржавање функц. система „видео паук“ и координација овлашћ. служби	Уколико поступак координације и обезбеђивања функционалности система „видео паук“ није детаљно прописан интерним контролним актом може доћи до неусаглашености активности надлежних служби (саоб. полиција, ком. инспекција) и неефикасног рада.
14	Безбедно одвијање делатности предузећа	Уколико се не води уредна евиденција и возно особље благовремено не упућује на лекарске прегледе и оцену радне способности, то може имати за последицу повређивање запослених, као и настанак материјалне штете .

Табела 3.5. Регистар ризика за процесе реализације предузећа у области паркирања (наставак)

R₄: Продаја претплатних паркинг карти		
Бр. ризика	Циљ	Опис ризика
15	Успешно функционисање електронског информационог система	Ако интерним актом није прецизно прописан поступак развоја постојећих модула и база података, то може угрозити интегритет података.
16	Уредна евиденција издатих претплатних и повлашћених карата	Ако се приликом издавања претплатних карти не поштују Акти оснивача, то може довести до смањених прихода.
17	Уредна евиденција издатих претплатних и повлашћених карата	Ако интерним актом није тачно дефинисан поступак уношења података у базу, као и ажурирање базе, то може узроковати грешкама у поступку издавања претплатних и повлашћених карата и незадовољство корисника услуга паркирања.
R₅: Обележавање паркинг места саобраћајном сигнализацијом		
18	Повећање/одржавање безбедности свих учесника у саобраћају на захтеваном нивоу	Уколико се набавка материјала за обележавање не врши у складу са прописаним техничким нормативима, квалитет изведених радова неће бити у складу захтеваним.
19	Повећање/одржавање безбедности свих учесника у саобраћају на захтеваном нивоу	Уколико се планирање извођења радова не усклађује са временским условима, то за последицу може имати лош квалитет изведених радова.
20	Адекватно постављена саобраћајна сигнализација која омогућава безбедност у саобраћају	Неадекватно постављена саобраћајна сигнализација може довести до смањења безбедности учесника у саобраћају.
21	Одржавање паркиралишта чистим	Уколико се паркиралишта не одржавају чистим то може довести до рушења угледа предузећа.

У табели 3.6 приказани су ризици на нивоу пословних процеса реализације за предузеће у области водоснабдевања.

Табела 3.6. Регистар ризика за процесе реализације предузећа у области водоснабдевања

<i>P</i>₁:Снабдевање пијаћом водом и одржавање водоводне мреже		
Бр. ризика	Циљ	Опис ризика
1	Уредно водоснабдевање и стабилна функционалност електроопреме	Уколико интерним актом који дефинише начин и поступак одржавање водоводне мреже и хидромашинско одржавање нису прецизно дефинисане фазе и начин поступања у оквиру истих и није прописан начин и поступак пријављивања електро кварова и нису ажурне електрошеме опреме, као и дефинисане позиције и количина резервних делова у магацину то може бити узрок неефикасног одржавања и електро одржавања.
2	Редовна испорука воде прописаног нивоа квалитета	Ако интерним актом није прописан поступак испирања мреже и резервоара након хаваријских искључења, то може негативно утицати на квалитет воде након поновног прикључка на дистрибутивну мрежу.
3	Уредно водоснабдевање и одвођење отпадних вода	Уколико диспечерске активности нису прецизно дефинисане интерним актом, то за последицу може имати неефикасан систем одржавања и интервенција дежурних екипа.
4	Непосредно и непрекидно старање о несметаном, безбедном и правилном раду резервоара и црпних станица кроз контролу постављених параметара функционисања система у сврху обезбеђења потрошача довољним количинама хигијенски исправне воде за пиће	Ако интерним актом није прописан потребан ниво залиха воде у резервоарима, то може проузроковати нестабилан рад система.
5	Обезбеђење тачно одређене концентрације раствора хемикалија које се користе у технолошком процесу прераде воде	Уколико интерним актом није прецизно дефинисан поступак и начин припреме концентрације раствора хемикалија које се користе у технолошком процесу прераде воде, то може бити узрок да је испоручена вода незадовољавајућег квалитета.
6	Производња у континуитету довољних количина хигијенски исправне воде за пиће	Ако интерним актом није прецизно прописан поступак одржавања мерно-регулационе опреме, то може бити узрок одржавања залиха које нису на оптималном нивоу.
7	Очување безбедности изворишта воде у циљу правилног коришћења, управљања и одржавања објеката, опреме и залиха сирове воде	Уколико интерним актом није детаљно прописан поступак и начин вршења надзора над безбедношћу изворишта и акумулација сирове воде, то може бити узрок појаве различитих акцидентних ситуација.
8	Вода која се испоручује потрошачима у прописаним граничним вредностима квалитета	Уколико интерним актима није детаљно прописан поступак испитивања квалитета воде уз јасно дефинисање неопходног прописаног квалитета хемикалија, њиховог прописног складиштења и чувања, то може бити узрок да је произведена количина воде незадовољавајућег квалитета.

Табела 3.6. Регистар ризика за процесе реализације предузећа у области водоснабдевања (наставак)

P₂: Лабораторијска испитивања квалитета воде		
Бр. ризика	Циљ	Опис ризика
9	Утврђивање физичко-хемијске исправности воде у резервоарима и водоводној мрежи, квалитета воде на извориштима и обавештавање одговорних лица	Уколико интерним актом нису прописани услови и начин извођења физичко-хемијског испитивање воде, то може проузроковати грешке у очитаним резултатима у односу на стварни квалитет воде.
10	Узимање узорка воде и благовремено достављање лабораторијама за испитивање и утврђивање квалитета	Ако интерним актом није прецизно дефинисан временски интервал узорковања воде за пиће, то за последицу може имати снабдевање становништва неисправном водом за пиће.
11	Утврђивање микробиолошке и биолошке исправности воде у резервоарима и водоводној мрежи и квалитета воде на извориштима	Ако интерним актом није прецизно дефинисан поступак микробиолошког испитивања воде, то за последицу може имати доношење погрешних одлука и нетачне податке у извештајима.
12	Одржавање хигијене у циљу обезбеђења адекватних услова за обављање лабораторијских послова на прописан начин	Ако интерним актом није прописан поступак одржавања хигијене простора и опреме за лабораторијска испитивања, то може негативно утицати на коначне резултате испитивања.
P₃: Одржавање канализационе мреже		
13	Несметано отицање и прикључивање отпадних вода	Ако интерним актом није дефинисан поступак превентивног одржавања канализационе мреже, то може бити узрок за неефикасно одржавање мреже.
14	Пречишћавање отпадних вода до прописаног нивоа (до нивоа прописаног законом)	Ако ниво пречишћавања отпадних вода није прецизно дефинисан интерним актима, то може нанети материјану штету предузећу услед санкција за непоштовање законских прописа.
15	Несметано (уредно) одвођење фекалија	Ако интерним актом није дефинисан поступак интервентног одржавања канализационе мреже, то може узроковати неефикасно функционисање канализационе мреже.

У табели 3.7 приказани су ризици на нивоу пословних процеса реализације за предузеће у области јавне хигијене

Табела 3.7. Регистар ризика за процесе реализације предузећа у области јавне хигијене

<i>P₁: Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама</i>		
Бр. ризика	Циљ	Опис ризика
1	Реализација плана и програма и захтева трећих лица	Уколико интерним актима није прописан и обезбеђен довољан број исправних возила и посуда за сакупљање отпада са јавних површина и довољан број возача и радника то може да утиче на извршење плана и програма што може да доведе до стварања депонија, изливања кишних канализација и плављење улица и тротоара.
2	Реализација плана и програма и захтева трећих лица у зимским условима	Уколико интерним актом који дефинише процес одржавања чистоће у зимским условима није дефинисан начин планирања неопходних ресурса попут: адекватан број исправних возила и посуда за со, потребан број возача и радника, утичу на извршење плана и програма што може да доведе до непроходних тротоара, пешачким мостовима и стазама где може да дође до повређивања пешака.
3	Предаја секундарних сировина	Ако интерним актом није дефинисан поступак одвајања секундарних сировина по врстама, то може довести до ситуације да се прикупљене сировине измешају и као такве нису за даљу продају.
4	Сакупљање секундарних сировина у циљу одржавања чисте животне средине и даље дистрибуције	Уколико интерним актом који прописује поступак одржавања опреме није прописан поступак превентивног одржавања, то може бити узрок застоја у раду услед отказа средстава за рад.
5	Уредно вођена и сложена документација	Непотпуна и технички неспремна ИТ подршка може бити узрок неажурног обављања административних послова.
6	Одржавање основних средстава у функционалном стању	Ако интерним актом није прописан поступак и начин одржавања (превентивно, накнадно, комбиновано) возила, опреме и контерјера у употреби, то може утицати на ефикасност функције одржавања возила и средстава.
7	Технички исправна моторна возила и радно способни возачи	Ако интерним актом нису дефинисан поступци и интерни рокови који се односе на периодичне прегледе, возила, уређаја, као и лекарске прегледе возача, то може негативно утицати на општу безбедност како возача, тако и опреме и уређаја.
8	Евидентирање, провера и мерење сакупљеног отпада	Уколико интерним актом није прописан поступак пријема и начин процене врсте отпада може доћи до пријема отпада који није дозвољен да се депонује или третира што може довести до непоштовања законских прописа који усклађују ову област.
9	Израда евиденција које су законом прописане и извештаја који служе као основ за план управљања отпадом	Уколико се не попуни дневна евиденција отпада (ДЕО) биће онемогућена израда Годишњег извештаја отпада (ГИО) који се предаје Агенцији за заштиту животне средине до 31.марта текуће године за претходну годину.
10	Израда евиденција које су законом прописане и извештаја који служе као основ за план управљања отпадом	Уколико нису валидно израђени извештаји може доћи до грешке у процени најбоље доступне технике (БАТ) за управљање отпадом.
11	Процена потенцијала за рецикл. и поновну употребу амбалажног отпада, као и за одређивање количина биоразградивог комуналног отпада због будућег одлагања на депонију	Уколико интерним актима нису прописани начини правилног разврставања отпада, то за последицу може имати да секундарне сировине не могу адекватно бити разврстане.

Табела 3.7. Регистар ризика за процесе реализације предузећа у области јавне хигијене (наставак)

P₂: Одношење, транспорт и депоновање отпада		
Бр. ризика	Циљ	Опис ризика
12	Уништење робе са истеклим роком трајања на законом прописан начин	Уколико интерним актом нису јасно прецизирани рокови и припремне радње које претходе уништењу робе и поступак, то за последицу може имати да предметна роба не буде трајно уништена у складу са законском регулативом.
13	Процена потенцијала за рециклажу и поновну употребу амбалажног отпада, као и за одређивање количина биоразградивог комуналног отпада због будућег одлагања на депонију	Уколико интерним актом нису прописани рокови, начин контроле и информисања надређених о поштовању прописаних мера безбедности и здравља на раду то за последицу може имати повећање броја повреда на раду.
14	Одлагање сакупљеног отпада на депонији у складу са законским прописима и техничким условима на радном телу депоније	Уколико се не врши преслијавање радне површине где се отпад одлаже, инертним материјалом (услед недостатка инертног материјала или неисправности радних машина) може доћи до појаве акцидентних ситуација као што су пожар или експлозија што има велике негативне утицаје на здравље људи и животну средину.
15	Одлагање сакупљеног отпада на депонији у складу са законским прописима и техничким условима на радном телу депоније	Уколико се процес не реализује може доћи до нарушавања рада погона одвоза смећа, односно сакупљени отпад се не може одложити. То би могло да доведе до нагомилавања отпада око посуда за сакупљање отпада на територији Града и стварање дивљих депонија. Те локације би постале могући извори заразе што би представљало директан негативан ефекат на здравље људи и животну средину.
16	Вођење евиденције у складу са законским одредбама и евиденције која прати пословни процес	Уколико се не води уредна документација, сви подаци који се добијају у служби депоновања отпада не користе ничему, већ ти подаци морају бити анализирани да би се добили подаци који ће служити као смернице за даље управљање отпадом, да ли треба да се промени начин управљања отпадом или не.
P₃: Наплата за услуге: одржавање чистоће јавних површина, одношења смећа и отпада, управљање отпадом		
17	Правовремена размена података са СОН-ом	Уколико интерним актом у виду писане процедуре нису дефинисани рокови и термини у којима се врши размена података и ажурирање истих, то за последицу може имати неусклађеност са базом података СОН – а, неадекватну наплату потраживања и лошу репутацију предузећа.
18	Благовремена наплата потраживања по испостављеним фактурама	Ако интерним актом који регулише поступак наплате потраживања нису прецизно дефинисане активности за спровођење поступка наплате након истека ДПО-а, то може угрозити текућу ликвидност предузећа и довести до евентуалне застарелости потраживања.
19	Благовремена решавање рекламација услуга, утврђивањем чињеничног стања	Ако интерним актом у форми писане процедуре није прецизно дефинисан поступак и начин решавања рекламација, то може проузроковати неефикасност у поступку решавања исте, што се може одразити на незадовољство корисника услуга и слабију наплату потраживања, и на ликвидност предузећа.

Табела 3.7. Регистар ризика за процесе реализације предузећа у области јавне хигијене (наставак)

Бр. ризика	Циљ	Опис ризика
20	Продаја секундарних сировина, робе и ванредних услуга у што већем обиму	Уколико интерним актом који регулише поступак продаје секундарних сировина и других услуга нису дефинисани индивидуални планови продаје, то за последицу може имати смањена продаје, што доводи до пада прихода предузећа.
21	Правовремена и тачна израда фактура за пружене услуге и испоручену робу купцима	Уколико интерним актом који дефинише процес фактурисања нису прецизно наведени: број и врста прилога, рокови за одвијање појединих активности, то за последицу може имати повећан број рекламација и неблагоприятну наплату потраживања.

После идентификације ризика неопходно је да се одреди скуп последица које могу да се јаве услед материјализације једног или више фактора ризика. У литератури могу да се нађу многи приступи за одређивање скупа консеквенци на нивоу сваког идентификованог фактора ризика, као на пример: Петријеве мреже, дрво отказа и др. (Kontogiannis и др., 2000). У општем случају, услед материјализације једног фактора ризика може да настане више консеквенци. Такође, једна или више консеквенци (у неким случајевима све консеквенце) које настају услед материјализације једног фактора ризика настају и услед материјализације осталих фактора ризика. Ако се пође од ове реалне претпоставке, анализа ризика и управљање ризицима постају готово нерешиви проблеми. Стога се у литературу и пракси уводи претпоставка у задатак управљање оперативним ризицима да се једном фактору ризика придружи само једна консеквенца. Та консеквенца може да се одреди на основу критеријума да се најчешће јавља или да је њена озбиљност највећа. На овај начин проблем анализе и управљања ризиком је значајно поједностављен са једне стране али ово поједностављење никако не води до нетачних резултата.

Свакој последици придружује се параметар који је означен као озбиљност. Вредност овог параметра углавном је заснована на процени доносиоца одлука. У пракси, доносиоци одлуке процењују озбиљност консеквенци на основу свог знања и искуства респектујући само аспект квалитета. Тако на пример у домену ауто индустрије развијене су табеле у којој су дефинисани различити сценарији на основу којих брзо и лако ДО могу да изаберу нумеричку вредност консеквенци. Ова скала је дефинисана на интервалу од [1-10]. Дефинисање могућих сценарија као и њихове нумеричке вредности зависи искључиво од знања и искуства менаџера. Треба напоменути да многи аутори сугеришу да не може озбиљност консеквенце да се одреди само са

аспекта квалитета већ да је неопходно и да се неки други аспекти разматрају као што су безбедност, трошкови и др.

Одређивање озбиљности последица применом унапред дефинисаних сценарија и одговарајућих нумеричких вредности је лако и једноставно али није увек могуће да се овај начин имплементира у праксу и да истовремено даје довољно тачне резултате. Веома често, одређивање озбиљности последица мора да се постави као задатак групног одлучивања, тако да ДО немају исту важност. У тим случајевима није много реално да се користе табеле које постоје у литератури. Ако постоји довољно релевантних података у евиденцији, озбиљност консеквенци може да се опише применом теорије вероватноће. Тако на пример (*Hess, 2011*) је озбиљност консеквенци разматрао као случајан број који има Пуасонову расподелу вероватноће. Са друге стране, доносиоцима одлуке је много лакше јер је ближе људском начину размишљања да своје процене искажу тако што користе речи а не пресликавају своје ставове на скалу прецизних бројева.

Учесталост јављања фактора ризика је такође један параметар који утиче на укупну вредност ризика који настаје услед материјализације разматраног фактора ризика. Фреквенција се најчешће одређује на основу расположивих података из евиденције применом одговарајућих статистичких метода. Овај начин одређивања вредности фреквенције може да се примени ако постоји тачна и педатна евиденција о отказима и факторима који су довели до настајање отказа као и подаци о дужини трајања отказа и о последицама које су настале услед материјализације сваког фактора ризика. Другим речима, ако постоји уређен систем који је подржан одговарајућим информационим системом, фреквенције могу да се израчунају на основу података из евиденције и да се опишу прецизним бројевима. У супротном, овакав приступ у одређивању фреквенција није могуће применити. Нажалост, у предузећима који послују на домаћем тржишту, готово да је немогуће да се фреквенције појаве фактора ризика одреде на егзактан начин. Неки аутори су покушали да учесталост опишу случајном променљивом која има Пуасонову расподелу вероватноће (*Hess, 2011*). Други аутори сугеришу да је реалнији приступ да се вредности фреквенција опишу лингвистичким исказима и да се исти квантификују применом одговарајућих математичких теорија.

У пракси јавно комуналних предузећа фреквенције су одређене према поступку у три корака:

1. Корак - анализа фреквенција из претходних 3-5 година и то за различите врсте ризика и процеса.
2. Корак – процена услова због којих је то тако остварено:
 - физички аспект,
 - животна средина,
 - одвијање пословних процеса,
 - улагање и заштитне мере, итд.
3. Корак - процена ризика у новим условима - новом пословном амбијенту

Процена ризика може да буде извршена применом различитих метода. Тако на пример, процена ризика је извршена применом емпиријских метода у (*Manij* и *Mentzer*, 2008; *Jiang* и др., 2009). На основу добијеног ранга фактора ризика, менаџмент тим треба да предузме одговарајуће менаџмент иницијативе у циљу да се њихов утицај смањи или елиминише. Резултати добре праксе показују да процена и смањење утицаја фактора ризика доводи до повећања ефикасности пословања предузећа, повећање конкурентности а самим тим и повећање одрживости у дужем временском периоду. Претпоставља се да примена аналитичких метода у рангирању фактора ризика је бољи начин јер су на овај начин одлуке мање оптерећене субјективним ставовима доносиоца одлука. У супротном, ДО би могли да посвете више пажње и да дају већи значај неком фактору ризика који не доводи до појаве великог ризика. Последице такве одлуке је потрошња више новца у процесу управљања ризиком. У супротном ако се сматра да неки фактор ризика има мањи значај, таква одлука може да доведе до значајних последица које могу да се пресликају у малу ефикасност пословања, смањење конкурентности па чак и губитак тржишта, односно немогућност да се предузеће одржи на разматраном тржишту. Неки аутори сугеришу да се вредност ризика одређује као производ озбиљности консеквенце која настаје услед реализације фактора ризика и његове учесталости. На овај начин, сваком фактору ризика придружује се тачно једна вредност ризика. Вредност ризика може да буде описана прецизним или неизвесним бројем. Ранг фактора ризика је добијен респектујући израчунате вредности ризика, тако да се на првом месту налази онај фактор ризика коме је придружена највећа израчуната вредност ризика. Овакав начин рангирања фактора ризика је извршен у

(Zeng и др., 2007; Kull и Talluri, 2008). Менаџмент тим прво предузема иницијативе које треба да доведу до смањења утицаја оног фактора ризика који се налази на првом месту. Мада се поставља питање, да ли је заиста само потребно да се третира првопласирани фактор ризика или је неопходно да се разматрају још неки фактори ризика.. И који су то фактори ризика? Одговоре на ова питања никако се не могу добити на основу резултата израчунате вредности ризика која је придружена сваком фактору ризика. Стога многи аутори сугеришу одређивање нивоа ризика (Pinto, 2014). За одређивање нивоа ризика неопходно је да се израчуна глобални коефицијент ризика који садржи утицаје свих идентификованих фактора ризика. Према вредности овог параметра одређује се ниво ризика. Тако на пример, ако је ниво ризика у посматраном предузећу мали услед деловања свих идентификованих фактора ризика, тада се предузимају само корективне мере у циљу смањења утицаја фактора ризика. Са друге стране, ако је ниво ризика веома висок, тада се предузимају мере које дуже трају и више коштају за оне факторе ризика којима је придружена највећа израчуната вредност ризика. Ови аутори сугеришу да одређивање нивоа ризика може адекватно да се одговори на питања, који фактори ризика треба да се разматрају и које мере треба да се предузму. На пример, ако је неки фактор ризика на првом месту у рангу али ниво ризика је мали или ниво ризика је велики, мере које се предузимају у циљу смањења утицаја овог фактора свакако не могу да буду исте.

У овој дисертацији се сматра да ризик има три елемента. Елементи ризика могу да буду беневитног (последике које настају услед материјализације ризика, фреквенција појављивања ризика) и трошковног типа (могућност откривања ризика). Сматра се да, ако се разматрају оперативни ризици, трећа димензија ризика идентификована као сценаријо нежељених и непланираних догађаја, може се заменити променљивом означеном као могућност откривања ризика (Van der Voort и др., 2007, Cozzani и др., 2006).

У овој дисертацији уведена је претпоставка да доносиоци одлуке озбиљност последица процењују помоћу унапред дефинисаних лингвистичких термина који су моделирани применом теорије фази скупова (аналогно Pinto, 2014). Такође, уведена је претпоставка да доносиоци одлуке фреквенцију појављивања ризика процењују помоћу унапред дефинисаних лингвистичких израза који су моделирани применом теорије фази скупова. На исти начин доносиоци одлуке процењују вредност могућности откривања

ризика и то на основу знања, искуства и података из евиденције. Последице које настају услед материјализације ризика, фреквенција појављивања ризика и могућност откривања ризика немају исти утицај, односно немају исту важност на ризик.

3.5. Основна разматрања о менаџменту квалитетом пословних процеса

Од средине прошлог века, управљање квалитетом постало је једно од основних концепата управљања које су организације усвојиле на глобалном нивоу. Од тада, концепти и појмови везани за квалитет су евалуирали до стандардних терминологија и метода које се пропагирају од стране трговинских организација и владиних тела. Када је у питању пракса, најшире прихваћена дефиниција појма квалитета је развијена серијом стандарда *ISO 9000*. Тако да је за основну дефиницију квалитета, разумно користити дефиницију која је дата у серијама стандарда *ISO 9000*, тако да се може рећи да квалитет означава ниво до којег скуп одређених карактеристика испуњава дефинисане захтеве.

Уколико се посматрају пословни процеси, менаџменту квалитетом пословних процеса обухвата скуп технике и метода за које се користе за усклађивање свих делова организације са захтевима квалитета, како би се смањили губици и повећао квалитет процеса (*Moody, 2005*). Сходно томе, један од осам основних принципа менаџмента дефинисаних серијом *ISO 9000* стандарда указује на то да је у организацијама потребно користити процесни приступ (Принцип 4: Процесни приступ. Жељени резултат се постиже ефикасније када се активностима и потребним ресурсима управља као процесом).

Уколико се примењује процесни приступ могу се постићи одређене кључне предности, као што су:

- нижи трошкови и краће време трајања процесних активности,
- рационална употреба ресурса у процесима,
- унапређени, компактни и предвидиви резултати процеса,
- бољи фокус на могућа унапређења процеса.

Поред примене процесног приступа, серијом стандарда *ISO 9001* од менаџмента организација се очекује да спроводе процесе мерења, анализе и континуално побољшања перформанси процеса, како би се унапредио квалитет процеса. Уколико је пословно окружење у којима организације послују динамично и комплексно, мерење, анализа и побољшање перформанси процеса су знатно захтевнији, али утолико и потребнији за унапређење квалитета пословних процеса (*Каунак*, 2003).

Захтеви стандарда *ISO 9001:2015* у тачки 8.1 се могу протумачити на следећи начин: Од менаџмента организације се тражи да у одређеном временским интервалима планира и спроводи праћења, мерења, анализе и побољшавања. То треба чинити како би се постигло: утврђивање усаглашености са задатим захтевима које производи треба да испуне, обезбеђење усаглашености система менаџмента квалитетом и стално побољшавала ефективност менаџмента квалитетом пословних процеса.

Захтеви стандарда *ISO 9001:2015* у тачки 8.2.3 који се односе на Праћење и мерење могу се протумачити на следећи начин: Од менаџмент организације се тражи да спроводи праћење и мерење перформанси процеса применом одговарајућих метода. Ове методе треба да прикажу да су процеси способни да постигну предвиђене исходе. Уколико се планирани исходи не реализују, тада је потребно предузети одговарајуће корективне мере и усагласити реалне исходе процес са предвиђеним.

За организације је неопходно да обезбеде одрживу конкурентност и да опстану на захтевном тржишту. Како би обезбедили одрживу конкурентност и опстанак на тржишту потребно је да примене развијене приступе и програме за управљање квалитетом пословних процеса (*Сурковић* и др., 2000). Такви приступи се могу пронаћи у литератури, као на пример: приступ посвећености лидера тј. топ менаџмента организације ка менаџменту квалитетом пословних процеса (*Сиа* и др., 2001; *Finney* и *Corbett*, 2007); програм охрабривања запослених са принципима да запослени сами одлучују како ће извршавати задатке (*Menon*, 2001); програми обуке у оквиру који се запослени обучавају да реализацију задатака ускладе са захтевима менаџмента квалитетом пословних процеса (*Liebermann* и *Hoffmann*, 2008); програми мерења код којих се акценат ставља на континуално мерењу перформанси и утврђивање одступања од претходно задатих исхода процеса (*Kaplan* и *Norton*, 2001); статистичка контрола процеса која подразумева анализу исхода процеса применом статистичких техника које дају одговарајуће информације за одржавање или унапређење квалитета процеса

(ReVelle, 2002); континентално унапређење које изискује напор да се постепено открију и уклоне сами коренити узроци проблема у пословним процесима (Chen и др., 2010); програм успостављања бољих односа са корисницима кроз одређивање потреба корисника (у оквиру и изван организације) и испуњавања истих без обзира на то колико их је тешко остварити (Rygielski и др., 2002); итд. Применом ових програма и других сличних, организацијама се пружа могућност да идентификују важне кориснике, да предвиде исходе процеса и да реагују проактивно на основу знања стечених у оквиру и изван организације (Филиповић и Ђурић, 2009).

3.6. Основна разматрања о одрживости пословних процеса

Све већа популација светског становништва, захтеви за бољим животним стандардима и текућа експлоатација природних ресурса су повећали ширу свест о неопходности одрживости у животу, организовању, извођењу и управљању предузећа. Одрживи успех може да се дефинише као способност менаџмента предузећа да задовоље све потребе и очекивања купаца, као и осталих заинтересованих страна током дужег временског периода и на уравнотежен начин. Према стандарду *ISO 9004* одрживи успех се може постићи ефективним менаџментом организације, кроз свест о окружењу организације, учењем и кроз одговарајућу примену било побољшавања, било иновација, или за једно и друго. Стратегије побољшања могу се дефинисати на основу мере ефективности организације.

Да би се постигао одрживи успех стратегијски менаџмент сваког предузећа треба да примени принципе менаџмента квалитетом, као на пример ефикасно коришћење ресурса, доношење одлука на основу чињеница, усредсређеност на задовољство корисника, као и потребе и очекивања свих заинтересованих страна. Треба нагласити да заинтересоване стране могу имати сасвим супротна очекивања и да се иста могу мењати током времена. С тим у вези неопходно је да се промене у окружењу непрекидно прате, да се идентификују и да менаџмент предузећа оцењује способности својих процеса. Праксе које пропагирају одрживост су више него икада на радару менаџмента пословних организација, изазване растућом потражњом шире популације према приступима и праксама које се могу сматрати "зеленим", "одрживим", али и

"социјалним". Као последица тога, организације су све више мотивисане да имплементирају праксе одрживости док се и даље придржавају класичних пословних императива као што су приходи или трошкови. *Seidel* и др. (2010) верују да постоји потреба за студијама које испитују праксе одрживости, које се могу усвојити у оквиру организација како би се омогућила, подржала или постигла дугорочна одрживост. Такве студије би могле да се искористе за дефинисање техника, метода и алата који би водили организације у њиховим напорима у остваривању друштвеног, еколошког или чак стратешког потенцијала одрживости (*Porter* и *Kramer*, 2006).

Пословна предузећа су доминантна форма друштвених организација, па из тих разлога у великој мери доприносе погоршању и побољшању природног окружења, за које већина стучњака из области одрживости тврди да је под великим непосредним утицајем (*Melville*, 2010).

Имајући наведено у виду, једна од најважнијих стратешких технологија за постизање одрживости пословних процеса издвојена од стране лидера и менаџера организација јесте менаџмент помоћу "зеленог информационог система (ИС)" (*Pettey*, 2007). На основу такве технологије, *Watson* и др. (2008) тврде да зелени ИС може допринети повећању одрживости пословних процеса, на пример кроз:

- смањење трошкова логистике помоћу система за управљање возним парком, испоруку или системе за вођење возила који смањују застоје у саобраћају и потрошњу енергије, што је од великог значаја за јавна комунална предузећа,
- олакшавање виртуелне сарадње између дистрибуираних тимова, чиме се смањује утицај путовања на околину,
- подршку раду на даљину кроз системе који омогућавају виртуелну сарадњу, управљање групним документима, сарадњу при управљању знањем, итд.,
- надгледање и анализирање информација о животној средини (као што су токсичност, употребљена енергија, употребљене количине вода, емисија угљеника и сл.) произведених у пословним процесима, и помоћу управљања пословним емисијама и отпадним производима фирме, и
- пружање информација крајњим корисницима и потрошачима да олакшају доношење одлука уз разматрање "зелених" избора.

Циљ обезбеђивања одрживог решења мора се посматрати не само из релевантних еколошких и социјалних перспектива, већ га такође не би требало одвајати од економске перспективе; тј. од пословне прилике да се постане одржива организација.

Овакав закључак указује на то да, у циљу имплементације решења која утичу на одрживост у друштвеном и еколошком контексту, постизање унутрашње одрживости представља витални предуслов за утврђивање кредибилности понуђених решења.

Ова међузависност даје подршку важности економске перспективе, која представља мотив менаџера за развојем одрживих пракси, са циљем да њихова предузећа представљају веродостојне пружаоце одрживих решења за све кориснике. Ова економска перспектива, међутим, не доминира над еколошком или друштвеном перспективом, већ се појављује као додатни, допунски организациони подстицај за постизање одрживости пословних процеса (*Seidel* и др., 2010).

Претходне тврдње су у складу са аргументима које нуде *Watson* и др. (2008) и који наглашавају могућности одрживих пракси за повећање профитабилности и отварање нових стратешких праваца за предузећа. У овој докторској дисертацији перформансе одрживости пословних процеса реализације су одређени на основу стандарда *ISO 9004* и приказани су у табелама 3.8 - 3.10 за процесе реализације посматраних предузећа

Табела 3.8. Перформансе одрживости пословних процеса реализације предузећа у области паркирања

НИВО 1	Одрживост предузећа у области паркирања				
НИВО 2	Одрживост P_1	Одрживост P_2	Одрживост P_3	Одрживост P_4	Одрживост P_5
НИВО 3	S_1 : Одрживост нивоа руковођења S_2 : Одрживост нивоа лидерства S_3 : Одрживост нивоа стратегије и политике S_4 : Одрживост нивоа ресурса S_5 : Одрживост нивоа организације процеса S_6 : Одрживост нивоа остварења резултата S_7 : Одрживост нивоа праћења резултата S_8 : Одрживост нивоа одлучивања приоритетима за побољшање S_9 : Одрживост нивоа одвијања побољшања				

Табела 3.9. Перформансе одрживости пословних процеса реализације предузећа у области водоснабдевања

НИВО 1	Одрживост предузећа у области водоснабдевања			
НИВО 2	Одрживост P_1	Одрживост P_2	Одрживост P_3	Одрживост P_4
НИВО 3	S_1 : Одрживост нивоа руковођења S_2 : Одрживост нивоа лидерства S_3 : Одрживост нивоа стратегије и политике S_4 : Одрживост нивоа ресурса S_5 : Одрживост нивоа организације процеса S_6 : Одрживост нивоа остварења резултата S_7 : Одрживост нивоа праћења резултата S_8 : Одрживост нивоа одлучивања приоритетима за побољшање S_9 : Одрживост нивоа одвијања побољшања			

Табела 3.10. Перформансе одрживости пословних процеса реализације предузећа у области јавне хигијене

НИВО 1	Одрживост предузећа у области јавне хигијене		
НИВО 2	Одрживост P_1	Одрживост P_2	Одрживост P_3
НИВО 3	S_1 : Одрживост нивоа руковођења S_2 : Одрживост нивоа лидерства S_3 : Одрживост нивоа стратегије и политике S_4 : Одрживост нивоа ресурса S_5 : Одрживост нивоа организације процеса S_6 : Одрживост нивоа остварења резултата S_7 : Одрживост нивоа праћења резултата S_8 : Одрживост нивоа одлучивања приоритетима за побољшање S_9 : Одрживост нивоа одвијања побољшања		

3.7. Кључни индикатори перформанси процеса реализације

3.7.1. Кључни захтеви за *ICT* подржан *BPM*

Према *Patig* и др. (2010) који су изучавали *ICT* у *BPM* у свету на узорку од 130 предузећа утврђено је:

- ниска фреквенција промене процеса,
- покретачка примена је најчешће интерне природе (88%), а затим захтеви окружења (71%),
- опис и декомпозиција процеса врши се текстуално (56%) и применом језика за моделирање процеса (55,9%), од којих доминирају:
 1. *UML (United Modeling Language)*,
 2. *EPCC (Event –driven Process Chains)*,
- Мотиви за описивање процеса су различити:
 1. Група 1: Процеси се описују као улаз за *BPM* (71%),
 2. Група 2: Процеси се описују као „ i3-o’s за документовање постојећег стања или његову аутоматизацију,
 3. Група 3: Процеси се описују као „ to-be“, односно жељени ток и садржај процеса као циљеви за праћење (44%) или интеграцију софтверских решења,
 4. Група 4: Процеси се описују ради сертификације сагласно *ISO* стандарду (20%)
 5. Група 5: Због приговора (4%) и специфичних захтева у предузећу (6%).

Више од половине предузећа (59%) афирмишу модел процеса не користећи *BPM* софтвер. *ERM* софтвер се користи у 42% предузећа, а други софтвери су за ову намену још мање заступљени. Тако су *HR* и *CRM* и процеси за интеграцију процеса заступљени 33% , складиштење 22% и инжењерски захтеви 13%.

Софтвер који укључује и алате за подршку *BPM* потребно је да поседује следеће карактеристике, према следећем рангу значајности:

1. лакоћа коришћења,
2. способност моделирања процеса,
3. интеграција софтвера,
4. генерисање извештаја,
5. усаглашеност са стандардима,
6. извршење процеса,
7. праћење процеса,
8. симулација процеса итд.

У оквиру истог истраживања утврђене су следеће апликације у оквиру *BPM* софтвера:

- *DB*,
- *ERP*,
- Канцеларијско пословање,
- *CRM*,
- Интерпроцесни софтвер (*middleware*),
- Набавка,
- Менаџмент садржајем,
- *SCM*,
- Менаџмент производним подацима,
- *BPM* оквир,
- Апликативни софтвер са постерима,
- Образовни софтвер, итд.

За описивање посебних процеса највише коришћени су:

- *MS Vision*,
- *MS Word*,
- *SAP R/3*,
- *ARIS Toolset*,
- *IBM Websheve BPM*, итд.

3.7.2. Фазе развоја и примена *BPM* приступа

Основа за развој и примену *BPM* приступа је:

- Стратегијски приступ,
- Менаџмент приступ,
- Бихејвиоралистички приступ.

Према *Harmon* (2003) потребне перформансе и њихови нивои дати су у табели 3.11.

Табела 3.11. Потребне перформансе и њихови нивои (*Harmon*, 2003)

Нивои Перформанси	Циљеви и мере		Дизајн и примена	Менаџмент
	Организација	Организациони циљеви и мерење успеха организације	Дизајн организације и примена	Менаџмент организацијом
	Процес	Кључни процеси и мерење успеха процеса	Дизајн процеса и примена	Менаџмент процесима
	Перформансе и мерења	Организациони циљеви и мерење успеха	Дизајн, улога и примена	Менаџмент људима

BPM приступ се реализује као пројекат. *Jeston* и *Nelis* (2008) предложили су 7 FE пројекта развоја и увођење *BPM* у 10 фаза и то:

1. Стратегија организације,
2. Архитектура процеса,
3. Организација пројекта,
4. Разумевање,
5. Иновације,
6. Развој,
7. *HR*,
8. Примена,
9. Реализација вредности и
10. Одрживе перформансе.

У оквиру ове докторске дисертације доминантне су у оквиру предмета истраживања (фазе 1, 2, 9 и 10) док су кроз фазу 6 дата решења за остале фазе *BPM* у посматраним организацијама.

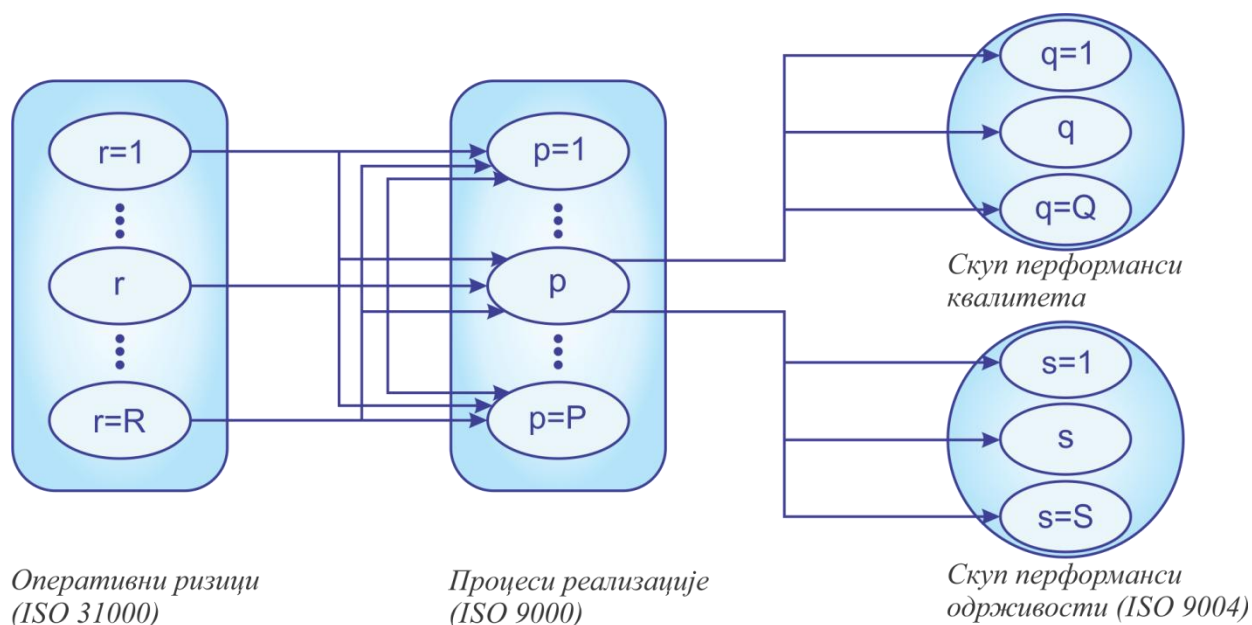
4. ИНТЕГРИСАНИ МОДЕЛ МЕНАЏМЕНТА КВАЛИТЕТОМ И ОДРЖИВОШЋУ ПРОЦЕСА РЕАЛИЗАЦИЈЕ У УСЛОВИМА НЕИЗВЕСНОСТИ

4.1. Поставка проблема

Предмет ове докторске дисертације је развој интегрисаног модела за оцену квалитета и одрживости процеса реализације који се се реализују у условима неизвесности у комуналним предузећима која послују у променљивом окружењу. Применом развијеног модела може се значајно побољшати пословање комуналног сектора.

Проблем менаџмента квалитетом пословних процеса и проблем менаџмента одрживошћу пословних процеса се разматрају као два одвојена проблема менаџмента пословним процесима у пракси и уобичајеним процедурама. Ови разматрани проблеми су претежно решавани применом одговарајућих детерминистичких метода.

У овој докторској дисертацији, представљени су основни елементи предложеног интегрисаног модела (слика 4.1) менаџмента пословним процесима који интегрише квалитет и одрживост процеса реализације, чијом применом може да се повећа ефективност менаџмента пословним процесима.



Слика 4.1. Основни елементи предложеног интегрисаног модела

Модел је декомпонован у три подмодела, који представљају независне целине па ће се даље разматрати као посебни (или појединачни) модели. То су следећи модели:

- Оцена и рангирање процеса реализације применом фази АХП и адаптиране Хурвицове методе.** У првом моделу врши се оцена и рангирање процеса реализације са респектовањем перформанси квалитета и перформанси одрживости респективно.
- Одређивање приоритета оперативних ризика применом нове фази АБЦ методе.** У другом моделу врши се идентификација, анализа, вредновање и класификација ризика.
- Модел одрживости предузећа које се бави услугама управљања јавним паркиралиштима применом вишеструке регресије.** У трећем моделу је постављен вишеструки линеарни регресиони модел. Коефицијенти корелације између ризика, квалитета и одрживости су одређени на основу постављеног модела. Облик аналитичке функције којом се описује зависност одрживости од квалитета и ризика одређен је методом најмањих квадрата.

Проблем управљања процесима реализације са аспекта оперативних ризика, квалитета и одрживости, могуће је решити применом егзактних метода које су развијене у овој дисертацији.

С обзиром да се промене брзо и непрекидно дешавају, вредности управљачких променљивих је готово немогуће описати прецизним бројевима. Ове променљиве се сасвим добро описују лингвистичким исказима који су моделирани применом теорије фази скупова.

На основу добијених резултата применом развијених модела може да се дефинише стратегија управљања процесима реализације. Побољшање процеса реализације са аспекта ризика, квалитета и одрживости може да се реализује на егзактан начин.

Анализом добијене аналитичке функције може да се одреди оптималан ниво квалитета и оптималан ниво ризика сваког процеса реализације при коме се остварује максимална одрживост разматраног процеса реализације. Треба напоменути да управљање одрживошћу процесима реализације представља један од најважнијих стратегијских задатака.

Овај приступ ће бити верификован на основу студије случаја из домаће праксе из јавно комуналних предузећа и то из делатности:

- Управљање јавним паркиралиштима (области паркирања),
- Снабдевање водом за пиће и пречишћавање и одвођење атмосферских и отпадних вода (област водоснабдевања), и
- Одржавање чистоће на површинама јавне намене и управљање комуналним отпадом (област јавне хигијене).

Један од основних разлога оснивања комуналних предузећа је задовољење потреба грађана у овој области. Унапређење процеса реализације у комуналним предузећима, која имају шири друштвени значај, са аспекта квалитета и одрживости доводи до повећања ефикасности и флексибилности процеса реализације, што даље пропагира пословну стабилност предузећа у дужем временском периоду и истовремено до испуњења захтева корисника.

Предложени приступ у решавању проблема управљања процесима реализације је и мултидисциплинаран у погледу развоја и верификације предложеног интегрисаног модела.

4.2. Моделирање неизвесних и непрецизних променљивих

Неизвесне променљиве и променљиве које нису строго дефинисане у овој дисертацији су моделиране применом *теорије фази скупова*. У свим деловима разматраног проблема егзистира велики број променљивих чије вредности готово не могу да се одреде мерењем. Вредности ових променљивих се добијају на основу субјективне процене доносилаца одлуке. Познато је да доносиоци одлуке много боље изражавају своја мишљења помоћу лингвистичких исказа него у случајевима када користе вредности који припадају унапред дефинисаној скали мера на скупу реалних бројева. Квантитативно описивање лингвистичких исказа могуће је урадити применом теорија вероватноће, теорија фази скупова, теорија грубих (*rough*) скупова и др. На основу резултата из литературе може да се каже да примена теорије фази скупова у моделирању различитих неизвесности и непрецизности може сасвим добро да се изврши применом теорије фази скупова. Ове неизвесности могу да се групишу у две велике групе: 1) Релативна важност променљивих и 2) Вредности разматраних променљивих. Вредности последица које могу да настану услед реализације ризика, фреквенције понављања ризика, могућност откривања ризика, вредности перформанси квалитета, вредности перформанси одрживости су описане фази бројевима. Треба напоменути да облик фази бројева којима се описују горе поменуте неизвесности се одређују на основу субјективне процене доносилаца одлуке, који одређују број и врсту лингвистичких променљивих.

4.2.1. Фази скупови

Теорија фази скупова коју је први представио *Zadeh* (1965), омогућава моделирање непрецизности и нејасноћа које постоје при процесу доношењу одлука, као и неким другим процесима. У класичној теорији скупова, процена припадности идентификованих елемената се процењује на два начина – припада или не припада скупу, док је основна идеја теорије фази скупова да елементи имају одређени степен припадности том скупу. Дакле, фази скуп је дефинисан функцијом припадности која за сваки елемент дефинише степен припадности одређеном интервалу, који је обично $[0, 1]$ и

$$A = \{(x, \mu_A(x)) \mid x \in X\}$$

$$\mu_A(x): X \rightarrow [0,1]$$

где $\mu_A(x)$ означава припадност елемента x фази скупу A

Уколико је вредност функције припадности елемента 0, елемент не припада фази скупу. Ако је вредност функције припадности елемента 1, елемент у потпуности припада фази скупу. Коначно, уколико је вредност функције припадности унутар дефинисаног интервала, онда елемент делимично припада фази скупу, односно има одређени степен припадности том скупу. Облик функције припадности фази скупа може се добити на основу података из литературе, као и на основу знања и искуства доносиоца одлуке, али и његовог субјективног уверења које је најслабија тачка у теорији фази скупова. ТФБ су најчешће коришћени међу фази бројевима, јер представљају добар компромис између сложености рачунања и дескриптивне моћи. У овој докторској дисертацији коришћени су ТФБ.

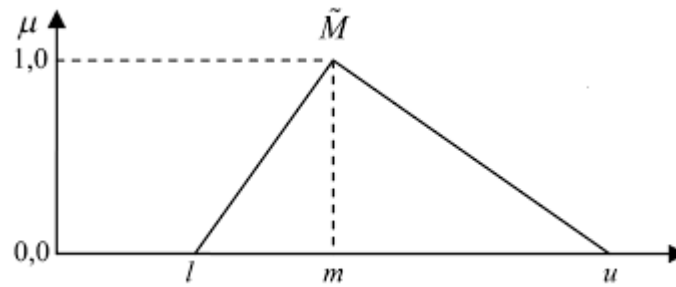
4.2.2. Троугани фази бројеви

ТФБ се може означити као (l, m, u) , где l представља доњу границу, односно најмању могућу вредност, m представља модалну, односно највероватнију вредност и u представља горњу границу, односно највећу могућу вредност која описује неки фази догађај.

Фази број \tilde{M} на скупу реалних бројева R је ТФБ, ако је његова функција припадности $\mu_{\tilde{M}}(x): R \rightarrow [0, 1]$ једнака:

$$\mu_{\tilde{M}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l} & x \in [l, m] \\ \frac{x-u}{m-u} & x \in [m, u] \\ 0 & \text{остало} \end{cases} \quad (4.1)$$

За $\tilde{M} = (l, m, u)$ је $l \leq m \leq u$. Ако је $l = m = u$, то је не фази број према конвенцији.



Слика 4.2. Троугаони фази број

Операције над два фази броја $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ и $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ дефинисане су на следећи начин (Chang, 1996; Kauffman и Gupta, 1991):

$$1. (l_1, m_1, u_1) + (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2), \quad (4.2)$$

$$2. (l_1, m_1, u_1) \cdot (l_2, m_2, u_2) = (l_1 \cdot l_2, m_1 \cdot m_2, u_1 \cdot u_2), \quad (4.3)$$

$$\text{за } l_1 l_2 > 0, m_1 m_2 > 0, u_1 u_2 > 0,$$

$$3. (l_1, m_1, u_1) - (l_2, m_2, u_2) = (l_1 - u_2, m_1 - m_2, u_1 + l_2), \quad (4.4)$$

$$4. (l_1, m_1, u_1) / (l_2, m_2, u_2) = (l_1 / u_2, m_1 / m_2, u_1 / l_2), \quad (4.5)$$

$$5. (\lambda, \lambda, \lambda) \cdot (l_1, m_1, u_1) = (l_1 \cdot \lambda, m_1 \cdot \lambda, u_1 \cdot \lambda), \quad (4.6)$$

$$\text{за } \lambda > 0, \lambda \in \mathbb{R},$$

$$6. (l_1, m_1, u_1)^{-1} = (1/u_1, 1/m_1, 1/l_1), \quad (4.7)$$

$$\text{за } l_1 l_2 > 0, m_1 m_2 > 0, u_1 u_2 > 0.$$

Дефазификација је операција којом се одређује скаларна вредност која је најбољи репрезент фази скупа.

Дефазификација је операција којом се одређује скаларна вредност која је најбољи репрезент фази скупа.

4.2.3. Моделирање релативних важности разматраних променљивих

Реално се сматра да релативне важности процеса реализације унутар сваке групе предузећа и релативне важности *KPI* на нивоу сваког идентификованог процеса реализације немају једнаке важности. Такође, може се претпоставити да се вредности релативних важности посматраних променљивих не мењају током времена.

Менаџмент тим који се састоји од менаџера стратешког, тактичког и оперативног нивоа на нивоу сваког од предузећа из посматраних група предузећа процењује релативне важности променљивих коришћењем лингвистичких вредности, на основу поређења по паровима.

ДО су дефинисали пет лингвистичких вредности за описивање релативног односа важности процеса реализације и *KPI* унутар идентификованих процеса реализације. Ове лингвистичке вредности су моделиране ТФБ на следећи начин:

- Веома мала важност/преферентност – $\tilde{R}_1 = (1, 1, 2)$
- Мала важност/преферентност – $\tilde{R}_2 = (1, 2, 3)$
- Средња важност/преферентност – $\tilde{R}_3 = (1, 3, 5)$
- Висока важност/преферентност – $\tilde{R}_4 = (3, 4, 5)$
- Веома висока важност/преферентност – $\tilde{R}_5 = (4, 5, 5)$

4.2.4. Моделирање вредности разматраних променљивих

Вредности последица које могу да настану услед реализације ризика, фреквенције понављања ризика, могућност откривања ризика, вредности перформанси квалитета и вредности перформанси одрживости одређене су на основу процене доносилаца одлука. Они доносе своју одлуку узимајући у обзир циљну и тренутну вредност, као и тип критеријума. ДО су дефинисали пет лингвистичких вредности за описивање вредности идентификованих променљивих. Ове лингвистичке вредности су моделиране ТФБ на следећи начин:

- Врло мала – $\tilde{V}_1 = (y; 0, 0.1, 0.15)$
- Мала – $\tilde{V}_2 = (y; 0.15, 0.3, 0.45)$
- Умерена – $\tilde{V}_3 = (y; 0.35, 0.5, 0.65)$
- Висока – $\tilde{V}_4 = (y; 0.55, 0.7, 0.85)$
- Врло висока – $\tilde{V}_5 = (y; 0.75, 0.9, 1)$

5. ОЦЕНА И РАНГИРАЊЕ ПРОЦЕСА РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПРИМЕНОМ ФАЗИ АХП И АДАПТИРАНЕ ХУРВИЦОВЕ МЕТОДЕ

У овој дисертацији, развијени су модели за оцену и рангирање процеса реализације респектујући перформансе квалитета и перформансе одрживости. Модели се развијају на претпоставкама да перформансе квалитета, односно перформансе одрживости имају различите релативне важности. Оне су задате преко фази матрица парова поређења. Елементи ових матрица су добијени на основу процене експертског тима. ДО користе унапред дефинисане лингвистичке вредности за описивање вредности перформанси. Експерти своје одлуке доносе консензусом. Применом методе проширене анализе (*Chang*, 1996), одређују се вектори тежина перформанси. Вредности тежина су описане ординалним бројевима. Вредност сваке неизвесне перформансе на нивоу сваког разматраног процеса реализације добија се на основу субјективне процене ДО на стратешком, тактичком и оперативном нивоу. Сматра се да процене ДО сва три нивоа управљања имају исту важност. Агрегиране вредности перформанси израчунате су применом оператора фази средње вредности. ДО користе унапред дефинисане лингвистичке вредности за описивање вредности перформанси.

Подаци су добијени из 35 комуналних предузећа из области паркирања, водоснабдевања и јавне хигијене из Централне Србије. У улози модератора, аналогно *Delfi* методи,

ауторка ове докторске дисертације је анкете добијене у првом кругу од ДО који међусобно не знају да учествују у анкети одбацила превише ниске и превише високе вредности. У другом кругу су им предочене средње вредности и замољени су да преиспитају своје процене и поново се изјасне. Након другог круга извршен је исти поступак, након чега су добијене коначне усаглашене одлуке. Циљ овог истраживања може се тумачити као развој модела (Арсовски и др., 2017) који укључују интеграцију фази АХП и Хурвицове методе.

5.1. Израчунавање вектора тежина променљивих применом фази АХП

5.1.1. Методологија

У случајевима када постоји могућност хијерархијског структурирања релевантних критеријума доносиоци одлуке могу оценити релативну важност на једноставан и прецизан начин, ако анализирају сваки пар критеријума одвојено, а не да истовремено анализирају критеријуме директном проценом. Структуру модела, у општем случају, чине циљ, критеријуми, подкритеријуми и неколико нивоа алтернатива. Циљ, који је на врху, се једини не пореди ни са једним од елемената, а на сваком нижем нивоу сваки елемент се пореди са свим другим елементима у односу на надређени.

На овој претпоставци је *Saaty* (1990) развио АХП методу. Примена АХП методе је заснована на коришћењу три концепта (*Saaty*, 1990). У радовима (*Saaty*, 1986; *Harker* и *Vargas*, 1987) дефинисани су аксиоми на којима се АХП заснива:

- 1. Аксиом реципрочности:** Ако је елемент А n пута значајнији од елемента Б, тада је елемент Б $1/n$ пута значајнији од елемента А.
- 2. Аксиом хомогености:** Поређење има смисла једино ако су елементи упоредиви.
- 3. Аксиом зависности:** Дозвољава се поређење међу групом елемената једног нивоа у односу на елемент вишег нивоа, тј. поређења на нижем нивоу зависе од елемента вишег нивоа.
- 4. Аксиом очекивања:** Свака промена у структури хијерархије захтева поновно рачунање приоритета у новој хијерархији.

Хијерархијско структурирање врше доносиоци одлуке (Saaty, 1990). Како би се донела што квалитетнија одлука, сваки ниво и елементи сваког нивоа морају бити јасно дефинисани (Gholami и Seyyed-Esfahani, 2012).

На основу поређења посматраних елемената по паровима одређују се укупни релативни приоритети елемената, односно њихове релативне тежине. Кроз низ вредновања ова метода изражава предности и недостатке могућих исхода одлучивања, у околностима које подразумевају постојање ризика, неизвесности, непрецизност и случајности у виду релативних тежина који даје њихов поредак (Raja Mamat и др., 2018).

Јединствено решење подразумева конзистентну матрицу парова поређења релативне важности критеријума. Ако су вредности конструисане матрице у односу на главну дијагонали реципрочне то је потребан услов да су матрице конзистентне. Ако је сопствена вредност сваке конструисане матрице једнака броју елемената матрице, то је довољан услов да су матрице конзистентне.

Метода сопственог вектора омогућава мерење грешке у одлучивању, кроз одређивање индекса конзистентности.

Највећа сопствена вредност матрице уобичајено се означава са λ_{max} . Имајући у виду да је $\lambda_{max} = n$ (n је број критеријума или алтернатива), када важи потпуна конзистентност у матрици поређења E , а да је $\lambda_{max} > n$ када постоји и најмања неконзистентност, онда је јасно да вредност $\lambda_{max} - n$ представља погодну меру степена конзистентности. Saaty (1990) је дефинисао степен конзистентности (енгл. *Consistency Ratio* - *CR*) на следећи начин:

$$CR = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (5.1)$$

Како би се одредио индекс конзистентности разматране матрице поређења, димензија $n \times n$, неопходно је упоредити њену *CR* вредност са средњом вредношћу *CR* великог броја случајно генерисаних матрица истих димензија. У поступку случајног генерисања матрица поштује се правило реципроцитета, али не и правило транзитивности. Средња вредност *CR* великог броја генерисаних матрица названа је случајни индекс конзистентности *RI* (енгл. *Random Index*). У табели 5.1 дате су вредности *RI* за различите димензије матрица поређења.

Табела 5.1. Вредности случајног индекса конзистентности *RI*

<i>n</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
<i>RI</i>	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49	...

Извор: (Saaty и Vargas, 2012)

Коначно, индекс конзистентности (енгл. *Consistency Index - CI*) за посматрану матрицу *E* једнак је :

$$CI = \frac{CR}{RI} \quad (5.2)$$

Дакле, *CI* показује какав је однос између посматране матрице *E* и случајно генерисаних матрица у погледу њиховог показатеља конзистентности *CR*. За *CI = 0.1* је вредност где је горња граница неконзистентности прихватљива, а могла би се протумачити као: доносилац одлуке је са 10% вероватноће матрицу попуњавао насумично. Уколико је *CI > 0.1* доносилац одлуке треба да преиспита своје процене унете у матрицу поређења.

У доношење одлуке свакако су укључени субјективно расуђивање, перцепција и емоције доносиоца одлука, па је ове нејасноће, неодређености и непрецизности потребно укључити у процес одлучивања (Mikhailov и Tsvetinov, 2004), јер у супротном добијени резултати могу бити непоуздани. Највећи недостатак АХП методе је тај што она није погодна за доношење процена доносиоца одлука у условима неизвесности. Закључује се да традиционалне методе и познати детерминистички модели нису погодни за решавање оваквих врста проблема.

Једна од вишекритеријумских оптимизационих (ВКО) метода, која се најчешће користи за решавање менаџмент проблема у различитим истраживачким доменама, у условима неизвесности, је фази АХП (Weeck и др., 1997) који представља проширење конвенционалног АХП (Saaty, 1990). На претпоставци да доносиоци одлуке своје процене далеко лакше и прецизније исказују помоћу лингвистичких вредности него коришћењем било које скале мера, јер им је овакав начин изражавања процене ближи и логичнији, развијена је ова метода.

У литератури постоје бројне модификације и начини реализације фази АХП (Драговић, 2014). Један од најчешће коришћених приступа за обраду фази АХП са троугаоним фази бројевима развио је Chang (1996). Као један од недостатака овог приступа сматра се то што није развијен поступак за процену степена конзистентности фази матрица поређења. У

овој дисертацији поступак провере конзистентности фази матрица парова извршиће се трансформацијом фази матрице парова поређења у матрице парове поређења, а затим методом сопственог вектора извршити провера степена конзистентности ДО.

По спроведеном поступку поређења по паровима на свим нивоима хијерархије врши се агрегација свих вредности поређења како би се добио укупни, агрегирани вектор релативних тежина алтернатива. У општем случају, нека је релативна тежина сваке алтернативе A_i из скупа алтернатива A ($A_i \in A$) у односу на n -ти подкритеријум који одговара критеријуму K_j означена са $w_{A_i}^{K_j}$. Релативна тежина n -тог подкритеријума у односу на надређени критеријум K_j је означена са $w_{K_j}^{K_j}$, док је тежина сваког од критеријума K_j у односу на циљ означена са w_{K_j} , тада се агрегирана релативна тежина алтернативе A_i израчунава на следећи начин:

$$w_{A_i} = \sum_j w_{K_j} \sum_n w_{K_j}^{K_j} w_{A_i}^{K_j} \quad (5.3)$$

5.1.1.1. Предложени алгоритам

У овој докторској дисертацији, одређивање релативне важности перформанси квалитета и релативне важности перформанси одрживости разматраних процеса реализације је засновано на фази АХП методи. Користећи овај приступ у решавању проблема, конструисане су фази матрице поређења релативних важности разматраних променљивих. Елементи ових матрица су лингвистички атрибути који су унапред дефинисани и који су моделирани ТФБ.

Конзистентност сваке конструисане фази матрице релативних важности је проверена помоћу методе која је предложена у овој докторској дисертацији.

Трансформише се фази матрица парова поређења у матрицу парова поређења. Поступком дефазификације Квонговом методом (Kwong и Bai, 2003), где ТФБ означен као $M=(l, m, u)$, дефазификујемо у репрезентативан скалар изразом:

$$M_crisp = \frac{4m+l+u}{6} \quad (5.4)$$

Затим се методом сопственог вектора (аналогно АХП) врши провера степена конзистентности ДО. Уколико матрица није конзистентна, ДО врше поновне процене, односно доносе нове одлуке.

Обрада неизвесности у фази АХП је извршена применом методе проширене анализе која је развијена у (*Chang*, 1996) и која се користи у највећем броју радова који могу да се нађу у релевантној литератури.

Нека је $U = \{u_1, u_2, \dots, u_m\}$ скуп циљева, а $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ скуп објеката. Проширена анализа циља u_j , за сваки узети објекат врши се према методологији проширене анализе коју је поставио *Chang* (1996). За сваки објекат, m вредности проширене анализе су представљене на следећи начин:

$$M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^j \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (5.5)$$

а $M_{gi}^j, j = 1, 2, \dots, m$ су ТФБ.

Разматрани проблем је декомпонован на неколико мањих управљачких проблема. Према *Chang* (1996) уводе се следећи кораци:

Корак 1. За i -ти објекат вредности фази проширења дате су једначином:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \cdot \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (5.6)$$

Неопходно је извршити додатне фази операције да би се добио израз:

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (5.7)$$

и оне су представљене изразима:

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (5.8)$$

и

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad (5.9)$$

Потом се рачуна инверзни вектор следећим изразом :

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left[\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right] \quad (5.10)$$

Корак 2. Степен могућности $S_2 > S_1$ је дефинисан:

$$V(S_2 \geq S_1) = \begin{cases} 1 & \text{ако је } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{ако је } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{остало} \end{cases} \quad (5.11)$$

За поређење S_2 и S_1 потребне су вредности :

$$V(S_1 \geq S_2) \text{ и } V(S_2 \geq S_1)$$

Корак 3. Степен могућност да конвексни фази број буде већи од k конвексних бројева S_i ($i=1,2,\dots,k$) може се дефинисати следећим изразом:

$$V(S_i \geq S_1, S_2, \dots, S_k) = \min V(S_i \geq S_k) = w'(S_i) \quad (5.12)$$

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k), k \neq i, k = 1, 2, \dots, n \quad (5.13)$$

где је d ордината највећег пресека у тачки D између функција припадности S_2 и S_1 .

Тежински вектор дефинисан је следећим изразом:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (5.14)$$

Корак 4. Вектор тежина применом нормализације се своди на следећи израз:

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T, \quad (5.15)$$

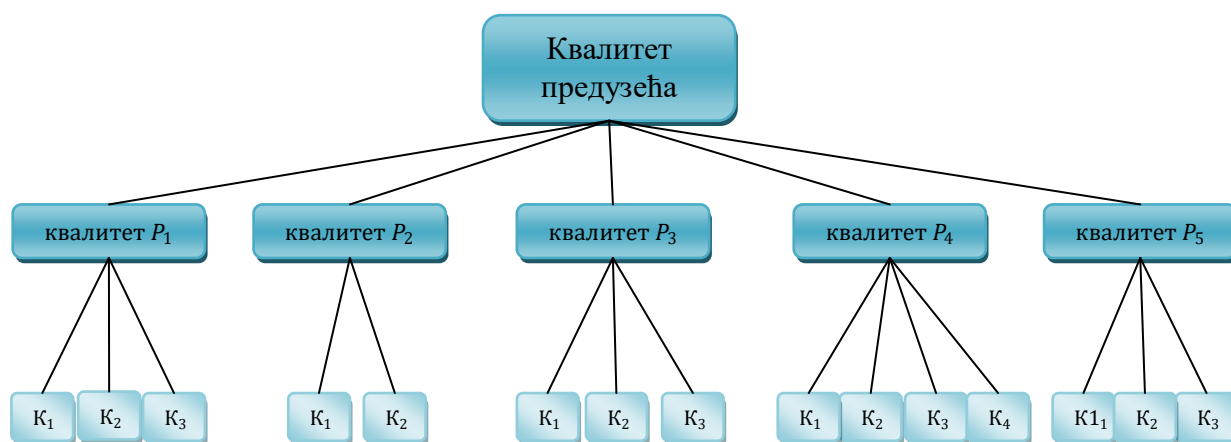
где вредност W не представља фази број. Затим се уводи метода за проверу конзистентности фази матрица

5.1.2. Верфикациони модел

Један од важнијих изазова у процесу доношења одлуке применом фази АХП методе је структурирање сложених проблема. Знање и искуство у разматраној проблематици и познавање свих релевантних елемената проблема и релацијама међу њима, као и увид у фази АХП моделе из релевантне литературе, значајно доприносе креирању адекватних хијерархијских структура.

5.1.2.1. Верфикациони модел квалитета предузећа у области паркирања

Претходном анализом утврђена је структура фази АХП модела квалитета предузећа у области паркирања (слика 5.1). На првом нивоу, нивоу циља налази се квалитет предузећа, на другом нивоу налазе се квалитети процеса реализације (P), а на трећем перформансе квалитета процеса реализације (K) (табела 3.2). Конструисане су фази матрице поређења квалитета процеса реализације на нивоу предузећа у области паркирања, као и фази матрице поређења перформанси квалитета и претходно описаним поступком добијамо вредности вектора тежина и оцену конзистентности.



Слика 5.1. Структура фази АХП модела квалитета предузећа у области паркирања

Приказан је детаљан поступак израчунавања вектора тежина применом фази АХП методе који укључује други и трећи ниво хијерархије, односно квалитет процеса реализације и перформансе квалитета процеса реализације. У табели 5.2 дате су процене релативних важности квалитета пословних процеса реализације предузећа у области паркирања.

Табела 5.2. Матрица поређења релативних важности квалитета пословних процеса предузећа у области паркирања

	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_1	(1, 1, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 2, 3)	(1, 1, 2)	(1, 3, 5)
P_2	(1, 1, 2)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 2, 3)	(3, 4, 5)
P_3	(0.33, 0.5, 1)	(0.2, 0.33, 1)	(1, 1, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 2)
P_4	(0.5, 1, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(1, 1, 2)	(1, 1, 1)	(1, 2, 3)
P_5	(0.2, 0.33, 1)	(0.2, 0.25, 0.33)	(0.5, 1, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(1, 1, 1)

Да би проверили степен конзистентности матрице потребно је извршити дефазификацију матрице применим једначине (5.4) из табеле 5.2. Дефазификована матрица приказана је у табели 5.2а

Табела 5.2а. Дефазификација фази матрице поређења релативних важности квалитета пословних процеса предузећа у области паркирања

	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
P_1	1	0.92	2	1.17	3
P_2	1.17	1	3	2	4
P_3	0.55	0.42	1	0.92	1.17
P_4	0.92	0.55	1.17	1	2
P_5	0.42	0.25	0.92	0.55	1

Примењујући кораке класичне АХП и једначине (5.1) и (5.2) израчунавамо

$$\lambda_{max} = 5.22$$

$$CR = 0.056$$

$$CI = 0.050$$

Према добијеном резултату фази матрице поређења релативних важности квалитета пословних процеса предузећа у области паркирања је конзистентна у првој итерацији.

Програмски пакети *Expert Choice* и *Super Decisions* омогућавају израчунавање укупну вредности CI за сва поређења на свим нивоима, као и вредност CI на сваком хијерархијском нивоу.

Затим се одређује фази проширење за сваки критеријум и полази се од прорачуна (5.8) за сваки ред матрице :

$$P_1 = ((1+0.5+1+1+1), (1+1+2+1+3), (1+1+3+2+5)) = (4.5, 8, 12)$$

$$P_2 = ((1+1+1+1+3), (1+1+3+2+4), (2+1+5+3+5)) = (7, 11, 16)$$

$$P_3 = ((0.33+0.2+1+0.5+1), (0.5+0.33+1+1+1), (1+1+1+1+2)) = (3.03, 3.83, 6)$$

$$P_4 = ((0.5+0.33+1+1+1), (1+0.5+1+1+2), (1+1+2+1+3)) = (3.83, 5.5, 8)$$

$$P_5 = ((0.2+0.2+0.5+0.33+1), (0.33+0.25+1+0.5+1), (1+0.33+1+1+1)) = (2.23, 3.08, 4.33)$$

Према једначини (5.9) добијамо:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = ((4 + 7 + 3.03 + 3.83 + 2.23), (8 + 11 + 3.83 + 5 + 3.08), (12 + 16 + 6 + 8 + 4.33))$$

У табели 5.26 приказана су фази проширења матрице поређења релативних важности квалитета пословних процеса предузећа у области паркирања.

Табела 5.26. Фази проширења матрице поређења релативних важности квалитета пословних процеса предузећа у области паркирања

	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	
P_1	(1, 1, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 2, 3)	(1, 1, 2)	(1, 3, 5)	(4.5, 8, 12)
P_2	(1, 1, 2)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 2, 3)	(3, 4, 5)	(7, 11, 16)
P_3	(0.33, 0.5, 1)	(0.2, 0.33, 1)	(1, 1, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 2)	(3.03, 3.83, 6)
P_4	(0.5, 1, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(1, 1, 2)	(1, 1, 1)	(1, 2, 3)	(3.83, 5.5, 8)
P_5	(0.2, 0.33, 1)	(0.2, 0.25, 0.33)	(0.5, 1, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(1, 1, 1)	(2.23, 3.08, 4.33)
						(20.59, 31.41, 46.33)

Према једначини (5.10) рачуна се:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (20.59, 31.41, 46.33).$$

$$S_1 = (4.5, 8, 12) \cdot \left(\frac{1}{46.33}, \frac{1}{41.46}, \frac{1}{20.59} \right) = \left(\frac{4.5}{46.33}, \frac{8}{41.46}, \frac{12}{20.59} \right) = (0.10, 0.25, 0.58),$$

$$S_1 = (0.10, 0.25, 0.58),$$

$$S_2 = (0.15, 0.35, 0.78),$$

$$S_3 = (0.06, 0.12, 0.30),$$

$$S_4 = (0.08, 0.17, 0.39),$$

$$S_5 = (0.05, 0.10, 0.21).$$

Одређивање приоритета одређује се према изразу (5.11) и:

Ако је $m_1 \geq m_2$, тада је $V(S_1 \geq S_2)=1$.

Ако је $m_1 < m_2$, тада је $V(S_2 \geq S_1) = \frac{l_2-u_1}{(m_1-u_1)-(m_2-l_2)}$.

Пошто је $0.25 < 0.35$ онда је према једначини (5.12):

$$V(S_2 \geq S_1) = \frac{0.15-0.58}{(0.25-0.58)-(0.35-0.15)} = \frac{-0.43}{-0.33-0.2} = \frac{0.43}{0.53} = 0.82$$

Према једначини (5.12) приоритети тежина су:

$$d'(p_1) = V(S_1 \geq S_2, S_3, S_4, S_5) = \min(0.82, 1, 1, 1) = 0.82$$

Аналогно добијамо:

$$d'(p_2) = V(S_2 \geq S_1, S_3, S_4, S_5) = \min(1, 1, 1, 1) = 1,$$

$$d'(p_3) = V(S_3 \geq S_1, S_2, S_4, S_5) = \min(0.59, 0.39, 0.80, 1) = 0.39,$$

$$d'(p_4) = V(S_4 \geq S_1, S_2, S_3, S_5) = \min(0.78, 0.58, 1, 1) = 0.58,$$

$$d'(p_5) = V(S_5 \geq S_1, S_2, S_3, S_4) = \min(0.42, 0.19, 0.86, 0.62) = 0.19.$$

Применом једначине (5.15) израчунавају се вектори тежина:

$$w_1 = \frac{d'(p_1)}{d'(p_1)+d'(p_2)+d'(p_3)+d'(p_4)+d'(p_5)} = \frac{0.82}{0.82+1+0.39+0.58+0.19} = \frac{0.82}{2.97} = 0.28,$$

$$w_2 = \frac{d'(p_2)}{d'(p_1)+d'(p_2)+d'(p_3)+d'(p_4)+d'(p_5)} = \frac{1}{2.97} = 0.34,$$

$$w_3 = \frac{d'(p_3)}{d'(p_1)+d'(p_2)+d'(p_3)+d'(p_4)+d'(p_5)} = \frac{0.39}{2.97} = 0.13,$$

$$w_4 = \frac{d'(p_4)}{d'(p_1)+d'(p_2)+d'(p_3)+d'(p_4)+d'(p_5)} = \frac{0.58}{2.97} = 0.19,$$

$$w_5 = \frac{d'(p_5)}{d'(p_1)+d'(p_2)+d'(p_3)+d'(p_4)+d'(p_5)} = \frac{0.19}{2.97} = 0.06.$$

Из добијених резултата се може закључити да највећу тежину има процес реализације p_2 , а најмањи p_5 .

Користећи претходно описани поступак, полазећи од процена ДО констришу се фази матрице поређења перформанси квалитета предузећа у области паркирања свих пословних процеса, проверава се конзистентност матрица и израчунавају су вектори тежина перформанси (табеле 5.3 – 5.7).

Табела 5.3. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области паркирања пословног процеса P_1

P_1	K_1	K_2	K_3	w
K_1	(1, 1, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 2)	0.33
K_2	(1, 1, 2)	(1, 1, 1)	(1, 2, 3)	0.44
K_3	(0.5, 1, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(1, 1, 1)	0.23
$CI = 0.09$				

Табела 5.4. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области паркирања пословног процеса P_2

P_2	K_1	K_2	w
K_1	(1, 1, 1)	(0.2, 0.33, 1)	0.2
K_2	(1, 3, 5)	(1, 1, 1)	0.8
$CR = 0.09$			

Табела 5.5. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области паркирања пословног процеса P_3

P_3	K_1	K_2	K_3	w
K_1	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	0.44
K_2	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	0.33
K_3	(0.33, 0.5, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	0.23
$CI = 0.09$				

Табела 5.6. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области паркирања пословног процеса P_4

P_4	K_1	K_2	K_3	K_4	w
K_1	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(0.5, 1, 1)	(1, 2, 3)	0.28
K_2	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(1, 1, 2)	0.205
K_3	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	0.36
K_4	(0.33, 0.5, 1)	(0.5, 1, 1)	(0.2, 0.33, 1)	(1, 1, 1)	0.155
$CI = 0.06$					

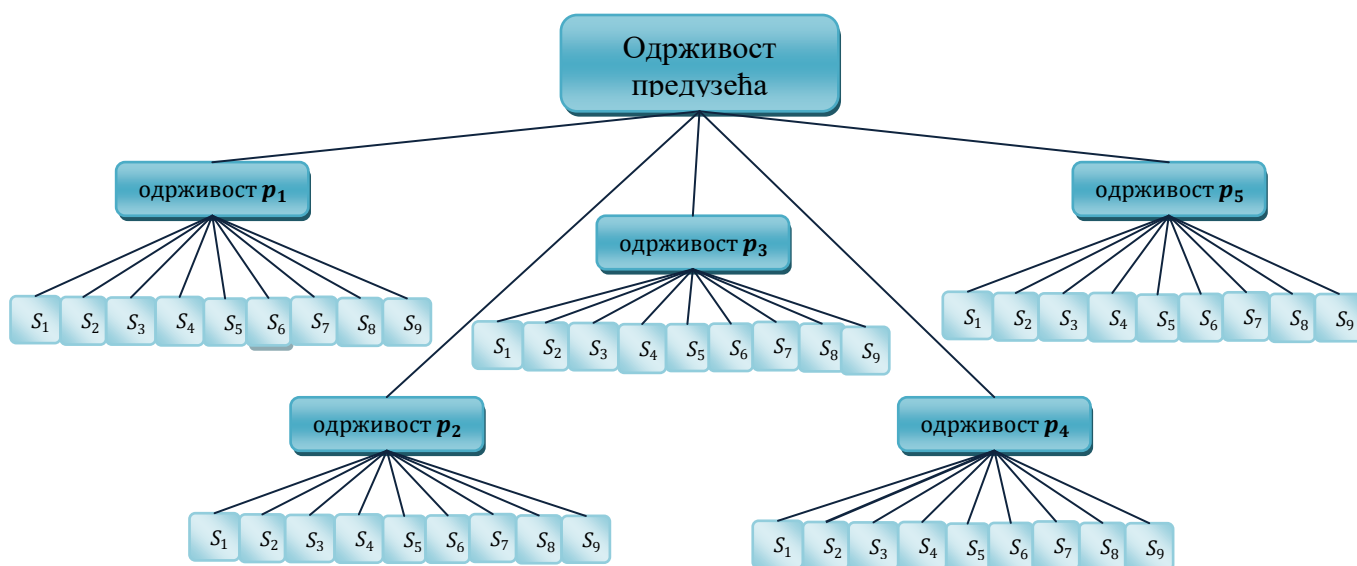
Табела 5.7. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области паркирања пословног процеса P_5

P_5	K_1	K_2	K_3	w
K_1	(1, 1, 1)	(1, 2, 3)	(1, 1, 2)	0.44
K_2	(0.33, 0.5, 1)	(1, 1, 1)	(0.5, 1, 1)	0.23
K_3	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 1, 1)	0.33
$CI = 0.09$				

5.1.2.2.Верфикациони модел одрживости предузећа у области паркирања

Претходном анализом утврђена је структура фази АХП модела одрживости предузећа у области паркирања (слика 5.2). На првом нивоу, нивоу циља налази се одрживост предузећа, на другом нивоу налазе се одрживости процеса реализације (P), а на трећем перформансе одрживости процеса реализације (S) (табела 3.8).

Конструисане су фази матрице поређења одрживости процеса реализације на нивоу предузећа у области паркирања, као и фази матрице поређења перформанси одрживости и претходно описаним поступком добијамо вредности вектора тежина и оцену конзистентности.



Слика 5.2. Структура фази АХП модела одрживости предузећа у области паркирања

Користећи претходно описани поступак, полазећи од процена ДО конструишу се фази матрице поређења одрживости процеса реализације и фази матрице поређења перформанси одрживости предузећа у области паркирања свих пословних процеса, проверава се конзистентност матрица и израчунати су вектори тежина одрживости процеса реализације и вектори тежина перформанси одрживости процеса реализације. (табеле 5.8 – 5.13).

Табела 5.8. Матрица поређења релативних важности одрживости процеса реализације предузећа у области паркирања

P	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	w
P_1	(1, 1, 1)	(0.5,1,1)	(1, 2, 3)	(1, 1, 2)	(1, 3, 5)	0.28
P_2	(1, 1, 2)	(1,1,1)	(1, 3, 5)	(1, 2, 3)	(3, 4, 5)	0.34
P_3	(0.33, 0.5, 1)	(0.2, 0.33, 1)	(1,1, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 2)	0.13
P_4	(0.5, 1, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(1, 1, 2)	(1, 1, 1)	(1, 2, 3)	0.19
P_5	(0.2, 0.33, 1)	(0.2, 0.25, 0.33)	(0.5, 1, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(1, 1, 1)	0.016
$CI = 0.05$						

Табела 5.9. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости предузећа у области паркирања пословног процеса P_1

P_1	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(1,2,3)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,2)	0.10
S_2	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	0.03
S_3	(1,1,2)	(1,3,5)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,2,3)	0.15
S_4	(1,2,3)	(3,4,5)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(3,4,5)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.18
S_5	(1,2,3)	(3,4,5)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(3,4,5)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.18
S_6	(1,1,2)	(1,3,5)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,2,3)	0.15
S_7	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	0.03
S_8	(1,1,1)	(1,2,3)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,2)	0.10
S_9	(0.5,1,1)	(1,1,2)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.07
$CI = 0.04$										

Табела 5.10. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости предузећа у области паркирања пословног процеса P_2

P_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	0.041
S_2	(1,2,3)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,1,2)	0.116
S_3	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,3,5)	(1,2,3)	(1,2,3)	0.166
S_4	(3,4,5)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(3,4,5)	(1,3,5)	(1,3,5)	0.204
S_5	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,3,5)	(1,2,3)	(1,2,3)	0.166
S_6	(1,2,3)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,1,2)	0.177
S_7	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	0.041
S_8	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,1)	0.075
S_9	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,1)	0.075
$CI = 0.05$										

Табела 5.11. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости
предузећа у области паркирања пословног процеса P_3

P_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.032
S_2	(3,4,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,3,5)	(3,4,5)	0.187
S_3	(3,4,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,3,5)	(3,4,5)	0.187
S_4	(1,3,5)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.156
S_5	(1,3,5)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.156
S_6	(1,2,3)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	(1,2,3)	0.110
S_7	(1,1,2)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	0.071
S_8	(1,1,2)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	0.071
S_9	(1,1,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.032

$CI = 0.03$

Табела 5.12. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости
предузећа у области паркирања пословног процеса P_4

P_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	0.03
S_2	(3,4,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	(1,3,5)	(3,4,5)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.19
S_3	(3,4,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	(1,3,5)	(3,4,5)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.19
S_4	(1,3,5)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,2,3)	0.15
S_5	(1,3,5)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,2,3)	0.15
S_6	(1,1,2)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.07
S_7	(1,1,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	0.03
S_8	(1,2,3)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,2)	0.11
S_9	(1,1,2)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.07

$CI = 0.02$

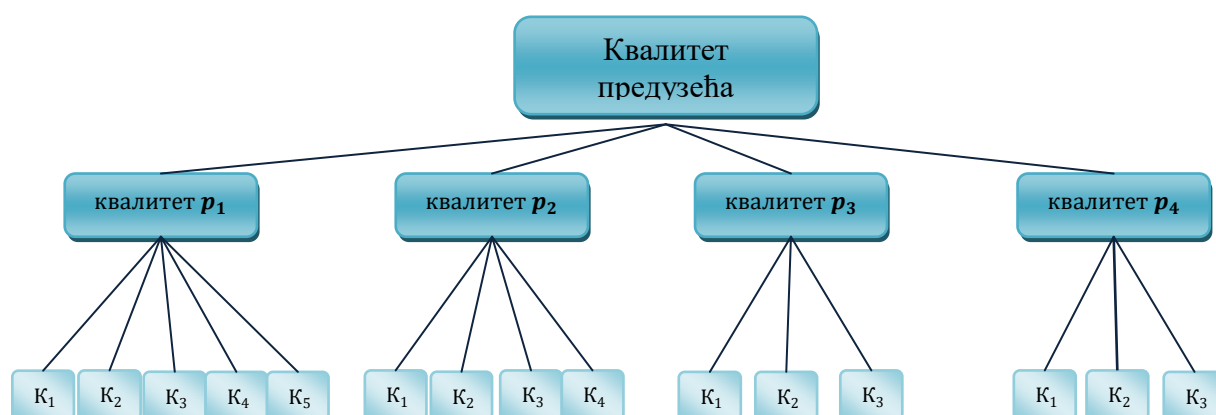
Табела 5.13. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости
предузећа у области паркирања пословног процеса P_5

P_5	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.5,1,1)	0.032
S_2	(1,2,3)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	0.110
S_3	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,2,3)	0.156
S_4	(3,4,5)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(3,4,5)	(1,1,2)	(1,3,5)	0.187
S_5	(3,4,5)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(3,4,5)	(1,1,2)	(1,3,5)	0.187
S_6	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	0.071
S_7	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.5,1,1)	0.032
S_8	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,2,3)	0.156
S_9	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	0.030

$CI = 0.03$

5.1.2.3.Верфикациони модел квалитета предузећа у области водоснабдевања

Претходном анализом утврђена је структура фази АХП модела квалитета предузећа у области водоснабдевања (слика 5.3). На првом нивоу, нивоу циља налази се квалитет предузећа, на другом нивоу налазе се квалитети процеса реализације (P), а на трећем перформансе квалитета процеса реализације (K), (табела 3.3). Конструисане су фази матрице поређења квалитета процеса реализације на нивоу предузећа у области паркирања, као и фази матрице поређења перформанси квалитета и претходно описаним поступком добијамо вредности вектора тежина и оцелу конзистентности.



Слика 5.3. Структура фази АХП модела квалитета предузећа у области водоснабдевања

Користећи претходно описани поступак, полазећи од процена ДО конструишу се фази матрице поређења квалитета процеса реализације и фази матрице поређења перформанси одрживости предузећа у области водоснабдевања свих пословних процеса, проверава се конзистентност матрица и израчунати су вектори тежина одрживости процеса реализације и вектори тежина перформанси одрживости процеса реализације (табеле 5.14 – 5.18).

Табела 5.14. Матрица поређења релативних важности квалитета процеса реализације предузећа у области водоснабдевања

	P_1	P_2	P_3	P_4	w
P_1	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	(1, 3, 5)	0.36
P_2	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	0.28
P_3	(0.33, 0.5, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	0.20
P_4	(0.2, 0.33, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	0.16

$CI = 0.05$

Табела 5.15. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области водоснабдевања пословног процеса P_1

P_1	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	w
K_1	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	(1, 3, 5)	(3, 4, 5)	0.34
K_2	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	(1, 3, 5)	0.28
K_3	(0.33, 0.5, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	0.19
K_4	(0.2, 0.33, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	0.13
K_5	(0.2, 0.25, 0.33)	(0.2, 0.33, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	0.06
$CI = 0.05$						

Табела 5.16. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области водоснабдевања пословног процеса P_2

P_2	K_1	K_2	K_3	K_4	w
K_1	(1, 1, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	0.28
K_2	(1, 1, 2)	(1, 1, 1)	(1, 2, 3)	(1, 3, 5)	0.35
K_3	(0.5, 1, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	0.20
K_4	(0.33, 0.5, 1)	(0.2, 0.33, 1)	(0.2, 1, 1)	(1, 1, 1)	0.16
$CI = 0.06$					

Табела 5.17. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области водоснабдевања пословног процеса P_3

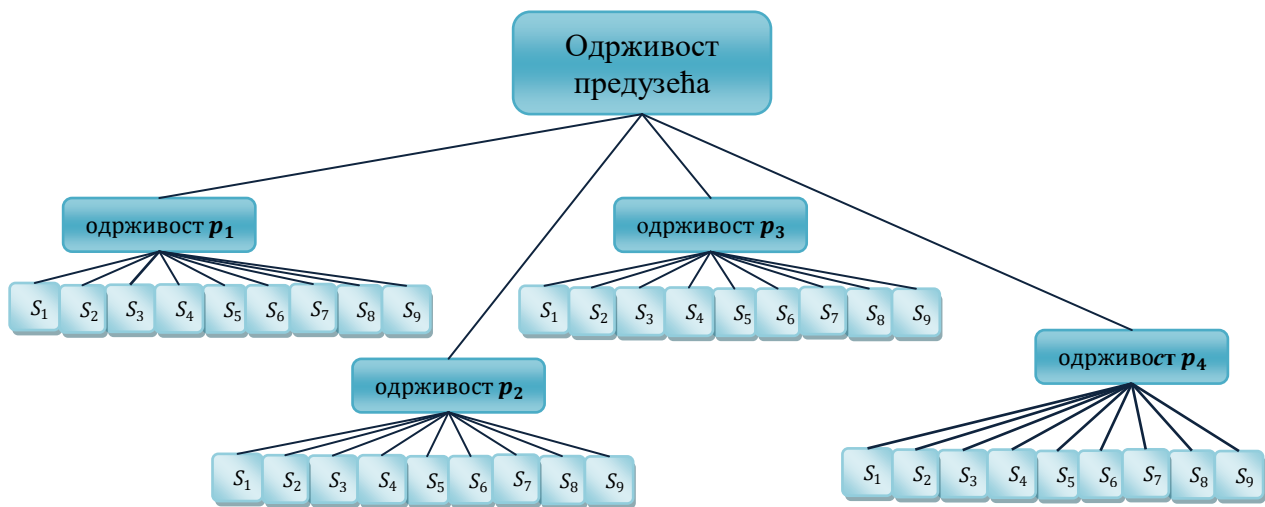
P_3	K_1	K_2	K_3	w
K_1	(1, 1, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 2, 3)	0.37
K_2	(1, 1, 2)	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	0.43
K_3	(0.33, 0.5, 1)	(0.2, 0.33, 1)	(1, 1, 1)	0.2
$CI = 0.10$				

Табела 5.18. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области водоснабдевања пословног процеса P_4

P_4	K_1	K_2	K_3	w
K_1	(1, 1, 1)	(1, 3, 5)	(1, 2, 3)	0.51
K_2	(0.2, 0.33, 1)	(1, 1, 1)	(0.5, 1, 1)	0.21
K_3	(0.33, 0.5, 1)	(1, 1, 2)	(1, 1, 1)	0.28
$CI = 0.08$				

5.1.2.4.Верфикациони модел одрживости предузећа у области водоснабдевања

Претходном анализом утврђена је структура фази АХП модела одрживости предузећа у области водоснабдевања (слика 5.4). На првом нивоу, нивоу циља налази се одрживост предузећа, на другом нивоу налазе се одрживости процеса реализације (P), а на трећем перформансе одрживости процеса реализације (S), (табела 3.9). Конструисане су фази матрице поређења одрживости процеса реализације на нивоу предузећа у области водоснабдевања, као и фази матрице поређења перформанси одрживости и претходно описаним поступком добијамо вредности вектора тежина и оцену конзистентности.



Слика 5.4.Структура фази АХП модела одрживости предузећа у области водоснабдевања

Користећи претходно описани поступак, полазећи од процена ДО конструишу се фази матрице поређења одрживости процеса реализације и фази матрице поређења перформанси одрживости предузећа у области паркирања свих пословних процеса, проверава се конзистентност матрица и израчунавају су вектори тежина одрживости процеса реализације и вектори тежина перформанси одрживости процеса реализације (табеле 5.19 – 5.23).

Табела 5.19. Матрица поређења релативних важности одрживости процеса реализације предузећа у области водоснабдевања

	P_1	P_2	P_3	P_4	w
P_1	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	(1, 3, 5)	0.36
P_2	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	0.29
P_3	(0.33, 0.5, 1)	(0.2, 0.33, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	0.19
P_4	(0.2, 0.33, 1)	(0.33, 0.5, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	0.16

$CI = 0.02$

Табела 5.20. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости
предузећа у области водоснабдевања пословног процеса P_1

P_1	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	0.08
S_2	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	(1,3,5)	(3,4,5)	(1,1,2)	(1,3,5)	0.18
S_3	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	(1,3,5)	(3,4,5)	(1,1,2)	(1,3,5)	0.18
S_4	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,2,3)	(3,4,5)	(4,5,5)	(1,2,3)	(3,4,5)	0.22
S_5	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,2,3)	0.13
S_6	(0.5,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	0.04
S_7	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.2,0.25)	(0.2,0.33,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.5,1,1)	0.01
S_8	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,2,3)	0.13
S_9	(0.5,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	0.03

$CI = 0.04$

Табела 5.21. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости
предузећа у области водоснабдевања пословног процеса P_2

P_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.030
S_2	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,2,3)	0.126
S_3	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,2,3)	0.126
S_4	(3,4,5)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	(3,4,5)	(1,3,5)	(3,4,5)	0.218
S_5	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.180
S_6	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.180
S_7	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.030
S_8	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,2)	0.082
S_9	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.030

$CI = 0.03$

Табела 5.22. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости
предузећа у области водоснабдевања пословног процеса P_3

P_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,2,3)	0.105
S_2	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(3,4,5)	(1,2,3)	(3,4,5)	0.182
S_3	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,3,5)	0.150
S_4	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(3,4,5)	(1,2,3)	(3,4,5)	0.182
S_5	(0.5,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	0.070
S_6	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,3,5)	0.150
S_7	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.5,1,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	0.030
S_8	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,2,3)	0.105
S_9	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.5,1,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	0.030

$CI = 0.03$

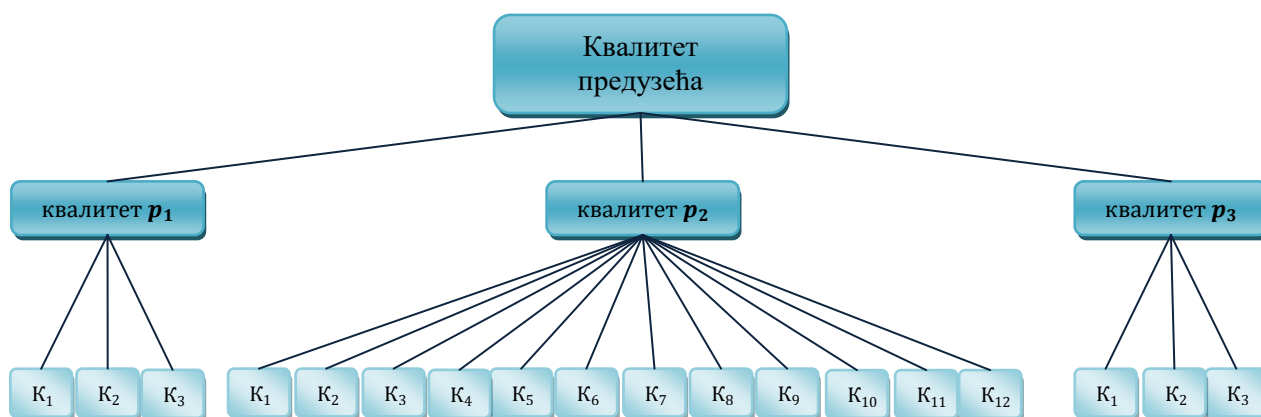
Табела 5.23. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости предузећа у области водоснабдевања пословног процеса P_4

P_4	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,2,3)	(3,4,5)	(3,4,5)	0.182
S_2	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,2,3)	(3,4,5)	(3,4,5)	0.182
S_3	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,3,5)	(1,3,5)	0.149
S_4	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,3,5)	(1,3,5)	0.149
S_5	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	0.105
S_6	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	0.070
S_7	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	0.105
S_8	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	0.029
S_9	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	0.029

$CI = 0.03$

5.1.2.5. Верфикациони модел квалитета предузећа у области јавне хигијене

Претходном анализом утврђена је структура фази АХП модела квалитета предузећа у области јавне хигијене (слика 5.5). На првом нивоу, нивоу циља налази се квалитет предузећа, на другом нивоу налазе се квалитети процеса реализације (P), а на трећем перформансе квалитета процеса реализације (K), (табела 3.4). Конструисане су фази матрице поређења квалитета процеса реализације на нивоу предузећа у области јавне хигијене, као и фази матрице перформанси квалитета и претходно описаним поступком добијамо вредности вектора тежина и оцену конзистентности.



Слика 5.5. Структура фази АХП модела квалитета предузећа у области јавне хигијене

Користећи претходно описани поступак, полазећи од процена ДО конструишу се фази матрице поређења квалитета процеса реализације и фази матрице поређења перформанси одрживости предузећа у области јавне хигијене свих пословних процеса, проверава се конзистентност матрица и израчунавају су вектори тежина одрживости процеса реализације и вектори тежина перформанси одрживости процеса реализације (табеле 5.24 – 5.27).

Табела 5.24. Матрица поређења релативних важности квалитета пословних процеса предузећа у области јавне хигијене

	P_1	P_2	P_3	w
P_1	(1, 1, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 3, 5)	0.43
P_2	(1, 1, 2)	(1, 1, 1)	(3, 4, 5)	0.5
P_3	(0.2, 0.33, 1)	(0.2, 0.25, 0.33)	(1, 1, 1)	0.07

$CI = 0.09$

Табела 5.25. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_1

P_1	K_1	K_1	K_1	w
K_1	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	0.44
K_2	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	0.33
K_3	(0.33, 0.5, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	0.23

$CI = 0.09$

Табела 5.26. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_2

P_2	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8	K_9	w
K_1	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,2,3)	(3,4,5)	(3,4,5)	0.182
K_2	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,3,5)	(1,2,3)	(3,4,5)	(3,4,5)	0.182
K_3	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,3,5)	(1,3,5)	0.149
K_4	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,3,5)	(1,3,5)	0.149
K_5	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	0.105
K_6	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	0.070
K_7	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,2,3)	(1,2,3)	0.105
K_8	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	0.029
K_9	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	0.029

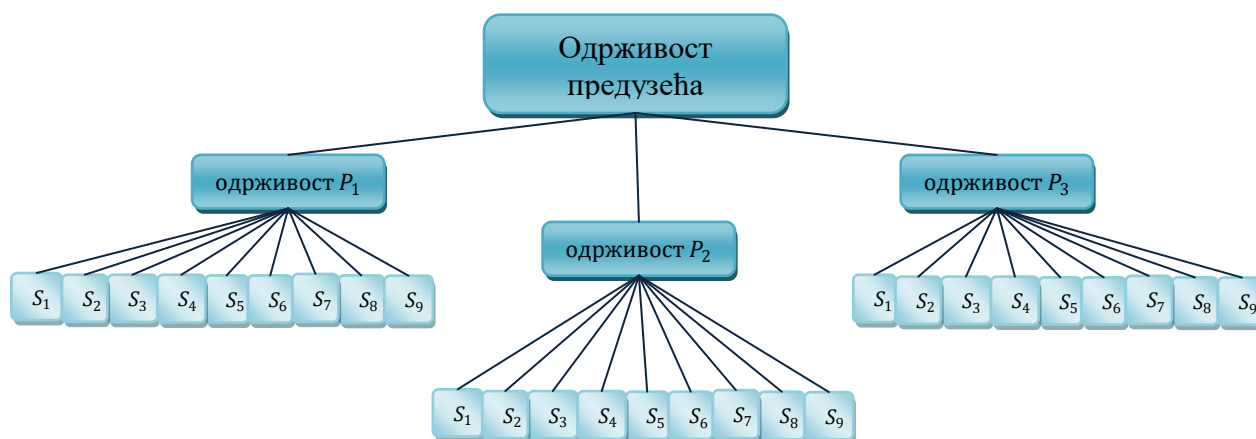
$CI = 0.03$

Табела 5.27. Матрица поређења релативних важности перформанси квалитета предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_3

P_3	K_1	K_2	K_3	w
K_1	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	0.44
K_2	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	0.33
K_3	(0.33, 0.5, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	0.23
$CI = 0.09$				

5.1.2.6. Верфикациони модел одрживости предузећа у области јавне хигијене

Претходном анализом утврђена је структура фази АХП модела одрживости предузећа у области јавне хигијене (слика 5.6). На првом нивоу, нивоу циља налази се одрживост предузећа, на другом нивоу налазе се одрживости процеса реализације (P), а на трећем перформансе одрживости процеса реализације (S), (табела 3.10). Конструисане су фази матрице упоређења одрживости процеса реализације на нивоу предузећа у области јавне хигијене, као и фази матрице поређења перформанси одрживости и претходно описаним поступком добијамо вредности вектора тежина и оцену конзистентности.



Слика 5.6. Структура фази АХП модела одрживости предузећа у области јавне хигијене

Користећи претходно описани поступак, полазећи од процена ДО конструишу се фази матрице поређења одрживости процеса реализације и фази матрице поређења перформанси одрживости предузећа у области јавне хигијене свих пословних процеса, проверава се конзистентност матрица и израчунавају су вектори тежина одрживости процеса реализације и вектори тежина перформанси одрживости процеса (табеле 5.28 – 5.31).

Табела 5.28. Матрица поређења релативних важности одрживости пословних процеса предузећа у области јавне хигијене

	P_1	P_2	P_3	w
P_1	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	(1, 2, 3)	0.44
P_2	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	(1, 1, 2)	0.33
P_3	(0.33, 0.5, 1)	(0.5, 1, 1)	(1, 1, 1)	0.23

$CI = 0.09$

Табела 5.29. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_1

P_1	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,2)	0.075
S_2	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,2,3)	0.116
S_3	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,2,3)	0.116
S_4	(1,3,5)	(1,2,3)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,2)	(3,4,5)	(1,3,5)	(3,4,5)	0.204
S_5	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.166
S_6	(1,2,3)	(1,1,2)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.166
S_7	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.041
S_8	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,1,2)	0.075
S_9	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.041

$CI = 0.05$

Табела 5.30. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_2

P_2	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,2,3)	0.105
S_2	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(3,4,5)	(1,2,3)	(3,4,5)	0.182
S_3	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,3,5)	0.149
S_4	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(3,4,5)	(1,2,3)	(3,4,5)	0.182
S_5	(0.5,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,2)	0.070
S_6	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,3,5)	0.149
S_7	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.5,1,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	0.029
S_8	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,2,3)	0.105
S_9	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.5,1,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,1)	0.029

$CI = 0.03$

Коначне агрегиране вредности тежина перформанси процеса реализације израчунавају се према једначини (5.3), у приказаним фази АХП структурама као производ тежина перформанси и тежина надређених процеса реализације:

$$w_{k_i}^{p_j} = w_{p_j} \cdot w_{k_i} \quad (5.16)$$

Табела 5.31. Матрица поређења релативних важности перформанси одрживости предузећа у области јавне хигијене пословног процеса P_3

P_3	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8	S_9	w
S_1	(1,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.070
S_2	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,1,2)	(3,4,5)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.171
S_3	(1,3,5)	(1,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,2,3)	(1,1,2)	(3,4,5)	(1,2,3)	(1,3,5)	0.171
S_4	(1,2,3)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,2,3)	0.139
S_5	(1,1,2)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,2)	0.099
S_6	(1,2,3)	(0.5,1,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(1,1,2)	(1,1,1)	(1,3,5)	(1,1,2)	(1,2,3)	0.139
S_7	(0.5,1,1)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.25,0.33)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.2,0.33,1)	(1,1,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	0.042
S_8	(1,1,2)	(0.33,0.5,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	(0.5,1,1)	(1,2,3)	(1,1,1)	(1,1,2)	0.099
S_9	(1,1,1)	(0.2,0.33,1)	(0.2,0.33,1)	(0.33,0.5,1)	(0.5,1,1)	(0.33,0.5,1)	(1,1,2)	(0.5,1,1)	(1,1,1)	0.070

$CI = 0.03$

Агрегиране вредности тежина перформанси квалитета процеса реализације разматраних предузећа дате су у наставку у табелама (5.32-5.37).

Табела 5.32. Агрегиране вредности тежина перформанси квалитета процеса реализације предузећа у области паркирања

P_1			P_2		P_3			P_4				P_5		
w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_3}	w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_3}	w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_3}	w_{k_4}	w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_3}
0.09	0.12	0.06	0.07	0.27	0.06	0.04	0.03	0.05	0.04	0.07	0.03	0.03	0.01	0.02

Табела 5.33. Агрегиране вредности тежина перформанси одрживости процеса реализације предузећа у области паркирања

P_1									
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}	
0.028	0.008	0.042	0.050	0.050	0.042	0.008	0.028	0.020	
P_2									
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}	
0.014	0.039	0.056	0.069	0.056	0.040	0.014	0.025	0.025	
P_3									
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}	
0.004	0.024	0.024	0.020	0.020	0.014	0.009	0.009	0.004	
P_4									
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}	
0.006	0.036	0.036	0.028	0.028	0.013	0.006	0.021	0.013	
P_5									
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}	
0.002	0.007	0.009	0.011	0.011	0.004	0.002	0.009	0.002	

Табела 5.34. Агрегиране вредности тежина перформанси квалитета процеса реализације процеса реализације предузећа у области водоснабдевања

P_1					P_2				P_3			P_4		
w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_3}	w_{k_4}	w_{k_5}	w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_3}	w_{k_4}	w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_3}	w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_3}
0.122	0.101	0.068	0.047	0.022	0.078	0.098	0.056	0.045	0.074	0.086	0.04	0.082	0.034	0.045

Табела 5.35. Агрегиране вредности тежина перформанси одрживости процеса реализације предузећа у области водоснабдевања

P_1								
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}
0.029	0.065	0.065	0.079	0.047	0.014	0.004	0.047	0.011
P_2								
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}
0.008	0.035	0.035	0.061	0.050	0.050	0.008	0.023	0.008
P_3								
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}
0.021	0.036	0.03	0.036	0.014	0.003	0.006	0.021	0.006
P_4								
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}
0.033	0.033	0.027	0.027	0.019	0.013	0.019	0.005	0.005

Табела 5.36. Агрегиране вредности тежина перформанси квалитета процеса реализације предузећа у области јавне хигијене

P_1			P_2									P_3		
w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_3}	w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_3}	w_{k_4}	w_{k_5}	w_{k_6}	w_{k_7}	w_{k_8}	w_{k_9}	w_{k_1}	w_{k_2}	w_{k_3}
0.189	0.142	0.100	0.091	0.091	0.074	0.074	0.053	0.035	0.053	0.014	0.01	0.031	0.023	0.016

Табела 5.37. Агрегиране вредности тежина перформанси одрживости процеса реализације предузећа у области јавне хигијене

P_1								
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}
0.033	0.051	0.051	0.090	0.073	0.073	0.018	0.033	0.018
P_2								
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}
0.035	0.060	0.049	0.060	0.023	0.049	0.10	0.035	0.010
P_3								
w_{s_1}	w_{s_2}	w_{s_3}	w_{s_4}	w_{s_5}	w_{s_6}	w_{s_7}	w_{s_8}	w_{s_9}
0.039	0.032	0.023	0.032	0.010	0.023	0.016	0.039	0.032

5.2. Фази адаптирана Хурвицова метода

5.2.1. Методологија

Хурвицова метода (назив је добила по нобеловцу *Leonid Hurwicz*) представља комбинацију максимакс и максимин методе. Овом методом се интегришу песимистички и оптимистички приступ проблему, где се доза песимизма, односно оптимизма изражава коефицијентом песимизма – оптимизма (α , $0 \leq \alpha \leq 1$).

Применом адаптиране Хурвицове методе (Heu, 1971; Петровић и Петровић, 2001) може да се одреди:

- (1) приоритет процеса реализације на нивоу предузећа респектујући перформансе квалитета и њихове тежине и
- (2) приоритет процеса реализације на нивоу предузећа респектујући перформансе одрживости процеса и њихове тежине.

Одређивање вредности перформанси квалитета и вредности перформанси одрживости процеса се поставља као задатак *фази групног одлучивања*. ДО своје процене вредности перформанси исказују унапред дефинисаним лингвистичким вредностима. Ове лингвистичке вредности су моделиране применом теорије фази скупова (*Zimmermann*, 2001; *Klir* и *Folger*, 1988). Треба напоменути да перформансе могу да буду бенефитног и трошковног типа. У овој докторској дисертацији лингвистички искази су моделирани као фази бројеви чији домен је интервал $[0,1]$. Претпоставља се да је вредност перформанси трошковног типа једнака симетричној вредности на скали унапред дефинисаних лингвистичких вредности, при трансформацији у перформансу бенефитног типа.

У овој дисертацији, процене експерата на стратешком, тактичком и оперативном нивоу, односно процене доносиоца одлука имају исту важност. Агрегирана вредност сваке перформансе добија се применом оператора фази средње вредности.

Применом методе проширене анализе (*Chang*, 1996), одређени су вектори тежина перформанси (5.1). Вредности тежина су описане ординалним бројевима.

Конструишу се фази отежане нормализоване матрице одличивања. Елементи ових матрица се рачунају као производ тежине перформанси квалитета и њених агрегираних, средњих вредности, односно тежине перформанси одрживости и њених агрегираних, средњих вредности.

Тако добијене елементе матрице, троугаоне фази бројеве $M=(l, m, u)$, потребно је дефазификовати (Kwong и Bai, 2003).

Ранг процеса релаизације на нивоу предузећа респектујући перформансе квалитета и перформансе одрживости, сепаратно, кореспондира рангу ТФБ који је добијен применом методе која је предложена у (Bass и Kwakeernak, 1977; Dubois и Prade, 1979). Може се сматрати да процес реализације који се налази на последњем месту у рангу је онај процес који има најмањи квалитет, односно најмању одрживост на нивоу разматраног предузећа. Респектујући добијене рангове, менаџмент тим сваког предузећа одређује приоритет мера које треба предузети у циљу побољшања ефикасности управљања процесима са аспекта квалитета и одрживости. На основу добијеног ранга ДО одређују приоритет менаџмент мера.

5.2.2. Опис алгоритма

Ради лакшег разумевања поступка који је развијен у овој докторској дисертацији дата је нотација променљивих у табели 5.38.

Табела 5.38. Ознаке променљивих коришћених у Хурвицовој методи

Индекс	Опис
\tilde{V}_r	Фази број који представља вредност перформансе квалитета (одрживости) ДО, на стратешком нивоу, за сваки од процеса реализације
\tilde{V}_o	Фази број који представља вредност перформансе квалитета (одрживости) ДО на оперативном нивоу, за сваки од процеса реализације
\tilde{V}_t	Фази број који представља вредност перформансе квалитета (одрживости) ДО на тактичком нивоу, за сваки од процеса реализације
\tilde{V}_{rt}	Фази број који представља трансформисану вредност перформансе квалитета (одрживости) ДО на стратешком нивоу, за сваки од процеса реализације
\tilde{V}_{ot}	Фази број који представља трансформисану вредност перформансе квалитета (одрживости) ДО на оперативном нивоу, разматраних процеса реализације
\tilde{V}_{tt}	Фази број који представља трансформисану вредност перформансе квалитета (одрживости) ДО на тактичком нивоу, за сваки од процеса реализације

Наставак -Табела 5.38 - Ознаке променљивих коришћених у Хурвицовој методи

(наставак)

Индекс	Опис
\tilde{V}_a	Фази број који представља агрегирану средњу вредност трансформисаних перформанси квалитета (одрживости) ($\tilde{V}_{rt}, \tilde{V}_{ot}, \tilde{V}_{tt}$) за сваки од разматраних процеса реализације
w	Тежине перформанси квалитета (одрживости) за сваку од разматраних алтернатива
\tilde{V}	Фази број који представља производ тежине перформанси квалитета и њених агрегираних вредности, односно производ тежине перформанси одрживости и њених агрегираних вредности за сваки од разматраних процеса реализације
V_{crisp}	Дефазификована \tilde{V} вредност

Предложени алгоритам се може реализовати у наредним корацима који су надаље представљени:

Корак 1. Експертски тим кога чине стратешки, тактички и оперативни менаџери дају процене вредности за сваку од K перформанси квалитета, за сваку од S перформанси одрживости на нивоу сваког од P процеса реализације

Корак 2. Трансформација трошковних (T) вредности перформанси у бенефитне (B) вредности перформанси.

Корак 3. Израчунавање агрегираних средњих вредности перформанси, које се одређују као средња вредност од $\tilde{V}_{rt}, \tilde{V}_{ot}, \tilde{V}_{tt}$.

Корак 4. Конструисање фази отежаних нормализованих матрица одлучивања. Елементи ових матрица се рачунају као производ тежине перформанси квалитета и њених агрегираних, средњих вредности, односно тежине перформанси одрживости и њених агрегираних, средњих вредности.

Корак 5. Дефазификација добијених вредности, односно превођење троугаоних фази бројева ($M = (l, m, u)$) у ординалне (M_{crisp}), рачуна се применом једначине (5.4) Квонговом методом (Kwong и Bai, 2003).

Корак 6. Идентификовање најлошијих и најбољих алтернатива по критеријумима.

Одређивање најлошије (u_i) и најбоље вредности (v_i) сваке алтернативе по критеријумима подразумева тражење минимума по врстама нормализоване матрице.

Корак 7. Одређивање вредности Хурвицовог критеријума.

Хурвицов критеријум (h_i) је мера квалитета која комбинује најлошије (u_i) и најбоље вредности (v_i) сваке алтернативе по критеријумима, пондеришући их тежинским коефицијентом песимизма α , односно оптимизма ($1 - \alpha$).

$$h_i = \alpha u_i + (1 - \alpha) v_i, i = 1, \dots, m \quad (5.17)$$

На основу (1.5), за $\alpha = 1$, $h_i = u_i$, док је за $\alpha = 0$, $h_i = v_i$.

Корак 8. Налажење решења.

Алтернативе се рангирају од најбоље до најлошије у складу са опадајућим вредностима h_i .

Хурвицова метода за $\alpha = 1$ изједначава се са максмин методом, а за $\alpha = 0$ са максимакс методом.

5.2.3. Верификациони модел

5.2.3.1. Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе квалитета за предузеће у области паркирања

Полази се од процене вредности перформанси квалитета које су добијене од експертског тима кога чине стратешки, тактички и оперативни менаџери (табела 5.39). У овој докторској дисертацији сматра се да сви чланови тима имају исту важност.

Табела 5.39. Табела одлучивања вредности перформанси квалитета предузећа у области паркирања

P	K	Тип	\tilde{V}_r	\tilde{V}_t	\tilde{V}_o
P_1	K_1	B	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_2	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_3	T	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)	0.15, 0.3, 0.45)
P_2	K_1	T	(0.15, 0.3, 0.45)	(0, 0.1, 0.15)	(0, 0.1, 0.15)
	K_2	T	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_3	K_1	B	(0.35, 0.5, 0.65)	0.35, 0.5, 0.65	0.35, 0.5, 0.65)
	K_2	T	(0, 0.1, 0.15)	(0, 0.1, 0.15)	(0, 0.1, 0.15)
	K_3	T	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_4	K_1	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_2	B	(0.35, 0.5, 0.65)	0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)
	K_3	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)
	K_4	B	(0.15, 0.3, 0.45)	0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)
P_5	K_1	B	0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
	K_2	B	(0.35, 0.5, 0.65)	0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)
	K_3	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)

Затим се изврши трансформација трошковних вредности перформанси квалитета и израчунавају се агрегиране средње вредности перформанси (табела 5.39)

Табела 5.40. Трансформисане и агрегиране средње вредности перформанси квалитета предузећа у области паркирања

P	K	\tilde{V}_{ri}	\tilde{V}_{ti}	\tilde{V}_{oi}	\tilde{V}_a
P_1	K_1	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.28, 0.43, 0.55)
	K_2	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	0.35, 0.5, 0.65)
	K_3	(0.55, 0.7, 0.85)	0.55, 0.7, 0.85)	0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
P_2	K_1	0.55, 0.7, 0.85)	(0.75, 0.9, 1)	(0.75, 0.9, 1)	(0.68, 0.83, 0.95)
	K_2	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_3	K_1	(0.35, 0.5, 0.65)	0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_2	(0.75, 0.9, 1)	(0.75, 0.9, 1)	(0.75, 0.9, 1)	(0.75, 0.9, 1)
	K_3	(0.35, 0.5, 0.65)	0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_4	K_1	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_2	0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.28, 0.43, 0.55)
	K_3	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.28, 0.43, 0.55)
	K_4	0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)
P_5	K_1	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
	K_2	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.28, 0.43, 0.55)
	K_3	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.28, 0.43, 0.55)

Затим се конструише фази отежана матрица одлучивања. Елементи ових матрица се рачунају као производ тежине перформанси квалитета (добитених применом фази АХП методе) и њених агрегираних средњих вредности.

Табела 5.41. Отежане и *crisp* вредности перформанси квалитета предузећа у области паркирања

P	K	\tilde{v}_a	w	\tilde{v}	V_{crisp}
P_1	K_1	(0.28, 0.43, 0.55)	0.092	(0.026, 0.039, 0.051)	0.0388
	K_2	(0.35, 0.5, 0.65)	0.123	(0.043, 0.061, 0.080)	0.0612
	K_3	(0.55, 0.7, 0.85)	0.064	(0.035, 0.045, 0.054)	0.0448
P_2	K_1	(0.68, 0.83, 0.95)	0.068	(0.046, 0.056, 0.065)	0.0559
	K_2	(0.35, 0.5, 0.65)	0.272	(0.095, 0.136, 0.177)	0.1360
P_3	K_1	(0.35, 0.5, 0.65)	0.057	(0.020, 0.029, 0.037)	0.0288
	K_2	(0.75, 0.9, 1)	0.043	(0.032, 0.039, 0.043)	0.0385
	K_3	(0.35, 0.5, 0.65)	0.030	(0.010, 0.015, 0.019)	0.0148
P_4	K_1	(0.35, 0.5, 0.65)	0.053	(0.018, 0.026, 0.034)	0.0260
	K_2	(0.28, 0.43, 0.55)	0.039	(0.011, 0.017, 0.021)	0.0167
	K_3	(0.28, 0.43, 0.55)	0.068	(0.019, 0.029, 0.037)	0.0287
	K_4	(0.15, 0.3, 0.45)	0.029	(0.004, 0.009, 0.013)	0.0090
P_5	K_1	(0.55, 0.7, 0.85)	0.026	(0.014, 0.018, 0.022)	0.0180
	K_2	(0.28, 0.43, 0.55)	0.014	(0.004, 0.006, 0.008)	0.0060
	K_3	(0.28, 0.43, 0.55)	0.020	(0.006, 0.009, 0.011)	0.0088

Табела 5.42. Највеће и најмање вредности перформанси квалитета предузећа на нивоу процеса реализације у области паркирања

	K_1	K_2	K_3	K_4	u_i	v_i
P_1	0.0388	0.0612	0.0448		0.0388	0.0612
P_2	0.0559	0.1360			0.0559	0.1360
P_3	0.0288	0.0385	0.0148		0.0148	0.0385
P_4	0.0260	0.0167	0.0287	0.0090	0.0090	0.0287
P_5	0.0180	0.0060	0.0088		0.0060	0.0180

Табела 5.43. Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом предузећа у области паркирања

	u_i	v_i	$h_i = \alpha u_i + (1 - \alpha) v_i$									
			$\alpha=0$	Rang	$\alpha=0.25$	Rang	$\alpha=0.5$	Rang	$\alpha=0.75$	Rang	$\alpha=1$	Rang
P_1	0.0388	0.0612	0.0612	2	0.0556	2	0.0500	2	0.0444	2	0.0388	2
P_2	0.0559	0.1360	0.1360	1	0.1160	1	0.0959	1	0.0759	1	0.0559	1
P_3	0.0148	0.0385	0.0385	3	0.0326	3	0.0266	3	0.0207	3	0.0148	3
P_4	0.0090	0.0287	0.0287	4	0.0238	4	0.0188	4	0.0139	4	0.0090	4
P_5	0.0060	0.0180	0.0180	5	0.0150	5	0.0120	5	0.0090	5	0.0060	5

Обзиром да за $\alpha=0$ и $\alpha=0.25$ и $\alpha=0.5$ и $\alpha=0.75$ и $\alpha=1$ добијамо исте рангове процеса реализације са аспекта квалитета на нивоу предузећа које се бави услугама у области паркирања, можемо са великом сигурношћу тврдити да најмањи квалитет има процес P_5 (Обележавање паркинг места саобраћајном сигнализацијом), затим процес P_4 (Продаја претплатних паркинг карти), па процес P_3 (Одношење и блокада непрописно паркираних возила), па онда процес P_1 (Контрола наплате за услуге паркирања на општим

паркиралиштима), док је процес који има највећи квалитет процес P_2 (Наплата услуга паркирања на посебним паркиралиштима).

5.2.3.2. Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе одрживости за предузеће у области паркирања

Користећи претходно развијени поступак, полазећи од процена ДО конструишу се фази матрице одлучивања перформанси одрживости у области паркирања. Све перформансе су беневитног типа. Затим се рачунају трансформисане и агрегиране, средње вредности перформанси одрживости, отежане и *crisp* вредности перформанси одрживости (табела 5.44), највеће и најмање вредности перформанси одрживости предузећа на нивоу процеса реализације у области паркирања (табела 5.47), и на крају се рангирају процеси реализације Хурвицовом методом (табела 5.48).

Табела 5.44. Табела одлучивања вредности, агрегираних средњих, отежаних и *crisp* вредности перформанси одрживости предузећа у области паркирања

P	S	\tilde{V}_r	\tilde{V}_t	\tilde{V}_o	\tilde{V}_a	w	\tilde{V}	V_{crisp}
P_1	S_1	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.028	(0.010,0.014,0.018)	0.0140
	S_2	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.22,0.37,0.52)	0.008	(0.002,0.003,0.004)	0.0030
	S_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.22,0.37,0.52)	0.042	(0.009,0.015,0.022)	0.0152
	S_4	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.28,0.43,0.55)	0.050	(0.014,0.021,0.027)	0.0208
	S_5	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.050	0.017,0.025,0.032)	0.0248
	S_6	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.042	(0.015,0.021,0.027)	0.0210
	S_7	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.008	(0.003,0.004,0.005)	0.0040
	S_8	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.28,0.43,0.55)	0.028	(0.008,0.012,0.15)	0.0118
	S_9	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.020	(0.003,0.006,0.009)	0.0060
P_2	S_1	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.014	(0.005,0.007,0.009)	0.0070
	S_2	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.039	(0.006,0.012,0.017)	0.0118
	S_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.22,0.37,0.52)	0.056	(0.012,0.021,0.029)	0.0208
	S_4	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.069	(0.010,0.021,0.031)	0,0208
	S_5	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.056	(0.020,0.028,0.036)	0.0280
	S_6	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.040	(0.014,0.020,0.026)	0.0200
	S_7	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.014	(0.005,0.007,0.009)	0.0070
	S_8	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.35,0.5,0.65)	(0.22,0.37,0.52)	0.025	(0.055,0.092,0.130)	0.0922
	S_9	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.025	(0.004,0.007,0.011)	0.0072

Табела 5.44. Табела одлучивања вредности, агрегираних средњих, отежаних и *crisp* вредности перформанси одрживости предузећа у области паркирања (наставак)

<i>P</i>	<i>S</i>	\tilde{V}_r	\tilde{V}_t	\tilde{V}_o	\tilde{V}_a	w	\tilde{V}	<i>V_crisp</i>
<i>P</i> ₃	<i>S</i> ₁	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.28,0.43,0.55)	0.004	(0.0011,0.0017,0.0022)	0.0017
	<i>S</i> ₂	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.024	(0.004,0.007,0.011)	0.0072
	<i>S</i> ₃	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.024	(0.008,0.012,0.016)	0.0120
	<i>S</i> ₄	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.020	(0.003,0.006,0.009)	0.0060
	<i>S</i> ₅	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.020	(0.003,0.006,0.009)	0.0060
	<i>S</i> ₆	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.28,0.43,0.55)	0.014	(0.004,0.006,0.008)	0.0060
	<i>S</i> ₇	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.28,0.43,0.55)	0.009	(0.002,0.004,0.005)	0.0038
	<i>S</i> ₈	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.009	(0.001,0.003,0.004)	0.0028
	<i>S</i> ₉	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.004	(0.001,0.002,0.003)	0,0020
<i>P</i> ₄	<i>S</i> ₁	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.006	(0.002,0.003,0.004)	0,0030
	<i>S</i> ₂	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.28,0.43,0.55)	0.036	(0.010,0.015,0.020)	0.0150
	<i>S</i> ₃	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.036	(0.013,0.018,0.023)	0.0180
	<i>S</i> ₄	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.22,0.37,0.52)	0.028	(0.006,0.010,0.014)	0.0100
	<i>S</i> ₅	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.22,0.37,0.52)	0.028	(0.006,0.010,0.014)	0.0100
	<i>S</i> ₆	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.013	(0.004,0.006,0.008)	0.0060
	<i>S</i> ₇	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.006	(0.002,0.003,0.004)	0.0030
	<i>S</i> ₈	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.22,0.37,0.52)	0.021	(0.005,0.008,0.011)	0.0080
	<i>S</i> ₉	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.013	(0.004,0.006,0.008)	0.0060
<i>P</i> ₅	<i>S</i> ₁	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.002	(0.001,0.002,0.003)	0.0020
	<i>S</i> ₂	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.007	(0.001,0.002,0.003)	0.0020
	<i>S</i> ₃	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.28,0.43,0.55)	0.009	(0.002,0.004,0.005)	0.0038
	<i>S</i> ₄	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.011	(0.002,0.003,0.005)	0.0032
	<i>S</i> ₅	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.011	(0.002,0.003,0.005)	0.0032
	<i>S</i> ₆	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.22,0.37,0.52)	0.004	(0.0009,0.0015,0.0021)	0.0015
	<i>S</i> ₇	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.002	(0.001,0.002,0.003)	0.0020
	<i>S</i> ₈	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.009	(0.001,0.003,0.004)	0.0028
	<i>S</i> ₉	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.002	(0.001,0.002,0.003)	0.0020

Табела 5.45. Највеће и најмање вредности перформанси одрживости на нивоу процеса реализације предузећа у области паркирања

	<i>K</i> ₁	<i>K</i> ₂	<i>K</i> ₃	<i>K</i> ₄	<i>K</i> ₅	<i>K</i> ₆	<i>K</i> ₇	<i>K</i> ₈	<i>K</i> ₉	<i>u</i> _{<i>i</i>}	<i>v</i> _{<i>i</i>}
<i>P</i> ₁	0.0140	0.0030	0,0152	0.0208	0.0248	0.0210	0.0040	0.0118	0.0060	0.0030	0.0248
<i>P</i> ₂	0.0070	0.0118	0.0208	0.0208	0.0280	0.0200	0.0070	0.0922	0.0072	0.0070	0.0280
<i>P</i> ₃	0.0017	0.0072	0.0120	0.0060	0.0060	0.0060	0.0038	0.0028	0.0020	0.0017	0.0120
<i>P</i> ₄	0.0030	0.0150	0.0180	0.0100	0.0100	0.0060	0.0030	0.0080	0.0060	0.0030	0.0180
<i>P</i> ₅	0.0020	0.0020	0.0038	0.0032	0.0032	0.0015	0.0020	0.0028	0.0020	0.0015	0.0032

Табела 5.46. Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом респектујући перформансе одрживости предузећа у области паркирања

	u_i	v_i	$h_i = \alpha u_i + (1 - \alpha) v_i$									
			$\alpha=0$	Rang	$\alpha=0.25$	Rang	$\alpha=0.5$	Rang	$\alpha=0.75$	Rang	$\alpha=1$	Rang
P_1	0.0030	0.0248	0.0248	2	0.0193	2	0.0139	2	0.0084	2	0.0030	2-3
P_2	0.0070	0.0280	0.0280	1	0.0227	1	0.0175	1	0.0122	1	0.0070	1
P_3	0.0017	0.0120	0.0120	4	0.0094	4	0.0068	4	0.0043	4	0.0017	4
P_4	0.0030	0.0180	0.0180	3	0.0142	3	0.0105	3	0.0067	3	0.0030	2-3
P_5	0.0015	0.0032	0.0032	5	0.0028	5	0.0023	5	0.0019	5	0.0015	5

Обзиром да за $\alpha=0$ и $\alpha=0.25$ и $\alpha=0.5$ и $\alpha=0.75$ и $\alpha=1$ добијамо исте рангове процеса реализације са аспекта квалитета на нивоу предузећа које се бави услугама у области паркирања, можемо са великом сигурношћу тврдити да најмању одрживост има процес P_5 (Обележавање паркинг места саобраћајном сигнализацијом), затим процес P_3 (Одношење и блокада непрописно паркираних возила), па процес P_4 (Продаја претплатних паркинг карти), па онда процес P_1 (Контрола наплате за услуге паркирања на општим паркиралиштима), док је процес који има највећу одрживост процес P_2 (Наплата услуга паркирања на посебним паркиралиштима).

5.2.3.3. Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе квалитета за предузеће у области водоснабдевања

Користећи претходно развијени поступак, полазећи од процена ДО конструишу се фази матрице одлучивања перформанси квалитета у области водоснабдевања. Затим се рачунају трансформисане и агрегиране средње, вредности перформанси квалитета, отежане и *crisp* вредности перформанси квалитета (табела 5.47), највеће и најмање вредности перформанси квалитета предузећа на нивоу процеса реализације у области водоснабдевања (табела 5.48), и на крају се рангирају процеси реализације Хурвицовом методом (табела 5.49).

Табела 5.47. Табела одлучивања вредности перформанси квалитета предузећа у области водоснабдевања

P	K	Тип	\tilde{V}_r	\tilde{V}_t	\tilde{V}_o
P_1	K_1	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_2	T	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)
	K_3	T	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_4	T	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_5	T	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0, 0.1, 0.15)
P_2	K_1	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_2	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_3	T	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_4	T	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
P_3	K_1	T	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_2	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_3	T	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
P_4	K_1	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_2	T	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)
	K_3	B	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)

Табела 5.48. Табела одлучивања вредности, агрегираних средњих, отежаних и *crisp* вредности перформанси квалитета предузећа у области водоснабдевања

P	K	\tilde{V}_{rt}	\tilde{V}_{tt}	\tilde{V}_{ot}	\tilde{V}_a	w	\tilde{V}	V_{crisp}
P_1	K_1	(0.35,0.5,0.65)	(0.55,0.7,0.85)	(0.35,0.5,0.65)	(0.42,0.57,0.72)	0.122	(0.051,0.069,0.088)	0.0692
	K_2	(0.35,0.5,0.65)	(0.55,0.7,0.85)	(0.55,0.7,0.85)	(0.48,0.63,0.78)	0.101	(0.048,0.064,0.079)	0.0638
	K_3	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.068	(0.024,0.034,0.044)	0.0340
	K_4	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.047	(0.016,0.023,0.030)	0.0230
	K_5	(0.55,0.7,0.85)	(0.55,0.7,0.85)	(0.75,0.9,1)	(0.62,0.77,0.9)	0.022	(0.014,0.017,0.020)	0.0170
P_2	K_1	(0.35,0.5,0.65)	(0.55,0.7,0.85)	(0.35,0.5,0.65)	(0.42,0.57,0.72)	0.078	(0.033,0.044,0.056)	0.0442
	K_2	(0.35,0.5,0.65)	(0.55,0.7,0.85)	(0.35,0.5,0.65)	(0.42,0.57,0.72)	0.098	(0.041,0.056,0.070)	0.0558
	K_3	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.056	(0.020,0.028,0.036)	0.0280
	K_4	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.22,0.37,0.52)	0.045	(0.010,0.017,0.023)	0.0166
P_3	K_1	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.074	(0.026,0.037,0.048)	0.0373
	K_2	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.28,0.43,0.55)	0.086	(0.024,0.037,0.047)	0.0365
	K_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.040	(0.006,0.012,0.018)	0.0120
P_4	K_1	(0.35,0.5,0.65)	(0.55,0.7,0.85)	(0.35,0.5,0.65)	(0.42,0.57,0.72)	0.082	(0.034,0.047,0.059)	0.0468
	K_2	(0.55,0.7,0.85)	(0.55,0.7,0.85)	(0.55,0.7,0.85)	(0.55,0.7,0.85)	0.034	(0.019,0.024,0.029)	0.0238
	K_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.045	(0.007,0.013,0.020)	0.0132

Табела 5.49. Највеће и најмање вредности перформанси квалитета предузећа на нивоу процеса реализације у области водоснабдевања

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	u_i	v_i
P_1	0.0692	0.0638	0.0340	0.0230	0.0170	0.0170	0.0692
P_2	0.0442	0.0558	0.0280	0.0166		0.0166	0.0558
P_3	0.0373	0.0365	0.0120			0.0120	0.0373
P_4	0.0468	0.0238	0.0132			0.0132	0.0468

Табела 5.50. Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом респектујући перформансе квалитета предузећа у области водоснабдевања

	u_i	v_i	$h_i = \alpha u_i + (1 - \alpha) v_i$									
			$\alpha=0$	Rang	$\alpha=0.25$	Rang	$\alpha=0.5$	Rang	$\alpha=0.75$	Rang	$\alpha=1$	Rang
P_1	0.0170	0.0692	0.0692	1	0.0561	1	0.0431	1	0.0300	1	0.0170	1
P_2	0.0166	0.0558	0.0558	2	0.0460	2	0.0362	2	0.0264	2	0.0166	2
P_3	0.0120	0.0373	0.0373	4	0.0310	4	0.0246	4	0.0183	4	0.0120	4
P_4	0.0132	0.0468	0.0468	3	0.0384	3	0.0300	3	0.0216	3	0.0132	3

Обзиром да за $\alpha=0$ и $\alpha=0.25$ и $\alpha=0.5$ и $\alpha=0.75$ и $\alpha=1$ добијамо исте рангове процеса реализације са аспекта квалитета на нивоу предузећа које се бави услугама у области паркирања, можемо са великом сигурношћу тврдити да најмањи квалитет има процес P_3 (Одржавање канализационе мреже), затим процес P_4 (Наплата потраживања по основу испоручене пијаће воде и одржавања водоводне и канализационе мреже), па процес P_2 (Лабораторијска испитивања квалитета воде), док је процес који има највећи квалитет процес P_1 (Снабдевање пијаћом водом и одржавање водоводне мреже).

5.2.3.4. Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе одрживости за предузеће у области водоснабдевања

Користећи претходно развијени поступак, полазећи од процена ДО конструишу се фази матрице одлучивања перформанси одрживости у области водоснабдевања. Све перформансе су бенефитног типа. Затим се рачунају трансформисане и агрегиране, средње вредности перформанси одрживости, отежане и *crisp* вредности перформанси одрживости (табела 5.51), највеће и најмање вредности перформанси одрживости предузећа на нивоу процеса реализације у области водоснабдевања (табела 5.52), и на крају се рангирају процеси реализације Хурвицовом методом (табела 5.53).

Табела 5.51. Табела одлучивања вредности, агрегираних средњих, отежаних и *crisp* вредности перформанси одрживости предузећа у области водоснабдевања

P	S	\tilde{V}_r	\tilde{V}_i	\tilde{V}_o	\tilde{V}_a	w	\tilde{V}	V_{crisp}
P_1	S_1	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.029	(0.010,0.014,0.019)	0.0142
	S_2	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.065	(0.010,0.019,0.029)	0.0192
	S_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.065	(0.010,0.019,0.029)	0.0192
	S_4	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.079	(0.012,0.024,0.036)	0.0240
	S_5	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.22,0.37,0.52)	0.047	(0.010,0.017,0.024)	0.0170
	S_6	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.014	(0.005,0.007,0.009)	0.0070
	S_7	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.22,0.37,0.52)	0.004	(0.0009,0.0015,0.0021)	0.0015
	S_8	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.047	(0.007,0.014,0.021)	0.0140
	S_9	(0.15,0.3,0.45)	(0,0.1,0.15)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.011	(0.002,0.003,0.005)	0.0032
P_2	S_1	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.28,0.43,0.55)	0.008	(0.002,0.003,0.004)	0.0030
	S_2	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.035	(0.006,0.012,0.018)	0.0120
	S_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.035	(0.005,0.010,0.016)	0.0102
	S_4	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.28,0.43,0.55)	0.061	(0.017,0.026,0.033)	0.0267
	S_5	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.050	(0.007,0.015,0.022)	0.0148
	S_6	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.050	(0.017,0.025,0.032)	0.0248
	S_7	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.22,0.37,0.52)	0.008	(0.002,0.003,0.004)	0.0030
	S_8	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.023	(0.003,0.007,0.010)	0.0068
	S_9	(0.15,0.3,0.45)	(0,0.1,0.15)	(0.15,0.3,0.45)	(0.10,0.23,0.35)	0.008	(0.001,0.002,0.003)	0.0020
P_3	S_1	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.021	(0.003,0.006,0.009)	0.0060
	S_2	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.036	(0.005,0.011,0.016)	0.0108
	S_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.030	(0.004,0.009,0.013)	0.0088
	S_4	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.036	(0.005,0.011,0.016)	0.0108
	S_5	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.014	(0.002,0.004,0.006)	0.0040
	S_6	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.28,0.43,0.55)	0.003	(0.0008,0.0013,0.0016)	0.0013
	S_7	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.006	(0.001,0.002,0.003)	0.0020
	S_8	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.021	(0.003,0.006,0.009)	0.0060
	S_9	(0.15,0.3,0.45)	(0,0.1,0.15)	(0.15,0.3,0.45)	(0.10,0.23,0.35)	0.006	(0.0006,0.0014,0.0021)	0.0014
P_4	S_1	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.033	(0.005,0.010,0.015)	0.0100
	S_2	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.033	(0.005,0.010,0.015)	0.0100
	S_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.027	(0.004,0.008,0.012)	0.0080
	S_4	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.027	(0.004,0.008,0.012)	0.0080
	S_5	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.15,0.3,0.45)	(0.22,0.37,0.52)	0.019	(0.004,0.007,0.010)	0.0070
	S_6	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.013	(0.004,0.006,0.008)	0.0060
	S_7	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.019	(0.003,0.006,0.008)	0.0058
	S_8	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.005	(0.001,0.002,0.003)	0.0020
	S_9	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0,0.1,0.15)	(0.1,0.23,0.35)	0.005	(0.0005,0.0011,0.002)	0.0011

Табела 5.52 Највеће и најмање вредности перформанси одрживости предузећа на нивоу процеса реализације у области водоснабдевања

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8	K_9	u_i	v_i
P_1	0.0142	0.0192	0.0192	0.0240	0.0170	0.0070	0.0015	0.0140	0.0032	0.0015	0.0240
P_2	0.0030	0.0120	0.0102	0.0267	0.0148	0.0248	0.0030	0.0068	0.0020	0.0020	0.0267
P_3	0.0060	0.0108	0.0088	0.0108	0.0040	0.0013	0.0020	0.0060	0.0014	0.0013	0.0108
P_4	0.0100	0.0100	0.0080	0.0080	0.0070	0.0060	0.0058	0.0020	0.0011	0.0011	0.0100

Табела 5.53. Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом респектујући перформансе одрживости предузећа у области водоснабдевања

	u_i	v_i	$h_i = \alpha u_i + (1 - \alpha) v_i$									
			$\alpha=0$	Rang	$\alpha=0.25$	Rang	$\alpha=0.5$	Rang	$\alpha=0.75$	Rang	$\alpha=1$	Rang
P_1	0.0015	0.0240	0.0240	2	0.0184	2	0.0127	2	0.0071	2	0.0015	2
P_2	0.0020	0.0267	0.0267	1	0.0205	1	0.0143	1	0.0082	1	0.0020	1
P_3	0.0013	0.0108	0.0108	3	0.0084	3	0.0060	3	0.0037	3	0.0013	3
P_4	0.0011	0.0100	0.0100	4	0.0078	4	0.0055	4	0.0033	4	0.0011	4

Обзиром да за $\alpha=0$ и $\alpha=0.25$ и $\alpha=0.5$ и $\alpha=0.75$ и $\alpha=1$ добијамо исте рангове процеса реализације са аспекта квалитета на нивоу предузећа које се бави услугама у области паркирања, можемо са великом сигурношћу тврдити да најмању одрживост има процес P_4 (Наплата потраживања по основу испоручене пијаће воде и одржавања водоводне и канализационе мреже), затим процес P_3 (Одржавање канализационе мреже), па процес P_1 (Снабдевање пијаћом водом и одржавање водоводне мреже), док је процес који има највећу одрживост процес P_2 (Лабораторијска испитивања квалитета воде).

5.2.3.5. Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе квалитета за предузеће у области јавне хигијене

Користећи претходно развијени поступак, полазећи од процена ДО конструишу се фази матрице одлучивања перформанси квалитета у области јавне хигијене (табела 5.54). Затим се рачунају трансформисане и агрегиране вредности перформанси квалитета, отежане и *crisp* вредности перформанси квалитета (табела 5.55), највеће и најмање вредности перформанси квалитета предузећа на нивоу процеса реализације у области водоснабдевања (табела 5.56) и на крају се рангирају процеси реализације Хурвицовом методом (табела 5.57).

Табела 5.54. Табела одлучивања вредности перформанси квалитета предузећа у области јавне хигијене

P	K	Тип	\tilde{V}_r	\tilde{V}_t	\tilde{V}_o
P_1	K_1	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_2	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_3	B	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_2	K_1	B	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)
	K_2	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_3	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_4	B	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)
	K_5	B	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)
	K_6	T	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_7	B	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)
	K_8	B	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.15, 0.3, 0.45)
	K_9	T	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_3	K_1	B	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	K_2	B	(0.15, 0.3, 0.45)	(0, 0.1, 0.15)	(0.15, 0.3, 0.45)
	K_3	B	(0.15, 0.3, 0.45)	(0, 0.1, 0.15)	(0.15, 0.3, 0.45)

Табела 5.55. Табела одлучивања вредности, агрегираних средњих, отежаних и *crisp* вредности перформанси квалитета предузећа у области јавне хигијене

P	K	\tilde{V}_{rt}	\tilde{V}_{tt}	\tilde{V}_{ot}	\tilde{V}_a	w	\tilde{V}	V_{crisp}
P_1	K_1	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.189	(0.067,0.094,0.123)	0.0943
	K_2	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.142	(0.050,0.071,0.092)	0.0710
	K_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.22,0.37,0.52)	0.100	(0.022,0.037,0.052)	0.0370
P_2	K_1	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.091	(0.014,0.027,0.041)	0.0272
	K_2	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.091	(0.032,0.045,0.059)	0.0452
	K_3	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.074	(0.026,0.037,0.048)	0.0370
	K_4	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.074	(0.011,0.022,0.033)	0.0220
	K_5	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.35,0.5,0.65)	(0.22,0.37,0.52)	0.053	(0.012,0.,20,0.028)	0.0200
	K_6	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	(0.35,0.5,0.65)	0.035	(0.012,0.017,0.023)	0.0172
	K_7	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.053	(0.008,0.016,0.024)	0.0160
	K_8	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.014	(0.002,0.004,0.006)	0.0040
	K_9	(0.35,0.5,0.65)	(0.55,0.7,0.85)	(0.35,0.5,0.65)	(0.42,0.57,0.72)	0.010	(0.004,0.006,0.007)	0.0058
P_3	K_1	(0.35,0.5,0.65)	(0.55,0.7,0.85)	(0.35,0.5,0.65)	(0.42,0.57,0.72)	0.031	(0.013,0.018,0.022)	0.0178
	K_2	(0.15,0.3,0.45)	(0,0.1,0.15)	(0.15,0.3,0.45)	(0.10,0.23,0.35)	0.023	(0.002,0.005,0.008)	0.0050
	K_3	(0.15,0.3,0.45)	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0.05,0.17,0.25)	0.016	(0.001,0.002,0.004)	0.0022

Табела 5.56. Највеће и најмање вредности перформанси квалитета предузећа на нивоу процеса реализације у области јавне хигијене

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8	K_9	u_i	v_i
P_1	0.0943	0.0710	0.0370							0.0370	0.0943
P_2	0.0272	0.0452	0.0370	0.0220	0.0200	0.0172	0.0160	0.0040	0.0058	0.0040	0.0452
P_3	0.0178	0.0050	0.0022							0.0022	0.0178

Табела 5.57. Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом респектујући перформансе квалитета предузећа у области јавне хигијене

	u_i	v_i	$h_i = \alpha u_i + (1 - \alpha) v_i$									
			$\alpha=0$	Rang	$\alpha=0.25$	Rang	$\alpha=0.5$	Rang	$\alpha=0.75$	Rang	$\alpha=1$	Rang
P_1	0.0370	0.0943	0.0943	1	0.0800	1	0.0656	1	0.0513	1	0.0370	1
P_2	0.0040	0.0452	0.0452	2	0.0349	2	0.0246	2	0.0369	2	0.0040	2
P_3	0.0022	0.0178	0.0178	3	0.0139	3	0.0100	3	0.0061	3	0.0022	3

Обзиром да за $\alpha=0$ и $\alpha=0.25$ и $\alpha=0.5$ и $\alpha=0.75$ и $\alpha=1$ добијамо исте рангове процеса реализације са аспекта квалитета на нивоу предузећа које се бави услугама у области паркирања, можемо са великом сигурношћу тврдити да најмањи квалитет има процес P_3 (Наплата за услуге: одржавање чистоће јавних површина, одношења смећа и отпада, управљање отпадом), затим процес P_2 (Одношење, транспорт и депоновање отпада), док је процес који има највећи квалитет процес P_1 (Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама).

5.2.3.6. Верификациони модел рангирања процеса реализације респектујући перформансе одрживости за предузеће у области јавне хигијене

Користећи претходно развијени поступак, полазећи од процена ДО конструишу се фази матрице одлучивања перформанси одрживости у области јавне хигијене. Све перформансе су бенефитног типа. Затим се рачунају трансформисане и агрегиране, средње вредности перформанси одрживости, отежане и *crisp* вредности перформанси одрживости (табела 5.58), највеће и најмање вредности перформанси одрживости предузећа на нивоу процеса реализације у области јавне хигијене (табела 5.59) и на крају се рангирају процеси реализације Хурвицовом методом (табела 5.60). Обзиром да за $\alpha=0$ и $\alpha=0.25$ и $\alpha=0.5$ и $\alpha=0.75$ и $\alpha=1$ добијамо исте рангове процеса реализације са аспекта квалитета на нивоу предузећа које се бави услугама у области паркирања, можемо са великом сигурношћу тврдити да најмању одрживост има процес P_3 (Наплата за услуге: одржавање чистоће јавних површина, одношења смећа и отпада, управљање отпадом), затим процес P_2 (Одношење, транспорт и депоновање отпада), док је процес који има највећу одрживост процес P_1 (Чишћење и одржавање чистоће на јавним површинама).

Табела 5.58. Табела одлучивања вредности, агреgirаних средњих, отежаних и *crisp* вредности перформанси одрживости предузећа у области јавне хигијене

P	S	\tilde{V}_r	\tilde{V}_t	\tilde{V}_o	\tilde{V}_a	w	\tilde{V}	V_{crisp}
P_1	S_1	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.033	(0.005,0.010,0.015)	0.0100
	S_2	(0.15,0.3,0.45)	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0.05,0.17,0.25)	0.051	(0.002,0.010,0.013)	0.0092
	S_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.051	(0.008,0.016,0.023)	0.0158
	S_4	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.090	(0.013,0.27,0.040)	0.0268
	S_5	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.073	(0.011,0.022,0.033)	0.0220
	S_6	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.073	(0.011,0.022,0.033)	0.0220
	S_7	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.018	(0.003,0.005,0.008)	0.0052
	S_8	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0.15,0.3,0.45)	(0.05,0.17,0.25)	0.033	(0.002,0.006,0.008)	0.0057
	S_9	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0.15,0.3,0.45)	(0.05,0.17,0.25)	0.018	(0.001,0.003,0.004)	0.0028
P_2	S_1	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.035	(0.005,0.010,0.016)	0.0107
	S_2	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0.15,0.3,0.45)	(0.05,0.17,0.25)	0.060	(0.003,0.010,0.015)	0.0096
	S_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.049	(0.007,0.015,0.022)	0.0148
	S_4	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.060	(0.009,0.018,0.027)	0.0180
	S_5	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.023	(0.003,0.007,0.010)	0.0068
	S_6	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.049	(0.007,0.015,0.022)	0.0148
	S_7	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.009	(0.001,0.003,0.004)	0.0028
	S_8	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0.15,0.3,0.45)	(0.05,0.17,0.25)	0.035	(0.002,0.006,0.009)	0.0058
	S_9	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0.15,0.3,0.45)	(0.05,0.17,0.25)	0.010	(0.001,0.002,0.003)	0.0020
P_3	S_1	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.016	(0.002,0.005,0.007)	0.0048
	S_2	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0.15,0.3,0.45)	(0.05,0.17,0.25)	0.039	(0.002,0.007,0.010)	0.0067
	S_3	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.039	(0.006,0.012,0.017)	0.0118
	S_4	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.032	(0.005,0.010,0.014)	0.0098
	S_5	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.023	(0.003,0.007,0.010)	0.0068
	S_6	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	(0.15,0.3,0.45)	0.032	(0.005,0.010,0.014)	0.0098
	S_7	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0.05,0.17,0.25)	0.010	(0.001,0.002,0.003)	0.0020
	S_8	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0.15,0.3,0.45)	(0.05,0.17,0.25)	0.023	(0.001,0.004,0.006)	0.0038
	S_9	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	(0,0.1,0.15)	0.016	(0,0.0016,0.0024)	0.0015

Табела 5.59. Највеће и најмање вредности перформанси одрживости предузећа на нивоу процеса реализације у области јавне хигијене

	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	K_6	K_7	K_8	K_9	u_i	v_i
P_1	0.0100	0.0092	0.0158	0.0268	0.0220	0.0220	0.0052	0.0057	0.0028	0.0028	0.0268
P_2	0.0107	0.0096	0.0148	0.0180	0.0068	0.0148	0.0028	0.0058	0.0020	0.0020	0.0180
P_3	0.0048	0.0067	0.0118	0.0098	0.0068	0.0098	0.0013	0.0038	0.0015	0.0013	0.0118

Табела 5.60. Рангирање процеса реализације Хурвицовом методом респектујући перформансе одрживости предузећа у области јавне хигијене

	u_i	v_i	$h_i = \alpha u_i + (1 - \alpha) v_i$									
			$\alpha=0$	Rang	$\alpha=0.25$	Rang	$\alpha=0.5$	Rang	$\alpha=0.75$	Rang	$\alpha=1$	Rang
P_1	0.0028	0.0268	0.0268	1	0.0208	1	0.0148	1	0.0088	1	0.0028	1
P_2	0.0020	0.0180	0.0180	2	0.0140	2	0.0100	2	0.0060	2	0.0020	2
P_3	0.0013	0.0118	0.0118	3	0.0121	3	0.0065	3	0.0039	3	0.0013	3

5.3. Дискусија

Развијене су различите скале поређења на бази ТФБ, где ДО имају могућност да много ближе и лакше оцене значај критеријума или алтернатива и на тај начин своју субјективност која је присутна приликом решавања ових проблема сведу на минимум, чиме је превазиђен највећи недостатак АХП методе, то што она није погодна за доношење процена доносиоца одлука у условима неизвесности.

Може се сматрати да је процес реализације који се налази на последњем месту онај процес који има најмањи квалитет, односно најмању одрживост на нивоу разматраног предузећа. Респектујући добијене рангове, менаџмент тим сваког предузећа одређује приоритет мера које треба предузети у циљу побољшања ефективности управљања процесима са аспекта квалитета и одрживости.

На основу резултата верфикационих модела предложене методе, доказане су полазне хипотезе:

Хипотеза 2. Квалитет и одрживост процеса реализације у разматраним предузећима која послују у Централној Србији су ниски.

Хипотеза 4. Ранг процеса реализације на нивоу предузећа респектујући перформансе квалитета, као и њихове тежине може да се одреди на егзактан начин.

Хипотеза 5. Ранг процеса реализације на нивоу предузећа, респектујући перформансе одрживости процеса може да се одреди на егзактан начин.

Из добијених резултата јасно се закључује да у ситуацији када су доносиоци одлуке изразито оптимистични, као и када су изузетно песимистични рангови процеса реализације на разматраним предузећима су стабилни. Рангови су стабилни и када су ДО умерено оптимистични, односно умерено песимистични, а стабилни су и у случају када су у једнакој мери оптимистично – песимистични.

6. ОДРЕЂИВАЊЕ ПРИОРИТЕТА ОПЕРАТИВНИХ РИЗИКА ПРИМЕНОМ НОВЕ ФАЗИ АБЦ МЕТОДЕ

6.1. Методологија

Динамичке промене у пословном окружењу довеле су до изражене потребе за континуираним управљањем ризицима. У овој докторској дисертацији се разматрају оперативни ризици који утичу на ефективност процеса реализације.

Постоји велики број радова у литератури где су приказане различите методе за процену оперативних ризика (*Pinto*, 2014). Постоје радови у којима је проблем утврђивања ранга оперативних ризика представљен методама вишекритеријумског одлучивања. (*Fera* и *Macchiaroli*, 2010). Стратегије управљања оперативним ризицима заснивају се на добијеним ранговима. Недостатак оваквих приступа је што се по правилу пажња менаџмента фокусира само на први рангирани оперативни ризик.

У релевантној литератури, стратегија управљања оперативним ризицима на нивоу предузећа се дефинише према нивоу или према приоритету идентификованих оперативних ризика. У овој докторској дисертацији, стратегија управљања оперативним ризицима на нивоу процеса реализације, као и на нивоу предузећа је одређена према приоритету оперативних ризика који је одређен на егзактан начин.

Проблем класификације оперативних ризика у неизвесном окружењу део је проблема управљања ризицима, који има велики утицај на ефикасност и ефективност одвијања пословних процеса у комуналним предузећима. Модел развијен у овој дисертацији описује реалан проблем, са подацима из стварног живота из комуналних предузећа у Републици Србији. Приоритет оперативних ризика који је одређен на егзактан начин је значајно мање оптерећен субјективним ставовима доносилаца одлука па је самим тим и релевантнији. Отуда, може се сматрати да је сасвим одговарајућа стратегија управљања оперативним ризицима на нивоу сваког процеса реализације, као и на нивоу предузећа, уколико је одређена респектовањем добијеног приоритета. Овако одређена стратегија, даље пропагира на значајно повећање ефективности разматраних процеса реализације. Управљање ризицима на нивоу процеса представља једну од предности предложеног модела у поређењу са моделима за управљање ризицима који могу да се нађу у литератури. Критеријум класификације је дефинисан као удаљеност између тренутне и екстремних вредности оперативних ризика.

Нова фази АБЦ метода је развијена у овој докторској дисертацији. Ова метода се користи за одређивање приоритета идентификованих оперативних ризика унутар сваког процеса реализације на нивоу сваког предузећа. На нивоу сваког разматраног процеса реализације се вредности елемената ризика описују унапред дефинисаним лингвистичким исказима који су моделирани помоћу ТФБ.

Елементи ризика могу да буду бенефитног (последике које настају услед материјализације ризика, фреквенција појављивања ризика) и трошковног типа (могућност откривања ризика). Сматра се да, ако се разматрају оперативни ризици, трећа димензија ризика идентификована као сценарио нежељених и непланираних догађаја, може се заменити променљивом означеном као могућност откривања ризика (*Van der Voort* и др., 2007, *Cozzani* и др., 2006). Процењене вредности елемената ризика на нивоу сваког процеса се нормализују применом поступка линеарне нормализације (*Shih* и др., 2007). На овај начин сваком ризику на нивоу сваког процеса реализације се придружује уређена тројка (нормализоване вредности последица које настају услед појаве разматраног ризика, нормализоване вредности процењених вредности појаве ризика и нормализоване вредности могућности откривања ризика).

У овој докторској дисертацији вредности димензија сваког идентификованог оперативног ризика на нивоу сваког предузећа процеса имплементације добијају се на

основу знања и субјективне процене стручњака из области управљања ризицима из сваког разматраног предузећа респективно. Они своје процене доносе консензусом.

Одређивање приоритета идентификованих ризика је извршено према фази АБЦ методи која је надаље укратко описана. Критеријум класификације идентификованих ризика унутар сваког процеса реализације је постављен као растојање уређене тројке од тачке чије су координате $(1, 1, 1)$ за елементе ризика бенефитног типа. Критеријум класификације идентификованих ризика унутар сваког процеса реализације је постављен као растојање уређене тројке од тачке чије су координате $(0, 0, 0)$ за елемент ризика трошковног типа. Растојање се рачуна као Еуклидска дистанца између две тачке у простору.

Сматра се да сви елементи ризика немају исту важност. Стручњаци из области управљања ризицима своје процене доносе консензусом. Агрегирана вредност сваког елемента израчунава се оператором *FOWA* (*Merigó* и *Casonovas*, 2008), а укупно растојање представља збир три елемента. Израчуната растојања су сортирана у растући редослед.

Првих 15-20% израчунатих вредности (које коореспонирају разматраним оперативним ризицима) припада класи А. Оперативни ризици који припадају класи А, на нивоу процеса p , $p=1, \dots, P$ имају највећи утицај на реализацију разматраног процеса. О овим ризицима, менаџмент тим мора посебно да води рачуна, тако што ће континуално контролисати вредност ризика и примењивати методе које могу да доведу до смањења последица и учесталости појављивања ризика.

У другом кораку ове методе критеријум класификације идентификованих ризика унутар сваког процеса реализације је постављен као растојање уређене тројке од тачке чије су координате $(0, 0, 0)$ за елементе ризика бенефитног типа. Критеријум класификације идентификованих ризика унутар сваког процеса реализације је постављен као растојање уређене тројке од тачке чије су координате $(1, 1, 1)$ за елемент ризика трошковног типа. Израчунате вредности се сортирају у растући редослед. Око 40-50% израчунатих вредности (које кореспондирају оперативним ризицима) припадају класи Ц. Оперативни ризици који припадају класи Ц на нивоу сваког разматраног процеса реализације готово да немају утицаја на реализацију процеса.

Преостали оперативни ризици припадају класи Б који имају средњи ниво утицаја на реализацију процеса. Управљање ризицима класе Б врши се применом стандардних метода и процедура.

Главна функција АБЦ методе у овој дисертацији је управљање ризицима, што даље пропагира већу ефикасност и ефективност пословних процеса.

6.1.1. Опис алгоритма

Ради лакшег разумевања поступка који је развијен у овој докторској дисертацији дата је нотација променљивих у табели 6.1

Табела 6.1. Ознаке променљивих коришћених у новој фази АБЦ методи

Индекс	Опис
P	Број разматраних процеса реализације
p	Индекс процеса реализације, $p=1,\dots,P$
R	Број идентификованих оперативних ризика
r	Индекс идентификованих оперативних ризика, $r=1,\dots,R$
\tilde{V}_r	Фази број који представља вредност последице која настаје услед материјализације ризика, $p, p=1,\dots,P$ разматраних процеса реализације
\tilde{N}_r	Фази број који представља вредност фреквенције појављивања ризика, $p, p=1,\dots,P$ разматраних процеса реализације
\tilde{K}_r	Фази број који представља вредност могућности откривања ризика, $p, p=1,\dots,P$ разматраних процеса реализације
w_v	Релативна важност растојања уређене тројке од тачке чије су координате (1, 1, 1), односно (0, 0, 0) за елемент ризика \tilde{V}_r
w_n	Релативна важност растојања уређене тројке од тачке чије су координате (1, 1, 1), односно (0, 0, 0) за елемент ризика \tilde{N}_r
w_k	Релативна важност растојања уређене тројке од тачке чије су координате (1, 1, 1), односно (0, 0, 0) за елемент ризика \tilde{K}_r
d_{rv}^+	Растојања уређене тројке од тачке чије су координате (1, 1, 1) за елемент ризика \tilde{V}_r
d_{rn}^+	Растојања уређене тројке од тачке чије су координате (1, 1, 1) за елемент ризика \tilde{N}_r
d_{rk}^+	Растојања уређене тројке од тачке чије су координате (0, 0, 0) за елемент ризика \tilde{K}_r
d_{rv}^-	Растојања уређене тројке од тачке чије су координате (0, 0, 0) за елемент ризика \tilde{V}_r
d_{rn}^-	Растојања уређене тројке од тачке чије су координате (0, 0, 0) за елемент ризика \tilde{N}_r
d_{rk}^-	Растојања уређене тројке од тачке чије су координате (1, 1, 1) за елемент ризика \tilde{K}_r
d_r^+	Растојање укупног ризика од максималних вредности
d_r^-	Растојање укупног ризика од минималних вредности

Предложени алгоритам се може реализовати у корацима који су надаље представљени:

Корак 1. Вредност последице које настају услед материјализације ризика $r, r=1,\dots,R$ описана је троугаоним фази бројем \tilde{V}_r , где је $\tilde{V}_r = (l_1, m_1, u_1)$.

Корак 2. Вредност фреквенција појављивања ризика $r, r=1,\dots,R$ описана је троугаоним фази бројем \tilde{N}_r , где је $\tilde{N}_r = (l_2, m_2, u_2)$.

Корак 3. Вредност могућности откривања ризика $r, r=1,\dots,R$ описана је троугаоним фази бројем \tilde{K}_r , где је $\tilde{K}_r = (l_3, m_3, u_3)$.

Корак 4. Растојање уређене тројке од тачке чије су координате (1, 1, 1) за елементе ризика бенефитног типа \tilde{V}_r и \tilde{N}_r за $r, r=1,\dots,R$, односно растојање уређене тројке од тачке чије су координате (0, 0, 0) за елемент трошковног типа \tilde{K}_r за $r, r=1,\dots,R$, рачуна се као Еуклидска дистанца:

$$d_{rv}^+ = \sqrt{\frac{1}{3}((1-l_1)^2 + (1-m_1)^2 + (1-u_1)^2)}$$

$$d_{rn}^+ = \sqrt{\frac{1}{3}((1-l_2)^2 + (1-m_2)^2 + (1-u_2)^2)} \tag{6.1.1}$$

$$d_{rk}^+ = \sqrt{\frac{1}{3}((0-l_3)^2 + (0-m_3)^2 + (0-u_3)^2)}$$

Корак 5. Растојање укупног ризика од максималних вредности рачуна се по формули:

$$d_r^+ = w_v d_{rv}^+ + w_n d_{rn}^+ + w_k d_{rk}^+ \tag{6.1.2}$$

Корак 6. Добијене вредности се сортирају у растући редослед. Првих 15-20% вредности разматраних оперативних ризика припадају класи А. Ови ризици имају највећи утицај на реализацију процеса $p, p=1,\dots,P$. Тим за управљање ризицима треба да развија стратегију управљања овим ризицима, да је имплементира и врши надзор током одређеног временског периода.

Корак 7. Растојање уређене тројке од тачке чије су координате (0, 0, 0) за елементе ризика бенефитног типа \tilde{V}_r и \tilde{N}_r за $r, r=1, \dots, R$, односно растојање уређене тројке од тачке чије су координате (1, 1, 1) за елемент трошковног типа \tilde{K}_r за $r, r=1, \dots, R$, рачуна се као Еуклидска дистанца, *Veto concept* (Chen, 2000):

$$d_{rv}^- = \sqrt{\frac{1}{3}((0 - l_1)^2 + (0 - m_1)^2 + (0 - u_1)^2)}$$

$$d_{rn}^- = \sqrt{\frac{1}{3}((0 - l_2)^2 + (0 - m_2)^2 + (0 - u_2)^2)} \quad (6.1.3)$$

$$d_{rk}^- = \sqrt{\frac{1}{3}((1 - l_3)^2 + (1 - m_3)^2 + (1 - u_3)^2)}$$

Корак 8. Растојање укупног ризика од минималних вредности рачуна се по формули:

$$d_r^- = w_v d_{rv}^- + w_n d_{rn}^- + w_k d_{rk}^- \quad (6.1.4)$$

Корак 9. Добијене вредности се сортирају у растући редослед. Првих 40-50% вредности разматраних оперативних ризика припадају класи Ц. Ови ризици имају најмањи утицај на реализацију процеса $p, p=1, \dots, P$.

Корак 10. Ризици који не припадају ни класи А, ни класи Ц, припадају класи Б.

6.2. Верификација развијеног модела

6.2.1. Илустративни пример - предузеће која се бави комуналном делатношћу у области паркирања

Вредности последица које настају услед материјализације ризика, фреквенција појављивања ризика и могућност откривања ризика немогуће је одредити мерењем. Ове вредности ДО одређују унапред дефинисаним лингвистичким изразима на основу знања, искуства и добре праксе (табела 6.2).

Табела 6.2. Вредности елеманата ризика предузећа у области паркирања

P	R	\tilde{V}_r	\tilde{N}_r	\tilde{K}_r
P_1	1	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	2	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.75, 0.9, 1)	(0.55, 0.7, 0.85)
	3	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)
	4	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_2	5	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	6	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.75, 0.9, 1)	(0.55, 0.7, 0.85)
	7	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)
	8	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_3	9	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)
	10	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
	11	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	12	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	13	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	14	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
P_4	15	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	16	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
	17	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.75, 0.9, 1)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_5	18	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)
	19	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)
	20	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	21	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)

Релативне важности елеманата ризика имају следеће вредности:

$$w_v = 0.45,$$

$$w_n = 0.40,$$

$$w_k = 0.15.$$

Применом једначине (6.1.1) рачуна се растојање уређене тројке од тачке чије су

координате (1, 1, 1) за елементе ризика бенефитног типа \tilde{V}_r и \tilde{N}_r за $r, r = 1, \dots, R$, односно растојање уређене тројке од тачке чије су координате (0, 0, 0) за елемент трошковног типа \tilde{K}_r за $r, r=1, \dots, R$. Ово растојање је познато као Еуклидска дистанца. Добијене вредности дате су у табели 6.3.

Табела 6.3. Растојање елемената ризика од максималних вредности предузећа у области паркирања

P	R	d_{rv}^+	d_{rn}^+	d_{rk}^+
P_1	1	0.711	0.514	0.514
	2	0.711	0.155	0.711
	3	0.514	0.514	0.711
	4	0.514	0.612	0.515
P_2	5	0.711	0.514	0.515
	6	0.711	0.155	0.711
	7	0.514	0.514	0.711
	8	0.514	0.612	0.515
P_3	9	0.711	0.514	0.711
	10	0.711	0.612	0.711
	11	0.711	0.612	0.515
	12	0.612	0.612	0.515
	13	0.514	0.612	0.515
P_4	14	0.514	0.612	0.711
	15	0.612	0.612	0.515
	16	0.711	0.612	0.711
P_5	17	0.514	0.155	0.515
	18	0.711	0.514	0.711
	19	0.514	0.514	0.711
	20	0.514	0.514	0.515
	21	0.711	0.514	0.711

Растојање укупног ризика од максималних вредности рачуна се применом једначине (6.1.2) и дато је у табели 6.4.

Табела 6.4. Растојање укупног ризика од максималних вредности предузећа у области паркирања

P	R	d_r^+
P_1	1	0.60265
	2	0.48860
	3	0.54355
	4	0.55335
P_2	5	0.60265
	6	0.48860
	7	0.54355
	8	0.55335
P_3	9	0.63220
	10	0.67140
	11	0.64200
	12	0.55850
	13	0.55335
	14	0.58275
P_4	15	0.59745
	16	0.67140
	17	0.37055
P_5	18	0.63220
	19	0.54355
	20	0.51415
	21	0.63220

Сортирањем добијених вредности укупног ризика добијамо ранг свих ризика на нивоу предузећа (табела 6.5)

Табела 6.5. Ранг ризика на нивоу предузећа у области паркирања

<i>R</i>	d_r^+	ранг
17	0.37055	1
2	0.48860	2
6	0.48860	3
20	0.51415	4
3	0.54355	5
7	0.54355	6
19	0.54355	7
4	0.54355	8
8	0.54355	9
13	0.54355	10
12	0.55850	11
13	0.55850	12
14	0.58275	13
1	0.60265	14
5	0.60265	15
9	0.63220	16
18	0.63220	17
21	0.63220	18
11	0.64200	19
10	0.67140	20
16	0.67140	21

Првих 15-20% израчунатих вредности (које кореспонирају разматраним оперативним ризицима) припада класи А. Ризици који припадају класи А на нивоу предузећа дати су у табели 6.6.

Табела 6.6. Ризици класе А на нивоу предузећа у области паркирања

<i>R</i>	ранг
17	1
2	2-3
6	2-3

Када разматрамо ризике на нивоу сваког процеса, првих 15-20% израчунатих вредности, такође припада класи А у класификацији ризика на нивоу сваког процеса.

Ризици који припадају класи А на нивоу сваког процеса предузећа дати су у табелама 6.7 - 6.11, за процесе $P_1 - P_5$ респективно.

Табела 6.7. Ризици класе А на нивоу процеса P_1 предузећа у области паркирања

P_1	R	d_r^+	ранг	класа
	1	0.60265	4	
	2	0.48860	1	А
	3	0.54355	2	
	4	0.55335	3	

Табела 6.8. Ризици класе А на нивоу процеса P_2 предузећа у области паркирања

P_2	R	d_r^+	ранг	класа
	5	0.60265	4	
	6	0.48860	1	А
	7	0.54355	2	
	8	0.55335	3	

Табела 6.9. Ризици класе А на нивоу процеса P_3 предузећа у области паркирања

P_3	R	d_r^+	ранг	класа
	9	0.63220	4	
	10	0.67140	6	
	11	0.64200	5	
	12	0.55850	2	
	13	0.55335	1	А
	14	0.58275	3	

Табела 6.10. Ризици класе А на нивоу процеса P_4 предузећа у области паркирања

P_4	R	d_r^+	ранг	класа
	15	0.59745	2	
	16	0.67140	3	
	17	0.37055	1	А

Табела 6.11. Ризици класе А на нивоу процеса P_5 предузећа у области паркирања

P_5	R	d_r^+	ранг	класа
	18	0.63220	3-4	
	19	0.54355	2	
	20	0.51415	1	А
	21	0.63220	3-4	

Применом једначине (6.1.3) рачуна се растојање уређене тројке од тачке чије су координате $(0, 0, 0)$ за елементе ризика бенефитног типа \tilde{V}_r и \tilde{N}_r за $r, r=1, \dots, R$, односно растојање уређене тројке од тачке чије су координате $(1, 1, 1)$ за елемент трошковног типа \tilde{K}_r за $r, r=1, \dots, R$. Ово растојање је познато као Еуклидска дистанца. Добијене вредности дате су у табели 6.12. Растојање укупног ризика од минималних вредности израчунато је применом једначине (6.1.4) дато је у табели 6.13.

Табела 6.12. Растојање елемената ризика од минималних вредности предузећа у области паркирања

P	R	d_{rv}^-	d_{rn}^-	d_{rk}^-
P_1	1	0.324	0.515	0.514
	2	0.324	0.889	0.612
	3	0.515	0.515	0.612
	4	0.515	0.711	0.514
P_2	5	0.324	0.515	0.514
	6	0.324	0.889	0.612
	7	0.515	0.515	0.612
	8	0.515	0.711	0.514
P_3	9	0.324	0.515	0.612
	10	0.324	0.711	0.612
	11	0.324	0.711	0.514
	12	0.711	0.711	0.514
	13	0.515	0.711	0.514
	14	0.515	0.711	0.612
P_4	15	0.711	0.711	0.514
	16	0.324	0.711	0.612
	17	0.515	0.889	0.514
P_5	18	0.324	0.515	0.612
	19	0.515	0.515	0.612
	20	0.515	0.515	0.514
	21	0.324	0.515	0.612

Табела 6.13. Растојање укупног ризика од минималних вредности предузећа у области паркирања

P	R	d_r^-
P_1	1	0.42890
	2	0.59320
	3	0.52955
	4	0.59325
P_2	5	0.42890
	6	0.59320
	7	0.52955
	8	0.59325
P_3	9	0.44360
	10	0.52200
	11	0.50730
	12	0.68145
	13	0.59325
	14	0.60795
P_4	15	0.68145
	16	0.52200
	17	0.66445
P_5	18	0.4436
	19	0.52955
	20	0.51485
	21	0.4436

Сортирањем добијених вредности укупног ризика добијамо ранг свих ризика на нивоу предузећа (табела 6.14)

Табела 6.14. Ранг свих ризика на нивоу предузећа у области паркирања

R	d_r^-	ранг
1	0.42890	1
5	0.42890	2
9	0.44360	3
18	0.44360	4
21	0.44360	5
11	0.50730	6
20	0.51485	7
10	0.52200	8
16	0.52200	9
3	0.52955	10
7	0.52955	11
19	0.52955	12
2	0.59320	13
6	0.59320	14
4	0.59325	15
8	0.59325	16
13	0.59325	17
14	0.60795	18
17	0.66445	19
12	0.68145	20
15	0.68145	21

Првих (40-50)% вредности разматраних оперативних ризика припадају класи Ц. Они су дати у табели 6.15.

Табела 6.15. Ризици класе Ц на нивоу предузећа у области паркирања

R	ранг
1	1-2
5	1-2
9	3-5
18	3-5
21	3-5
11	6
20	7
10	8-9
16	8-9

Када разматрамо ризике на нивоу сваког процеса, првих 40-50% израчунатих вредности, такође припада класи Ц у класификацији ризика на нивоу сваког процеса.

Ризици који припадају класи Ц на нивоу сваког процеса предузећа дати су у табелама 6.16-6.20, за процесе $P_1 - P_5$ респективно.

Табела 6.16. Ризици који припадају класи Ц на нивоу процеса P_1 предузећа у области паркирања

P_1	R	d_r^-	ранг	класа
	1	0.42890	1	Ц
	2	0.59320	3	
	3	0.52955	2	Ц
	4	0.59325	4	

Табела 6.17. Ризици који припадају класи Ц на нивоу процеса P_2 предузећа у области паркирања

P_2	R	d_r^-	ранг	класа
	5	0.42890	1	Ц
	6	0.59320	3	
	7	0.52955	2	Ц
	8	0.59325	4	

Табела 6.2.18. Ризици који припадају класи Ц на нивоу процеса P_3 предузећа у области паркирања

P_3	R	d_r^-	ранг	класа
	9	0.44360	1	Ц
	10	0.52200	3	Ц
	11	0.50730	2	Ц
	12	0.68145	6	
	13	0.59325	4	
	14	0.60795	5	

Табела 6.2.19. Ризици који припадају класи Ц на нивоу процеса P_4 предузећа у области паркирања

P_4	R	d_r^-	ранг	класа
	15	0.68145	3	
	16	0.52200	1	Ц
	17	0.66445	2	

Табела 6.20. Ризици који припадају класи Ц на нивоу процеса P_5 предузећа у области паркирања

P_5	R	d_r^-	ранг	класа
	18	0.44360	1-2	Ц
	19	0.52955	4	
	20	0.51485	3	
	21	0.44360	1-2	Ц

6.2.2. Илустративни пример - предузеће које се бави комуналном делатношћу у области водоснабдевања

Вредности последица које настају услед материјализације ризика, фреквенција појављивања ризика и могућност откривања ризика ДО одређују се унапред дефинисаним лингвистичким изразима на основу знања, искуства и добре праксе (табела 6.21).

Табела 6.21. Вредности елеманата ризика предузећа у области водоснабдевања

P	R	\tilde{V}_r	\tilde{N}_r	\tilde{K}_r
P_1	1	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.75, 0.9, 1)	(0.55, 0.7, 0.85)
	2	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	3	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)
	4	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.75, 0.9, 1)	(0.35, 0.5, 0.65)
	5	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	6	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)
	7	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.75, 0.9, 1)	(0.35, 0.5, 0.65)
	8	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_2	9	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	10	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	11	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)
	12	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
P_3	13	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
	14	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.75, 0.9, 1)	(0.35, 0.5, 0.65)
	15	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_4	16	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
	17	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	18	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	19	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	20	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.75, 0.9, 1)	(0.35, 0.5, 0.65)
	21	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	22	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)

Релативне важности елеманата ризика имају следеће вредности:

$$w_v = 0.40,$$

$$w_n = 0.40,$$

$$w_k = 0.20.$$

Аналогно претходном примеру 6.2.1 (Илустративни пример - предузеће које се бави комуналном делатношћу у области паркирања), следећи Кораци 1-10, добијени су следећи резултати:

У табели 6.22 приказани су резултати за ризике класе А (првих 15-20% сортираних) на нивоу предузећа.

Табела 6.22. Ризици класе А на нивоу предузећа у области водоснабдевања

<i>R</i>	ранг
4	1-4
7	1-4
14	1-4
20	1-4

У табели 6.23 приказани су ризици класе Ц (првих 40-50% сортираних) на нивоу предузећа.

Табела 6.23. Ризици класе Ц на нивоу предузећа у области водоснабдевања

<i>R</i>	ранг
22	1
3	2
19	3-4
21	3-4
8	5-7
9	5-7
17	5-7
6	8-9
11	8-9

Сви остали ризици су ризици класе Б.

Када разматрамо ризике на нивоу сваког процеса, првих 15-20% израчунатих вредности, такође припада класи А у класификацији ризика на нивоу сваког процеса.

Ризици који припадају класи А на нивоу сваког процеса предузећа у области водоснабдевања дати су у табелама 6. 24-6. 27, за процесе $P_1 - P_4$ респективно

Табела 6.24. Ризици класе А процеса P_1 предузећа у области водоснабдевања

P_1	<i>R</i>	d_r^+	ранг	класа
	1	0.4098	3	
	2	0.5534	4-5	
	3	0.6322	7-8	
	4	0.3706	1-2	А
	5	0.5926	6	
	6	0.5534	4-5	
	7	0.3706	1-2	А
	8	0.6322	7-8	

Табела 6.25. Ризици класе А процеса P_2 предузећа у области водоснабдевања

P_2	R	d_r^+	ранг	класа
	9	0.6322	4	
	10	0.5534	1	А
	11	0.5926	2-3	
	12	0.5926	2-3	

Табела 6.26. Ризици класе А процеса P_3 предузећа у области водоснабдевања

P_3	R	d_r^+	ранг	класа
	13	0.6714	3	
	14	0.3706	1	А
	15	0.5926	2	

Табела 6.27. Ризици класе А процеса P_4 предузећа у области водоснабдевања

P_4	R	d_r^+	ранг	класа
	16	0.6714	7	
	17	0.6322	6	
	18	0.5534	4	
	19	0.5142	2-3	
	20	0.3706	1	А
	21	0.5142	2-3	
	22	0.5930	5	

Када разматрамо ризике на нивоу сваког процеса, првих 40-50% израчунатих вредности, такође припада класи Ц у класификацији ризика на нивоу сваког процеса.

Ризици који припадају класи Ц на нивоу сваког процеса предузећа дати су у табелама 6. 28 – 6.31, за процесе P_1 – P_4 респективно

Табела 6.28. Ризици класе Ц процеса P_1 предузећа у области водоснабдевања

P_1	R	d_r^-	ранг	класа
	1	0.6840	8	
	2	0.6644	4-6	
	3	0.4580	1	Ц
	4	0.6644	4-6	
	5	0.6716	7	
	6	0.5344	3	Ц
	7	0.6644	4-6	
	8	0.5168	2	Ц

Табела 6.29. Ризици класе Ц процеса P_2 предузећа у области водоснабдевања

P_2	R	d_r^-	ранг	класа
	9	0.5168	1	Ц
	10	0.5932	3	
	11	0.5344	2	Ц
	12	0.6128	4	

Табела 6.30. Ризици класе Ц процеса P_3 предузећа у области водоснабдевања

P_3	R	d_r^-	ранг	класа
	13	0.5364	1	Ц
	14	0.6644	2	
	15	0.6716	3	

Табела 6.31. Ризици класе Ц процеса P_4 предузећа у области водоснабдевања

P_4	R	d_r^-	ранг	класа
	16	0.53640	5	
	17	0.51680	4	
	18	0.59325	6	
	19	0.51480	2-3	Ц
	20	0.66440	7	
	21	0.51480	2-3	Ц
	22	0.43840	1	Ц

6.2.3. Илустративни пример - предузеће које се баве комуналном делатношћу у области јавне хигијене

Обзиром да је детаљно приказан поступак у 6.2.1 и доста детаљно приказани резултати у 6.2.2, у овом делу биће приказани само резултати класификације ризика на нивоу предузећа и на нивоу сваког процеса реализације у предузећу.

Резултати у 6.2.2 и 6.2.3 су својеврсна провера нове АБЦ методе за класификацију ризика како на нивоу пословних процеса, тако и на нивоу предузећа. Кроз илустративне – верификационе примере 6.2.1, 6.2.2 и 6.2.3 доказана је полазна хипотеза:

Хипотеза 3. За сваки процес реализације, могуће је груписати оперативне ризике према приоритету.

У табели 6.32 су вредности које ДО одређују унапред дефинисаним лингвистичким изразима на основу знања, искуства и добре праксе.

Табела 6.32. Вредности елемената ризика предузећа у области јавне хигијене

P	R	\tilde{V}_r	\tilde{N}_r	\tilde{K}_r
P_1	1	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.75, 0.9, 1)	(0.55, 0.7, 0.85)
	2	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)
	3	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.75, 0.9, 1)	(0.35, 0.5, 0.65)
	4	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
	5	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	6	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	7	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
P_2	8	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	9	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	10	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)
	11	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	12	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)
	13	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)
	14	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.75, 0.9, 1)	(0.35, 0.5, 0.65)
	15	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
16	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.35, 0.5, 0.65)	
P_3	17	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.75, 0.9, 1)	(0.35, 0.5, 0.65)
	18	(0.15, 0.3, 0.45)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	19	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)
	20	(0.35, 0.5, 0.65)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.15, 0.3, 0.45)
	21	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.55, 0.7, 0.85)	(0.35, 0.5, 0.65)

Релативне важности елемената ризика имају следеће вредности:

$$w_v = 0.45,$$

$$w_n = 0.45,$$

$$w_k = 0.10.$$

У табели 6.33 приказани су резултати класификације ризика новом АБЦ методом на нивоу предузећа које се бави комуналном делатношћу у области јавне хигијене. 15-20% чине ризици класе А, 40-50% ризици класе Ц, а остали ризици су ризици класе Б.

Табела 6.33. Класификације ризика новом АБЦ методом на нивоу предузећа које се бави комуналном делатношћу у области јавне хигијене

P	R	класа
P_1	1	
	2	Ц
	3	А
	4	
	5	
	6	Ц
	7	Ц
P_2	8	Ц
	9	Ц
	10	Ц
	11	
	12	Ц
	13	
	14	А
	15	
	16	Ц
P_3	17	А
	18	Ц
	19	
	20	
	21	

Када разматрамо ризике на нивоу сваког процеса, 15-20% чине ризици класе А, 40-50% ризици класе Ц, а остали ризици су ризици класе Б у класификацији ризика на нивоу сваког процеса.

Резултати класификације ризика на нивоу сваког процеса предузећа које се бави комуналном делатношћу у области јавне хигијене дати су у табелама 6.34-6.36, за процесе $P_1 - P_3$ респективно.

Табела 6.34. Класификације ризика на нивоу процеса P_1 предузећа које се бави комуналном делатношћу у области јавне хигијене

	R	d_r^+	ранг (d_r^+)	d_r^-	ранг (d_r^-)	класа
P_1	1	0.37215	2	0.69255	7	
	2	0.53370	4	0.52380	3	Ц
	3	0.35245	1	0.68275	6	А
	4	0.57780	6	0.62235	5	
	5	0.55810	5	0.60265	4	
	6	0.51400	3	0.51400	1	Ц
	7	0.64675	7	0.51715	2	Ц

Табела 6.35. Класификације ризика на нивоу процеса P_2 предузећа које се бави комуналном делатношћу у области јавне хигијене

	R	d_r^+	ранг (d_r^+)	d_r^-	ранг (d_r^-)	класа
P_2	8	0.51400	2-4	0.51400	1-3	Ц
	9	0.64675	9	0.51715	4	Ц
	10	0.51400	2-4	0.51400	1-3	Ц
	11	0.55810	6	0.60265	6	
	12	0.53370	5	0.52380	5	
	13	0.57780	7	0.61245	7	
	14	0.35245	1	0.68275	8	А
	15	0.60220	8	0.69130	9	
	16	0.51400	2-4	0.51400	1-3	Ц

Табела 6.36. Класификације ризика на нивоу процеса P_3 предузећа које се бави комуналном делатношћу у области јавне хигијене

	R	d_r^+	ранг (d_r^+)	d_r^-	ранг (d_r^-)	класа
P_3	17	0.35245	1	0.68275	4	А
	18	0.64675	5	0.51715	1	Ц
	19	0.55810	2	0.60265	2	Ц
	20	0.57780	3	0.62235	3	
	21	0.60220	4	0.69130	5	

6.3. Дискусија

Применом нове фази АБЦ методе која је развијена у овој докторској дисертацији може се одредити утицај разматраних оперативних ризика на сваки процес реализације. Оперативни ризици који припадају класи Ц на нивоу сваког разматраног процеса реализације, $p, p=1, \dots, P$ готово да немају утицаја на реализацију процеса. Преостали оперативни ризици припадају класи Б који имају средњи ниво утицаја на реализацију процеса. Управљање ризицима класе Б врши се применом стандардних метода и процедура.

Оперативни ризици који припадају класи А, на нивоу процеса $p, p=1, \dots, P$ имају највећи утицај на реализацију разматраног процеса. О овим ризицима, менаџмент тим мора посебно да води рачуна, тако што ће континуално контролисати вредност ризика и примењивати методе које могу да доведу до смањења последица и учесталости

појављивања ризика. Формирањем документа Регистар ризика класе А (табела 6.37), на веома прегледан и практичан начин могуће је управљати овим ризицима.

Табела 6.37. Регистар ризика класе А

Идентификација ризика				Одговор на ризик		Праћење ризика	
<i>P</i>	<i>R</i>	Циљ	Опис ризика	Неопходна мера за ублажавање ризика	Датум спровођења мере	Проверено	Датум следеће провере

У колони Циљ уписујемо циљеве пословног процеса реализације таксативно, а у колони Опис ризика описујемо начин и околности појављивања ризика. Неопходна мера за ублажавање ризика може бити метода или процедура која треба да доведе до смањења вредности ризика. Ризик прати власник процеса реализације, а то је најчешће руководиоца службе, при чему уноси датум спровођења мере, као и датум следеће провере. Цео поступак могуће је решити апликацијом која би власника процеса реализације у одређеном тренутку обавештавала о времену следеће провере. У табели 6. 38 – 6.40 се налазе неопходне мере, односно процедуре за ублажавање ризика класе А пословних процеса реализације у предузећу које се бави пословима у области паркирања, водоснабдевања и јавне хигијене, респективно.

Табела 6.38. Регистар ризика класе А пословних процеса реализације у предузећу које се бави пословима у области паркирања.

Идентификација ризика				Одговор на ризик		Праћење ризика	
<i>P</i>	<i>R</i>	Циљ	Опис ризика	Неопходна мера за ублажавање ризика	Датум спров. мере	Проверено	Датум следеће провере
<i>P₁</i>	<i>R₂</i>	Контрола наплате паркирања	Ако се приликом контроле наплате паркирања инф. систем или уређаји нису стабилни у раду то може довести до смањења планираног обима прихода	Интерним актом прецизно прописати поступак развоја и одржавања ИС, као и одржавања и занављања опреме	данас	Руков. службе	За 60 дана
<i>P₂</i>	<i>R₆</i>	Наплата паркирања	Ако се приликом наплате паркирања информациони систем или уређаји нису стабилни у раду то може довести до смањења планираног обима прихода	Интерним актом прецизно прописати поступак развоја и одржавања ИС, као и одржавања и занављања опреме	данас	Руков. службе	За 60 дана

Табела 6.38. Регистар ризика класе А пословних процеса реализације у предузећу које се бави пословима у области паркирања (наставак)

Идентификација ризика				Одговор на ризик		Праћење ризика	
P	R	Циљ	Опис ризика	Неопходна мера за ублажавање ризика	Датум спров. мере	Проверено	Датум следеће провере
P ₃	R ₁₃	Одрж. функционисања система „видео паук“ и координација овлашћених служби	Уколико поступак координације и обезбеђивања функционалности система „видео паук“ није детаљно прописан интерним контролним актом може доћи до неусаглашености активности надлежних служби (саобраћајна полиција, комунална инспекција и ком. полиција) и неефикасног рада	Интерним актом који дефинише поступак контроле и тумачење електронских налога прецизно дефинисати начин функционисања система „видео паук“-а	данас	Руков. службе	За 60 дана
P ₄	R ₁₇	Уредна евиденција издатих претплатних и повлашћених карата	Ако интерним актом није тачно дефинисан поступак уношења података у базу, као и ажурирање базе, то може узроковати грешкама у поступку издавања претплатних и повлашћених карата и незадовољство корисника услуга паркирања	Интерним актом прецизирати поступак ажурирања база података за издате претплатне редовне и повлашћене карте	данас	Руков. службе	За 45 дана
P ₅	R ₂₀	Адекватно постављена саобраћајна сигнализација која омогућава безбедност у саобраћају	Неадекватно постављена саобраћајна сигнализација може довести до смањења безбедности учесника у саобраћају	Интерним актом који регулише процедуру постављања и одрж. саобраћајне сигнализ. посебну пажњу посветити делу који се односи на контролу постављања сигнализ. и усклађеност исте са законом и прописима	данас	Руков. службе	За 30 дана

Табела 6.39. Регистар ризика класе А пословних процеса реализације у предузећу које се бави пословима водоснабдевања

Идентификација ризика				Одговор на ризик		Праћење ризика	
P	R	Циљ	Опис ризика	Неопходна мера за ублажавање ризика	Датум спров. мере	Проверено	Датум следеће провере
P ₁	R ₄	Непосредно и непрекидно старање о несметаном, безбедном и правилном раду резервоара и црпних станица кроз контролу постављених параметара функцион. система у сврху обезбеђења потрошача довољним количинама хигијенски исправне воде за пиће	Ако интерним актом није прописан потребан ниво залиха воде у резервоарима, то може проузроковати нестабилан рад система	Интерним актом у форми писане процедуре прописати оптималан ниво залиха воде у резервоарима	данас	Руков. службе	За 60 дана
	R ₇	Очување безбедности изворишта воде у циљу правилног коришћења, управљања и одржавања објеката, опреме и залиха сирове воде	Уколико интерним актом није детаљно прописан поступак и начин вршења надзора над безбедношћу изворишта и акумулација сирове воде, то може бити узрок појаве различитих акцидентних ситуација	Интерним актом детаљно прописати поступак вршења надзора над безбедношћу изворишта и акумулација сирове воде	данас	Руков. службе	За 45 дана

Табела 6.39. Регистар ризика класе А пословних процеса реализације у предузећу које се бави пословима водоснабдевања (наставак)

Идентификација ризика				Одговор на ризик		Праћење ризика	
<i>P</i>	<i>R</i>	Циљ	Опис ризика	Неопходна мера за ублажавање ризика	Датум спров. мере	Проверено	Датум следеће провере
<i>P</i> ₂	<i>R</i> ₁₀	Узимање узорака воде и благовремено достављање лабораторијама за испитивање и утврђивање квалитета	Ако интерним актом није прецизно дефинисан временски интервал узорковања воде за пиће, то за последицу може имати снабдевање становништва неисправном водом за пиће	Писаном процедуром дефинисати временске интервале у којима се врши узорковање воде	данас	Руков. службе	За 60 дана
<i>P</i> ₃	<i>R</i> ₁₄	Пречишћавање отпадних вода до прописаног нивоа (до нивоа прописаног законом)	Ако ниво пречишћавања отпадних вода није прецизно дефинисан интерним актима, то може нанети материјану штету предузећу услед санкција за непоштовање законских прописа	Писаном процедуром у форми интерног акта дефинисати ниво пречишћавања отпадних вода	данас	Руков. службе	За 60 дана
<i>P</i> ₄	<i>R</i> ₂₀	Очување угледа предузећа кроз поштовање Закона о заштити потрошача и унапређење задовољства корисника	Уколико интерним актом нису прецизно дефинисани интерни рокови у поступку решавања рекламација, то по предузећу може нанети материјалну штету услед законских санкција за непоштовање прописа	Писаном процедуром у форми интерног акта прецизно дефинисати интерне рокове у поступку решавања рекламација	данас	Руков. службе	За 60 дана

Табела 6.40. Регистар ризика класе А пословних процеса реализације у предузећу које се бави комуналном делатношћу у области јавне хигијене

Идентификација ризика				Одговор на ризик		Праћење ризика	
<i>P</i>	<i>R</i>	Циљ	Опис ризика	Неопходна мера за ублажавање ризика	Датум спров. мере	Проверено	Датум следеће провере
<i>P</i> ₁	<i>R</i> ₃	Предаја секундарних сировина	Ако интерним актом није дефинисан поступак одвајања секундарних сировина по врстама, то може довести до ситуације да се прикупљене сировине измешају и као такве нису за даљу продају	Интерним актом прописати поступак продаје секундарних сировина, робе и ванредних услуга предузећа	данас	Руков. службе	За 60 дана
<i>P</i> ₂	<i>R</i> ₁₄	Одлагање сакупљеног отпада на депонији у складу са законским прописима и техничким условима на радном телу депоније	Уколико се не врши преслојавање радне површине где се отпад одлаже, инертним материјалом (услед недостатка инертног материјала или неисправности радних машина) може доћи до појаве акцидентних ситуација као што су пожар или експлозија што има велике негативне утицаје на здравље људи и животну средину	Интерним актом прописати поступак преслојавања радне површине где се отпад одлаже инертним материјалом	данас	Руков. службе	За 60 дана
<i>P</i> ₃	<i>R</i> ₁₇	Правовремена размена података са СОН-ом	Уколико интерним актом у виду писане процедуре нису дефинисани рокови и термини у којима се врши размена података и ажурирање истих, то за последицу може имати неусклађеност са базом података СОН - а, неадекватну наплату потраживања и лошу репутацију предузећа	Писаном процедуром у форми интерног акта прецизно дефинисати процес сарадње са СОН-ом	данас	Руков. службе	За 60 дана

7. МОДЕЛ ОДРЖИВОСТИ ПРЕДУЗЕЋА КОЈЕ СЕ БАВИ УСЛУГАМА УПРАВЉАЊА ЈАВНИМ ПАРКИРАЛИШТИМА ПРИМЕНОМ ВИШЕСТРУКЕ РЕГРЕСИЈЕ

7.1. Методологија

Одрживост пословног система варира под утицајем више различитих фактора. Мерење оваквих вишеструких корелација засновано је на истим принципима као и мерење корелација између два фактора (Вукадиновић, 1973). У овој докторској дисертацији предпостављамо да одрживост предузећа зависи од квалитета и ризика, као и да су те везе линеарне. Њихову везу можемо приказати једначином вишеструке линеарне регресије:

$$x_1 = a_{1.23} + b_{12.3}x_2 + b_{13.2}x_3 \quad (7.1.1)$$

Где:

- x_1 представља зависну променљиву, односно одрживост процеса реализације предузећа,
- x_2 представља независну променљиву, односно квалитет процеса реализације предузећа, а
- x_3 представља независну променљиву, односно ризик процеса реализације предузећа.

У случају да је ризик процеса реализације константан, онда једначина (7.1.1) представља праву линију са коефицијентом правца $b_{12.3}$, а уколико је квалитет процеса реализације константан, онда једначина (7.1.1) представља праву линију са коефицијентом правца $b_{13.2}$.

Обзиром да се одрживост процеса реализације може мењати и под утицајем само квалитета процеса реализације, односно само под утицајем ризика процеса реализације, коефицијенти $b_{12.3}$ и $b_{13.2}$ који карактеришу ове парцијалне промене зову се парцијални коефицијенти регресије.

Када збир квадрата одступања:

$$S_{1.23} = \frac{1}{n} \sum_i (a_{1.23} + b_{12.3}x_{2i} + b_{13.2}x_{3i} - x_{1i})^2 \quad (7.1.2)$$

Када достигне минимум, онда добијамо систем нормалних једначина:

$$\begin{aligned} \sum x_{1i} &= a_{1.23}n + b_{12.3} \sum x_{2i} + b_{13.2} \sum x_{3i} \\ \sum x_{1i}x_{2i} &= a_{1.23} \sum x_{2i} + b_{12.3} \sum x_{2i}^2 + b_{13.2} \sum x_{2i}x_{3i} \end{aligned} \quad (7.1.3)$$

$$\sum x_{1i}x_{3i} = a_{1.23} \sum x_{3i} + b_{12.3} \sum x_{2i}x_{3i} + b_{13.2} \sum x_{3i}^2$$

Стандардна грешка оцене одрживости, узимајући у обзир квалитет процеса реализације и ризик процеса реализације, једнака је квадратном корену резидијумске дисперзије $S_{1.23}^2$, па је:

$$S_{1.23} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (x_{1i} - x_{r1i})^2} \quad (7.1.4)$$

где је x_{r1i} ($i = 1, 2, \dots, n$) и означава вредности x_1 , израчунате из (7.1.1).

За велике вредности n око 68 посто тачака просторног дијаграма растурања налази се између равни које су паралелне регресионој и налазе се на растојању $S_{1.23}$ испод и изнад ње.

Коефицијент вишеструке корелације, у случају две независне променљиве дат је изразом:

$$R_{1.23} = \sqrt{1 - \frac{S_{1.23}^2}{s_1^2}} \quad (7.1.5)$$

Где је:

s_1 стандардно одступање променљиве x_1 , а

$S_{1.23}$ стандардна грешка.

Величина $R_{1.23}$ се назива коефицијент вишеструке корелације, а код коришћења једначине линеарне регресије, назива се коефицијент линеарне вишеструке корелације.

Коришћењем r_{12} , r_{13} и r_{23} једначину (7.1.5) можемо представити и као:

$$R_{1.23} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2 r_{12} r_{13} r_{23}}{1 - r_{23}^2}} \quad (7.1.6)$$

Вредности коефицијената вишеструке корелације $R_{1.23}$ налазе се између 0 и 1. Када је $R_{1.23}$ једнак 1, онда је веза између променљивих потпуно линеарна. Уколико је вредност мања од јединице, утолико је линеарна веза између променљивих слабија. Када је вредност овог коефицијента једнака нули, онда су променљиве x_1 , x_2 и x_3 линеарно некорелевантне.

У великом броју случајева је потребно измерити корелацију између зависне променљиве и посебно једне променљиве, када се за остале променљиве претпостави да су константе. У овој докторској дисертацији, анализирају се зависност између одрживости процеса реализације и квалитета процеса реализације предузећа, сматрајући да је ризик процеса реализације константан, као и зависност одрживости процеса реализације од ризика процеса реализације, сматрајући да је квалитет процеса реализације константан. Оваква парцијална зависност мери се парцијалним коефицијентом корелације.

Парцијални коефицијент корелације између x_1 и x_2 узимајући у обзир да је x_3 константно, је:

$$r_{12.3} = \frac{r_{12} - r_{13} r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{13}^2)(1 - r_{23}^2)}} \quad (7.1.7)$$

7.2. Студија случаја

Везе између одрживости процеса реализације (одрживост) и квалитета процеса реализације (квалитет) и ризика процеса реализације (ризик) предузећа анализирају се на подацима из предузећа које се бави услугама управљања јавним паркиралиштима, ЈКП „Паркинг сервис Крагујевац“, за период септембар 2010 – децембар 2018, односно за период од 100 месеци.

Сматра се да би величина узорка требала да премашује број независно променљивих за 20-30 пута, да би вредност добијених резултата била релевантна. Потребан узорак за ову студију случаја, према искуству добре праксе износи између 40-60 података. У овој докторској дисертацији користи се за анализу 80 података, од 9. месеца 2010. године, закључно са 4. месецом 2017. године. 20 података, почев од 5 месеца 2017. године, закључно са 12. месецом 2018. се користе за проверу модела, односно претпостављене функционалне везе.

Процењене вредности за одрживост, квалитет и ризик, респективно, у овом периоду, тим који се састоји од Директора, Извршног директора и Руководиоца службе, донео је концензусом и налазе се у табели 7.1. Процене вредности дате су у реалним бројевима са две децимале.

У овој докторској дисертацији за вредности разматраних променљивих, користи се следећа скала мера:

Врло мала (0-1),

Мала (1-2),

Умерена (2-3),

Висока (3-4),

Врло висока (4-5).

Табела 7.1. Процењене вредности за одрживост, квалитет и ризик

Рб.	Година	Месец	Одрживост	Квалитет	Ризик
1	2010	9	1,59	2,52	3,21
2		10	1,57	2,50	3,23
3		11	1,55	2,49	3,25
4		12	1,53	2,46	3,27
5	2011	1	1,51	2,45	3,29
6		2	1,48	1,94	3,32
7		3	1,46	1,95	3,34
8		4	1,44	1,97	3,36
9		5	1,42	2,00	3,38
10		6	1,40	2,02	3,40
11		7	1,39	2,30	3,41
12		8	1,37	2,29	3,43
13		9	1,35	2,23	3,45
14		10	1,33	2,12	3,47
15		11	1,31	2,14	3,49
16		12	1,28	2,11	3,50
17	2012	1	1,26	2,08	3,52
18		2	1,24	2,06	3,54
19		3	1,22	2,03	3,56
20		4	1,20	2,01	3,58
21		5	1,19	1,99	3,61
22		6	1,17	1,98	3,63
23		7	1,15	1,96	3,65
24		8	1,13	1,93	3,67
25		9	1,10	1,90	3,68
26		10	1,12	1,91	3,66
27		11	1,14	1,92	3,64
28		12	1,16	2,42	3,62
29	2013	1	1,18	2,41	3,60
30		2	1,21	2,37	3,59
31		3	1,23	2,36	3,57
32		4	1,25	2,33	3,55
33		5	1,27	2,04	3,53
34		6	1,29	2,10	3,51
35		7	1,30	2,15	3,48
36		8	1,32	2,20	3,46
37		9	1,34	2,24	3,44
38		10	1,36	2,28	3,42
39		11	1,38	2,31	3,40
40		12	1,41	2,32	3,39
41	2014	1	1,43	2,34	3,37
42		2	1,45	2,35	3,35
43		3	1,47	2,38	3,33
44		4	1,49	2,39	3,31
45		5	1,50	2,43	3,30
46		6	1,52	2,44	3,28
47		7	1,54	2,47	3,26
48		8	1,56	2,48	3,24
49		9	1,58	2,51	3,22
50		10	1,60	2,53	3,20
51		11	1,61	2,55	3,18
52		12	1,65	2,56	3,13

Табела 7.1. Процењене вредности за одрживост, квалитет и ризик (наставак)

Рб.	Година	Месец	Одрживост	Квалитет	Ризик
53	2015	1	1,62	2,54	3,16
54		2	1,67	2,74	3,15
55		3	1,63	2,72	3,09
56		4	1,69	2,75	2,89
57		5	1,64	2,79	2,92
58		6	1,66	2,81	2,79
59		7	1,68	2,83	2,85
60		8	1,73	2,87	2,74
61		9	1,77	2,92	2,71
62		10	1,72	2,89	2,73
63		11	1,74	2,94	2,82
64		12	1,78	2,64	2,78
65	2016	1	1,76	2,69	3,10
66		2	1,70	2,71	3,03
67		3	1,71	2,68	3,00
68		4	1,75	2,73	3,01
69		5	1,79	2,84	3,02
70		6	1,83	2,78	2,99
71		7	1,85	2,86	2,96
72		8	1,84	2,88	2,93
73		9	1,86	2,82	2,90
74		10	1,80	2,90	2,87
75		11	1,81	2,85	2,98
76		12	1,82	2,80	2,91
77	2017	1	1,90	2,77	2,94
78		2	1,92	2,76	2,88
79		3	1,93	2,70	2,86
80		4	1,94	2,68	2,97
81		5	1,91	2,81	2,84
82		6	1,95	2,66	2,83
83		7	1,96	2,67	2,95
84		8	1,97	2,90	3,11
85		9	2,00	2,85	3,06
86		10	1,99	2,65	3,07
87		11	2,02	2,78	3,05
88		12	2,01	3,07	3,14
89	2018	1	2,05	3,05	3,04
90		2	2,08	2,91	3,12
91		3	2,04	2,96	3,17
92		4	2,10	2,93	3,08
93		5	2,12	2,95	3,11
94		6	2,13	3,00	3,81
95		7	2,17	3,02	2,72
96		8	2,20	3,04	2,75
97		9	2,21	3,03	2,80
98		10	2,22	3,01	2,69
99		11	2,24	3,06	2,77
100		12	2,26	3,08	2,76

За анализу, повезаност, последице стања и промена, као и откривање законитости између одрживости и квалитета и ризика у овој докторској дисертацији коришћен је програм *SPSS-Statistics 21*.

7.3. Резултати и дискусија

Добијени резултати су приказани како следи: резултати дескриптивне статистике (табела 7.2), корелација између одрживости, квалитета и ризика (табела 7.3), резиме модела (табела 7.4), анализа варијанси (табела 7.5), коефицијенти (табела 7.6).

Табела 7.2. Дескриптивна статистика

	Mean	Std. Deviation	N
održivost	1,5068	,23583	80
kvalitet	2,4264	,31729	80
rizik	3,2531	,27761	80

Табела 7.3. Корелације између одрживости, квалитета и ризика

		održivost	kvalitet	rizik
Pearson Correlation	održivost	1,000	,878	-,946
	kvalitet	,878	1,000	-,902
	rizik	-,946	-,902	1,000
Sig. (1-tailed)	održivost	.	,000	,000
	kvalitet	,000	.	,000
	rizik	,000	,000	.
N	održivost	80	80	80
	kvalitet	80	80	80
	rizik	80	80	80

Табела 7.4. Резиме модела

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,948 ^a	,899	,896	,07595	,899	342,372	2	77	,000

a. Predictors: (Constant), Rizik, Kvalitet

Табела 7.5. Анализа варијансе

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,950	2	1,975	342,372	,000 ^b
	Residual	,444	77	,006		
	Total	4,394	79			

a. Dependent Variable: Održivost

b. Predictors: (Constant), Rizik, Kvalitet

Табела 7.6 - Коefицијенти

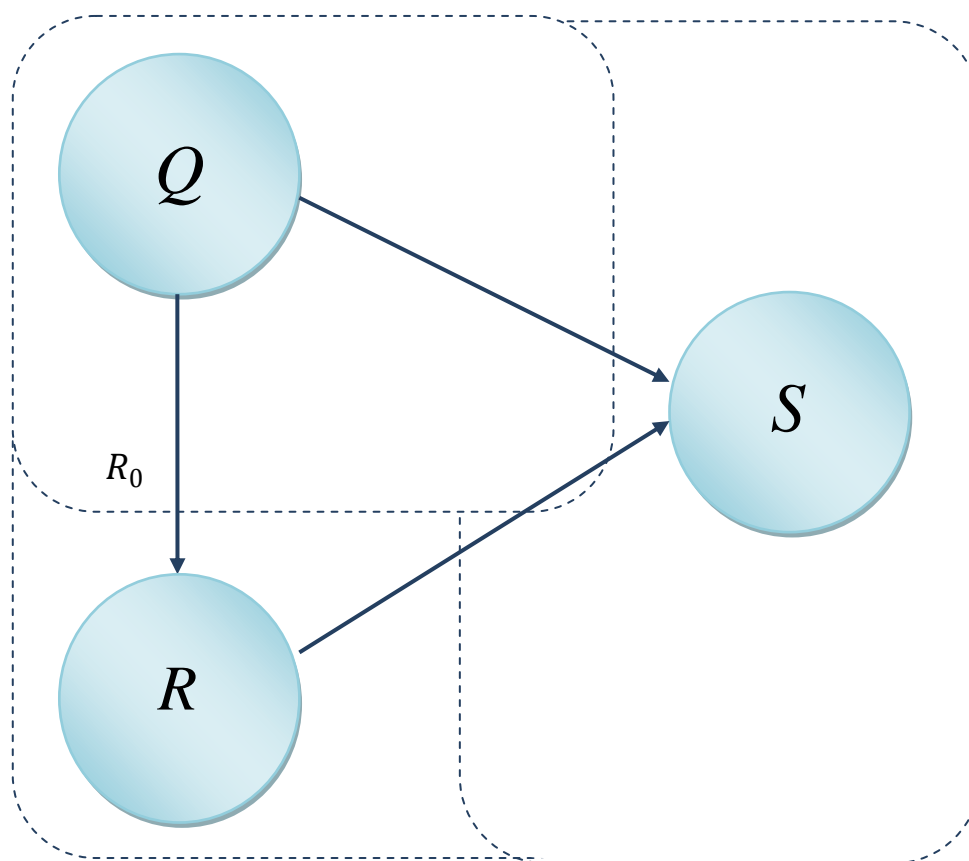
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
1	(Constant)	3,557	,374		9,517	,000	2,813	4,302					
	Kvalitet	,098	,062	,131	1,569	,121	-,026	,222	,878	,176	,057	,187	5,352
	Rizik	-,703	,071	-,828	-	9,877	,000	-,845	-,561	-,946	-,748	-	,187

a. Dependent Variable: Održivost

Подаци о одрживости, квалитету и ризику, групишу се око својих средњих вредности. Применом статистичког софтвера *SPSS-Statistics 21*, добијене су њихове средње вредности и стандардне девијације. На основу анализе коefицијената варијације, чије су вредности приказане у табели, може се утврдити да он износи око 10%, што указује на високо груписање резултата око средње вредности.

На основу анализе коefицијената корелације између одрживости, квалитета и ризика, може се утврдити:

1. Остварени су врло високи коefицијенти корелације између одрживости и квалитета (0,878) и одрживости и ризика (- 0,946), што се и очекивало. Повећањем ризика смањује се одрживост, а повећањем квалитета одрживост се повећава.
2. Између ризика и квалитета постоји такође корелација и то висока негативна (- 0,902), што захтева проширење постојећег модела одређивања релација између квалитета и ризика.



Слика 7.1 Релације између квалитета (Q), ризика (R) и одрживости (S)

3. На основу резултата (табела 7.4), указано је да је *коэффициент одлучивања* (0,899) што значи да се постављеним моделом може приказати више од 89% случајева, што је изузетно позитивно, чак и за овај једноставан модел. Релација R_0 ће се разматрати у предлогу даљих истраживања (слика 7.1)
4. Анализом резултата (табела 7.5) видимо да је *ANOVA* тест веома позитиван, што указује на високу значајност предложеног модела.
5. Претходни резултати су потврђени статистиком (*Model Summary*), на основу којих се види укупан висок ниво значајности постављеног модела.
6. На основу резултата (табела 7.6) може се утврдити вредност коефицијената у једначини вишеструке линеарне регресије (7.1.1). Види се да мањи утицај има квалитет ($B=0,098$), са стандардном грешком од 0,062, док је утицај ризика већи и изражен кофицијентом B (-0,703), са стандардном грешком 0,071. Може се утврдити да је ниво стандардне грешке релативно низак и да се стога може остварити врло висок ниво предикције зависне променљиве (одрживости).

7. Такође је утврђено да *VIF* (енгл. *Variance Inflation Factor*) износи 5,35 и за квалитети и за ризик . То указује да је унутар модела квалитета и унутар модела ризика остварена независност подпроменљивих.
8. Полазећи од једначине (7.1.1), а на основу резултата (табела 7.6) модел одрживости процеса реализације предузећа које се бави услугама управљања јавним паркиралиштима применом вишеструке регресије гласи :

$$x_1 = 3,557 + 0,098x_2 - 0,703x_3$$

односно:

$$\text{Одрживост} = 3,557 + 0,098 \cdot \text{Квалитет} - 0,703 \cdot \text{Ризик}.$$

Претходним моделом смо доказали:

Хипотезу 6. Стратегије побољшања процеса реализације могу да се дефинишу респектујући квалитет, одрживост и изложеност процеса ризику. И

Хипотезу 7. Применом интегрисаног модела могуће је одредити аналитичку функцију којом се описује релација између одрживости, квалитета и ризика процеса реализације.

За модификовани проблем, односно за зависну променљиву x_1 и независне променљиве x_2 и x_3 грешке апроксимације e_i , $i = 1, \dots, n$, представљају разлике између реалних и прогнозираних вредности зависне променљиве x_1 (табела 7.3.6).

Табела 7.7. Разлике између реалних и прогнозираних вредности зависне променљиве x_1

	x_1	x_2	x_3	x_R	e_i	e_i^2	
1	1,91	2,81	2,84	1,8359	0,0741	0,0055	5
2	1,95	2,66	2,83	1,8282	0,1218	0,0148	6
3	1,96	2,67	2,95	1,7448	0,2152	0,0463	7
4	1,97	2,90	3,11	1,6549	0,3151	0,0993	8
5	2,00	2,85	3,06	1,6851	0,3149	0,0992	9
6	1,99	2,65	3,07	1,6585	0,3315	0,1099	10
7	2,02	2,78	3,05	1,6853	0,3347	0,1120	11
8	2,01	3,07	3,14	1,6504	0,3596	0,1293	12
9	2,05	3,05	3,04	1,7188	0,3312	0,1097	1
10	2,08	2,91	3,12	1,6488	0,4312	0,1859	2
11	2,04	2,96	3,17	1,6186	0,4214	0,1776	3
12	2,10	2,93	3,08	1,6789	0,4211	0,1773	4
13	2,12	2,95	3,11	1,6598	0,4602	0,2118	5
14	2,13	3,00	2,81	1,8756	0,2544	0,0647	6
15	2,17	3,02	2,72	1,9408	0,2292	0,0525	7
16	2,20	3,04	2,75	1,9217	0,2783	0,0775	8
17	2,21	3,03	2,80	1,8855	0,3245	0,1053	9
18	2,22	3,01	2,69	1,9609	0,2591	0,0671	10
19	2,24	3,06	2,77	1,9096	0,3304	0,1092	11
20	2,26	3,08	2,76	1,9186	0,3414	0,1166	12
						2,0715	
					σ	0,3218	0,9654
				e-max	0,4602		

Као мера погодности добијене функционалне везе за дате експерименталне податке користи се средње квадратно одступање:

$$\sigma = \sqrt{\frac{e_1^2 + \dots + e_n^2}{n}}, \quad (7.3.1)$$

на следећи начин (тзв. Правило три сигме):

- Ако је $|e_{max}| < 3\sigma$, тада се прихвата претпостављена функционална веза као добра.
- Ако је $|e_{max}| > 3\sigma$, тада се одбацује претпостављена функционална веза као непогодна

Добијена вредност за $|e_{max}|$ износи 0,4602, а за вредност σ , применом једначине (7.3.1) износи 0,3218.

Како је:

$$|e_{max}| < 3\sigma, \text{ односно } 0,4602 < 0,9654,$$

доказано је да је функционална веза добра.

8. ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

У 21. веку технолошки развој и нови захтеви и потребе социјалног окружења мењају концепт друштва и предузећа у њему. Најновији концепт *Society 5.0* развијен је у Јапану последњих година. Он је заснован на проширењу концепта *Industry 4.0* (за индустријска предузећа) на друштвени сектор и сектор услуга. С обзиром да је учешће индустрије у друштвеном производу све мање, све већи значај имају услуге које морају да буду подржане информационо – комуникационим технологијама (енгл. *Information and Communications Technologies - ICT*) и знањем што значи да буду „паметне“. То даје додатни значај истраживањима објављеним у оквиру ове докторске дисертације, јер комуналне услуге директно утичу на ниво паметних услуга, паметне градске управе, паметне мобилности, паметног резилијенса, паметне инфраструктуре, паметног становништва итд. Све то додатно утиче на смањење нивоа сложености, ризика уз истовремено повећање одрживог успеха (повећање квалитета животне средине, повећање знања и броја запослених у *ICT* окружењу, социјална инклузија, повећање плата и друштвеног производа, прихода од туристичких и других услуга). Комуналне услуге у области паркирања, снабдевања водом и одвођењем отпадних вода, чишћењу јавних површина и др. су базне инфраструктурне услуге паметних градова, као градова будућности. Циљ је сагледавање досадашњег нивоа квалитета, ризика и одрживости, да би се у наредном кораку утврдила релација и ефективни приступ унапређења ових услуга, уз минимална улагања. То је био основни мотив из којег су дефинисани предмет и циљеви истраживања као и хипотезе. Очекивања су била да се креирању паметних градова приступи одоздо – навише (енгл. *bottom - up*), тј. од потреба становника и туриста који утичу на квалитет живота у хијерархији циљева човека. Кроз резултате истраживања добијене применом савремених метода требало је утврдити кључне утицаје, које уз примену паметних технологија, а у каснијој фази треба држати под контролом и управљати ка максимизирању функције циља.

На основу реализованих истраживања у области менаџмента ризиком, квалитетом и одрживости пословних процеса, првенствено процеса реализације у сложеним организационим системима која послују у неизвесном окружењу потврђене су све полазне хипотезе:

Хипотеза 1. Могуће је интегрисати модел менаџмента ризиком, модел менаџмента квалитетом и модел менаџмента одрживошћу процеса реализације сложеног система.

Ова хипотеза је потврђена на основу истраживања расположиве литературе, а посебно на резултатима истраживања приказаним у радовима из табеле 1, резултата добре праксе у области комуналних услуга и интегрисаним моделом у овој дисертацији.

Хипотеза 2. Квалитет и одрживост процеса рализације у разматраним предузећима која послују у Централној Србији су ниски.

Ова хипотеза је доказана кроз истраживања три групе предузећа у Централној Србији. За разматрана предузећа у области паркирања, водоснабдевања и јавне хигијене квалитет процеса реализације је највећи у области паркирања за пословни процес P_2 , а најнижи у области јавне хигијене за процес P_3 . Одрживост процеса реализације је највећа у области паркирања за пословни процес P_2 , а најнижи у области водоснабдевања за пословни процес P_4 .

Хипотеза 3. За сваки процес реализације, могуће је груписати оперативне ризике према приоритету.

Ова хипотеза је доказана кроз примену нове АБЦ методе за класификацију ризика и при томе је утврђено да је да су оперативни ризици највишег приоритета, односно ризици класе А у области паркирања: за процес P_1 ризик R_2 , за процес P_2 ризик R_6 , за процес P_3 ризик R_{13} , за процес P_4 ризик R_{17} , за процес P_5 ризик R_{20} , у области водоснабдевања: за процес P_1 ризици R_4 и R_7 , за процес P_2 ризик R_{10} , за процес P_3 ризик R_{14} , за процес P_4 ризик R_{20} , у области јавне хигијене: за процес P_1 ризик R_3 , за процес P_2 ризик R_{14} , за процес P_3 ризик R_{17} .

Хипотеза 4. Ранг процеса реализације на нивоу предузећа респектујући перформансе квалитета, као и њихове тежине може да се одреди на егзактан начин.

Ова хипотеза је потврђена применом фази АХП и Хурвицове методе на предузећа у области паркирања, водоснабдевања и јавне хигијене у Централној Србији и утврђено је да у области паркирања највиши квалитет има процес реализације P_2 , а најнижи P_5 , у области водоснабдевања највиши квалитет има процес реализације P_2 , а најнижи P_3 , а у области јавне хигијене највиши квалитет има процес реализације P_1 , а најнижи P_3 .

Хипотеза 5. Ранг процеса реализације на нивоу предузећа респектујући перформансе одрживости процеса може да се одреди на егзактан начин.

Ова хипотеза је потврђена применом фази АХП и Хурвицовом методе на предузећа у области паркирања, водоснабдевања и јавне хигијене у Централној Србији и утврђено је да у области паркирања највишу одрживост има процес реализације P_2 , а најнижу P_5 , у области водоснабдевања највишу одрживост има процес реализације P_2 , а најнижу P_4 , а у области јавне хигијене највишу одрживост има процес реализације P_1 , а најнижу P_3 .

Хипотеза 6. Стратегије побољшања процеса реализације могу да се дефинишу респектујући квалитет, одрживост и изложеност процеса ризику.

Хипотеза 6 је потврђена кроз методу вишеструке регресије и при томе је утврђено да већи ниво има ризик од квалитета. То практично значи да менаџмент предузећа мора много више пажње да посвети управљању ризицима, а посебно ризицима из класе А.

Хипотеза 7. Применом интегрисаног модела могуће је одредити аналитичку функцију којем се описује релација између одрживости, квалитета и ризика процеса реализације.

Ова хипотеза је потврђена за област услуга паркирања. При томе су коефицијенти корелације врло високи, интерна конзистентност је висока, VIF је одговарајући и најбитније је да се овим релацијама може објаснити 89% узорка, што практично значи да је у области ове врсте услуга успостављена релација на нивоу закона.

8.1. Доприноси истраживања

Теоријски доприноси истраживања су:

- Развијен је интегрисан модел менаџмента помоћу кога се оцењује квалитет и одрживост процеса реализације на нивоу предузећа која послују у условима неизвесности.
- Развијен је нов фази АБЦ модел помоћу ког се оперативни ризици на нивоу сваког процеса реализације и на нивоу сваког предузећа класификују у групе које имају различите приоритете.
- Развијен је фази вишекритеријумски модел за одређивање приоритета процеса реализације на нивоу сваког предузећа респектујући перформансе квалитета и њихове тежине.
- Развијен је фази вишекритеријумски модел за одређивање приоритета процеса реализације на нивоу сваког предузећа респектујући перформансе одрживости и њихове тежине.
- Одређен је закон по којем одрживост процеса реализације зависи од квалитета и оперативних ризика на разматраном предузећу.

Применљиви доприноси истраживања су:

- Менаџмент тим сваког предузећа може да упореди своје предузеће са осталим разматраним предузећима применом методе бенчмаркинг користећи израчунате вредности квалитета и одрживости процеса реализације.
- Према добијеном приоритету оперативних ризика на нивоу процеса реализације за свако предузеће дефинише се адекватна стратегија менаџмента ризиком процеса реализације.
- На основу ранга процеса реализације респектујући квалитет и одрживост, сепаратно, дефинише се ефективна стратегија побољшања.

- На основу јачина веза између квалитета, оперативних ризика и одрживости одређује се потенцијална вредност одрживости процеса реализације за разматрано предузеће.
- Ови резултати истраживања већ су верификовани објављивањем радова у часописима са *impact factorom* од којих се издвајају:

- [1]. Slavko Arsovski, **Gordana Todorovic**, Zorica Lazic, Zora Arsovski, Nikolina Ljepava, and Aleksandar Aleksic (2017), **Model for Selection of the Best Location Based on Fuzzy AHP and Hurwitz Methods**. *Hindawi*, Mathematical Problems in Engineering, Volume 2017, Article ID 2803461, <https://doi.org/10.1155/2017/2803461> (M22)
- [2]. Aleksandar Djordjevic, Goran Djuric, **Gordana Todorovic**, Ankica Borota Tisma (2019) **A new fuzzy risk management for production supply chain economic and social sustainability**. *Economic Research-Ekonomska istraživanja* (ISSN 1331-677X (Print), 1848-9664 (Online), KLASA: 612-10/19-01/23, URBROJ: 380-06-19-1, (M22)
- [3]. **Gordana Todorovic**, Ivan Savovic, Aleksandar Djordjevic. (2016). **Analysis of items of sustainable quality of life concept based on extended linear regression model**. *Journal of Applied Engineering Science*, 14 (4), 425-432. ISSN 1451 -4117 (M51)
- [4]. Tijana Cvetić, Oliver Momčilović, Slavko Arsovski, **Gordana Todorović**, Vladimir Kojić, (2017), **Analiza uticaja liderstva u EFQM modelu**. UDC: 005.21 005.322, DOI: 10.5937/tehnika1703430C (M52)
- [5]. **Gordana Todorovic**, Vladimir Kojic (2017). **Impact of realized IMS system in production and distribution of water on quality of life**. *International Journal for Quality Research*, 11(1), 195-208 (M54)
- [6]. **Gordana Todorović** (2018), **Dekomponovanje procesa realizacije za usluge parkiranja u gradovima**. 20. Nacionalni i 6. Medjunarodni naučno stručni skup, Kopaonik, 28.11-30.11.2018. ISBN: 978 -86-80164-07-6, 293-301 (M63)

Главни допринос ове дисертације је примена научног приступа у процесу доношења одлука у јавно-комуналним предузећима. Применом развијеног интегрисаног модела за оцену квалитета и одрживости процеса реализације који се реализују унутар неизвесног окружења повећава се ефикасност и ефективност пословних процеса реализације, подиже

ниво њиховог квалитета и одрживости, смањује фактор ризика, што даље пропагира на успешнији рад локалне власти и повећање задовољства грађана квалитетом живота.

Ограничења овог истраживања

Ограничења овог истраживања могу дати правце будућих истраживања. Највећа ограничења су, свакако код одабира предузећа. С обзиром да је истраживање спроведено у Србији, поставља се питање да ли је модел прилагођен потребама предузећа ван Србије. Друго, мање ограничење односи се на валидност података добијених из предузећа, обзиром да постоји ризик по питању објективности доносиоца одлука.

Правци даљих истраживања

Правци даљих истраживања се односе на следеће области:

- Истраживање релације између квалитета и ризика у области комуналних услуга имајући у одрживост као критеријумску функцију.
- Проширење истраживања на земље из региона.
- Компаративне анализе истраживања применом других метода:
 1. вештачке неуронске мреже (*ANN*), и
 2. *GA*
- Повећање узорка и примена *SEM* статистичких алата.
- Модел вишеструке регресије за предузећа у области водоснабдевања и јавне хигијене.
- Проширење опсега и анализа за остале комуналне делатности.
- Оцена утицаја квалитета, ризика и одрживости ових процеса реализације на квалитет живота у градовима.
- Развој софтвера за подршку процесу примене развијеног интегрисаног модела.

Развијени интегрисани модел менаџмента квалитетом и одрживошћу процеса реализације због своје мултидисциплинарне природе има могућност да се унапређује у великом броју различитих праваца.

ЛИТЕРАТУРА

1. Abuhav, I. (2017). *ISO 9001:2015 A Complete Guide to Quality Management Systems*. London: Taylor & Francis Group.
2. Ackermann, F., & Eden, C. (2001). *Stakeholders matter: Techniques for their identification and management*. Glasgow: Department of Management Science Research Paper No. 2001/20, Strathclyde Business School.
3. Akyildiz, H., & Mentis, A. (2017). An integrated risk assessment based on uncertainty analysis for cargo vessel safety. *Safety Science*, 92, 34-43. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2016.09.009>.
4. Aleksić, A., Stefanović, M., Tadić, D., & Arsovski, S. (2014). A fuzzy model for assessment of organization vulnerability. *Measurement*, 51, 214-223.
5. Anitha, J. (2014). Determinants of employee engagement and their impact on employee performance, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 63 (2), DOI: 10.1108/IPPM-01-2013-0008.
6. Arias, J. C., & Stern, R. (2011). Review of risk management methods. *Business Intelligence Journal*, 4(1), 51-57.
7. Arsovski, S. (2006). *Menadžment procesima*. Kragujevac: Mašinski fakultet u Kragujevcu, Centar za kvalitet.
8. Arsovski, S. (2013). *Integrisani sistemi menadžmenta*. Fakultet inženjerskih nauka, ISBN, 978-86-86663-97-9.
9. Arsovski, S., Putnik, G., Arsovski, Z., Tadić, D., Aleksić, A., Djordjević, A., & Moljević, S. (2015). Modelling and enhancement of organizational resilience potential in process industry smes. *Sustainability*, 7(12), 16483-16497.
10. Arsovski, Z., Pavlović, A., Arsovski, S., & Mirović, Z. (2009). Improving the quality of maintenance processes by using information technology. *Strojniški vestnik–Journal of Mechanical Engineering*, 55(11), 701-714.

11. Arsovski, S., Todorovic, G., Lazic, Z., Arsovski, Z., Ljepava, N., and Aleksic, A., (2017). Model for Selection of the Best Location Based on Fuzzy AHP and Hurwitz Methods. Hindawi, *Mathematical Problems in Engineering*, Volume 2017, Article ID 2803461, <https://doi.org/10.1155/2017/2803461>.
12. AS/NZS ISO 31000:2009 Risk management-principles and guidelines, <http://www.standards.co.nz>.
13. Avakumović, J., Avakumović, Č., Avakumović, J. (2013). Upravljanje rizikom u poslovanju poslovnih proizvodnih sistema, *FBIM Transactions*, 1 (1), 92-100.
14. Bass, M., S., Kwakernaak, H., (1977). Rating and Ranking of Multiple-aspect Alternatives using Fuzzy sets. *Automatica* 3, 47-58.
15. Basu S. (2017). *Plant Hazard Analysis and Safety Instrumentation Systems*. 1st ed. Oxford, UK: Academic Press is an imprint of Elsevier.
16. Beamon, B. M. (1999). Measuring supply chain performance. *International journal of operations & production management*, 19(3), 275-292.
17. Bendell, T. (2005). Structuring business process improvement methodologies. *Total Quality Management and Business Excellence*, 16(8-9), 969-978.
18. Berglund, M., & Karlton, J. (2007). Human, technological and organizational aspects influencing the production scheduling process. *International Journal of Production Economics*, 110(1-2), 160-174.
19. Bertoni, M., Hallstedt, S., Isaksson, O. (2015). A model-based approach for sustainability and value assessment in the aerospace value chain. *Advances in Mechanical Engineering*, 7 (6), 1-19.
20. Bhagwat R., Sharma M., (2007). *Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach*, J.N.V. University, Rajasthan, pp. 2.
21. Bjerga, T., & Aven, T. (2016). Some perspectives on risk management: a security case study from the oil and gas industry. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: *Journal of Risk and Reliability*, 230(5), 512-520.
22. Boehm, B. W. (1991). Software risk management: principles and practices. *IEEE software*, 8(1), 32-41.
23. Bogdanović, Z. (2013). *Upravljanje rizicima*, Fakultet organizacionih nauka, Beograd.
24. Bosetti, L. (2008). *Corporate governance and internal control: Evidence from local public utilities*. Paper presented to 2nd European risk conference ‘‘risk and governance’’.
25. Bounit, A., Irhirane, E., Bourquia, N., & Benmoussa, R. (2016). Design of a fuzzy model that integrates hygiene, safety, and environment systems for the assessment of the overall risk of machines. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: *Journal of Risk and Reliability*, 230(4), 378-390.

26. Bowersox, D. J., Closs, D. J., & Cooper, M. B. (2002). *Supply chain logistics management* (Vol. 2). New York, NY: McGraw-Hill.
27. Brandenburg, M., Govindan, K., Sarkis, J., & Seuring, S. (2014). Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. *European Journal of Operational Research*, 233(2), 299-312.
28. Cagno, E., Micheli, G. J. L., Jacinto, C., & Masi, D. (2014). An interpretive model of occupational safety performance for Small-and Medium-sized Enterprises. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44(1), 60-74.
29. Calabrò, A., Torchia, M., & Ranalli, F. (2013). Ownership and control in local public utilities: the Italian case. *Journal of Management & Governance*, 17(4), 835-862.
30. Caputo, A. C., Pelagagge, P. M., & Salini, P. (2013). A multicriteria knapsack approach to economic optimization of industrial safety measures. *Safety science*, 51(1), 354-360.
31. Chang, D. Y. (1996). Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European journal of operational research*, 95(3), 649-655.
32. Chang, S., Tsai, C., Shih, D., & Hwang, C. (2008). The development of audit detection risk assessment system: Using the fuzzy theory and audit risk model. *Expert Systems With Applications*, 35(3), 1053-1067. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2007.08.057>
33. Chavarría-Barrientos, D., Batres, R., Wright, P. K., & Molina, A. (2018). A methodology to create a sensing, smart and sustainable manufacturing enterprise. *International Journal of Production Research*, 56(1-2), 584-603.
34. Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment. *Fuzzy sets and systems*, 114(1), 1-9.
35. Chen, J. C., Li, Y., & Shady, B. D. (2010). From value stream mapping toward a lean/sigma continuous improvement process: an industrial case study. *International Journal of Production Research*, 48(4), 1069-1086.
36. Chopra, S., & Meindl, P. (2007). *Supply chain management. Strategy, planning & operation. Das summa summarum des management*, 265-275. Gabler.
37. Chryssolouris, G. (2006). *Manufacturing Systems: Theory and Practice*, third ed., Springer-Verlag, New York.
38. Cocca, P. and Alberti, M. (2010). 'A framework to assess performance measurement systems in SMEs', *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 59 No. 2, pp.186 – 200
39. Cozzani, V., Antonioni, G., Spadoni, G. (2006). Quantitative assessment of domino scenarios by a GIS-based software tool, *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 19, 463-477.

40. Cua, K. O., McKone, K. E., & Schroeder, R. G. (2001). Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance. *Journal of operations management*, 19(6), 675-694.
41. Curkovic, S., Vickery, S., & Dröge, C. (2000). Quality-related action programs: Their impact on quality performance and firm performance. *Decision Sciences*, 31(4), 885-902.
42. Cvetic T., Momčilović O., Arsovski S., Todorović G., Kojić V. (2017). Analiza uticaja liderstva u EFQM modelu. UDC: 005.21 005.322, DOI: 10.5937/Tehnika1703430C
43. Dağdeviren M, Yüksel İ and Kurt M. (2008). A fuzzy analytic network process (ANP) model to identify faulty behavior risk (FBR) in work system, *Safety Sci* 2008; 46: 771–783.
44. Dağdeviren, M., & Yüksel, İ. (2008). Developing a fuzzy analytic hierarchy process (AHP) model for behavior-based safety management. *Information sciences*, 178(6), 1717-1733.
45. De Vries, B. J., & Petersen, A. C. (2009). Conceptualizing sustainable development: An assessment methodology connecting values, knowledge, worldviews and scenarios. *Ecological Economics*, 68(4), 1006-1019.
46. Desai, S., Bidanda, B. and Lovell, M.R. (2012). Material and process selection in product design using decision-making technique (AHP). *European Journal of Industrial Engineering*, 6 (3), 322 – 346
47. Dhlamini, J., Nhamu, I., & Kaihepa, A. (2009, June). *Intelligent risk management tools for software development*. In Proceedings of the 2009 Annual Conference of the Southern African Computer Lecturers' Association (pp. 33-40). ACM.
48. Djapan, M. J., Tadic, D. P., Macuzic, I. D., & Dragojovic, P. D. (2015). A new fuzzy model for determining risk level on the workplaces in manufacturing small and medium enterprises. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part O: *Journal of Risk and Reliability*, 229(5), 456-468.
49. Djordjevic, A., Djuric, G., Todorovic, G., Tisma, B. A. (2019). A new fuzzy risk management for production supply chain economic and social sustainability. *Economic Research-Ekonomska istraživanja* (ISSN 1331-677X (Print), 1848-9664 (Online), KLASA: 612-10/19-01/23, URBROJ: 380-06-19-1.
50. Dragović, I., Turajlić, N., Radojević, D., & Petrović, B. (2014). Combining Boolean consistent fuzzy logic and AHP illustrated on the web service selection problem. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 7(1), 84-93.
51. Du, J., L. Liang, F. Yang, G.-B. Bi and X.-B. Yu (2010). A new DEA-based method for fully ranking all decision-making units, *Expert Systems*, 27(5), 363-373.
52. Dua, R., Sharma, S., & Kumar, R. (2018). *Risk Management Metrics. In Analyzing the Role of Risk Mitigation and Monitoring in Software Development* (pp. 21-33). IGI Global.

53. Dubey, R., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Childe, S. J., Shihin, K. T., & Wamba, S. F. (2017). Sustainable supply chain management: framework and further research directions. *Journal of Cleaner Production*, 142, 1119-1130.
54. Dubois D and Prade H. (1980). *Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications*. Academic press Inc.: London.
55. Dubois, D., Prade, H., (1979). *Decision-making under Fuzziness, Advance in Fuzzy Set Theory and Applications*. Ed. Yager, R.R., North-Holland, 279-302.
56. Enticott, G., & Walker, R. M. (2008). Sustainability, performance and organizational strategy: An empirical analysis of public organizations. *Business Strategy and the Environment*, 17, 79–92.
57. Eurostat. (2013). *Sustainable development in the European Union - 2013 monitoring report of the EU sustainable development strategy*. [online] Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/5760249/KS-02-13-237-EN.PDF> [Accessed 24 Sep. 2019].
58. Aras, F., Karakaş, E., & Biçen, Y. (2014). Fuzzy logic-based user interface design for risk assessment considering human factor: A case study for high-voltage cell. *Safety science*, 70, 387-396.
59. Fazlollahi, B., & Vahidov, R. (2001). Extending the effectiveness of simulation-based DSS through genetic algorithms. *Information & Management*, 39(1), 53-65.
60. Fera, M., & Macchiaroli, R. (2010). Appraisal of a new risk assessment model for SME. *Safety science*, 48(10), 1361-1368.
61. Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S., & Wagner, M. (2002). The sustainability balanced scorecard—linking sustainability management to business strategy. *Business strategy and the Environment*, 11(5), 269-284.
62. Finney, S., & Corbett, M. (2007). ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors. *Business Process Management Journal*, 13(3), 329-347.
63. Filipović, J, Đurić, M. (2009). *Osnove kvaliteta*, FON, Beograd
64. Fissi, S., Gori, E., & Romolini, A. (2013). Local authority versus local public utilities: a governance issue. *Administrativesi Management Public*, (20), 35.
65. Franso-Santos, M., Kennerley, M., Micheli, P., Martinez, V., Mason, S., Marr, B.(2007). Towards a definition of a business performance measurement system, *International Journal of Operations and Production Management*, 27, 784-801.
66. Friedman, T. L. (2000). *The Lexus and the olive tree: Understanding globalization*. Farrar, Straus and Giroux.

67. Furterer, S., & Elshennawy, A. K. (2005). Implementation of TQM and lean Six Sigma tools in local government: a framework and a case study. *Total Quality Management & Business Excellence*, 16(10), 1179-1191.
68. Gallagher B, Case P, Creel R. (2005). *A Taxonomy Of Operational Risks*. 1st ed. Pittsburgh: Carnegie Mellon University.
69. Gandini, G. (2004). *Internal auditing e gestione deirischinelgovernoaziendale*. Milano: Franco Angeli.
70. Garvare, R., & Johansson, P. (2010). Management for sustainability—a stakeholder theory. *Total quality management*, 21(7), 737-744.
71. Ghattas, J., Soffer, P., Peleg M. (2014). Improving business process decision making based on past experience, *Decision Support Systems*, 59 93–107.
72. Gholami, M. H.; Seyyed-Esfahani, M. (2012). An integrated framework for competitive market strategy selection by using fuzzy AHP, *Tehnički vjesnik – Technical Gazette* 19(4): 769–780.
73. Giannakis, M., & Papadopoulos, T. (2016). Supply chain sustainability: A risk management approach. *International Journal of Production Economics*, 171, 455-470.
74. Gnan L., Hinna A., Monteduro F., ScarozzaD. (2013). Corporate governance and management practices: stakeholder involvement, quality and sustainability tools adoption Evidences in local public utilities. *Journal of Management and Governance* 17(4) DOI10.1007/s10997-011-9201-6.
75. Gnan, L., Hinna, A., Monteduro, F., & Scarozza, D. (2013). Corporate governance and management practices: stakeholder involvement, quality and sustainability tools adoption. *Journal of Management & Governance*, 17(4), 907-937.
76. Greer D, (1998). *Report on SERUM trial at NEC Corp.*, University of Ulster.
77. Grossi, G. (2007). Governance of public-private corporations in the provision of local Italian utilities. *International Public Management Review*, 8(1), 132–153.
78. Guthrie, J., & Farneti, F. (2008). GRI sustainability reporting by Australian public sector organizations. *Public Money and Management*, 28(6), 361–366.
79. Hakimollahi, M., S.G-J. Naini, M. Bagherpour, S. Jafari, and A. Shahmoradi (2012). Balanced Scorecard with Fuzzy Interference as a Performance Measurement in an Automotive manufacturing Line, *International Journal of Automotive Engineering*, 2(4), 276-283.
80. Hammer, M. and Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*, Harper Business, New York, NY.
81. Harmon, P. (2003). *Business process change: a manager's guide to improving, redesigning, and automating processes*. Morgan Kaufmann.

82. Harrington, H. J. (2006). *Process management excellence: the art of excelling in process management* (Vol. 1). Paton Professional.
83. Harrison A., Van Hoek R., (2002). *Logistics Management and Strategy*, Person Education, Edinburgh, str. 213.
84. Harun, K. and Cheng, K. (2012). 'An integrated modelling method for assessment of quality systems applied to aerospace manufacturing supply chains', *Journal of Intelligent Manufacturing*, Vol. 23 No. 4, pp.1365 – 1378.
85. Harker P. and Vargas L, (1987). The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process, *Management Science*, 33, (11), 1383-1403
86. Hernandez, B., Jimenez, J., & Martín, M. J. (2008). Extending the technology acceptance model to include the IT decision-maker: *A study of business management software. Technovation*, 28(3), 112-121.
87. Hess, C. (2011). The impact of the financial crisis on operational risk in the financial services industry: empirical evidence. *The Journal of Operational Risk*, 6(1), 23.
88. Hey, J.D., (1977). *Uncertainty in Micro-economics*, Martin Roberston, Oxford.
89. ISO 31000:2009. *Risk management-Principles and guidelines*, International Organization for Standardization.
90. ISO 9000:2015. *Quality management*, International Organization for Standardization.
91. ISO 9004:2009. *Ostvarivanje održivog uspeha-pristup preko menadžmenta kvalitetom*, Srpski standardi.
92. Jain, J., Dangayach, G. S., Agarwal, G. & Banerjee, S. (2010). Supply Chain Management: Literature Review and Some Issues, *Journal of Studies on Manufacturing*, 1(1): 11-25.
93. Jain, N., Sharma, V., & Malviya, M. (2012). Reduction of negative and positive association rule mining and maintain superiority of rule using modified genetic algorithm. *International Journal of Advanced Computer Research (IJACR)*, 2(4), 31.
94. Jeston, J., & Nelis, J. (2008). *Management by process*. Routledge.
95. Jeston, J., & Nelis, J. (2014). *Business process management*. London: Routledge.
96. Jharkharia, S., & Shankar, R. (2007). Selection of logistics service provider: An analytic network process (ANP) approach. *Omega*, 35(3), 274-289.
97. Jiang, B., Baker, R. C., & Frazier, G. V. (2009). An analysis of job dissatisfaction and turnover to reduce global supply chain risk: Evidence from China. *Journal of Operations Management*, 27(2), 169-184.
98. Antony, J. (2006). Six sigma for service processes. *Business process management journal*, 12(2), 234-248.
99. Jonker, J., & Karapetrovic, S. (2004). Systems thinking for the integration of management systems. *Business process management journal*, 10(6), 608-615.

100. Kanda, A., & Deshmukh, S. G. (2008). Supply chain coordination: perspectives, empirical studies and research directions. *International journal of production Economics*, 115(2), 316-335.
101. Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2001). Transforming the balanced scorecard from performance measurement to strategic management: *Part I. Accounting horizons*, 15(1), 87-104.
102. Kaplan, S.R. and Norton, P.D. (2008). *The Execution Premium: Linking Strategy to Operations for Competitive Advantages*, Harvard Business School Publishing Corporation, Boston, USA.
103. Kaplan, S., Norton, P. (1992). The Balanced Scorecard: Measures that Drive Performance, *Harvard Business Review*, London, стр. 71-79.
104. Karapetrovic, S. (2003). Musings on integrated management systems. *Measuring business excellence*, 7(1), 4-13.
105. Kauffman, A., & Gupta, M. M. (1991). Introduction to Fuzzy Arithmetic, *Theory and Application*.
106. Kaynak, H. (2003). The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Journal of operations management*, 21(4), 405-435.
107. Keshlaf, A. A., & Riddle, S. (2010, May). *Risk management for web and distributed software development projects*. In Internet Monitoring and Protection (ICIMP), 2010 Fifth International Conference on (pp. 22-28). IEEE.
108. Klir, G.J., Folger, T.A. (1988). *Fuzzy Sets, Uncertainty and Information*, Prentice—Hall, USA, NJ: Englewood Cliffs.
109. Kontogiannis, T., Leopoulos, V., & Marmaras, N. (2000). A comparison of accident analysis techniques for safety-critical man-machine systems. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 25(4), 327-347.
110. Kozeny, V. (2015). Genetic algorithms for credit scoring: Alternative fitness function performance comparison. *Expert Systems with Applications*, 42(6), 2998-3004.
111. Kuah, C. T., Wong, K. Y., & Wong, W. P. (2012). Monte Carlo data envelopment analysis with genetic algorithm for knowledge management performance measurement. *Expert Systems with Applications*, 39(10), 9348-9358.
112. Kull, T., and Talluri, S., (2008). A Supply Risk Reduction Model Using Integrated Multicriteria Decision Making. *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 55, no.3.
113. Kumar Sharma, S., & Bhat, A. (2014). Modelling supply chain agility enablers using ISM. *Journal of Modelling in Management*, 9(2), 200-214.

114. Kwong, C. K., & Bai, H. (2003). Determining the importance weights for the customer requirements in QFD using a fuzzy AHP with an extent analysis approach. *IIE Transactions*, 35(7), 619-626.
115. Lee, A.H.I., Chen, W-C. and Chang, C-J. (2008). 'A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan', *Expert Systems with Applications*, Vol. 34 No. 1, pp.96 – 107.
116. Lee, C. Y., & Johnson, A. L. (2012). Two-dimensional efficiency decomposition to measure the demand effect in productivity analysis. *European Journal of Operational Research*, 216(3), 584-593.
117. Liebermann, S., & Hoffmann, S. (2008). The impact of practical relevance on training transfer: evidence from a service quality training program for German bank clerks. *International Journal of Training and Development*, 12(2), 74-86.
118. Lin, F., Yang, M., & Pai, Y. (2002). A generic structure for business process modeling. *Business Process Management Journal*, 8(1), 19-41. <http://dx.doi.org/10.1108/14637150210418610>.
119. Löffler, E. (2001). Quality awards as a public sector benchmarking concept in OECD member countries: Some guidelines for quality award organizers. *Public Administration and Development*, 21, 27–40.
120. Lu, R., & Sadiq, S. (2007). *A survey of comparative business process modeling approaches*. In *Business information systems* (pp. 82-94). Springer Berlin/Heidelberg.
121. Mabrouki, C., Bentaleb, F., & Mousrij, A. (2014). A decision support methodology for risk management within a port terminal. *Safety Science*, 63, 124-132.
122. Mahmoud, B.H., Ketata, R., Romdhane, B.T. and Ahmed, B.S. (2011). 'A multiobjective-optimization approach for a piloted quality-management system: A comparison of two approaches for a case study', *Computers in Industry*, Vol. 62 No. 4, pp.460 – 466.
123. Malakooti, B. (2013). *Operations and Production Systems with Multiple Objectives*. John Wiley & Sons.
124. Maloni, M. J., & Brown, M. E. (2006). Corporate social responsibility in the supply chain: an application in the food industry. *Journal of business ethics*, 68(1), 35-52.
125. Mamdani, E. H., & Assilian, S. (1975). An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. *International journal of man-machine studies*, 7(1), 1-13.
126. Manuj, I., & Mentzer, J. T. (2008). Global supply chain risk management. *Journal of business logistics*, 29(1), 133-155.
127. March, J.G. and Shapira, Z. (1987). Managerial Perspectives on Risk and Risk Taking: *Management Science*, 33, 1404-1418.

128. Marhavilas PK, Koulouriotis D and Gemeni V. (2011). Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000 – 2009, *J Loss Prevent Proc*; 24: 477–523.
129. Markowski, A. S., & Mannan, M. S. (2008). Fuzzy risk matrix. *Journal of hazardous materials*, 159(1), 152-157.
130. Meixell, M. J., & Gargeya, V. B. (2005). Global supply chain design: A literature review and critique. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 41(6), 531-550.
131. Melville, N. P. (2010). Information systems innovation for environmental sustainability. *MIS quarterly*, 34(1), 1-21.
132. Menon, S. (2001). Employee empowerment: An integrative psychological approach. *Applied psychology*, 50(1), 153-180.
133. Merigó, J.M. and Casanovas, M. (2008). ‘Using fuzzy numbers in heavy aggregation operators’, *International Journal of Information Technology*, Vol. 4 No. 4, 267 – 272.
134. Mikhailov, L. & Tsvetinov, P. (2004). Evaluation of services using a fuzzyanalytic hierarchy process. *Applied Soft Computing*, 5(1), 23–33).
135. Milovanović G., Krstić B., (2008). *Beamonov model merenja performansi lanca snabdevanja*, Ekonomski fakultet, Niš, str. 274.
136. Minkman, M., Ahaus, K., & Huijsman, R. (2007). Performance improvement based on integrated quality management models: what evidence do we have? A systematic literature review. *International Journal for Quality in Health Care*, 19(2), 90-104.
137. Moody, D. L. (2005). Theoretical and practical issues in evaluating the quality of conceptual models: current state and future directions. *Data & Knowledge Engineering*, 55(3), 243-276.
138. Murè, S., & Demichela, M. (2009). Fuzzy Application Procedure (FAP) for the risk assessment of occupational accidents. *Journal of loss prevention in the process industries*, 22(5), 593-599.
139. Neely, A., Adams, C., & Crowe, P. (2001). The performance prism in practice. *Measuring Business Excellence*, 5(2), 6–12.
140. Neely, A., Gregory, M. and Platts, K. (2005). ‘Performance measurement system design: A literature review and research agenda’, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 25 No.12, 1228 - 1263.
141. Nestic S., Djordjevic A., Puskaric H., Djordjevic M., Tadic D., Stefanovic M₂ (2015). The evaluation and improvement of process quality by using the fuzzy sets theory and genetic algorithm approach, *Journal Of Intelligent & Fuzzy Systems*, (29:5), 2017-2028, 2015b.

142. Nestic, S., Stefanovic, M., Djordjevic, A., Arsovski, S., & Tadic, D. (2015). A model of the assessment and optimisation of production process quality using the fuzzy sets and genetic algorithm approach. *European Journal of Industrial Engineering*, 9(1), 77-99,2015a.
143. Nudurupati, S.S., Bititci, U.S., Kumar, V. and Chan, F.T.S. (2011). ‘State of the art literature review on performance measurement’, *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 60 No. 2, pp.279 – 290.
144. Oakland, S.J. (2004). *Oakland on Quality Management*, 3th ed., Routledge, London
145. Øglund, P. (2009). *Implementing continuous improvement using genetic algorithms*’, in ICQSS: Proceedings of the 12th International QMOD and Toulon-Verona Conference on Quality and Service Sciences, Verona, Italy, pp.1 – 16.
146. Ollila, A. (2011). ‘Proposals for the implementation and improvement of ISO 9001’, *Global Journal of Business Research*, Vol. 6 No. 2, pp.71 – 81.
147. Orbak, Â. (2012). "Shell scrap reduction of foam production and lamination process in automotive industry." *Total Quality Management & Business Excellence*, 23(3-4): 325-341.
148. Parameshwaran, R., Srinivasan, P.S.S., Punniyamorthy, M., Charunyanath, S.T. and Ashwin, C. (2009). ‘Integrating fuzzy analytical hierarchy process and data envelopment analysis for performance management in automobile repair shops’, *European Journal of Industrial Engineering*, Vol. 3 No. 4, pp.450 – 467.
149. Patig, S., Casanova-Brito, V., & Vögeli, B. (2010, September). IT requirements of business process management in practice—an empirical study. In *International Conference on Business Process Management* (pp. 13-28). Springer, Berlin, Heidelberg.
150. Pearce, G., & Mawson, J. (2003). Delivering devolved approaches to local governance. *Policy & Politics*, 31(1), 51-67.
151. Peng, Z., Li, J. and Zhang, J. (2011). ‘Identifying variables for measuring organizational performance relative to QMS implementation in Chinese defense industry’, *Advanced Materials Research*, Vol. 328-330 No. 1, pp.2380 – 2385.
152. Perry, J.G. and Hayes, R.W. (1985). Risk and its management in construction projects, Proceedings of the Institute of Civil Engineering, Part I, Vol 78, Design and Construction, *Engineering Management Group*, 499-521.
153. Petrović, R., Petrović, D., (2001). Multicriteria ranking of inventory replenishment policies in the presence of uncertainty in customer demand. *Int.J. of Production Economics*, 71, 439-446.
154. Pettey, C. (2007). *Gartner’s Top 10 Strategic Technologies for 2008*, available at <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=530109>.

155. Pinto, A. (2014). QRAM a Qualitative Occupational Safety Risk Assessment Model for the construction industry that incorporate uncertainties by the use of fuzzy sets. *Safety Science*, 63, 57-76.
156. Plaia, A., & Carrie, A. (1995). Application and assessment of IDEF3-process flow description capture method. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(1), 63-73.
157. Pojasek, R. B. (2009). Sustainability reports: An alternative view. *Environmental Quality Management*, 18(3), 85–92.
158. Poli, M., Petroni, D., Pardini, S., Salvadori, A.P. and Menichetti, L. (2012). ‘Implementation of a quality assurance system according to GMP and ISO 9001:2008 standard for radiopharmaceutical production in a public research centre’, *Accreditation and Quality Assurance*, Vol. 17 No. 3, pp.341 – 348.
159. Pollitt, C., & Bouckaert, G. (1995). *Quality improvement in European public services: Concepts, cases and commentary*. London: Sage.
160. Pollitt, C., Van Thiel, S., & Homburg, V. (2007). *New public management in Europe: Adaptation and alternatives*. Basingstoke: Palgrave/Macmillan
161. Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2006). The link between competitive advantage and corporate social responsibility. *Harvard business review*, 84(12), 78-92.
162. Psomas, E.L., Kafetzopoulos, D.P. and Fotopoulos, C.V. (2013). ‘Developing and validating a measurement instrument of ISO 9001 effectiveness in food manufacturing SMEs’, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 24 No. 1, pp.52 – 77.
163. Rabbi, M. F., & Mannan, K. O. B. (2008, August). *A review of software risk management for selection of best tools and techniques*. In *Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing, 2008. SNPDP'08. Ninth ACIS International Conference on* (pp. 773-778). IEEE.
164. Raja Mamat, T.N.A., Mat Saman, M.Z., Sharif, S., Simic, V., Abd Wahab, D. (2018). Development of a performance evaluation tool for end-of-life vehicles management system implementation using analytic hierarchy process. *Waste Management & Research*, 36 (12), 1210–1222.
165. ReVelle, J. B. (2002). *Statistical process control. The Certified Quality Engineer Handbook*, 391.
166. Rittenberg, L. E., Martens, F., & Landes, C. E. (2007). Internal control guidance: Not just a small matter. *Journal of Accountancy*, 203(3), 46–50.
167. Roy, G. G. (2004). *A risk management framework for software engineering practice*. In *Software Engineering Conference, 2004. Proceedings. 2004 Australian* (pp. 60-67). IEEE.
168. Rygielski, C., Wang, J. C., & Yen, D. C. (2002). Data mining techniques for customer relationship management. *Technology in society*, 24(4), 483-502.

169. Sala, S., Ciuffo, B., & Nijkamp, P. (2015). A systemic framework for sustainability assessment. *Ecological Economics*, 119, 314-325.
170. Santos, G., Murmura, F., & Bravi, L. (2018). SA 8000 as a Tool for a Sustainable Development Strategy. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 25(1), 95-105.
171. Saaty, T. L. (1986). Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process. *Management science*, 32(7), 841-855.
172. Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European journal of operational research*, 48(1), 9-26.
173. Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2012). Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process (Vol. 175). Springer Science & Business Media.
174. Sayre, D. A. (2014). *INSDE ISO 14000: The Competitive Advantage of Environmental Management*. CRC Press.
175. Schwartz, K. (2008). Mimicking the private sector: New public management in the water supply and sanitation sector. *International Journal of Water*, 4(3-4), 159-179.
176. Seçme, N. Y., Bayrakdaroğlu, A., & Kahraman, C. (2009). Fuzzy performance evaluation in Turkish banking sector using analytic hierarchy process and TOPSIS. *Expert Systems with Applications*, 36(9), 11699-11709.
177. Seidel, S., Recker, J. C., Pimmer, C., & vom Brocke, J. (2010). *Enablers and barriers to the organizational adoption of sustainable business practices*. In *Proceeding of the 16th Americas conference on information systems: sustainable IT collaboration around the globe*. Association for Information Systems.
178. Shaluf, I. M., & Shariff, A. R. (2003). Technological disaster factors. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 16(6), 513-521.
179. Shang, W. L., Wang, C. E., Zhang, S. J., & Yin, C. W. (2004). IDEF & UML based System Modeling Method. *Computer Integrated Manufacturing Systems-Beijing-*, 10(3), 252-258.
180. Shih, H. S., Shyur, H. J., & Lee, E. S. (2007). An extension of TOPSIS for group decision making. *Mathematical and computer modelling*, 45(7-8), 801-813.
181. SiiHS., Ruxton T, Wang J. (2001). A fuzzy-logic-based approach to qualitative safety modeling for marine systems. *Reliability Engineering & Sistem Safety*, 73:19-34.
182. Simchi-Levi, D., & Wei, Y. (2012). Understanding the performance of the long chain and sparse designs in process flexibility. *Operations research*, 60(5), 1125-1141.
183. Simić, V (2015). Fuzzy risk explicit interval linear programming model for end-of-life vehicle recycling planning in the EU. *Waste Management*, 35, 265-282.
184. Simons, R. (2002). *Performance Measurement and Control Systems for Implementing Strategy*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

185. Sodhi, M. S., Son, B. G., & Tang, C. S. (2012). Researchers' perspectives on supply chain risk management. *Production and operations management*, 21(1), 1-13.
186. Soffer, P., Wand, Y. (2005). On the notion of soft goals in business process modeling, *Business Process Management Journal* 11 663–679.
187. Song, W., Ming, X., & Liu, H. C. (2017). Identifying critical risk factors of sustainable supply chain management: A rough strength-relation analysis method. *Journal of Cleaner Production*, 143, 100-115.
188. Stefanovic, M., Nestic, S., Djordjevic, A., Djurovic, D., Macuzic, I., Tadic, D., & Gacic, M. (2017). An assessment of maintenance performance indicators using the fuzzy sets approach and genetic algorithms. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, *Part B: Journal of Engineering Manufacture*, 231(1), 15-27.
189. Stefanovic, M., Tadic, D., Arosvski, S., Pravdic, P., Abadic, N., Stefanovic, N. (2015). Determination of the Effectiveness of the Realization of Enterprise Business Objectives and Improvement Strategies in an Uncertain Environment, *Expert Systems*, (32:4), 494–506, ISSN 1468-0394, Doi 10.1111-exsy.12102.
190. Tadić, D., Đapan, M., Misita, M., Stefanović, M., Milanović, D.D. (2012). "A Fuzzy Model for Assessing Risk of Occupational Safety in processing Industry". *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*, 18 (2),115-126, ISSN: 1080-3548.
191. Tadić, D., Đorđević, A., Erić, M., Stefanović, M., & Nestić, S. (2017). Two-step model for performance evaluation and improvement of New Service Development process based on fuzzy logics and genetic algorithm. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 33(6), 3959-3970.
192. Tadic, D., Gumus, A. T., Arsovski, S., Aleksic, A., & Stefanovic, M. (2013). An evaluation of quality goals by using fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methodology. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 25(3), 547-556.
193. Talebnia, G. (2012). The major perspectives weighted model for balanced scorecard system in the case of auto industries, *Indian Journal of Science and Technology*, 5 (10), 3412-3420.
194. Tang, C., & Tomlin, B. (2008). The power of flexibility for mitigating supply chain risks. *International Journal of Production Economics*, 116(1), 12-27.
195. Tang, O., & Musa, S. N. (2011). Identifying risk issues and research advancements in supply chain risk management. *International journal of production economics*, 133(1), 25-34.
196. Tarí, J. J., & Sabater, V. (2004). Quality tools and techniques: are they necessary for quality management?. *International journal of production economics*, 92(3), 267-280.
197. Thompson, J. R. (2000). Reinvention as reform: Assessing the national performance review. *Public Administration Review*, 50(6), 508–519.

198. Todorović G. (2018). *Dekomponovanje procesa realizacije za usluge parkiranja u gradovima*. 20. Nacionalni i 6. Medjunarodni naučno stručni skup, Kopaonik, 28.11-30.11.2018. ISBN: 978 -86-80164-07-6, 293-301.
199. Todorovic, G., Kojic, V. (2017). Impact of realized IMS system in production and distribution of water on quality of life. *International Journal for Quality Research*, 11(1), 195-208.
200. Todorovic, G., Savovic, I., Djordjevic, A. (2016). Analysis of items of sustainable quality of life concept based on extended linear regression model. *Journal of Applied Engineering Science*, 14 (4), 425-432. IS SN 1451 -4117.
201. Torabi, S. A., Giah, R., & Sahebjamnia, N. (2016). An enhanced risk assessment framework for business continuity management systems. *Safety science*, 89, 201-218.
202. Torres L. (2005). Service charters: reshaping trust in government: the case of Spain, *Public Administration Review*, 65(6), 687- 699.
203. Torfi, F., Z. R. Farahani and S. Rezapour (2010). Fuzzy AHP to determine the relative weights of evaluation criteria and Fuzzy TOPSIS to rank the alternatives, *Applied Soft Computing*, 10(2), 520-528.
204. Traunmüller, R., &Wimmer, M. (2003). *E-government at a decisive moment: Sketching a roadmap to excellence*. In R. Traunmüller (Ed.), *Proceedings of the 2nd international conference, EGOV 2003* (pp. 1–14). Berlin: Springer.
205. Tummala, V. R., & Schoenherr, T. (2011). An implementation decision framework for supply chain management: a case study. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 8(2), 198-213.
206. Van der Voort, M. M., Klein, A. J. J., de Maaijer, M., Van den Berg, A. C., Van Deursen, J. R., &Versloot, N. H. A. (2007). A quantitative risk assessment tool for the external safety of industrial plants with a dust explosion hazard. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 20(4), 375-386.
207. Vujović, A., Đorđević, A., Gojković, R., & Borota, M. (2017). ABC Classification of Risk Factors in Production Supply Chains with Uncertain Data. *Mathematical Problems in Engineering*, 2017.
208. Vukadinović, S. (1973). *Elementi teorije verovatnoće i matematičke statistike*. Beograd: Privredni pregled.
209. Wandersman, A., Chien, V. H., & Katz, J. (2012). Toward an Evidence Based System for Innovation Support for Implementing Innovations with Quality: Tools, Training, Technical Assistance, and Quality Assurance/Quality Improvement. *American journal of community psychology*, 50(3-4), 445-459.

210. Wang LX. (1997). *A course in Fuzzy systems and control*. Englewood Cliffs new York: Prentice Hall.
211. Wang, X., Chan, H. K., Yee, R. W., & Diaz-Rainey, I. (2012). A two-stage fuzzy-AHP model for risk assessment of implementing green initiatives in the fashion supply chain. *International Journal of Production Economics*, 135(2), 595-606.
212. Ware, J. (2009). *A systematic analysis to identify, mitigate, quantify, and measure risk factors contributing to falls in nasa ground support operations*, PhD thesis, Florida.
213. Watson, R. T., Boudreau, M.-C., Chen, A. J., and Huber, M. (2008). *Green IS: Building Sustainable Business Practices*, in Watson, R. T. (Ed.) Information Systems, Athens, Georgia: Global Text Project. 247-261.
214. Weeck M., Klocke, F., Schell, H., & Ruenauver, E. (1997). Evaluating alternative production cycles using the extended fuzzy AHP method. *European Journal of Operational Research*, 100(2) 351-365.
215. Weske, M. (2012). *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures*, 2nd ed., Springer Berlin Heidelberg.
216. Wieleman, B. P. (2011). *Selecting business improvement methods: Towards a technique for consultants to support the selection of methods in an improvement project*. (Master thesis), Eindhoven University of Technology, Eindhoven, Netherlands.
217. Wilkinson, G., & Dale, B. G. (2001). Integrated management systems: a model based on a total quality approach. *Managing Service Quality: An International Journal*, 11(5), 318-330.
218. Wu, D. D., & Olson, D. L. (2013). Computational simulation and risk analysis: An introduction of state of the art research.
219. Wu, H.Y., G.H. Tzeng, and Y.H. Chen (2009). A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard, *Expert Systems with Applications*, 36(6), 10135-10147.
220. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3), 338-353.
221. Zekić, Z. (2000). *Logistički menadžment*, Glosad.o.o., Rijeka.
222. Zeng, J., An, M., & Smith, N. J. (2007). Application of a fuzzy based decision making methodology to construction project risk assessment. *International journal of project management*, 25(6), 589-600.
223. Zimmermann, H.J. (2001). *Fuzzy set Theory and its applications*. Kluwer Nijhoff Publishing: Boston.