



**УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ЕКОНОМСКИ ФАКУЛТЕТ**

ЈАСМИНА М. ЈАЊИЋ

**ПРИМЕНА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ У
УПРАВЉАЊУ ПРОЦЕСОМ ПРОИЗВОДЊЕ У
МЛЕКАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ**

– Докторска дисертација –

Ниш, 2016. године



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ЕКОНОМСКИ ФАКУЛТЕТ

ЈАСМИНА М. ЈАЊИЋ

ПРИМЕНА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ У
УПРАВЉАЊУ ПРОЦЕСОМ ПРОИЗВОДЊЕ У
МЛЕКАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ

– Докторска дисертација –

Текст ове докторске дисертације

ставља се на увид јавности,

у складу са чланом 30, став 8. Закона о високом образовању („Сл. гласник РС”, бр. 76/2005, 100/2007 – аутентично тумачење, 97/2008, 44/2010, 93/2012, 89/2013 и 99/2014)

НАПОМЕНА О АУТОРСКИМ ПРАВИМА

Овај текст се сматра рукописом и само се саопштава јавности (члан 7 Закона о ауторским и сродним правима, „Сл. гласник РС”, бр. 104/2009, 99/2011 и 119/2012)

Ниједан део ове докторске дисертације не сме се користити ни у какве сврхе, осим за упознавање са садржајем пре одбране.

Ниш, 2016. године



UNIVERSITY OF NIŠ
FACULTY OF ECONOMICS

JASMINA M. JANJIĆ

**APPLICATION OF MULTI-CRITERIA ANALYSIS IN
THE MANAGEMENT OF THE PRODUCTION
PROCESS IN THE DAIRY INDUSTRY**

- Doctoral Dissertation –

Niš, 2016

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације

Ментор:

Име и презиме, звање: др Јелена Станковић, доцент

Установа у којој је запослен: Универзитет у Нишу, Економски факултет

Научна област: Економска статистика, примена математичких и статистичких метода у економским истраживањима.

(Потпис)

Чланови комисије:

Име и презиме,

звање: _____

Установа у којој је запослен: _____

Научна област: _____

(Потпис)

Име и презиме,

звање: _____

Установа у којој је запослен: _____

**Научна
област:** _____

(Потпис)

Датум одбране докторске дисертације _____

**ИЗЈАВА МЕНТОРА О САГЛАСНОСТИ ЗА ПРЕДАЈУ
УРАЂЕНЕ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Овим изјављујем да сам сагласна да кандидат **ЈАСМИНА ЈАЊИЋ** може да преда Реферату за последипломско образовање Факултета урађену докторску дисертацију под називом: **ПРИМЕНА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ У УПРАВЉАЊУ ПРОЦЕСОМ ПРОИЗВОДЊЕ У МЛЕКАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ**, ради организације њене оцене и одбране.

Ментор: Доц. др Јелена Станковић

**STATEMENT OF MENTOR'S CONSENT FOR SUBMISSION OF
COMPLETED DOCTORAL DISSERTATION**

Hereby I declare that I agree that the candidate **JASMINA JANJIĆ** can submit completed doctoral dissertation to the officer for the postgraduate education of the Faculty under the name of **APPLICATION OF MULTI-CRITERIA ANALYSIS IN THE MANAGEMENT OF THE PRODUCTION PROCESS IN THE DAIRY INDUSTRY**, for the purpose of its evaluation and defense.

Mentor: Ass. Prof. Jelena Stanković, PhD

ИЗЈАВА

Под пуном материјалном и моралном одговорношћу изјављујем да је приложена докторска дисертација резултат сопственог научног истраживања и да је коришћена литература на адекватан начин цитирана, без преузимања идеја, резултата и текста других аутора на начин којим се прикрива оригиналност извора. У потпуности преузимам одговорност за спроведено истраживање, анализу, интерпретацију података и закључке.

У Нишу, дана _____ године

Својеручни потпис:

S T A T E M E N T

With due material and moral responsibility, hereby I declare that the doctoral dissertation is the result of personal scientific research and that the references used are cited adequately without use of ideas, results and texts of other authors in the way that hides the source's originality. I take the full responsibility for conducted research, analysis, data interpretation and conclusions.

Niš, _____

Signature:

Научни допринос докторске дисертације

Истраживања у области управљања процесом производње у индустрији млека, рангирање млекара са аспекта тржишног учешћа, као и финансиских резултата су честа у литератури, како домаћој, тако и страној, због актуелности теме и перманентне потребе развоја сектора млекарства. Међутим, свеобухватно поређење и рангирање млекара у Србији, које подразумева и аспекте квалитета сировина, оцену процеса прераде млека, као и перцепцију потрошача о квалитету млечних производа, представља искорак у смислу сагледавања свих релевантних аспеката процеса производње у индустрији млека, а не само појединачне анализе које третирају неке њене одређене сегменте.

С друге стране, примена вишекритеријумске анализе у циљу поређења и рангирања млекара у Србији је новина и са теоријског и практичног аспекта, јер истраживања у овом правцу до сада нису вршена. На крају, фокус истраживања је на средњим и микро млекарима, што има посебан значај због њиховог доприноса и потенцијала за даљи развој сектора откупа и прераде млека у Републици Србији. Конкретни научни доприноси спроведеног истраживања о управљању процесом производње у млекарској индустрији, могу се поделити у три групе: теоријски, емпиријски и методолошки доприноси.

Теоријски доприноси подразумевају систематизацију резултата претходних истраживања у области примарне производње, као сировинске базе млекарске индустрије, и самом процесу прераде, и његовим специфичностима у контекстима од значаја за ово истраживање. Најзначајнији теоријски доприноси дисертације је у креирању научног приступа за рангирање млекара дефинисањем методолошких оквира за оптимизацију ранга млекара, односно идентификацију, систематизацију и дефинисање критеријума за рангирање млекара.

Емпиријски допринос спроведеног истраживања односи се на одређивање композитног индекса, као показатеља оствареног успеха у управљању производним процесом у млекарској индустрији, као и рангирање млекара на основу вредности композитног индекса. Резултати истраживања пружају доказ да не постоје статистички значајна корелација на релацијама: (i) индикатори квалитета процеса прераде млека и индикатори перцепција потрошача о квалитету млечних производа, (ii) индикатори квалитета сировина и индикатори перцепција потрошача о квалитету млечних производа, (iii)

индикатори перцепција потрошача о квалитету млечних производа и тржишно учешће млекара и на крају, (iv) ранга млекаре према композитном индексу утврђеном вишекритеријумском анализом и њиховог тржишног учешћа, односно финансијског резултата млекаре. Ова сазнања јасно упућују на то да потрошачи не препознају везу између квалитета сировина и стандарда за управљање процесом прераде млека и квалитета крајњих производа, већ да се мале и средње млекаре на тржишту и даље позиционирају користећи неке друге компаративне предности.

Методолошки доприноси спроведеног истраживања укључују предлоге оригиналних истраживачких инструмената за одређивање композитног индекса на основу три групе критеријума: (1) критеријуми за оцену квалитета сировине, (2) критеријуми за оцену процеса прераде млека и (3) критеријуми за евалуацију перцепција потрошача о квалитету млечних производа. Такође, дисертација даје оригиналне предлоге интеграције различитих квантитативних техника за одређивање релативног значаја критеријума и њихову инкорпорацију у вишекритеријумски модел. На тај начин дисертација даје оригинални допринос у истраживању апликативних могућности метода и модела вишекритеријумске анализе. Ова докторска дисертација, стога, представља солидну основу за даља истраживања у области унапређења управљања процесом производње у индустрији млека, али и унапређења квантитативних техника које су адекватне и релевантне за ову врсту анализа.

Scientific Contribution of the Doctoral Dissertation

Research in the field of process control in dairy production, dairy ranking in terms of market share, as well as the financial results are common in the literature, both domestic as well as foreign, due to their current topics and permanent needs of the development of the dairy sector. However, a comprehensive comparison and ranking of dairies in Serbia, which includes the quality aspects of raw milk processing assessment process, as well as the perception of consumers about the quality of dairy products, represents a step forward in terms of considering all relevant aspects of the production process in the dairy industry, not just individual analysis which treat some of its particular segments.

On the other hand, the application of multi-criteria analysis for the purpose of comparing and ranking dairies in Serbia is innovation from the theoretical and practical aspects, as research in this direction have not been performed. Finally, the research focus is on medium-sized and micro-dairies, which has a special significance for their contributions and potential for further development of the sector, purchase and processing of milk in the Republic of Serbia. Specific scientific contribution of the research on the management of the production process in the dairy industry can be divided into three groups: the theoretical, empirical and methodological contributions.

Theoretical contribution involve considerable contribution to its systematization of the results of previous research in the field of primary production, as a raw material base of the dairy industry, and the treatment process and its specificities in contexts of relevance for this research. The most important theoretical contributions of the dissertation is in creating a scientific approach to ranking dairy defining the methodological framework for optimization ranking dairies, and identification, systematization and defining the criteria for ranking dairies.

The empirical contribution of the research relates to the determination of the composite index, as an indicator of the success achieved in the management of the production process in the dairy industry, as well as the ranking of dairies based on the value of the composite index. The research results provide evidence that there is no statistically significant correlation on these routes: (i) indicators of processing quality milk and indicators of consumer perceptions about the quality of milk products, (ii) indicators of the quality of raw materials and indicators of consumer perceptions about the quality of milk products, (iii) indicators of perception consumers about the quality of dairy products and dairy market share and finally, (iv) to the

rank of dairy composite index established multi-criteria analysis and their market share, financial results or dairy. These findings clearly indicate that consumers do not recognize the connection between the quality of raw materials and standards for the management of milk processing and the quality of the final product, but also to small and medium-sized dairy market is still positioned using other comparative advantages.

The methodological contributions of the research proposals include original research instruments for determining a composite index based on three sets of criteria: (1) the criteria for assessing the quality of raw materials, (2) criteria for the assessment process milk processing and (3) criteria for the evaluation of the perception of consumers about the quality of dairy products . Also, the dissertation gives the original proposals of integration of different quantitative techniques to determine the relative importance of the criteria and their integration into multicriteria model. In this way, the dissertation provides an original contribution to the study of application possibilities of methods and models of multi-criteria analysis. This doctoral thesis, therefore, represents a solid basis for further research in the area of improving the management of the production process in the dairy industry, as well as improving the quantitative techniques that are appropriate and relevant for this type of analysis.

ПРИМЕНА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ У УПРАВЉАЊУ ПРОЦЕСОМ ПРОИЗВОДЊЕ У МЛЕКАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ

Резиме: Високи ниво конкуренције у сектору прерађивача млека, намеће све више стандарде у производњи, али и иновативни приступ у односу са потрошачима. Њихов циљ је да привуку што више потрошача и остваре бољу тржишну позицију.

Предмет истраживања ове докторске дисертације је могућност примене метода вишекритеријумске анализе у квантификацији економских ефеката управљања квалитетом сировина и процесом прераде млека, али и у квантификацији субјективне перцепције потрошача о квалитету производа у млекарској индустрији.

Основни циљ дисертације, да се изврши рангирање млекара, није усмерен само на критеријуме квалитета који се базирају на перцепцији потрошача, већ укључује и друге релевантне индикаторе на основу којих треба оценити процес производње млека. Квалитет сировина и процес прераде млека, као два важна индикатора су такође укључене у поступак евалуације, тако да се за одређивање композитног индекса, на основу кога је извршено рангирање млекара, користите три групе критеријума: (1) критеријуми за оцену квалитета сировине, (2) критеријуми за оцену прераде млека и (3) критеријуми за евалуацију перцепција потрошача о квалитету млечних производа. Дисертација, поред теоријске димензије, садржи и примену једне од метода вишекритеријумске анализе, *TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)* метода на подацима прикупљеним кроз емпиријско истраживање.

Полазећи од постављених научних хипотеза, очекивало се да се перцепције потрошача неће мењати у зависности од млекара чије производе користе и да се остварене вредности индикатора квалитета млечних производа неће разликовати од очекиваног квалитета од стране потрошача, што су резултати анализе оповргли. Оно што се још очекивало као резултат, а што је такође оповргнуто, је да постоје корелације на релацијама: индикатори процеса прераде млека и индикатори перцепција потрошача о квалитету млечних производа, индикатори квалитета сировина које млекар користе и индикатори перцепција потрошача о квалитету млечних производа тих млекара, индикатори перцепција потрошача о квалитету млечних производа и тржишно учешће млекаре и на крају, ранга млекаре према композитном индексу утврђеном

вишекритеријумском анализом и њиховог тржишног учешћа, односно финансијског резултата млекара.

Коначни резултат, који се односи на примарни циљ ове докторске дисертације, огледа се управо у детаљном дефинисању и евалуацији модела за рангирање млекара, чиме се остварује допринос креирању научног приступа за рангирање млекара, као и одређивање композитног индекса као показатеља оствареног успеха у управљању производним процесом у млекарској индустрији.

Кључне речи: вишекритеријумска анализа, рангирање млекара, млечни производи, квалитет сировина, процес прераде млека, перцепција потрошача.

Научна област: Економија

Ужа научна област: Економска статистика, примена математичких и статистичких метода у економији

УДК: 005.311.6:637.13 (043.2)

CERIF класификациона ознака: S180

APPLICATION OF MULTI-CRITERIA ANALYSIS IN THE MANAGEMENT OF THE PRODUCTION PROCESS IN THE DAIRY INDUSTRY

Abstract: The high level of competition in the milk processors imposes higher standards in production, but also an innovative approach in relation to consumers. Their goal is to attract as many consumers and achieve a better market position.

The research topic of this doctoral thesis is the possibility of applying the method of multi-criteria analysis in the quantification of the economic effects of the management of raw materials' quality and the processing of milk, as well as the quantification of the subjective perception of consumers about the quality of products in the dairy industry.

The main aim of the dissertation, to make the ranking dairies, is not directed only to the quality criteria that are based on the perception of the consumer, but also includes other relevant indicators on the basis of which must be assessed process of milk production. Raw materials' quality and the processing of milk as two important indicators are also included in the evaluation process, so as to determine a composite index based on which the ranking is made dairy, use the three sets of criteria: (1) criteria for the assessment of raw materials' quality in dairy industry (2) criteria for the quality assessment of processing of milk and (3) criteria for the evaluation of the perception of consumers about the quality of dairy products. The dissertation, in addition to the theoretical dimension, includes the implementation of a multi-criteria analysis method, TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) method on data collected through empirical research.

Starting from the set of scientific hypotheses, it is expected that consumer perception will not change depending on dairies whose products are used and that the cumulative value of the indicator for quality dairy products will not differ from the quality expected by the consumer, as the results of analyzes disproved. What is still expected as a result, which is also refuted is that there are correlations on the routes: the production process of secondary indicators and indicators of consumer perceptions about the quality of dairy products, raw milk production indicators and indicators of consumer perceptions about the quality of dairy products, indicators of consumer perceptions the quality of dairy products and dairy market share and

ultimately, to the rank of dairy composite index established by multi-criteria analysis and their market share, financial results and dairies.

The final result, which is related to the primary objective of this doctoral dissertation, is precisely in a detailed definition of the evaluation model for ranking dairies, which contributes to creating a scientific approach to ranking dairy, as well as the determination of the composite index as an indicator of the success achieved in the management of the production process in the dairy industry.

Keywords: multi-criteria analysis, ranking of dairies, dairy products, quality of raw material primary production, processing of milk, the perception of consumers.

Science Field: Economy

Scientific Area: Economic statistics, the application of mathematical and statistical methods in economics.

UDC: 005.311.6:637.13 (043.2)

CERIF classification: S180

Списак скраћеница коришћених у дисертацији

Скраћеница	Значење скраћенице
БДП	Бруто друштвени производ
TOPSIS	Метода вишекритеријумске анализе (<i>.Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i>)
AHP	Метода вишекритеријумске анализе (енг. <i>Analytic Hierarchy Process</i>)
РЗС	Републички завод за статистику
DFG	Холдинг компанија мултинационалног инвестиционог фонда Салфорд (енг. <i>Danube Foods Group</i>)
ЕУ	Европска Унија
РС	Република Србија
СРПС	Српски стандард који је донео Институт за стандардизацију Србије
ISO	Међународни стандард који је усвојен на међународном нивоу
HACCP	Анализа опасности и критичне контролне тачке (енг. <i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i>)
FSSC	Стандард развијен од стране Фондације за сертификацију безбедности хране (енг. <i>The Foundation for Food Safety Certification</i>)
BRC	Стандард развијен од стране великих трговонских кућа ЕУ (енг. <i>British Retail Consortium</i>)
IFS	Интернационални стандард за храну развијен од стране немачке и француске асоцијације трговаца (енг. <i>International Food Standard</i>)
HALAL	
GLOBALGAP	Стандард добре пољопривредне праксе
BIO	Сертификат за производњу органске хране
pH	Бездимензиона величина којом се одређује да ли је раствор киселог или базног карактера
PROMETHEE	Метод вишекритеријумске анализе (енг. <i>Preference Ranging Organization Methods of Enrichment Evaluation</i>)
ELECTRE	Метод вишекритеријумске анализе (енг. <i>Elimination and Et Choice Translating Reality</i>)

Попис табела

Табела 1. Укупна број крава и стеоних јуница, количина помуженог крављег млека, и количина млека по муженој крава	7
Табела 2. Укупна количина откупљеног млека за индустријску прераду и његов процентуални удео у укупној количини произведеног млека.....	9
Табела 3. Општи типови функције преференције	46
Табела 4. <i>Saaty-jeva</i> скала релативне важности	48
Табела 5. Вредности случајног индекса (<i>RI</i>).....	52
Табела 6. Типови млекара према дневном капацитету прерађеног млека	60
Табела 7. Тржишно учешће млекара у узорку у укупно откупљеној количини млека на тржишту Републике Србије.....	62
Табела 8. Старосна структура испитаника	65
Табела 9. Ниво образовања испитаника	65
Табела 10. Примања по члану домаћинства испитаника	65
Табела 11. Број испитаника – конзумента по млекарама обухваћеним истраживањем.....	66
Табела 12. Просечна оцена значајности и испуњености	68
Табела 13. Анализа варијанси значајности критеријума по млекарама	70
Табела 14. Анализа варијанси оцена перцепције потрошача о испуњености критеријума евалуације квалитета млечних производа за млекаре у узорку.....	72
Табела 15. Тестирање значајности разлике између оцена значајности и испуњености детерминанти квалитета	74
Табела 16. Корелациона анализа значајности и испуњености димензија квалитета.....	75
Табела 17. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену квалитета сировине-Експерт 1.....	78
Табела 18. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену квалитета сировине-Експерт 2.....	78
Табела 19. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену квалитета сировине - Експерт 3.....	79
Табела 20. Тежински коефицијенти критеријума за оцену квалитета сировине.....	79

Табела 21. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену прераде млека – Експерт 1.....	80
Табела 22. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену прераде млека - Експерт 2.....	80
Табела 23. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену прераде млека - Експерт 3.....	81
Табела 24. Тежински коефицијенти критеријума за оцену прераде млека.....	81
Табела 25. <i>KMO</i> и <i>Bartlett</i> тест	82
Табела 26. Тежинских коефицијената критеријума за оцену перцепције потрошача о квалитету производа.....	83
Табела 27. Матрица одлучивања за рангирање млекара са аспекта оцена квалитета сировине	84
Табела 28. Нормализована матрица одлучивања R_1	85
Табела 29. Тежински одређена нормализована матрица V_1	85
Табела 30. Вредности идеалног A_1^+ и анти-идеалног решења A_1^-	86
Табела 31. Еуклидско растојање D_{i1}^+ и D_{i1}^- , релативна близина идеалном решењу C_{i3}^+ и ранг алтернативе R_{i1}	86
Табела 32. Матрица одлучивања за рангирање млекара са аспекта оцена прераде млека.....	87
Табела 33. Нормализована матрица одлучивања R_2	88
Табела 34. Тежински нормализована матрица одлучивања V_2	88
Табела 35. Вредности идеалног A_2^+ и анти-идеалног решења A_2^-	89
Табела 36. Еуклидско растојање D_{i2}^+ и D_{i2}^- , релативна близина идеалном решењу C_{i2}^+ и ранг алтернативе R_{i2}	89
Табела 37. Матрица одлучивања за рангирање млекара са аспекта оцена перцепције потрошача о квалитету млечних производа.....	90
Табела 38. Нормализована матрица одлучивања R_3	91
Табела 39. Тежински одређена нормализована матрица V_3	91
Табела 40. Вредности идеалног A_3^+ и анти-идеалног решења A_3^-	92
Табела 41. Еуклидско растојање D_{i3}^+ и D_{i3}^- , релативна близина идеалном решењу C_{i3}^+ и ранг алтернативе R_{i3}	92

Табела 42. Матрица одлучивања за рангирање млекара на основу композитног индекса.....	93
Табела 43. Нормализована матрица одлучивања R	94
Табела 44. Отежана нормализована матрица V	94
Табела 45. Вредности идеалног A^+ и анти-идеалног решења A^-	95
Табела 46. Еуклидско растојање D_i^+ и D_i^- , релативна близина идеалном решењу C_i^+ и ранг алтернативе R_i	95
Табела 47. Оцене квалитета сировине, прераде млека, перцепције потрошача и композитног индекса.....	96
Табела 48. Рангови квалитета сировине, прераде млека, перцепције потрошача и композитног индекса.....	96
Табела 49. Тестирање значајности разлике између композитног индекса и оцена квалитета сировине.....	97
Табела 50. Корелациона анализа композитних индекса и оцена квалитета сировине.....	98
Табела 51. Корелациона анализа ранга композитних индекса и ранга оцена квалитета сировине.....	98
Табела 52. Тестирање значајности разлике између композитног индекса и оцена прераде млека.....	99
Табела 53. Корелациона анализа композитних индекса и оцена прераде млека.....	99
Табела 54. Корелациона анализа ранга композитних индекса и ранга оцена прераде млека.....	99
Табела 55. Тестирање значајности разлике између композитног индекса и оцена перцепције потрошача.....	100
Табела 56. Корелациона анализа композитних индекса и оцена перцепције потрошача.....	100
Табела 57. Корелациона анализа ранга композитних индекса и ранга оцена перцепције потрошача.....	101
Табела 58. Анализа варијанси оцена квалитета сировине, оцена прераде млека и оцене перцепције потрошача.....	101
Табела 59. <i>Post hoc tests</i> оцена квалитета сировине, оцена прераде млека и оцене перцепције потрошача.....	102

Табела 60. Корелациона анализа оцена квалитета сировине, прераде млека и перцепције потрошача.....	102
Табела 61. Корелациона анализа рангова квалитета сировине, прерада млека и перцепције потрошача.....	103
Табела 62. Тржишно учешће, финансиски резултати и композитни индикатор успеха управљања.....	104
Табела 63. Рангови тржишног учешћа, финансиских резултата и композитних индикатора успеха управљања.....	104
Табела 64. Корелациона анализа ранга утврђеног квантификацијом перцепције потрошача о квалитету млечних производа и тржишног учешћа млекара.....	105
Табела 65. Корелациона анализа тржишног учешћа, финансиских резултата и композитних индикатора успеха управљања.....	105
Табела 66. Коефицијент корелације рангова тржишног учешћа, финансиских резултата и композитних индикатора успеха управљања.....	106

Попис слика

Слика 1. Структура вишекритеријумског модела за рангирање млекара.....	30
Слика 2. Шематски приказ хијерархије.....	48

САДРЖАЈ

УВОД.....	1
1. УПРАВЉАЊЕ ПРОЦЕСОМ ПРОИЗВОДЊЕ У ИНДУСТРИЈИ МЛЕКА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ.....	5
1.1. Значај сектора млекарства за развој привреде Републике Србије.....	5
1.2. Тренутно стање и трендови развоја примарне производње млека у Републици Србији.....	6
1.3. Кључни аспекти развоја индустријске прераде млека.....	10
1.4. Карактеристике производа у млекарској индустрији.....	15
1.5. Проблеми управљања процесом производње у млекарској индустрији....	22
2. ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКИ ПРИСТУП ЕВАЛУАЦИЈИ ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ У МЛЕКАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ.....	26
2.1. Вишекритеријумска природа проблема управљања процесом производње у млекарској индустрији.....	27
2.2. Критеријуми за оцену процеса производње млека.....	29
2.3. Евалуација квалитета сировине у индустрији млека.....	31
2.4. Евалуација процеса прераде млека.....	34
2.5. Квантификовање перцепције потрошача о квалитету производа у млекарској индустрији.....	35
3. ТЕОРИЈСКЕ ПОСТАВКЕ МЕТОДА И МОДЕЛА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ.....	38
3.1. Дефинисање математичког модела вишекритеријумске анализе.....	38
3.2. Дефинисање релевантних критеријума.....	40
3.3. Атрибути у вишекритеријумској анализи.....	42
3.4. Преферирана алтернатива и ранг алтернатива.....	44
3.5. Вишекритеријумски методи рангирања алтернатива.....	45
3.5.1. Метод <i>PROMETHEE</i>	45
3.5.2. <i>AHP</i> метода.....	47
3.5.3. Метода <i>ELECTRE</i>	52
3.6. <i>TOPSIS</i> метод.....	55

3.6.1.	Алгоритам <i>TOPSIS</i> метода.....	56
4.	ДЕФИНИСАЊЕ УЗОРКА И СТАТИСТИЧКА ОБРАДА ПОДАТАКА.....	59
4.1.	Критеријуми за формирање узорка.....	59
4.2.	Опис узорка и методологија прикупљања података.....	61
4.2.1.	Млекаре-скуп алтернатива за рангирање.....	61
4.2.2.	Потрошачи-атрибути за оцену перцепције квалитета млечних производа.....	64
4.3.	Статистичка обрада резултата.....	67
4.3.1	Анализа перцепције потрошача различитих млекара.....	69
4.3.2.	Анализа разлике у перцепцији о значају и испуњености димензија квалитета млечних производа.....	74
4.4.	Имплементација података у вишекритеријумски модел.....	77
4.4.1.	Одређивање тежинских коефицијената критеријума за оцену квалитета сировине.....	77
4.4.2.	Одређивање тежинских коефицијената критеријума за оцену секундарне производње млека.....	80
4.4.3.	Одређивање тежинских коефицијената критеријума за оцену перцепције потрошача о квалитету производа.....	82
4.5.	Примена <i>TOPSIS</i> метода за решавање дефинисаног проблема.....	83
4.5.1.	Рангирање млекара са аспекта оцене квалитета сировине.....	84
4.5.2.	Рангирање млекара са аспекта оцене секундарне производње.....	87
4.5.3	Рангирање млекара са аспекта оцена перцепције потрошача о квалитету производа.....	90
4.5.4	Рангирање млекара на основу композитног индекса.....	93
5.	ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА.....	95
5.1.	Анализа композитног индекса као показатеља оствареног успеха у управљању производним процесом у млекарској индустрији.....	95
5.1.1.	Анализа ранга млекара према критеријуму оцене квалитета сировине.....	97

5.1.2. Анализа ранга млекара према критеријуму оцене секундарне производње.....	98
5.1.3. Анализа ранга млекара према критеријуму оцене перцепције потрошача о квалитету производа.....	100
5.2. Анализа корелације наведених рангова.....	101
5.3. Утврђивање везе између тржишног положаја и финансијског резултата млекаре и композитног индекса.....	103
ЗАКЉУЧАК.....	107
ЛИТЕРАТУРА.....	110
ПРИЛОГ.....	119
БИОГРАФИЈА.....	144

ПРИМЕНА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ У УПРАВЉАЊУ ПРОЦЕСОМ ПРОИЗВОДЊЕ У МЛЕКАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ

УВОД

У првом делу дисертације приказан је значај сектора млекарства за укупан друштвени и економски развој Републике Србије. Утицај индустрије млека анализиран је кроз удео сектора у БДП, у укупној запослености, извозу и његовом утицају на друге привредне гране. Осим значаја за развој привреде у овом делу је дат и преглед стања, интензитета и трендова развоја, како примарне, тако и секундарне производње млека.

У Србији се у последњих неколико година посебна пажња посвећује хигијенском квалитету сировог млека, као најважнијем чиниоцу за обезбеђење здравствено исправног производа. Зато су у овом делу приказане све карактеристике које је потребно да задовољава млеко и млечни производи, као и методи њиховог испитивања и начини паковања. Сва ова својства и карактеристике производа су прописане нормама који се називају стандарди. Стандарди дају основу за систем обезбеђења квалитета који обухватају све етапе производног процеса. Такође, у овом делу су представљене кључне карактеристике управљања процесом производње у млекарској индустрији и потенцијални проблеми, који су уједно и разлог за примену вишекритеријумских метода у циљу отклањања истих.

У другом делу дисертације дефинисани су критеријуми за оцену процеса производње млека и истакнута вишекритеријумска природа овог проблема. Као главни индикатори квалитета процеса производње, а самим тим и критеријуми којима се оцењује овај процес, наведени су: (1) карактеристике сировине тј. квалитет откупљеног млека, (2) индикатори којима се оцењује ниво стандардизације производног процеса, односно карактеристике производног процеса и (3) индикатори перцепције потрошача о квалитету млечних производа. За евалуацију карактеристика откупљеног млека користе се физичке и хемијске карактеристике млека, као и микробиолошке особине (број микроорганизама и соматских ћелија).

За одређивање индикатора прераде млека користиће се оцене појединих категорија које карактеришу производни процес у млекарској индустрији какве су: примена стандарда квалитета, технологија и контрола процеса производње млека и млечних производа. Перцепција потрошача о квалитету млекарских производа квантификоваће се на основу индикатора какви су перцепција о укусу, мирису, боји, географском пореклу, цени и паковању посматраног млечног производа.

У оквиру треће главе разматрани су теоријски основи метода и модела вишекритеријумске анализе и њихова релевантност за решавање претходно описаног проблема. Како се методе вишекритеријумске анализе, или вишеатрибутног одлучивања, односе на решавање проблема у ситуацијама када постоји више, често конфликтних критеријума, то су управо оне погодна средство за евалуацију процеса производње млека. Зато је у овом делу акценат стављен на теоретске основе вишекритеријумске анализе која подразумева формулисање математичких модела вишекритеријумске анализе и дефинисање основних појмова као што су алтернативе, критеријуми, атрибути и др. У практичном делу рада за рангирање млекара користиће се метод *TOPSIS* (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), који алтернативе вреднује на основу њихове удаљености у односу на идеално и анти-идеално решење. “Најбоља“ је алтернатива која има најмање растојање у односу на идеално решење и највеће растојање у односу на анти-идеално решење. Имајући у виду ову чињеницу творци метода су за укупну меру квалитета алтернативе прогласили релативну блискост алтернативе идеалном решењу, узимајући у обзир њену удаљеност од идеалног и анти-идеалног решења истовремено.

У четвртном делу је дефинисан узорак, а обрада резултата и њихово модификовање за имплементацију података у вишекритеријумски модел извршена је на бази статистичких метода. Поред дескриптивне статистике и анализе значајности разлика, коришћена је и факторска анализа за одређивање тежинских коефицијената, као и *AHP* метода за генерисање преференција групе експерата у коефицијенате значајности за потребе модела. Такође, приказана је методологија формирања вишекритеријумског модела у смислу детерминације скупа релевантних критеријума, као и скупа алтернатива које су оцењене. Као метод оцене и утврђивања ранга, примењен је *TOPSIS* метод.

Пети део обухвата дискусију резултата добијених применом описаног вишекритеријумског модела. Дискусија је урађена на основу анализе композитног индекса, као и анализа ранга млекара појединачно по групама критеријума. Оно што је још интересантно анализирати, а што је у овом делу представљено је корелације парцијалних рангова по групама критеријума и збирног ранга на основу композитног индекса, или ранга према тржишном положају и финансијском резултату млекуре.

У раду је тестирана следећа основна истраживачка хипотеза:

H₀: Перцепција потрошача о значају појединих димензија квалитета млечних производа се не мења у зависности од млекуре чији су потрошачи.

Полазна претпоставка у истраживању је да потрошач има одређене захтеве у погледу квалитета млечних производа (нпр. укус, мирис, боја...), који не зависе од чињенице да користе у исхрани млечне производе одређеног произвођача. Хипотеза ће бити тестирана кроз тестирање значајности разлика у вредностима индикатора перцепције група потрошача о квалитету млечних производа, који у својој исхрани користе производе млекара укључених у анализу. Стога, математички израз истраживачке хипотезе гласи $p_i > 0.05$, где је $i = 1, 2, \dots, n$, а n означава број млекара укључених у анализу.

Алтернативна хипотеза основној истраживачкој тада гласи:

H_a: Перцепција потрошача о значају појединих димензија квалитета млечних производа се мења у зависности од млекуре чији су потрошачи.

Очекује се да истраживање потврди основну, а одбаци алтернативну хипотезу.

Поред основне истраживачке хипотезе у дисертацији су тестиране и следеће хипотезе:

H₁: Перцепција потрошача о оствареном квалитету производа се не разликује од њихових очекивања.

H₂: Постоји корелација између ранга утврђеног оценом квалитета сировине, односно прераде млека у индустрији млека и ранга по основу перцепције потрошача о квалитету производа.

Х3: Постоји корелација између ранга утврђеног квантификацијом перцепције потрошача о квалитету млечних производа и тржишног учешћа млекаре.

Х4: Постоји корелација између ранга млекаре према композитном индексу утврђеног вишекритеријумском анализом и њиховог тржишног учешћа, односно финансијског резултата млекара.

1. УПРАВЉАЊЕ ПРОЦЕСОМ ПРОИЗВОДЊЕ У ИНДУСТРИЈИ МЛЕКА У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

Унапређење производње хране је један од основних циљева сваке државе како би се достигао виши ниво задовољавања потреба у исхрани становништва. У свему томе, веома важан ресурс за производњу хране је производња млека, па се тој производњи поклања одговарајућа законска и институционална пажња. Млеко представља један од стратешких производа за економију сваке државе, јер је у питању високо квалитетна намирница која је скоро незамењива у људској исхрани. Из тог разлога постоји стална тежња да се развојем примарне производње млека обезбеде довољне количине које ће задовољити потребе становништва.

Стратегије развоја пољопривреде у Србији на макро и микро нивоу указују да постоје расположиви потенцијали за развој производње млека али они ни приближно нису искоришћени, како у равничарским, тако и у брдско планинским подручјима.

1.1. Значај сектора млекарства за развој привреде Републике Србије

Производња млека као део сточарске производње била је и остала једна од најзначајнијих грана пољопривреде у Републици Србији. Према вредности производње, кравље млеко учествују са 9,6% у укупној вредности пољопривредне производње. У спољнотрговинској размени Републике Србији у 2014. години према подацима Републичког завода за статистику (РЗС), млечни производи учествују само са 3,51% чиме остварују позитиван биланс од 50,8 милиона долара. Млекарска индустрија у Републици Србији спада међу најјаче пољопривредне индустрије, не само у земљи, већ и у окружењу. Ова индустрија је у последњих двадесет година претрпела значајне промене у свим својим деловима – почевши од сировинске базе (фармера), организационе структуре, опреме, до система прераде и паковања и на крају власничке структуре. Имајући у виду потенцијале са којима располаже, млекарска индустрија може да буде окосница пољопривредног и руралног развоја Србије.

Значај млекарског сектора може се посматрати са више аспеката, како се истиче у Националном програму пољопривреде Србије 2009-2011:

- Млеко је стратeгиски важан прехрамбени производ за сваку државу па и за Србију. С једне стране, од велике важности је обезбедити довољне количине млека за домаћу потрошњу, док са друге стране у случају лоше контроле квалитета може представљати озбиљан ризик по здравље људи.
- Примарна производња крављег млека вреди преко 500 милиона евра годишње, али ако узмемо у обзир потенцијале са којима Србија располаже ова вредност може бити много већа.
- Овај сектор запошљава преко 280 хиљада примарних произвођача млека и тиме значајно утиче на животни стандард људи који се баве овим видом пољопривредне производње, као и на интегрални развој свих руралних подручја у Србији.
- Млеко је финални производ ратарске производње и његов ланац вредности је врло комплексан и осетљив због великог броја међузависности са другим секторима пољопривреде.
- Строги стандарди у области пољопривреде, нарочито у млекарском сектору, које треба испунити приликом приступа Србије у Европску Унију (ЕУ). Управо ови услови могу бити највећа баријера прикључењу пољопривреде Србије заједничкој пољопривредној политици ЕУ.

Процес придруживања Србије ЕУ, пре свега, представља изазов за млекарску индустрију Србије, али и отвара потенцијале за интензиван развој и значајно унапређивање сектора.

1.2. Тренутно стање и трендови развоја примарне производње млека у Републици Србији

У циљу правилног сагледавања стања, интензитета и трендова промена у сектору за производњу сировог млека, неопходно је најпре узети у обзир укупно примарно произведене количине крављег млека у Републици Србији у предходном периоду, степен варијација овако одређених количина, узроке који у највећој мери утичу на промене у произведеним количинама, односно узроке који у највећој мери спречавају њихово значајно повећање (Станковић Ј, Јањић Ј, 2013).

Примарна производња сировог млека у Републици Србији у протеклом десетогодишњем периоду не бележи битније промена. Према подацима Републичког завода за статистику она се кретала око нивоа од 1.500 милиона литара млека годишње. Од 2005. године производња млека опада тако да је у 2014. години она мања за 110 милиона литара, односно 6,9% у односу на 2005. годину.

Табела 1. Укупна број крава и стеоних јуница, количина помуженог крављег млека, и количина млека по муженој крава

Година	Број крава и стеоних јуница	Помужено кравље млеко, (у мил. лит.)	Млечност по крави (лит./муженом грлу)
2005	721.000	1.602	2.568
2006	659.000	1.587	2.645
2007	630.000	1.549	2.663
2008	589.000	1.534	2.731
2009	537.000	1.478	2.852
2010	512.000	1.462	2.794
2011	509.000	1.434	2.865
2012	513.000	1.442	2.810
2013	484.000	1.418	2.929
2014	482.000	1.492	3.095

Извор: Систематизовао аутор према подацима РЗС, Статистички годишњак за одговарајуће године, Београд

Основни разлози дугогодишње стабилне примарне производње млека, а који истовремено онемогућавају њен значајнији раст током времена, су првенствено проблеми везани за сам процес производње, али и непредвидивост, несигурност и честе промене државних мера којима се регулишу основни правци развоја ове привредне гране. Свему овоме треба додати и ниске откупне цене млека на домаћем тржишту, и честе промене у систему премирања млека и субвенционисању његове производње.

Последица претходно наведеног представља константно смањење броја пољопривредних домаћинстава, али и броја крава и стеоних јуница. Према званичним статистичким подацима, у последњих десет година, број крава и стеоних јуница је у сталном опадању. Тако је у последњих десет година (2005 - 2014. година) забележен

изразити пад са 721.000 на 482.000 јединки или за 32,15%. Податак о стабилној, количински израженој, примарној производњи млека намењеног људској исхрани, упркос смањењу броја крава и стеоних јуница, потврђује позитиван али изузетно спор правац промена са становишта побољшања њиховог „расног састава“ и укрупњавања пољопривредних газдинстава у својству примарних произвођача.

Просечан принос тзв. „млечност“ по крави у Србији, на годишњем нивоу износи ок 3.095 литара млека у 2014. години, и много је мања од просека у земљама ЕУ (7.500 литара). Оно што је такође јако важно је да постоји јако велика регионална разлика у продуктивности. Производња млека по крави у јединици¹ Србија- север, по подацима Републичког завода за статистику је 4.450 литара, док је у јединици Србија-југ она доста нижа и износи 2.920 литара (Станковић Ј, Јањић Ј, 2013).

Производњу млека карактерише изузетно велики број пољопривредних домаћинстава са малим бројем крава по домаћинству (у просеку 2,8), за разлику од земаља ЕУ где просечан број крава по фарми износи 20 (Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Национални програм руралног развоја од 2010. до 2013. године).

Најбројнији тип газдинства према расположивом броју грла јесу она која имају 1 или 2 грла. Од укупног броја газдинстава овој категорији припада 70% газдинстава у чијем власништву је 36% свих музних крава. Посматрано са ширег аспекта, може се закључити да породична газдинства са до 9 грла јесу најзначајнији сегмент млекарства у Републици Србији, јер чине 97% газдинстава и на њима се узгаја 78% свих музних крава (Поповић Р., 2014).

Према Попису пољопривреде 2012. године, производњом крављег млека у Србији бави се 156 хиљада газдинстава, тј. 25% газдинстава од укупног броја пољопривредних газдинстава. Од укупног броја газдинстава која се баве производњом млека, њих 11,6% се у нешто већем обиму специјализовало за производњу млека, при чему имају у власништву 19,6% музних крава.

¹ Уредбом о номенклатури статистичких територијалних јединица („Сл. Гласник РС“ 109/2009 и 46/2010) Србија је подељена на две јединице Србија-југ и Србија-север.

Од укупне количине помуженог млека приближно половину откупљује прерађивачка индустрија док друга половина млека остаје на фарми (Табела 2.). Млеко које остаје на фарми, према закључцима које је донела Комисија за заштиту конкуренције 2012. године, у потпуности или делимично се користе за личну потрошњу, исхрану телади и прераду у млечне производе намењене тржишту.

Табела 2. Укупна количина откупљеног млека за индустријску прераду и његов процентуални удео у укупној количини произведеног млека.

Година	Откупљено млеко за даљу индустријску прераду (000 л.)	Процентуални удео откупљеног млека за даљу индустријску прераду (%)
2000	553. 000	35,2
2001	601. 000	38,1
2002	699. 000	44,2
2005	813. 000	50,7
2006	740. 000	46,6
2007	815. 000	52,3
2008	825. 000	53,8
2009	723. 000	48,9
2010	760. 000	52,0
2011	681. 000	47,5
2012	712. 000	49,4

Извор: Републички завод за статистику.

У 2012. години од укупно произведених 1.442 милиона литара сировог млека за, даљу индустријску прераду откупљено је 712 милиона литара, што чини 49,4% укупно произведеног млека. Из Табеле 2. можемо видети да се процентуални удео количине млека за даљу индустријску прераду у укупној производњи млека за 14,2% повећао у 2012. години у односу на 2000. годину. И поред пораста процентуалног удела количине млека за даљу индустријску прераду у укупној производњи млека, ово учешће је још увек изузетно ниско.

У производњи млека постоји знатна сезоналност током године која је изазвана преласком на зимски начин исхране и недовољне исхране концентрованом храном, што

има за последицу неравномеран откуп млека у свим месецима током целе године. Велики број фармера који имају мали број грла (од један до три) у том периоду не предаје млеко млекарима већ га прерађује у домаћинству за сопствене потребе и потребе пијаца. Оваквих произвођача је 80% што доводи до знатног пада откупа млека (Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Национални програм руралног развоја од 2010. до 2013. године, 2009).

У последњих пар година покренута је иницијатива, како од стране фармера, тако и од стране млекара и државе, да се квалитет млека унапреди. Услови производње млека унапређени су подизањем модерних објеката за држање стоке и производњу млека, али је и даље највећи део производње неуслован, не само по питању хигијене, него и профитабилности због значајних губитака који се јављају услед неадекватних услова држања музних грла. Да би се унапредио квалитет млека потребно је унапредити услове муже (мада је на том пољу највише и урађено), омогућити свима машински начин муже и правилно складиштење млека и хлађење, покренути едукативне програме за правилну мужу, складиштење и чување млека.

Трендови у сектору производње млека показују да је производња пуна структуралних проблема, као и да се реформа производње млека и млечних производа мора фокусирати на следеће тачке: млечност, генетски квалитет стада, хигијенска исправност млека и организациона решења у смислу формирања удружења произвођача.

1.3 Кључни аспекти развоја индустријске прераде млека

Прерађивачка индустрија, како смо у претходном делу видели, откупљује приближно половину од укупне количине произведеног млека. У млекарима се млеко прерађује и дистрибуира на тржиште или преко сопствене мреже и/или преко трговинске мреже под сопственом марком или се производи и пакује под марком неког трговинског ланца. Друга половина произведеног млека која се директно користи налази се ван дистрибуције кроз трговинске ланце. Овакво непастеризовано млеко је јефтиније од млека купљеног у продавници, богатије је млечним мастима, али је по правилу мање квалитетно по питању хигијене.

Тржиште откупа свежег млека у Републици Србији има особине монопсонског тржишта (Комисија за заштиту конкуренције, Извештај о спроведеној секторској анализи тржишта откупа сировог млека 2011. и 2012. године), тј на страни понуде има мноштво малих примарних произвођача свежег млека док на страни тражње доминантан положај има млекара у власништву *DFG (Danube Foods Group)*. Монопсон на страни тражње ће плаћати нижу цену од оне цене коју би плаћао да на тржишту постоји савршена конкуренција. На овај начин примарни произвођачи се због нижих цена дестимулишу да улажу у производњу млека (ширење производних капацитета).

Млека са мањим прерађивачким капацитетима набављају сирово млеко директно од великог броја пољопривредних произвођача или откупљивача, који појединачно немају велико учешће у откупљеним количинама док су млекаре са великим прерађивачким капацитетима у већој мери оријентисане на набавку сировог млека од мањег броја фарми и пољопривредних произвођача који су у могућности да на тржишту понуде веће количине млека за откуп. Осим наведеног, тражња за сировим млеком великих млекара условљена је и обавезом примене стандарда квалитета у производном циклусу, тако да ове млекаре предност дају откупу млека екстра и I класе.

Цена сировог млека и начин њеног формирања од стране млекара не одговарају највећем броју фармера. Истраживања су показала да 82,1% није задовољно откупном ценом млека, 10,5% задовољно, док 7,4% фармера није желело да одговори на ово питање. Такође је констатовано да су само фармери који имају преко 50 музних крава задовољни откупном ценом (Драшковић Б., 2010).

У протеклом периоду извршена је приватизација свих државних млекара. Приватизацијом млекара у Србији на тржишту млека присутно је све више иностраних компанија које се боре за водећу улогу у региону. У томе доминантну улогу има *DFG (Danube Foods Group)* холдинг компанија мултинационалног инвестиционог фонда Салфорд. У Србији су присутне и друге познате компаније као немачки Мегл и Сомболед која је у власништву хрватске компаније Дукат (Вељковић, Биљана, Вицо, Г., 2010). Стране млекаре су уложиле значајне суме како у саме производне погоне, тако и у примарне произвођаче сировина. Извршено је и улагање у системе за сакупљање и

складиштење, хлађење и чување млека, док је 80% произвођача који тренутно предају млеко млекарима снабдевено механичким музилицама.

У Републици Србији тренутно ради 201 млекара мада је број регистрованих млекара много већи (Комисија за заштиту конкуренције, 2013. Извештај о спроведеној секторској анализи у 2011. и 2012. године). Осим тога, у регистар Управе за ветерину је уписано 1.755 објеката за прераду млека у домаћинству (производњу кајмака и/или белог сира који су намењени домаћем тржишту). Остварени тржишни удео је један од најчешћих начина мерења конкурентности на нивоу привредних субјеката. Помоћу њега је могуће извући одређене индикативне закључке о нивоу конкурентности појединих млекара, као и група млекара.

Учесник на тржишту са убедљиво највећим тржишним учешћем, према подацима које је објавила Комисија за заштиту конкуренције, је компанија Имлек коју чине Млекаре у Београду, Новом Саду и Зајечару. Ова компанија учествује са (30-40%) у укупном откупу сировог млека у Србији. Највећи конкуренти компанији Имлек су Млекара Шабац која има (10-20%) тржишног удела и Млекара Сомболед из Сомбора са (5-10%) удела. Уколико у обзир узмемо чињеницу да Млекара Имлек и Млекара Суботица послују у оквиру *Danube Foods Group*, учешће млекара у саставу *DFG* на овако дефинисаном тржишту износи (40-50%). Ово указује да се тржиште откупа млека намењеног даљој индустријској преради одликује високим степеном концентрисаности тржишта. Четири учесника на тржишту (Имлек, Млекара Шабац, Суботица и Сомболед), имају збирно учешће на овако дефинисаном тржишту од 60,39% у 2012. години (Комисија за заштиту конкуренције, 2013. Извештај о спроведеној секторској анализи у 2011. и 2012. године).

Према агрегатним подацима о сектору млекарства у Србији објављеним у Закључку о усвајању Националног програма за пољопривреду од 2010. до 2012. године од укупног броја млекара :

- 29 је индустријских млекара или 15% од укупног броја млекара, са дневним прерађивачким капацитетима од преко 20.000 литара млека, а код којих је степен искоришћености капацитета око 90%,

- 97 млекара односно 48% од укупног броја, чине млекаре са средњим капацитетима прераде од 3.000 литара до 20.000 литара млека дневно, а којима је искоришћеност инсталисаних капацитета на врло ниском нивоу од 6% док је

- 75 малих занатских млекара односно 37% од укупног броја млекара, чине млекаре којима је дневни капацитет прераде до 3.000 литара а степен искоришћености капацитета на забрињавајућих 4%.

Просечна искоришћеност капацитета регистрованих млекара је око 60%, а највеће производно-прерађивачке капацитете поседују млекаре у власништву *DFG*-а. Битно је напоменути да млекаре нису значајније мењале своје производне капацитете у протеклих пет година па с тим у вези није дошло до промене структуре капацитета.

Инсталисани производни капацитети намењени производњи појединих категорија производа и пословна политика појединих млекара су фактори од којих зависи структура производног асортимана конкретне млекаре. Према подацима које је објавила Комисија за заштиту конкуренције у Извештају о спроведеној секторској анализи тржишта откупа сировог млека, производње и прераде млека и млечних производа у 2011. и 2012. години, од укупне количине сировог млека, 36% се прерађује у пастеризовано и стерилизовано млеко док је за производњу млечних производа утрошено 64% откупљеног сировог млека што уједно представља и учешће млечних производа у укупној производњи. Структура производног асортимана од 2009. године је стабилна и нема већих осцилација у смислу промене пословне политике или промене инсталисаних капацитета које би битније утицали на преорјентацију млекара на другачији производни асортиман.

Структура прераде млека указује на различиту оријентисаност појединих група млекара на поједине типове млечних производа. Млекаре великих капацитета (Имлек, Млекара Суботица, Млекара Шабац, Сомболед) су у просеку оријентисане првенствено на производњу течних млечних производа и то: ферментисаних млечних производа, дуготрајног и пастеризованог млека, док је производња чврстих млечних производа (разне врсте сирева, павлака, намази, маслац, млеко у праху и др.) у другом плану. Млекаре средњег капацитета оријентисане је првенствено на производњу разних врста сирева, павлаке и кајмака. Затим следе ферментисани млечни производи, пастеризовано млеко и дуготрајног млека. Структура производње мини млекара је таква да су

оријентисане на производњу сирева, намаза и ферментисаних млечних производа. Производња пастеризованог млека има најмањи значај у њиховој производној структури (Поповић Р., 2009).

Може се очекивати да ће у наредном периоду доћи до смањења броја активних млекара и да ће опстати искључиво оне које својим обимом и/или квалитетом производа буду у стању да остваре профит. Само даљим инвестирањем средстава, у циљу прилагођавања стандардима ЕУ, повећаће се конкурентна способност ових учесника, како на домаћем, тако и на тзв. „извозним тржиштима“. Евидентно је да ће мале млекара све теже да послују и многе неће бити у стању да инвестирају у прилагођавање стандардима ЕУ и тако опстану на тржишту. Из разлога што велике млекаре нису заинтересоване да организују продају на удаљенијим тржиштима, нарочито пастеризованог млека, локалним млекарима се пружа могућност да у продаји млека заузму део тржишта прикупљајући млеко од локалних произвођача, пастеризујући га и продајући у локалним продавницама.

Домаћа потрошња зависи од куповне моћи грађана и цене млека и млечних производа. Просечна потрошња млека, последњих година, у Србији износи око 180 литара по глави становника. Ово је изузетно мало у односу на земље ЕУ и окружења. Тако, на пример, Данска троши 897 литара по глави становника, а Бугарска 283 литара. Ако посматрамо потрошњу млечних производа та разлика је још већа. Друга специфичност потрошње је изузетно велико учешће дуготрајног млека у укупној потрошњи. У другим земљама претежно се троши пастеризовано (краткотрајно) млеко, а учешће дуготрајног је само неколико процената. У Републици Србији, дуготрајно млеко чини 38% укупне потрошње и константно је у порасту. Разлог за овакву структуру потрошње је пословна стратегија компаније која има доминантну улогу у откупном млеку, а има удела 85% у производњи дуготрајног млека (Министарство пољопривреде, Национални програм руралног развоја од 2010. до 2013. године).

На основу анализе цена млека у Републици Србији које је урадила Комисија за заштиту конкуренције могу се извући следећи закључци:

- 1) откупне цене млека у Републици Србији најниже су у целом региону;
- 2) малопродајне цене су највише у региону;

- 3) велика је разлика између најниже и највише откупне цене млека;
- 4) тренд повећања малопродајне цене млека знатно је већи од тренда повећања откупне цене млека;
- 5) постоји нетржишна знатна разлика између цена у различитим регионима и међу типовима продавница и различитим произвођачима.

Од 2006. године Република Србија је постала нето-извозник млека и млечних производа. На ту чињеницу је утицало и осамостаље Црне Горе, која је од 2006. године самостална држава. За извоз је тренутно регистровано 56 објеката за прераду млека и производа од млека. Од тога, за извоз на тржиште ЕУ одобрено је 6 објеката за прераду млека, а на тржиште Царинског савеза седам, од чега су 2 објекта одобрена само за извоз сладоледа. Највише се извози дуготрајно млеко и павлака, док се највише увозило млеко у праху. Посматрано по регионима, највише се извози у Републику Црну Гору (око 80%) (Министарство пољопривреде, 2013. Стратегија пољопривреде и руралног развоја Републике Србије 2014–2024).

Извоз млека произведеног у Републици Србији лимитиран је због:

- 1) неиспуњавања стандарда квалитета и безбедности хране за извоз на друга тржишта;
- 2) незаинтересованости млекара за извоз јер остварују бољу цену на домаћем тржишту;
- 3) ценовне неконкурентности производа од млека и поред ценовне конкурентности у откупу млека (Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Секторска анализа-млекарство, 2009).

1.4. Карактеристике производа у млекарској индустрији

Критеријуми о квалитету млека заснивају се првенствено на природним својствима овог производа и мерилима којима се обезбеђују услови правилне и рационалне исхране. Композитни квалитет млека подразумева квалитет у смислу хемијског састава и физичких особина млека. Код утврђивања квалитета нарочито се обраћа пажња на састав млека који је пресудан за прехранбену, технолошку и комерцијалну вредност млека. Истицањем важности ове стране квалитета, никако се не може умањити значење хигијенске исправности млека, јер се не може ни говорити о стварном квалитету, ако млеко не удовољава и овој другој, исто толико важној особини квалитета.

Имајући у виду значај млека и млечних производа као основних животних намирница намеће се неопходност уређивања и регулисања свих неопходних безбедносних, хигијенско-санитарних и услова којима се одређује квалитет ових производа. Ово се постиже доношењем законске регулативе у области откупа, производње и прераде млека и млечних производа.

Један од најзначајнијих прописа који регулише ово тржиште је Закон о безбедности хране („Службени гласник РС“ број 41/2009). Овим законом су прописани општи услови за безбедност хране, обавезе и одговорност субјеката у пословању храном, као и услови који се односе на хигијену и квалитет хране.

Прописи које мора да испуњава сирово млеко при откупу као и начин испитивања квалитета сировог млека дефинисани су у Правилнику о квалитету сировог млека („Сл. гласник РС“ број 21/09). Поменути правилником прописано је да се откуп сировог млека може вршити после провере квалитета сировог млека у овлашћеној лабораторији, као и да се провера квалитета врши узимањем узорка сировог млека у присуству произвођача сировог млека и представника млекаре, односно откупљивача, и анализом прописаног броја узорака у овлашћеној лабораторији. Сирово млеко мора да испуњава одређени број критеријума прописаних овим правилником као што су:

- има најмање 3,2% m/m ;
- има најмање 3,0% протеина;
- има најмање 8,5% суве материје без масти;
- густина од 1,028-1,034 g/cm^3 при температури од 20°C;
- pH од 6,5-6,7;
- има киселост 6,6-6,8° SH ;
- има тачку мржњења која није виша од -0,520°C;
- резултати алкохолне пробе са 72% етил алкохолом негативан.

Млеко које се откупљује може да има укупан број бактерија, на температури до 30 степени до 400.000, и број соматских ћелија по милилитру до 400.000 (уколико соматске ћелије имају вредности веће од прописаних, мањи је принос сира по литру млека, млеко има несвојствен мирис и смањен му је рок трајања).

Правилником о квалитету производа од млека и стартер култура („Сл. гласник РС“ бр. 33/10 и 69/10) прописују се услови у погледу квалитета производа од млека намењених конзумирању и стартер култура за производе од млека и то за класификацију, категоризацију и назив производа: физичка, хемијска, физичко – хемијска и сензорска својства производа, као и врсту и количину сировина, додатака и других супстанци који се употребљавају у производњи и преради производа, елементе битних технолошких поступака који се примењују у производњи и преради производа као и додатне захтеве за означавање производа.

Стандарди су документовани споразуми чији садржај чине техничке спецификације и други прецизни критеријуми који се користе као правила, упутства или дефиниције карактеристика са циљем обезбеђивања да материјали, производи, процеси и услуге у потпуности задовоље своју намену. Њима се утврђују правила, смернице или карактеристике за активности или њихове резултате ради постизања оптималног нивоа уређености у одређеној области. Стандарди које дефинише и усваја Република Србија имају ознаку СРПС и издаје их Институт за стандардизацију. Стандарди који су усвојени на међународном нивоу имају ознаку *ISO* (међународна организација за стандардизацију).

Неки од међународних стандарда и сертификата које треба издвојити и који су најчешће у употреби:

ISO 9001:2000 је међународни стандард који дефинише систем управљања квалитетом и једини стандард менаџмента квалитета који је свеобухватно примењив на све организације, производе и услуге. Сврха овог стандарда је олакшавање пословања. Применом принципа и захтева овог стандарда у многоме се олакшава пословање захваљујући јасном дефинисању одговорности. Такође, дефинисањем улазних и излазних елемената свих процеса ствара се полазна основа за планирање, као и повратна информација о испуњености очекивања клијената. Овакав модел повећава поверење клијената у производ/услугу и води ка бољем позиционирању на тржишту. Будући да сертификат издаје независна сертификациона кућа, сертификат о поседовању овог стандарда гарантује да предузеће има имплементиране обавезне процесе које захтева овај стандард. Успостављени и сертифициковани систем управљања квалитетом по *ISO*

9001:2000 указује на то да су производња, процеси и радне методе предузећа дефинисани тако да се омогућава испорука доброг квалитета производа, али не гарантује и сам квалитет производа (Инститит за стандардизацију Србије, 2009).

ISO 14001:2004. Повећање бриге о животној средини, као и повећање броја прописа који обрађује ову материју, резултирало је постављањем стандарда како би предузећа упоставила своје пословање на начин да одговори на растуће захтеве заштите животне средине. Предузећа користе системе еколошког управљања као своју конкурентску предност, нудећи производе који са једне стране не штете животној средини, а настали су кроз процес који сам по себи не може да науди природном окружењу. Међународна организација за стандардизацију (*ISO*) препознала је проблем заштите животне средине, а као резултат њеног рада настао је стандард *ISO 14001*, који дефинише захтеве за управљање заштитом животне средине. Овај стандард претрпео је неколико промена, а последња је била 2004. године. Стандард *ISO 14001:2004* осигурава да сви негативни утицаји на животну средину од стране предузећа буду идентификовани, надгледани и усклађени са законским регулативама (<http://www.eurostandard.rs>). Имплементација система менаџмента заштитом животне средине према захтевима стандарда *ISO 14001:2004* обезбеђује предузећу одрживи развој у складу са светски признатим принципима и савременим трендовима пословања. Са увођењем *ISO 1400:2004* предузеће доказује:

- да послује на еколошки одговоран начин,
- да је усаглашен са релевантним законима.

HACCP је скраћеница од „*Hazard Analysis and Critical Control Points*“ (енг.), што се код нас преводи са „Анализа опасности и критичне контролне тачке“. Овај међународни стандард, темељи се на идентификацији и анализи специфичних опасности по здравље крајњег корисника и утврђивању превентивних мера у производњи и промету хране којима се ризик уклања, или своди на прихватљиву меру. Овај систем заснован је на превентиви и уграђен је у цео производни процес. Свест савременог потрошача хране је на много вишем нивоу, него што је била у претходним временима. У прошлости, добра реклама и усмене тврдње о квалитету производа били су сасвим довољни да се одржи поверење потрошача за одређени производ. Данас, потрошачи желе доказ да храна коју купују задовољава у потпуности захтеве и стандарде о безбедности прехранбених

производа. *НАССР* је скуп или систем принципа и правила којима се обезбеђује превентивна заштита безбедности хране и здравствена исправност намирница, које стижу до крајњих потрошача. Настао је с циљем да елиминира непожељне случајеве као што су: тровања изазвана здравствено неисправном храном, разне врсте обољења које се преносе храном, конзумирање здравствено неисправне хране, присуство нежељених састојака или страних тела у храни и слично. *НАССР* систем представља низ узастопних активности којима се, на основу анализе ризика и превентивних мера, обезбеђује производња здравствено исправних и хигијенски одговарајућих прехранбених производа високог нивоа квалитета. *НАССР* систем се састоји од две основне компоненте: - *НА* представља анализу ризика, односно идентификацију опасности у свакој фази процеса производње хране и процену значаја тих опасности по људско здравље. - *ССР* (критичне контролне тачке) представљају фазе у производњи у којима се може контролисати, спречити или елиминисати ризик по безбедност хране или њихов утицај свести на прихватљив ниво. Он се развија посебно за сваки производ, групу производа или процес и треба да се дефинише и успостави тако да одговара специфичним условима производње и дистрибуције сваког производа посебно. *НАССР* систем је од изузетног значаја за произвођаче хране, зато што се њиме регулише производња и промет здравствено безбедне хране, што значи да примена *НАССР* стандарда не обезбеђује увек 100% сигурности за кориснике, али значи да предузеће производи храну на најбољи и најбезбеднији могући начин (<http://www.eurostandard.rs>). Примена ове директиве присиљава увознике да увозе искључиво прехранбене производе високог квалитета и безбедности, што доводи до тога да се захтевају стална побољшања квалитета и безбедности процеса производње у земљама порекла. Досадашња пракса је показала да су предузећа из ЕУ која послују са прехранбеним производима постала значајно селективнија у пословању са добављачима из земаља ван ЕУ, захтевајући од њих стриктну примену *НАССР* система.

ISO 22000: 2005 је први међународни стандард за менаџмент безбедности хране (*Food safety management systems*), издат 1. септембра 2005 од стране Менународне организације за стандардизацију (*ISO*) и у многим европским земљама је већ увелико заузео место *НАССР* у области прехранбене индустрије. То је систем којим су интегрисани захтеви *НАССР*-а и система менаџмента квалитетом (*ISO 9001:2000*).

Стандард *ISO 22000:2005* је могуће применити у све облике пословања који се доводе у директну или индиректну везу са прехранбеним ланцем: од производње хране за животиње, преко примарне производње, производње, прераде и складиштења, дистрибуције па све до малопродаје, угоститељства и других видова расположивости хране потрошачима, укључујући и пословања која пружају само услугу, произвођаче машина, амбалаже, средстава за чишћење и дезинфекцију, додатака и осталог што улази у област пословања са храном.

FSSC 22000 стандард је развијен од стране Фондације за сертификацију безбедности хране (*The Foundation for Food Safety Certification*). *FSSC 22000* садржи комплетну шему за сертификацију система безбедности хране која је заснована на *ISO 22000* стандарду за управљање безбедношћу храном и *ISO/TS 22002-1*, стандарду за претходно потребне програме безбедности хране. Произвођачима који су већ сертифицирани према *ISO 22000* потребна је само још једна додатна ревизија у складу са *ISO/TS 22002-1* како би се испунили захтеви овог стандарда (<http://www.poljostandardi.com>).

Како је *FSSC 22000* стандард заснован на *ISO 22000* стандарду, самим тим укључује његове захтеве: интерактивна комуникација, систем управљања, контрола процеса, *HACCP* принципи и предусловни програми (*PRP*).

Поред захтева *ISO 22000* стандарда, *FSSC 22000* укључује захтеве претходно потребних програма и *ISO/TS 22002-1*: изградња и изглед зграде, распоред просторија, комуналне услуге, управљање набављеним материјалом и сировинама хигијена особља.

BRC (British Retail Consortium). Савремена тржишта ЕУ се ослањају на велике трговачке ланце који не желе да преузимају ризик продаје прехранбених производа којима није гарантована здравствена безбедност. У циљу заштите великих купаца осмишљени су виши стандарди за храну којих морају да се придржавају произвођачи прехранбених производа уколико желе да буду добављачи тих великих трговачких система. Један од тих веома захтевних стандарда је и *BRC*

International Food Standard (IFS). Као одговор на растуће потребе друштва за безбедном храном, немачке и француске асоцијације трговаца креирале су један униформни стандард којим се штеди и време и новац. У питању је Интернационални стандард за храну - *IFS* који је уједно и стандард за квалитет и стандард за безбедност

хране, развијен како би проверио компетентност произвођача хране у погледу безбедности, али и квалитета хране. Циљ овог стандарда је да обухвати разноврсне захтеве који имају трговци у оквиру само једног стандарда. *IFS* је развијен за организације свих врста и величина. Стандардом треба да буде побољшана безбедност хране и квалитет производа, повећана заштита и поверење потрошача као и побољшана трошкова ефикасност у ланцу производње хране (<http://www.eurostandard.rs>). Примењује се у свим већим ланцима трговинских радњи, као што су Метро, Лидл итд.

HALAL сертификат је потребан свим произвођачима који своје производе желе да пласирају на тржишта исламских земаља, односно потрошачима у исламским заједницама осталих земаља. Препоручљиво је да компаније и предузећа која конкуришу за *HALAL* сертификат, већ имају *ISO* и *HACCP* стандарде, али то и није искључиви услов за добијање *HALAL* сертификата. Ако су задовољени услови агенција издаје *HALAL* сертификат што значи допуштање производње и извоза за земље са муслиманским живљем. Сертификат се издаје на раздобље од годину дана. Да би задовољили захтеве Исламске вере, производи са *HALAL* сертификатом не смеју имати адитиве и емулгаторе који су штетни по здравље. Такође не смеју имати примесе свињског порекла, а забрањен је и емулгатор E120, који се користи за прављење боја, а добија се од инсеката. Забрањен је алкохол, употреба ликера у кондиторским производима и сви адитиви који се користе за учвршћивање производа, а свињског су порекла. У пракси то значи да се не сме алкохолним средствима дезинфиковати погон, а у производњи велику пажњу треба посветити адитивима (<http://www.kvalitet.org.rs>).

GLOBALGAP (Стандард добре пољопривредне праксе). Индустријализација производње у пољопривреди, употреба средстава као што су адитиви, хормони, пестициди, антибиотици, довела је до незадовољства потрошача и до губитка поверења у институције задужене за контролу безбедности хране у Европској унији. *GLOBALGAP* је осмишљен од стране великих трговачких кућа чија је активност повезана са трговином примарних пољопривредних производа (ланци супермаркета). Ни у једној земљи ЕУ овај стандард није законски регулисан, али је добровољан и обавезан за произвођаче који имају жељу да своје производе продају великим трговачким кућама. Захтеви потрошача да купују природне, укусне и свеже производе, произведене на природан и здрав начин и то у процесу који не нарушава животну средину, све су наглашенији. *GLOBALGAP* је

систем мера осигурања квалитета намирница тј. пољопривредних производа од засада до уласка на фабричку прераду.

Organic (BIO) сертификат је сертификациони процес намењен произвођачима органске хране и других пољопривредних производа. Неопходни услови за сертификацију се разликују од државе до државе, али генерално укључују пакет стандарда за гајење, складиштење, прерађивање, паковање и пошиљку. Интензивном пољопривредном производњом каква је данас заступљена на глобалном тржишту и све већом употребом ђубрива и пестицида, дошло је до претераног загађења пољопривредних површина које захватају велики проценат наше планете. Циљ је да се обезбеди квалитет, спречи злоупотреба и промовише трговина органском храном. Данашњи вид трговине храном захтева обавезан *Organic* сертификат да би сви корисници у ланцу трговине били сигурни да су купили органски произведену храну, нарочито крајњи корисници јер морају да се ослоне на сертификациона тела како би били сигурни да су купили квалитетан органски производ.

Код органске сертификације обавезна је употреба земљишта које је било ослобођено третмана од хемијских ђубрива у периоду од неколико година (3 године и више), такође је неопходно: избегавање великог броја хемијских супстанци (нпр. ђубрива, пестицида, антибиотика, адитива, родентицида и фунгицида), генетски модификованих организама и средстава за третман вода, детаљно записани подаци о производњи и продаји органски произведених производа, строго физичко раздвајање органске производње од конвенционалне производње, сталне инспекције и надгледање производње у току производног процеса.

1.5. Проблеми управљања процесом производње у млекарској индустрији

Када се говори о проблемима у млекарској индустрији, свакако треба прво кренути од примарне производње млека, као сировинске базе. Основни проблеми везани за примарну производњу млека огледају се у томе што се ради о уситњеној и неорганизованој производњи коју карактерише изузетно велики број пољопривредних домаћинстава са малим бројем крава по домаћинству. Овоме треба додати и чињеницу

да постојећи „расни састав“ доводи до ниске млечности по грлу, до три пута мање од просечне вредности које се остварују у земаљама ЕУ.

Опремљеност објеката за смештај музних грла је врло неуједначена и, пре свега, условљена је степеном специјализације и величином стада. Као главни проблем у производњи сировог млека може се истаћи адекватни услови на фарми по питању управљања производњом сточне хране, захтева у погледу здравља и добробити животиња и поступања са стајњаком и одлагање истог. Квалитет сточне хране на малим пољопривредним газдинствима, нарочито у брдско-планинским крајевима, не задовољава потребе млечних грла, па су стога и производни резултати нижи него у равничарским крајевима

Основни проблем у млекарском сектору је још увек неогранизован процес сакупљања млека и лош квалитет млека. Квалитет млека, нарочито микробиолошки параметри квалитета сировог млека (број бактерија и соматских ћелија), је испод стандарда ЕУ. Велики проблем који се мора искоренити и који се појављује углавном код мањих фармера је присуство антибиотика у млеку, као заостатак од терапије.

Осим тога присутан је и проблем контроле квалитета млека произведеног на више десетина хиљада локацијски врло удаљених места, која се међусобно и те како разликују са становишта квалитета испаше и исхране крава, што у крајњој мери резултира и у количини и квалитету добијеног млека. Окончање пројекта којим је предвиђено отварање Националне лабораторије за испитивање квалитета откупљеног млека намењеног даљој индустријској преради, у битној мери може позитивно утицати на примарне произвођаче млека и омогућити даљи позитиван правац развоја ове делатности. Постојање овакве лабораторије би, поред повећања степена контроле безбедности и квалитета сировог млека, омогућило и даља побољшања у политици премирања млека где би осим количине млека, која је до сада била једини критеријум за добијање премија, и квалитет испорученог млека утицао на висину и износ премија. Најзад, могућност провере квалитета сировог млека намењеног даљој индустријској преради у независној лабораторији би у великој мери смањио потенцијалну опасност од условљавања пољопривредних произвођача сировог млека од стране највећих

индустријских прерађивача млека и млечних производа, који у овом моменту једини располажу оваквом лабораторијом.

Лоша организација на фармама је једна од највећих препрека у унапређењу производње млека. Покушаји формирања удружења произвођача, којима би се артикулисале потребе за саветодавном службом, преговори са ресорним министарством, као и преговори са финансијским институцијама, за сада су остали без успеха. Неадекватан ниво прихода и низак ниво могућности пољопривредних произвођача за инвестирање.

Квалитет произведеног млека веома заостаје за квалитетом у ЕУ и тренутно само око 40% млека се налази у екстра или I класи која је дозвољена правилима ЕУ. Губици због непобољшања квалитета млека имају за последицу да:

- 1) млекарска индустрија није у могућности да развија високовредне производе;
- 2) не постоји одбрана од конкуренције из увоза;
- 3) немогућност извоза (Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Секторска анализа – млекарство, 2009).

На основу наведених података као главни проблеми у преради млека издвајају се:

- 1) већина млекара је средњег прерађивачког капацитета;
- 2) од укупног броја млекара, око 10% млекара има висок прерађивачки капацитет и оне чине 90% укупног прерађивачког капацитета;
- 3) неадекватна примена стандарда у млекарама малог и средњег прерађивачког капацитета;
- 4) непостојање сабирних места која испуњавају неопходне хигијенске и санитарне стандарде.

Прикупљање млека и превоз су слабе тачке у ланцу стварања вредности у сектору млека. Све млекаре самостално и појединачно организују прикупљање млека. Млеко се углавном откупљује од пољопривредних произвођача помоћу тзв. линија откупа: возила са резервоарима за млеко скупљају га од произвођача до произвођача по селима.

Плаћање млека само на основу млечне масти је проблем својствен мањим млекарама. Овакав систем плаћања показао се као неадекватан јер не одређује праву економску вредност млека у условима рентабилне индустријске производње млека, савремених

услова обраде и прераде и опште конкуренције на светском тржишту, јер и остале компоненте млека имају такође економски значај, и треба их узети у обзир код одређивања цена млека. Веће млекаре у Србији при формирању цене млека, поред усклађености са правилницима који регулишу хигијенску исправност млека и квалитет, унеле су и параметре као што су: садржај масти, садржај протеина, садржај суве материје без масти, број соматских ћелија и број бактерија.

Постоји много малих млекара, углавном у забаченијим деловима земље, које прерађују мање количине млека и које не испуњавају све потребне стандарде, а међу већим индустријским млекарама мали је број оних које су извозно оријентисане. Удруживање с циљем да се формира заједнички бренд или заједнички рад на постављању система производа са заштићеним географским пореклом изузетно је важна компонента и практично услов опстанка за мање млекаре и примарне произвођаче. Тиме би мањи произвођачи унапредили тржишни потенцијал, оспособивши се за снабдевање великих ланаца или чак и извоз одређених врста производа. Нажалост, овакве иницијативе нису покренуте, с обзиром на то да је за тако нешто неопходно имати јасну стратегију и визију коју треба да дели више учесника у процесу.

Из напред изложеног видимо да постоје два разнородна индикатора релевантна за опис и евалуацију процеса производње у индустрији млека, квалитет откупљеног млека, као сировинска база и квалитет прерада млека. Из тог разлога се као метод избора при анализи намеће вишекритеријумска анализа.

2. ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКИ ПРИСТУП ЕВАЛУАЦИЈИ ПРОЦЕСА ПРОИЗВОДЊЕ У МЛЕКАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ

Вишекритеријумска анализа и њени методи постали су незаобилазни у планирању, менаџменту и оперативном управљању било којег животног домена. Методолошки конзистентни, једноставни за коришћење и софтверски подржани, неки од ових метода константно привлаче пажњу доносилаца одлука, док наука и даље истражује најефикасније видове њихове примене, тумачи резултате у разним областима и врши анализе њихове конзистентности, поузданости и робустности.

Приликом доношења одлука често се поставља питање избора најбоље. Пре него што је вишекритеријумска анализа развијена, проблеми избора и рангирања различитих одлука обично су се сводили на задатке оптимизације једног критеријума. Међутим у пракси се најчешће срећу задаци где алтернативе треба оценити по више критеријума, што чини проблем знатно сложенијим. С обзиром да не постоји алтернатива боља од других у смислу свих критеријума, код оваквих задатака не постоји оптимално решење у строгом математичком смислу. Решење проблема представља налажење компромисног решења.

Присуство већег броја критеријума у моделима одлучивања има негативну страну у математичком смислу јер модели постају знатно сложенији. И поред тога што постоје бројне разлике заедничке карактеристике вишекритеријумских проблема су:

- Већи број критеријума (функције циља, функције критеријума) који морају бити креирани од стране доносиоца одлуке.
- Постојање конфликта међу критеријумима, што је најчешћи случај у реалним ситуацијама одлучивања;
- Неупоредиве (несамерљиве) јединице мера (обично критеријуми имају различиту јединицу мере);
- Већи број алтернатива (решења) за избор
- Резултат вишекритеријумског одлучивања је: ранг алтернатива, најбоља алтернатива или скуп алтернатива које испуњавају одређене услове.

2.1. Вишекритеријумска природа проблема управљања процесом производње у млекарској индустрији

Доношење управљачких одлука, поготово о сложеним проблемима какве има млекарска индустрија треба да се заснива на анализи, где одлука неће бити донесена на основу једног (најчешће финансијског) циља, него на основу анализе проблема са више тачки гледишта. Многи проблеми у млекарској индустрији су веома сложене природе, где доношење одлука подразумева вишеструке циљеве (финансијске, еколошке, здравствене, техничке, социјалне) као и више различитих учесника (пољопривредних произвођача, управљачка структура, потрошачи, еколози, као и друге заинтересоване стране).

Како се методе вишекритеријумске анализе односе на проблеме доношења одлуке у ситуацијама када постоји присутан већи број, најчешће конфликтних критеријума, то су управо оне погодна средство одлучивања у управљању процесом производње у млекарској индустрији. Основни циљ вишекритеријумске анализе, односно њене примене у млекарској индустрији, је да се на конзистентан начин превазиђу потешкоће на које аналитичар наилази при решавању проблема са великом количином сложених информација. При томе се технике вишекритеријумске анализе могу користити да се идентификује једна најпожељнија опција, да се рангирају опције, да се изабере ограничен број опција или да се једноставно издвоје прихватљиве од неприхватљивих опција.

Доношење управљачких одлука је, уствари, избор између алтернатива, на основу претходно дефинисаних критеријума. Критеријумима се дефинише квалитет управљања процесом производње у млекарској индустрији, тако да они представљају меру за вредновање решења и избора оптималне алтернативе. Према томе, када се говори о „оптималним решењима“ нужно је појам оптималан повезати са критеријумима по којима је то решење вредновано и одабрано као најбоље. Чињеница је да свеобухватни оптимум не постоји, већ се за свако оптимално решење мора јасно нагласити по којим критеријумима је извршено вредновање и учињен избор најповољније управљачке одлуке. За решавање проблема вишекритеријумске оптимизације развијене су

разноврсне методе, а избор одређене методе зависи од проблема вишекритеријумске оптимизације који треба решити.

Основни циљ овог истраживања је рангирање млекара применом вишекритеријумске анализе за оцену процеса производње у млекарској индустрији. Пошто валоризација процеса производње представља вишедимензионални процес, оцена управљања процесом производње у млекарској индустрији може се вршити применом одговарајућих критеријума који, сваки на свој начин, утичу на успех у управљању процесом производње неке млекарне. С обзиром на то да критеријуми немају исти степен значајности, један од битнијих корака у формирању вишекритеријумског модела је дефинисање фактора значајности појединих критеријума користећи одговарајуће тежинске коефицијенте. Међутим, у овом делу рада биће представљена методологија формирања вишекритеријумског модела у смислу детерминације скупа релевантних критеријума, као и скупа алтернатива које ће бити евалуиране.

Алтернативе у моделу формирају скуп са коначним бројем елемената, који треба испитати, евалуирати, утврдити приоритете и коначно извршити избор, односно рангирање. Суштински посматрано, алтернатива представља могући начин деловања доносиоца одлуке, те у зависности од проблема, синоними “алтернативи” могли би бити, између осталог, “опција”, “акција”, “стратегија”, “политика” и слично (Станковић Ј., Станковић Ј., стр. 105-106). У проблему који се разматра у дисертацији, алтернативе су млекарне које се оцењују и рангирају, а у истраживању су укључене следеће млекарне:

A₁ - Бени – Комерц Лесковац,

A₂ - Лав Сјеница,

A₃ - Фасс Сјеница,

A₄ - Лазар Блаце,

A₅ - Милкоп Рашка,

A₆ - Млекара Лесковац,

A₇ - Био-млек Лесковац,

A₈ - Милка Мрмош,

A₉ - Екомлек Каоник,

A₁₀ - Гложане Власотинац и

A₁₁ - Нишка млекара.

2.2. Критеријуми за оцену процеса производње млека

Као релевантни индикатори квалитета процеса производње млека узимају се у обзир три групе критеријума:

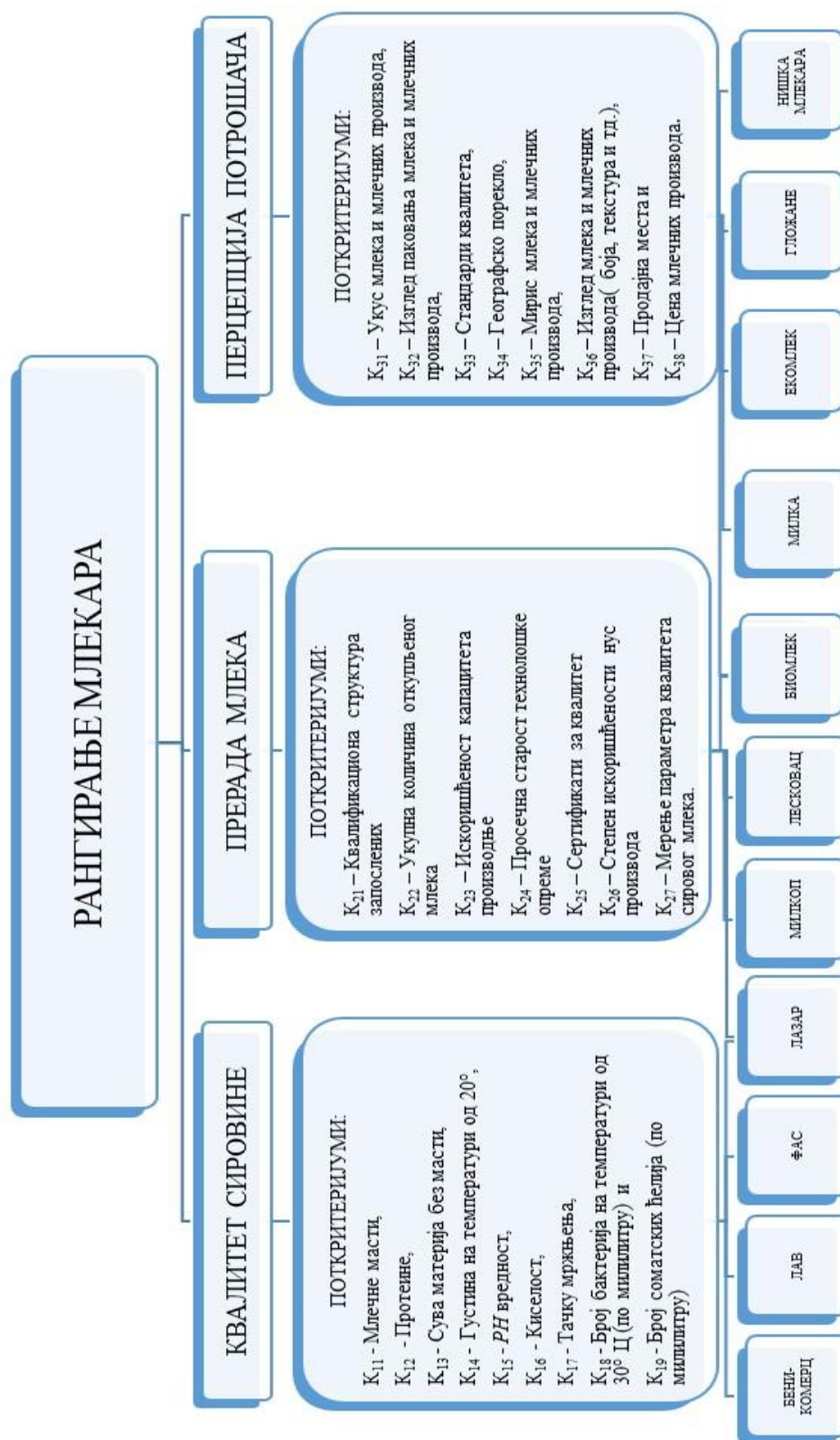
- (1) критеријуми за оцену квалитета сировине,
- (2) критеријуми за оцену прераде млека и
- (3) критеријуми за евалуацију перцепција потрошача о квалитету млечних производа.

Структура вишекритеријумског модела за рангирање и упоређивање млекара може се приказати графички (Слика 1.)

С обзиром на то да за реализацију производа на тржишту перцепција потрошача о квалитету производа има значајну улогу, један од циљева истраживања је да се вишекритеријумском анализом објективизују субјективне преференције потрошача о оцени квалитета млечних производа, које се иначе не могу адекватно евалуирати неким од класичних квантитативних метода. На тај начин се тешко мерљиве димензије пословања млекара имплементирају у квантитативни оквир, чиме се стварају претпоставке за поређење и рангирање млекара на основу перцепције потрошача о квалитету њихових производа.

За евалуацију квалитета откупљеног млека које се користи као сировина за даљу индустријску прераду, коришћени су индикатори изведени на основу компонентних карактеристика откупљеног млека (физичке и хемиске карактеристике млека) и микробиолошких особина (број микроорганизама и соматских ћелија). За одређивање индикатора квалитета производног процеса коришћене су оцене појединих категорија које карактеришу производни процес у млекарској индустрији.

Рангирање млекара, што је уједно и главни циљ докторске дисертације, извршено је на основу вредности композитног индекса утврђеног вишекритеријумском анализом из напред поменуте три групе критеријума. За оцењивање сваке групе коришћени су одређени индикатори квалитета који ће у даљем тексту бити описани.



Слика 1 . Структура вишекритеријумског модела за рангирање млекара

2.3. Евалуација квалитета сировине у индустрији млека

У оквиру истраживања урађено је оцењивање квалитета сировине тј квалитета сировог помуженог млека. Овим се на индиректан начин одређује успех у управљању процесом производње сировог млека, јер је квалитет сировог млека у директној зависности са самом произвоњом.

Детерминисање критеријума о квалитету сировог млека заснивају се првенствено на природним својствима овог производа и мерилима којима се обезбеђују услови правилне и рационалне исхране. Под квалитетом млека подразумевају се бројна мерила вредности, међу којима састав млека и његова здравствено-хигијенска исправност представљају најважније карактеристике тога квалитета.

Код утврђивања квалитета нарочито се обраћа пажња на састав млека који је пресудан за прехранбену, технолошку и комерцијалну вредност млека. Истицањем важности ове стране квалитета, никако се не може умањити значење хигијенске исправности млека, јер се не може ни говорити о стварном квалитету, ако млеко не испуњава и овај други, исто толико важан критеријум квалитета.

Може се рећи да млеко садржи у најповољнијем односу већину својих састојака: маст, угљене хидрате и беланчевине. У њему је драгоцено и присуство минералних материја, а не може се запоставити ни присуство витамина. Наведени састојци сачињавају најважније компоненте суве материје млека. Сува материја крављег млека варира у границама између 11,0 - 14,1%, а узима се да просечно износи 12,75% (Правилник о квалитету производа од млека и стартер култура, 2010). Слободна вода представља преосталу разлику од 100% (87,25%).

Садржај масти у млеку може да варира у широким границама, од 2,5 - 5,0 па и више процената. Код млека просечног састава средње вредности садржаја млечне масти се крећу око 3,8% (Правилнику о квалитету сировог млека, „Сл. гласник РС“ број 21/09). Млечна маст код нас и у свету представља још увек један од најскупљих састојака млека. У нашим откупним ценама на млечну маст отпада 2/3 вредности од укупне цене млека. Оваква ситуација с млечном масти на нашем тржишту свакако има за последицу да се квалитет млека углавном оцењује и плаћа према овом састојку. Маст је састојак млека

чија количина у сувој материји подлеже највећим варирањима. Преостали део суве материје млека је много стабилнији и због значења заступљених састојака за исхрану и прераду млека, уобичајено је да се тај део под засебним називом третира и одређује као сува материја млека без масти.

Количина беланчевина у млеку мање варира од садржаја млечне масти. Највећи део беланчевина сачињава казеин чији садржај износи око 3%, док су знатно мање заступљени албумин и глобулин, који заједно учествују са око 0,5 % (Обрадовић, Д. 2008). За казеин је добро познато да се на основу његових особина и понашања према сиришном ферменту заснива и сирарска производња и да он поред млечне масти представља најважнији састојак сирева. Заједно с осталим беланчевинама млека казеин улази у састав већине других млечних производа, као што су: слатки и кисели млечни напици, концентрисане врсте млека, млеко у праху и други. И у овим производима казеин представља врло важну компоненту, и најважнију од беланчевина, прво због своје количине, а затим због својих специфичних особина које се на одређени начин користе у технологији појединих производа. У вези с тим свакако је у интересу млекара да воде рачуна о количини казеина у млеку, а исто тако и о његовим својствима.

Лактоза или млечни шећер је дисахарид који се налази у млеку. Од моносахарида у састав лактозе улазе глукоза и галактоза. Просечна количина лактозе у млеку износи 4,8%. Лактоза је преко глукозе веома важан извор енергије, нарочито за новорођене организме (Радовановић, Р., Попов, Рајић Ј. 2001). Лактоза има велико значење и за прераду млека. Производња кисело-млечних напитака, јогурта, киселог млека, кефира и др., управо се заснива на ферментацији млечног шећера у млечну киселину, што је такође од велике важности за зрење сирева.

Минералне соли заступљене су у млеку просечно 0,65% (Пуђа, П. 2009). У односу на друге састојке млека ова количина минералних материја изгледа доста мала. Међутим, за млеко се уопште не може рећи да је сиромашно у минералним материјама. Када се њихова количина прерачуна на суву материју млека она износи више од 5%. Посебно је од значења да млади организми у интензивном развоју задовољавају своје потребе у минералним материјама из самог млека. За исхрану људи је такође важно да се с млеком подмирују претежне потребе у минералним материјама, нарочито калцијума и фосфора.

Свеже помузено млеко показује извесну киселост, која се назива првобитна киселост млека. Ова киселост условљена је углавном киселинским својством казеина, фосфорном и лимунском киселином, солима и другим беланчевинама. Нагло повећана киселост млека битно мања његова хемиско-физичка и технолошка својства.

Густина млека је скуп и корелација појединих састојака млека (протеини, маст, лактоза, соли, вода итд.) који имају своју количину и запремину. На густину утиче период лактације, исхрана, здравствено стање крава, тип, раса и др. Додавањем воде као и одузимањем масти из млека смањује се његова густина.

Због свог састава млеко представља веома погодну подлогу за развој микроорганизама, међу којима могу бити патогени за човека. Након муже млеко садржи око 1000 микроорганизама у 1 мл (Правилник о општим и посебним условима хигијене хране у било којој фази производње, прераде и промета, 2010). Временом се њихов број увећава, и услед њиховог метаболизма мењају се сензорна, физичка и хемијска својства млека. С обзиром да су многи микроорганизми присутни у млеку штетни за човека, Правилником о микробиолошкој исправности намирница у промету, прописане су обавезне микробиолошке анализе млека.

Узимајући у обзир све напред описане мере квалитета млека можемо на основу њих дефинисати релевантни критеријуме за оцену квалитета сировине:

К₁₁ - Млечне масти,

К₁₂ - Протеине,

К₁₃ - Сува материја без масти,

К₁₄ - Густина на температури од 20°C,

К₁₅ - *РН* вредност,

К₁₆ - Киселост,

К₁₇ - Тачку мржњења,

К₁₈ - Број бактерија на температури од 30°C (по милилитру) и

К₁₉ - Број соматских ћелија (по милилитру).

Податке који су нам потребни за оцену ових критеријума добијамо од млекара које су обухваћене овим истаживањем. На основу упитника (Прилог 1.) који је достављен

млекарама, а узимајући у обзир да су по Правилнику о квалитету сировог млека („Сл. гласник РС“ број 21/09) млекаре дужне да све ове параметре мере и воде евиденцију истих, ми добијамо вредности ових димензија квалитета.

Посматрајући горе извојене критеријуме квалитета млека, неки од њих као што су млечне масти, протеини и сува материја спадају у квантитативне критеријуме које је потребно максимизирати. Густина, *PH* вредност и киселост неће бити директно имплементирани у модел, већ је потребно израчунати њихова одступања од средине интервала у којима је дозвољена вредност ових параметара. Ова одступања ће бити укључена у модел као вредност коју је потребно минимизирати. Тачка мржњења је квантитативан атрибут кога је потребно максимизирати, док је најповољније да број бактерија и соматских ћелија има што мање у млеку па ће се у моделу ова два параметара минимизирати.

2.4. Евалуација процеса прераде млека

У одабиру критеријума који ће бити коришћени за евалуацију секундарне производње млека, односно, прераде млека консултовани су експерти из области млекарске производње и по њиховом мишљењу, оно што највише утиче на квалитет процеса прераде млека је:

K₂₁ – Квалификациона структура запослених

K₂₂ – Укупна количина откупљеног млека

K₂₃ – Искоришћеност капацитета производње

K₂₄ – Просечна старост технолошке опреме

K₂₅ – Сертификати за квалитет

K₂₆ – Степен искоришћености нус производа

K₂₇ – Мерење параметра квалитета сировог млека.

Подаци за ове критеријуме добијени су од самих млекара које су укључене у истраживање, путем упитника (Прилог 1.).

Неки од критеријума за оцену прераде млека имају квалитативне особине као што су: квалификациона структура запослених, сертификати за квалитет и мерени параметри квалитета сировог млека и да би били имплементирани у модел потребно их је пре тога

квантификовати. Квантификација ових критеријума урађена је применом Линкертове скале психрометике од пет нивоа којом се одређене описне вредности преводе у нумеричке.

Квантификовање квалификационе структуре запослених урађена је тако да се одређеним нивоима образовања додељује одређена нумеричка вредност од 1 до 5 (1-основно образовање и полуквалификовани радници, 2 - квалификовани радници, 3 - средње образовање и висококвалификовани радници, 4 - више и високо образовање, 5 – магистратура и докторат).

Превођење описне у нумеричку оцену за поседовање одређених сертификата за квалитет одређује се на следећи начин: 1-не поседује сертификат, 2- је оцена која се додељује млекарима које имају стандард *ISO 9001:2000*, 3- за млекаре које поседују *HACCP*, 4 – уколико млекаре имају *ISO 22000*, поседовање *FSSC 22000* сертификата или ако млекаре поред *ISO 22 000* или *HACCP* стандарда поседује *HALAL*, *IFS*, *BRG*, 5- је резервисан за млекаре које поседују *Organik (BIO)* сертификат.

Правилником о квалитету млека, како смо већ нагласили, млекаре су дужне да мере десет параметара квалитета. Квантификација овог критеријума урађена је на основу броја мерених параметара (1 – мере се два параметра, 2- мере се четири параметара, 3 – мере се шест параметара, 4 - мере се осам параметара и 5 – мере се десет параметара).

Остала четири критеријума су нумеричке вредности тако да их као такве можемо директно имплементирати у модел.

2.5. Квантификовање перцепције потрошача о квалитету производа у млекарској индустрији

Перцепција потрошача даје допринос опстанку млекаре на тржишту па је из тог разлога неопходно стално ослушкивати задовољство и потребе потрошача. Млекаре зависе од својих корисника, оне треба да разумеју њихове актуелне и будуће потребе, да задовоље њихове захтеве и да покушају да превазиђу њихова очекивања. *ISO 9001:2000* је поставио купце у центар система управљања квалитетом, чији је циљ континуирано побољшавање задовољства купаца. Овај стандард веома јасно каже да је централна

намена система управљања квалитетом да обезбеди да организација оствари "добра" или услуге које задовољавају купце.

Мерење задовољства потрошача даје могућност да сазнамо шта је за њих најважније (најзначајније), како они виде млекаре и у крајњем случају да одредимо приоритете за унапређење ради повећања задовољства потрошача, а тиме и повећања профита организације. Мерење задовољства купаца укључује прикупљање података о њиховој перцепцији значаја појединих димензија квалитета млечних производа, али и степену задовољења њихових очекивања млечним производима које користе у својој исхрани. Информације се прикупљају и анализирају на различите начине. Задовољство купаца квалитетом производа млекаре у овом истраживању мери се путем анкетних упитника (Прилог 1.) у којима се потрошач паралелно испитује о значајности појединих димензија квалитета и задовољству димензијама квалитета. Потрошач на једно питање одговара са две оцене, једна се односи на значај који за њега има одређена димензија квалитета а друга на испуњеност задовољства одређеним димензијама квалитета.

Кванификација субјективних преференција потрошача, у овом истраживању, извршено је Ликертовом скалом психометрике. У оваквим анализама обично се одреди неколико степени слагања са тврдњом изнетом у анкетном упитнику. Овде је коришћена скала од пет степени. Анкетирани потрошачи су скалом од један до пет вредновали своје задовољство или незадовољство димензијом квалитета производа, тако што су оценом једна оценили најнижи степен задовољства димензијом квалитета или неслагање са одређеном тврдњом изнетом у упитнику или оценом пет оценили потпуно задовољство димензијом квалитета тј. потпуно слагање са изнетом тврдњом. Након тога, Ликертова скала омогућава превођење описне оцене у нумеричку. На овај начин оцене из анкете се даље обрађују статистичким методама које су прихватљиве у обради нумеричких података.

Критеријуми за евалуацију перцепција потрошача о квалитету млечних производа у вишекритеријумском моделу су:

К₃₁ – Укус млека и млечних производа,

К₃₂ – Изглед паковања млека и млечних производа,

К₃₃ – Стандарди квалитета,

K₃₄ – Географско порекло,

K₃₅ – Мирис млека и млечних производа,

K₃₆ – Изглед млека и млечних производа (боја, текстура и тд.),

K₃₇ – Продајна места и

K₃₈ – Цена млечних производа.

Укус млека и млечних производа заједно са мирисом и текстуром представља кључни сензорни атрибут одговоран за привлачење потрошача, па самим тим, логично га је узети као димензију квалитета коју оцењују потрошачи. Промене укуса и мириса млека могу настати услед садржаја одређених материја карактеристичног укуса у исхрани животиња или због присуства различитих микроорганизама у млеку. Најчешће млеко може имати горак, кисели и алкални укус. Одређене врсте микроорганизама разлагањем беланчевина у млеку стварају горке материје и млеко као такво постаје горког укуса. Кисели укус настаје стварањем органских киселина из шећера, а алкани разлагањем беланчевина, при чему настају базе.

Промене мириса млека изазване микроорганизама су различите. Неки микроорганизми стварају пријатан мирис на воће, естер, карамел други опет проузрокују стварање различитих непријатних мириса, као што су: мирис на рибу, кромпир, на стају за стоку, алкохол, земљиште, трулежни мирис и др. Промене боје млека изазивају најчешће неке врсте бактерија које стварају пигменте.

Паковање је саставни и завршни део сваке производње па самим тим је и има за циљ да омогући финалном производу сигурнију манипулацију, складиштење и транспорт до купца, док амбалажа чини неодвојиви део производа и њена улога је да чува производ као и да га на најбољи начин презентује купцу. Технологија паковања производа је од стратешког значаја за произвођача хране, јер је кључна за конкурентност производа на тржишту.

Органолептичке особине, по којима се млеко једног краја разликује од млека других географских подручја, зависи од карактеристика климе, геолошке подлоге, надморске висине и, наравно, микрофлори која, преко својих ензимских система, трансформише састојке млека и сира и доприноси формирању карактеристичних особина млечних

производа. Ово је управо разлог зашто се географско порекло узима као критеријум за оцену квалитета млека и млечних производа.

Продајни објекти у којима млекаре пласирају своје производе су од велике важности, првенствено зато што је реч о врло осетљивим производима. Многе од ових млекара које оцењујемо, поготово ове мањег капацитета производње, своје производе пласирају преко мањих трговинских ланаца или имају своје сопствене објекте за пласирање производа, док се производи већих млекара могу наћи и у великим трговинским ланцима.

Пошто је реч о прехранбеним производима који су врло битни у исхрани људи онда свакако и цена један од битних критеријума због кога ће се потрошачи одлучити за производе одређене млекаре. Највећа група потрошача је са ниским и средњим примањима тако да код њих цена ће свакако више утицати при одабиру производа, док то није случај за потрошаче виших примања којих је знатно мање.

3. ТЕОРИЈСКЕ ПОСТАВКЕ МЕТОДА И МОДЕЛА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ

Модел вишекритеријумске анализе је алат за доношење одлука, развијен за комплексне вишекритеријумске проблеме који садрже квалитативне и/или квантитативне аспекте проблема код процеса доношења одлуке.

Решавање вишекритеријумског проблема подразумева избор „најбоље“ алтернативе из скупа доступних алтернатива, где „најбоље“ доносилац одлуке може тумачити као „најпожељније“. Главна сврха метода вишекритеријумске анализе, јесте превазилажење проблема на конзистентан начин на које човек као доносилац одлуке наилази приликом рада са великом количином комплексних информација.

3.1 Дефинисање математичког модела вишекритеријумске анализе

Реч *модел* у савременом свету користи се практично свакодневно. Под моделом се најчешће подразумева апстракција нечега за шта ми верујемо да постоји као део реалности при чему је битно да модел никада не може бити потпуно верна слика те реалности. Модели морају обухватити само битне особине појаве или проблема који представљају, а да при томе занемаре читав низ детаља те исте појаве.

Основне фазе вишекритеријумске анализе су:

- дефинисање циља, критеријума и алтернатива,
- формирање матрице перформанси,
- додељивање тежинских фактора критеријумима,
- вишекритеријумска анализа (применом једне или више метода),
- добијање вредности ранга алтернатива.

Модел вишекритеријумске анализе или вишеатрибутивног одлучивања, како се још назива, одговара лоше структурним проблемима и има следећу математичку форму:

$$\text{Max} \{f_1(x), f_2(x), \dots, f_j(x) \dots, f_n(x), n \geq 2\} \quad (1)$$

При ограничењу $x \in A[a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_m]$, где је:

n – број критеријума, $j = 1, 2, \dots, n$,

m – број алтернатива (акција), $i = 1, 2, \dots, m$,

f_j – j -ти критеријум, $j = 1, 2, \dots, n$,

a_i – i -та алтернатива (акција) за разматрање, $i = 1, 2, \dots, m$,

A – скуп свих алтернатива (акција).

Такође требамо нагласити да је f_{ij} вредност разматраног критеријума f_j за одређену алтернативу a_i .

$$f_{ij} = f_j(a_i) \quad \forall (i, j); \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad j = 1, 2, \dots, n; \quad (2)$$

Уобичајено је да се вишекритеријумски модел приказује одговарајућом матрицом одлучивања за коју се често користи назив „рејтинг“ или „матрица перформансе. Сваки ред матрице одговара једној алтернативи, а свака колона једном критеријуму, тако да матрица одлучивања за n критеријума и m алтернатива има следећи облик.

$$\begin{array}{c}
 f_1 \quad f_2 \quad \cdots \quad f_n \\
 a_1 \left[\begin{array}{cccc} f_{11} & f_{12} & \cdots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \cdots & f_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ f_{m1} & f_{m2} & \cdots & f_{mn} \end{array} \right]
 \end{array} \quad (3)$$

3.2. Дефинисање релевантних критеријума

Дефинисање критеријума представља избор одређених критеријума из мноштва могућности, а који су од највећег значаја за одређени проблем. Може се дефинисати велики број критеријума, али при одабиру критеријума треба се базирати на оне који су најзначајнији. У случају у коме је број критеријума велики, критеријуми могу бити поређани у хијерархијске нивое. То значи, да је неки критеријум важнији од других, односно да је главни критеријум. Сваки главни критеријум може бити повезан са неколико поткритеријума. Слично томе, сваки поткритеријум може бити повезан са неколико нижих поткритеријума, и тако даље. Иако неке од метода вишекритеријумског

одлучивања могу захтевати хијерархијску структуру међу критеријумима одлучивања, већина њих претпоставља само један ниво критеријума (нема хијерархије).

При решавању реалних проблема, критеријуми најчешће немају исти степен значајности, па је потребно да доносилац одлуке дефинише факторе значајности појединих критеријума користећи одговарајуће тежинске коефицијенте или пондере за критеријуме. Ако збир тежинских коефицијената износи 1, то су онда нормализоване тежине. Доносилац одлуке субјективно дефинише тежинске коефицијенте па је потребно анализирати решења у зависности од могућих реалних варијанти. Критеријуми у моделу се представљају одговарајућом функцијом, а њихов значај исказан је одговарајућим тежинским коефицијентом. У зависности од врсте екстремне вредности функције критеријума која је у складу са интересима доносиоца одлуке разликујемо два типа критеријума. Прву групу чине критеријуми где је интерес доносиоца одлуке постићи максималну вредност функције критеријума, какви су максимизација добити, прихода, ефикасности, итд. Другу групу чине критеријуми где је интерес доносиоца одлуке постићи минималну вредност функције критеријума, какви су минимизација трошкова, цена, утрошака, итд. Значај који ће критеријуми имати у моделу директно зависи од преференције доносиоца одлуке, односно тежинског коефицијента који ће доносилац одлуке доделити одређеном критеријуму (*Figuera, J., S. Greco and M. Ehrgott. 2005*).

У основи, већина приступа одређивању тежина критеријума може се поделити на субјективне и објективне. Субјективни приступи су засновани на одређивању тежина критеријума на основу информације добијене од доносиоца одлуке или од експерата укључених у процес одлучивања. Субјективни приступи одражавају субјективно мишљење и интуицију доносиоца одлуке и тиме доносилац одлуке утиче на резултат процеса одлучивања. Њихово знање и искуство представљају највреднију и најзначајнију информацију о критеријумима који се разматрају, тако да тежински коефицијенти који се добијају на основу субјективног приступа одражавају субјективни суд доносиоца одлуке. Због тога се може закључити да недостатак знања и искуства може утицати на резултате овако утврђених тежинских коефицијената. Објективни приступи су засновани на одређивању тежина критеријума на основу информације садржане у матрици одлучивања применом одређених математичких модела.

Неки од најпознатијих субјективних метода је *Delphi* метод, *AHP* метод, Метод сопствених вредности, Метод адитивне нормализације. Најпознатије објективне методе су: Метод ентропије, ДЕА метод, статистичке методе.

3.3. Атрибути у вишекритеријумској анализи

Постоји својеврсна непрецизност у дефинисању појма атрибута у односу на појам критеријума, како у домаћој тако и у иностраној литератури. Оно у чему се сви аутори слажу да је атрибут особина, квалитет или карактеристика алтернативе по посматраном критеријуму. Управо зато што репрезентује ниво достизања критеријума, може се сусрести мишљење да је “атрибут” синоним за “критеријум”. На нивоу алтернативе, он то управо и јесте. Међутим на нивоу читавог проблема, где постоје m алтернатива и n критеријума појам атрибут се користи у смислу карактеристике алтернативе за сваки од критеријума, те је сваки критеријум дефинисан са m различитих атрибута који представљају степен успешности алтернатива за посматрани критеријум (Јанковић-Милић В., Станковић Ј. 2010).

Дакле, ако посматрамо матричну форму којом је дефинисан проблем вишекритеријумске анализе, атрибут је коефицијент x_{ij} , а не критеријум K_j . У том контексту, синоними “атрибути” били би “параметар”, “перформанса”, “компонента”, “фактор”. Атрибути се међу собом разликују по многим својствима, а најзначајнија су:

- степен са којим се могу мерити и
- смер корелације између вредности атрибута и корисности за доносиоца одлуке коју они пружају.

По степену мерљивости атрибуте делимо на:

- квантитативне и
- квалитативне атрибуте.

Квантитативни атрибути су карактеристике алтернатива које се могу прецизно мерити на тзв. кардиналним скалама (интервалној скали и скали односа или релационој скали). Квантитативни атрибути би били цена, обим производње, остварени профит, итд. Атрибуте изражавамо у различитим мерним јединицама (новцу, тонама, процентима,

итд.), а некада исти атрибут можемо да меримо на више мерних скала (Јанковић-Милић, В. и Станковић, Ј. 2010).

Квалитативни атрибуту су такве карактеристике чије модалитете не можемо да изразимо нумерички. Ове атрибуте можемо поделити у две групе, и то:

- атрибуте чију вредност није могуће прецизно измерити, али их је могуће рангирати по интезитету. На основу ових карактеристика могуће је формирати ранг листу алтернатива по приоритету;
- чисто квалитативне атрибуте, на основу којих не можемо вршити никакво квантитативно поређење алтернатива. Ако ову врсту атрибута користимо за оцењивање алтернатива, онда се њиховим модалитетима придружују описи којима се изражавају наши укуси и преференције

Други критеријум по коме се разликују атрибуту је смер корелације између њихових вредности и корисности коју пружају. По смеру слагања разликујемо:

- Приходне атрибуте,
- Расходне атрибуте и
- Немонотоне атрибуте.

Ако са порастом вредности атрибута расте и наша корист, атрибут називамо приходним. У ову групу атрибута спадају: ефикасност, поузданост, профит, па се при избору алтернативе руководимо максимизацијом њихове вредности. Ако са порастом вредности атрибута наша корист опада, онда атрибут називамо расходним. У овом случају, избором алтернативе настојимо да минимизирамо вредност расходних атрибута. Немонотони атрибуту су они који у једном сегменту својих вредности имају директну, а у другом сегменту инверзну корелацију са нашом корисношћу. За разлику од алтернатива које су унапред дефинисане, атрибуте увек самостално бирамо и формулишемо. То значи да је њихов избор субјективан, јер скуп атрибута одражава наш индивидуалан став, односно открива наше специфичне циљеве које желимо да постигнемо донешеном одлуком. Због тога ће скупови атрибута бити различити за сваког од нас, а разликоваће се по броју и садржају, и по значају који им приписујемо. Избор атрибута је веома значајна фаза вишеатрибутивног одлучивања. У овој фази се одлучује како ће се пратити реализација постављених циљева, па листа мора да буде комплетна и искључујућа. Комплетност листе атрибута подразумева да су обухваћени

сви аспекти проблема који су значајни при избору. Листа атрибута се изводи на основу листе свих потциљева који служе реализацији главног циља.

Друга особина која мора бити задовољена је искључивост. То значи да атрибути треба да буду формулисани тако да не постоји преклапање њихових садржаја, јер би дуплирање карактеристика у поступку оцењивања алтернатива могло да изазове већи утицај од стварног. Поред избора атрибута, посебна пажња се мора посветити формулацији атрибута. Некада се дешава да ће атрибут и циљ бити идентични, као на пример, „профит“ и „максимизација профита“ или „цена“ и „минимизација цене“, док ће у другом случају бити различити. Приликом избора и формулисања атрибута јавља се и проблем квантификовања квалитативних карактеристика. Наиме, ради прецизности оцењивања и међусобног поређења алтернатива, квалитативне карактеристике је потребно изразити квантитативним показатељима, кад год је то могуће, који ће приказати суштину одговарајућег циља.

Другу групу квалитативних атрибута чине они атрибути који се не могу квантификовати. Тада се користе неке мање прецизне скале које морају имати довољно нивоа да би се јасно уочила разлика између модалитета посматраног квалитативног атрибута. За поједине атрибуте је довољна скала са два нивоа, који показују да алтернатива има или нема одговарајућу карактеристику (модалитети атрибута су да и не). У већини случајева се користи скала са пет нивоа, при чему се бројевима од 1 до 5 приписују различити нивои атрибута. На примјер, 1 – изузетно лош, 2 – лош, 3 – осредњи, 4 – врло добар, 5 – одличан. У појединим случајевима је потребно формулисати скалу са више нивоа, на примјер од 1 до 100, да бисмо што прецизније изразили разлике између бројних алтернатива по посматраном квалитативном атрибуту.

3.4. Преферирана алтернатива и ранг алтернатива

Алтернативе у моделу формирају скуп са коначним бројем елемената, који треба испитати, евалуирати, утврдити приоритете и коначно извршити избор, односно рангирање. Суштински посматрано, алтернатива представља могући начин деловања доносиоца одлуке, те у зависности од проблема, синоними “алтернативи” могли би бити, између осталог, “опција”, “акција”, “стратегија”, “политика”, “кандидат” и слично (Триантапхиллоу, Евангелос. 2000.).

Идеално решење је теоријска категорија које представља решење код кога сваки критеријум има најбоље могуће вредност атрибута. Ово конкретно значи да код таквих решења атрибути имају максималну могућу вредност за приходни и минималну могућу вредност за трошковни тип критеријума. Оваква решења су по праву ретка, али се решавањем проблема вишекритеријумске анализе заправо тежи таквом решењу. Недоминирано решење представља алтернативу која није доминирана од стране неке друге алтернативе. За алтернативу кажемо да је доминирана, уколико постоји друга алтернатива која је бар по свом једном атрибуту боља од посматране. Дакле, недоминирано решење је таква алтернатива која је бар по једном посматраном критеријуму боља у односу на све могуће алтернативе, док је по осталим критеријумима бар једнако добра.

Задовољавајуће решење је подскуп скупа могућих алтернатива, таквих да достижу одређени степен задовољења критеријума који се сматра пожељним. Задовољавајуће решење не мора бити истовремено и недоминирано решење. Да ли је решење задовољавајуће зависи искључиво од нивоа очекивања доносиоца одлуке. Преферирано или оптимално решење је недоминирано решење које у највећој мери задовољава очекивања доносиоца одлуке (Јанковић-Милић В., Станковић Ј., 2010). Дакле, све методе вишекритеријумске анализе уређују скуп могућих алтернатива тако што врше избор најбоље алтернативе, сортирањем у односу на детерминисани преференцијски ниво или рангирање алтернатива.

3.5. Вишекритеријумски методи рангирања алтернатива

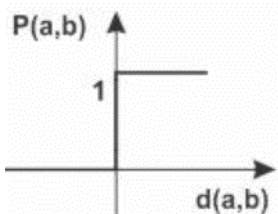
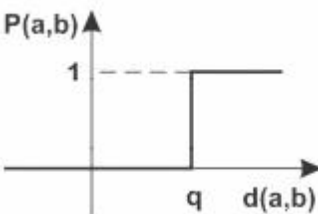
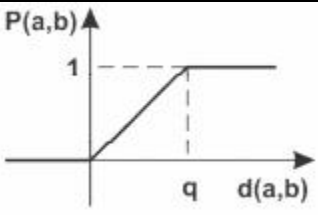
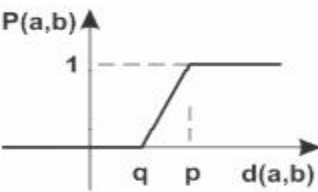
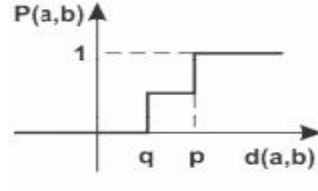
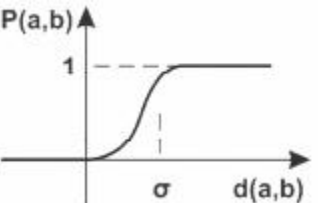
У литератури се може наћи велики број метода вишекритеријумске анализе међу којима су најпознатије *PROMETHEE* (акроним енг. *Preference Ranging Organization Methods of Enrichment Evaluation*), *AHP* (акроним енг. *Analytic Hierarchy Process*), *ELECTRE* (акроним енг. *Elimination and Et Choice Translating Reality*), *TOPSIS* (акроним енг. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) и друге.

3.5.1. Метода *PROMETHEE*

Метода *PROMETHEE* (*Preference Ranging Organization Methods of Enrichment Evaluation*) пореди алтернативе a и b у односу на дати критеријум користећи функцију

преференције $P(a,b)$ која дефинише интезитет разлике између алтернатива a и b . Вредност функције $P(a,b)$ узима вредности у интервалу 0 и 1 и зависи од интезитета разлике $d = a-b$.

Tabela 3. Општи типови функције преференције

ТИП КРИТЕРИЈУМА	ГРАФИК	ДЕФИНИЦИЈА
ОБИЧАН КРИТЕРИЈУМ		$P(a,b) = \begin{cases} 0, & d(a,b) \leq 0, \\ 1, & d(a,b) > 0. \end{cases}$
КВАЗИ КРИТЕРИЈУМ		$P(a,b) = \begin{cases} 0, & d(a,b) \leq q, \\ 1, & d(a,b) > q. \end{cases}$
КРИТЕРИЈУМ СА ЛИНЕАРНО РАСТУЋОМ ПРЕФЕРЕНЦИЈОМ		$P(a,b) = \begin{cases} \frac{ d(a,b) }{p}, & d(a,b) \leq q, \\ 1, & d(a,b) > q. \end{cases}$
ЛИНЕАРНИ СА ПОДРУЧЈЕМ ИНДИФЕРЕНЦИЈЕ		$P(a,b) = \begin{cases} 0, & d(a,b) \leq q, \\ \frac{ d(a,b) - q}{p - q}, & q < d(a,b) \leq p, \\ 1, & d(a,b) \geq p. \end{cases}$
КРИТЕРИЈУМ СА НИВОИМА ПРЕФЕРЕНЦИЈЕ		$P(a,b) = \begin{cases} 0, & d(a,b) \leq q, \\ \frac{1}{2}, & q < d(a,b) \leq p, \\ 1, & d(a,b) \geq p. \end{cases}$
ГАУСОВ КРИТЕРИЈУМ		$P(a,b) = 1 - e^{-\frac{d(a,b)^2}{2\sigma^2}}.$

Извор: S.C.Deshmukh. 2013.

$P(a, b) = 0$ значи индиференцију између a и b , тј нема преференције a над b ,

$P(a, b) \approx 0$ значи слабу преференцију a над b ,

$P(a, b) \approx 1$ значи јаку преференцију a над b ,

$P(a, b) = 1$ значи строгу преференцију a над b .

Постоји шест типова функције тзв. генерализаних критеријума (Табела 3.) који су најчешће у практичним применама, где доносилац одлука одређује највише два параметра. Поступак вредновања алтернатива по овом методу састоји се у одређивању индекса вишекритеријумске преференције. То је средња вредност преференцијских функција $H_j(d)$, претходно помножених тежинским коефицијентима критеријума, која се срачунава за сваку алтернативу. Рангирање алтернатива врши се према опадајућим вредностима ових индекса. (*Brans J.P., Vincke Ph., Mareschal B, 1986*).

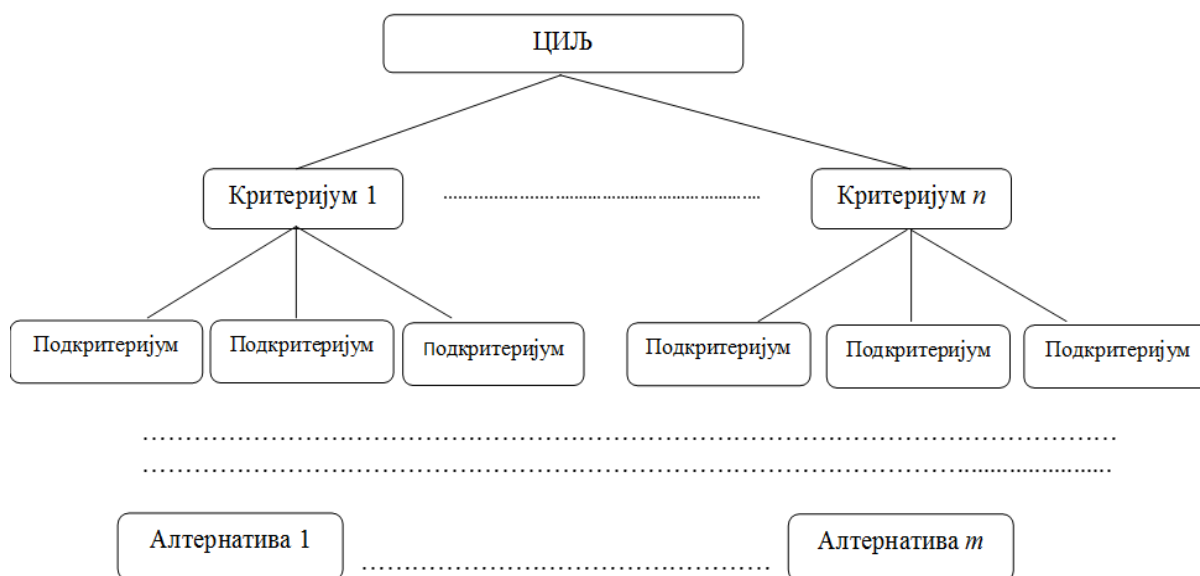
3.5.2 AHP метода

Аналитички хијерархијски процес (AHP) је вишекритеријумска техника која се заснива на разлагању једног комплексног проблема који може да садржи више критеријума и више алтернатива у хијерархију. Идејну и математичку поставку AHP дао је *Thomas Saaty*.

Процес моделирања захтева четири фазе (Јанковић-Милић В, Станковић Ј., 2010) :

1. Структурирање проблема
2. Прикупљање података
3. Оцењивање релативних тежина
4. Одређивање решења проблема

У првој фази се врши декомпоновање било ког комплексног проблема одлучивања у нивое хијерархија, где се на самом врху налази циљ проблема, а на нижем нивоу се налазе критеријуми на основу којих се доноси одлука. Ови критеријуми се могу декомпоновати у поткритеријуме којима одговара следећи нижи ниво, док се на најнижем нивоу налазе алтернативе од којих се бира најбоља (Слика 2.).



Слика 2. Шематски приказ хијерархије

Прикупљањем података и њиховим мерењем отпочиње друга фаза *AHP* методе. Доносилац одлука врши поређење по паровима свака два атрибута на датом нивоу хијерархије, а у односу на критеријум непосредно вишег нивоа. Свако поређење два елемента хијерархије (модела) врши се коришћењем Сатијеве (*Saaty*) скале (Табела 4.).

Табела 4. *Saaty-jeva* скала релативне важности

Значај	Дефиниција	Објашњење
1	Једнак значај	Две активности једнако доприносе остварењу циља
3	Слаба преференција	Искуство и процена благо фаворизују једну активност у односу на другу
5	Средња или јака преференција	Искуство и процена дају значајну предност једној активности у односу на другу
7	Изузетно јака преференција	Једна активност је јако фаворизована и њена доминација је доказана и у пракси
9	Апсолутна преференција	Докази који фаворизују једну активност су највишег могућег значаја
2, 4, 6, 8	Међувредности две суседне процене	У случајевима где је неопходан компромис

Извор: Saaty, T. L., 1980.

Резултати поређења елемената на датом нивоу хијерархије смештају се у одговарајуће матрице поређења.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Реципрочна вредност резултата поређења се смешта на позицију a_{ij} да би се очувала конзистентност расуђивања. Смисао матрице поређења најбоље се може схватити из следећих разматрања. У "савршеном свету", што је идентично перфектно конзистентном вредновању, матрица A , којом су детерминисани резултати поређења, била би једнака матрици X :

$$X = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ w_1 & w_2 & \dots & w_n \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ w_1 & w_2 & \dots & w_3 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \\ w_1 & w_2 & \dots & w_n \end{bmatrix} \quad (5)$$

где и w_i представља релативни тежински коефицијент елемента i .

Предложене су различите методе да би се из матрице A екстраховале вредности вектора тежинских коефицијената $\mathbf{w} = \{w_1, \dots, w_n\}$ које би биле блиске апроксимације одговарајућих елемената матрице X . *Saaty* је предложио да се за матрицу A најпре одреди њена максимална сопствена вредност, λ_{max} . Одговарајући вектор сопствених вредности матрице може се затим узети као вектор приближних вредности тежинских коефицијената, \mathbf{w} , јер важи:

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ w_1 & w_2 & \dots & w_n \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ w_1 & w_2 & \dots & w_3 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \\ w_1 & w_2 & \dots & w_n \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \cdot \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (6)$$

Вектор \mathbf{w} може се добити решавањем система хомогених линеарних једначина

$$A \cdot \mathbf{w} = n \cdot \mathbf{w} \text{ или } (A - nI) \cdot \mathbf{w} = 0 \text{ односно } A \cdot \mathbf{w} = \lambda_{\max} \cdot \mathbf{w} \quad (7)$$

Систем има нетривијално решење ако, и само ако је n сопствена вредност матрице A , тј. ако је детерминанта матрице $(A - nI)$ једнака нули. Сада матрица X има ранг 1, пошто је сваки ред матрице производ константе и првог реда матрице. Због тога су све сопствене вредности, сем једне, једнаке нули. Сума сопствених вредности матрице једнака је трагу матрице. У овом случају траг матрице X једнак је n . Према томе, n је сопствена вредност матрице A и систем (7) има нетривијално решење. Решење се састоји од позитивних елемената у вектору решења и оно је јединствено у границама дате мултипликативне константе. Да би се постигло да \mathbf{w} буде јединствено, његови елементи се нормализују тако што се поделе са њиховом сумом.

Друге технике за одређивање вектора тежинских коефицијената \mathbf{w} , укључују сумирање редова матрице резултата поређења и нормализовање добијених сума, јер је:

$$\sum_{j=1}^n \frac{w_i}{w_j} = w_i \sum_{j=1}^n \frac{1}{w_j} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (\text{по редовима}) \quad (8)$$

Вектор тежинских коефицијената \mathbf{w} може се добити и тако што се реципрочне вредности сума колона нормализују:

$$\sum_{i=1}^n \frac{w_i}{w_j} = \frac{1}{w_j} \sum_{i=1}^n w_i \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (\text{по колонама}) \quad (9)$$

Одређивање \mathbf{w} може се вршити и нормализацијом геометријске средине елемената по редовима матрице на следећи начин.

Након одређивања вектора тежинских коефицијената \mathbf{w} , на неки од горе наведених начина, множимо га са тежинским коефицијентом елемента са вишег нивоа који је коришћен као критеријум при поређењу. Процедура се понавља крећући се ка нижим нивоима хијерархије. Тежински коефицијенти израчунавају се за сваки елемент на датом нивоу, а затим се користе за одређивање тзв. „композитних“ релативних тежинских коефицијената елемената у нижим нивоима. Када се поступак спроведе до последњег

нивоа на којем су алтернативе, на крају се одређују композитни тежински коефицијенти свих алтернатива. Збир свих ових коефицијената је 1, а доносилац одлуке располаже са две кључне информације: познат је релативан значај сваке алтернативе у односу на циљ на врху хијерархије и утврђен је редослед алтернатива по значају (рангирање).

Предност АХП методе је што има способност да идентификује и анализира неконзистентности (недоследности) доносиоца одлука у процесу вредновања елемената хијерархије. Ово се постиже одређивањем степена конзистентности (енг. *Consistency Rank, CR*), коме предходи израчунавање индекса конзистентности (енг. *Consistency Index, CI*) према релацији:

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (10)$$

где је λ_{\max} максимална сопствена вредност матрице поређења. Што је λ_{\max} ближе броју n , мања ће бити неконзистентност.

Да би се израчунало λ_{\max} , прво треба помножити матрицу поређења са вектором тежинских коефицијената чиме добијамо вектор **b**:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_n \end{bmatrix} \quad (11)$$

Дељењем кореспондентних елемената вектора **b** и **w** добија се:

$$\begin{bmatrix} \frac{b_1}{w_1} \\ \frac{b_2}{w_2} \\ \vdots \\ \frac{b_n}{w_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \vdots \\ \lambda_n \end{bmatrix} \quad (12)$$

и коначно

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lambda_i \quad (13)$$

Заменом вредности λ_{\max} из релације (13) у релацију (10) одређује се индекс конзистентности (CI). Коначно, степен конзистентности (CR) представља однос индекса конзистентности (CI) и случајног индекса (RI):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (14)$$

Случајни индекс (RI) зависи од реда матрице, а преузима се из Табеле 5., у којој први ред представља ред матрице поређења, а други случајне индексе.

Табела 5. Вредности случајног индекса (RI)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Извор: *Saaty T.L., 1980*

Уколико је степен конзистентности $CR < 0.10$, резултат је задовољавајући и нема потребе за корекцијама у поређењима и понављању прорачуна. Под условом да је степен конзистентности већи од 0.10, резултате би требало поново анализирати и установити разлоге неконзистентности. То се може обавити делимичним понављањем поређења у паровима, а ако понављање процедуре у неколико корака не доведе до снижења степена конзистентности до толерантног лимита 0.10, све резултате треба одбацити и поновити цео поступак од почетка.

3.5.3. Метода *ELECTRE*

Метода *ELECTRE* (*Elimination and Et Choice Translating Reality*) појављује се у четири верзије а у практичним условима најчешће се среће метода *ELECTRE I* која служи за одређивање делимичних поредака алтернативе, и метода *ELECTRE II* која служи за потпуно уређење скупа алтернативе.

Поступак примене методе ELECTRE I састоји се из следећих корака (Figueira, V.M., В. Roy, 2005):

1. рачунање нормализоване матрице перформанси,
2. рачунање тежинске нормализоване матрице перформанси,
3. одређивање скупова сагласности и несагласности,
4. одређивање матрице сагласности,
5. одређивање матрице несагласности,
6. одређивање матрице сагласне доминације,
7. одређивање матрице несагласне доминације,
8. одређивање нето доминантних и недоминантних вредности алтернатива.

Корак 1. Рачунање нормализоване матрице перформанси.

$$r_{ij}^+ = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \quad i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m. \quad (15)$$

где су r_{ij}^+ елементи нормализоване матрице за критеријум типа „ *max*“,

$$r_{ij}^- = \frac{\frac{1}{x_{ij}}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{x_{ij}}\right)^2}} \quad i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m. \quad (16)$$

Где су r_{ij}^- елементи нормализоване матрице за критеријум типа „ *min*“.

Корак 2. Одређивање тежинске нормализоване матрице перформанси v_{ij} где је:

$$v_{ij} = w_j r_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m. \text{ Овде је } w_j \text{ тежински фактор за који важи } \sum_{j=1}^m w_j = 1.$$

Корак 3. За сваки пар алтернатива (a, b) ($a, b = 1, 2, \dots, n, a \neq b$) одређују се скупови

слагања S_{ab} , односно неслагања D_{ab} :

$C_{a,b} = \{i \mid x_{ai} \geq x_{bi}\}$ - скуп индекса критеријума у којима се X_a преферира над X_b за $\max X_i$.

$D_{a,b} = \{i \mid x_{ai} < x_{bi}\}$ - скуп индекса критеријума у којима се X_a не преферира над X_b за $\max X_i$

Када је реч о критеријумима типа „min“ важи супротан случај.

Корак 4. Одређивање матрице слагања коефицијената c_{ab} који мере учесталост критеријума, где се алтернатива X_a преферира у односу на алтернативу X_b . Индекси c_{ab} се израчунавају на следећи начин:

$$c_{ab} = \sum_{i \in C_{ab}} W_i. \quad (17)$$

Корак 5. Одређивање матрице неслагања коефицијената d_{ab} која мере учесталост критеријума где се алтернатива A_a не преферира у односу на алтернативу A_b . Индекс d_{ab} израчунава на следећи начин:

$$d_{ab} = \frac{\max_{i \in D_{ab}} |v_{ai} - v_{bi}|}{\max_{i \in I, n, m \in J} |v_{ni} - v_{mi}|}. \quad (18)$$

Корак 6. Одређивање матрице сагласне доминације елемената f_{ab} , који могу узимати вредности 0 или 1 и то у зависности од прага слагања \bar{c} , који је дефинисан релацијом:

$$\bar{c} = \sum_{a=1}^n \sum_{b=1}^n \frac{c(a,b)}{n(n-1)} \quad (19)$$

Вредност коју узима индекс f_{ab} утврђује се из следећег поређења:

$$f_{ab} = \begin{cases} 1 & \text{ако је } c(a,b) \geq \bar{c}, \\ 0 & \text{ако је } c(a,b) < \bar{c}. \end{cases} \quad (20)$$

Корак 7. Одређивање матрице несагласне доминације елемената g_{ab} , користећи праг

неслагања \bar{d} :

$$\bar{d} = \sum_{a=1}^n \sum_{b=1}^n \frac{d(a,b)}{n(n-1)} \quad (21)$$

$$g_{ab} = \begin{cases} 1 & \text{ако је } d(a, b) \leq \bar{d}, \\ 0 & \text{ако је } d(a, b) > \bar{d}. \end{cases} \quad (22)$$

Корак 8. Рачунање нето доминантних (супериорних) c_a и недоминантних (инфериорних) d_a вредности алтернатива, које се користе да се одреди колико пута су алтернативе биле доминантне и :

$$e_{ab} = f_{ab} g_{ab}. \quad (23)$$

3.6 TOPSIS метод

Метода *TOPSIS* (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) заснована је на концепту да изабрана алтернатива треба да има најкраће растојање од идеалног решења, и најдуже од антиидеалног решења (*L.Hwang i K. Yoon 1981*). Критеријуми се могу представити у вишедимензионалном координатном систему, где сваком критеријуму одговара једна координатна оса. Претпоставља се да сваком критеријуму монотono расте или опада употребљивост, тако да је лако наћи "идеално" решење које је састављено од свих најбољих критеријумских вредности које су достигнуте, и "антиидеално" решење које је састављено од најлошијих вредности. Први услов је да изабрана алтернатива има најмање Еуклидско растојање од идеалног решења у геометријском смислу, а други да истовремено има највеће растојање од "антиидеалног" решења.

Понекад изабрана алтернатива, која има минимално Еуклидско растојање од "идеалног" решења, има краће растојање од "антиидеалног" решења него остале алтернативе. Пре примене методе *TOPSIS* вишекритеријумски проблем је потребно представити одређивањем (*Boran, F. E., Genç, S., Kurt, M., & Akay, D. 2009*):

- матрице перформанси X код које су алтернативе A_i постављене у редове, а критеријуми K_j у колоне (елемент x_{ij} представља рејтинг (перформансе) алтернативе A_i у односу на критеријум K_j);
- типа критеријума – „мин“ или „мах“ (да ли је циљ да се користе максималне или минималне вредности критеријума);
- тежинских фактора критеријума w_1, w_2, \dots, w_m .

С обзиром да се Топсис метода користи у истраживању као средство за евалуацију управљања процесом производње у млекарској индустрији у циљу рангирања млекара, то ће алгоритам овог метода у наредном делу бити детаљније описан.

3.6.1. Алгоритам *TOPSIS* метода

Алгоритам топсис метода може се приказати у шест корака: (*Mahmoodzadeh S., 2007*)

Корак 1. Нормализација матрице перформанси

У матрици перформанси, која је уједно и полазна матрица, бројне вредности x_{ij} у општем случају имају различите метрике. Сваки ред матрице одговара једној алтернативи, а свака колона једном критеријуму. Елементи x_{ij} представљају рејтинг алтернативе A_i у односу на критеријум K_j . За m критеријума (K_1, K_2, \dots, K_m) и n алтернатива (A_1, A_2, \dots, A_n) матрица X има облик:

$$X = \begin{matrix} & K_1 & K_2 & \cdots & K_m \\ & w_1 & w_2 & \cdots & w_m \\ A_1 & \left[\begin{array}{cccc} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2m} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nm} \end{array} \right. \\ A_2 & \\ \vdots & \\ A_n & \end{matrix} \quad (24)$$

Вредност (w_1, w_2, \dots, w_m) које су уписане изнад матрице перформанси представљају тежинске коефицијенте критеријума дефинисане од стране доносилаца одлука, или одређена на неки други начин.

Векторска нормализација елемената у матрици перформанси врши се према релацији:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_{ij}^2}} \quad (25)$$

На основу чега добијамо нову нормализовану матрицу перформанси:

$$R = \begin{matrix} & K_1 & K_2 & \cdots & K_m \\ & w_1 & w_2 & \cdots & w_m \\ A_1 & \left[\begin{array}{cccc} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nm} \end{array} \right. \\ A_2 & \\ \vdots & \\ A_n & \end{matrix} \quad (26)$$

Корак 2. Множење нормалне матрице перформанси тежинским коефицијентима критеријума.

$$V = \begin{matrix} & K_1 & K_2 & \dots & K_m \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} r_{11}w_1 & r_{12}w_2 & \dots & r_{1m}w_m \\ r_{21}w_1 & r_{22}w_2 & \dots & r_{2m}w_m \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{n1}w_1 & r_{n2}w_2 & \dots & r_{nm}w_m \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} & K_1 & K_2 & \dots & K_m \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1m} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ v_{n1} & v_{n2} & \dots & v_{nm} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (27)$$

Корак 3. Одређивање идеалног и анти-идеалног решења. Идеално решење A^+ и анти-идеалног решења A^- одређују се помоћу следећих формула:

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+\} = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in G \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in G' \right), i = 1, 2, \dots, n \right\} \quad (28)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\} = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in G \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in G' \right), i = 1, 2, \dots, n \right\} \quad (29)$$

где је,

$G = \{ j = 1, 2, \dots, m \mid j \text{ припада критеријумима које треба максимизирати} \}$

$G' = \{ j = 1, 2, \dots, m \mid j \text{ припада критеријумима које треба минимизирати} \}$

Корак 4. Одређивање удаљености (Еуклидско растојање) сваке алтернативе од идеалног и анти-идеалног решења. Ова растојања се одређују користећи следеће релације:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^+)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (30)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{ij} - v_j^-)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (31)$$

Корак 5. Одређивање релативне близине алтернатива идеалном решењу. Релативна близина идеалном решењу је дефинисана на следећи начин:

$$C_i^+ = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (32)$$

Где је $0 \leq C_i^+ \leq 1$. Алтернатива A_i је ближа идеалном решењу уколико је C_i^+ ближе вредности 1, што је испуњено у случају да D_i^+ ближе 0.

Корак 6. Рангирање алтернатива. Алтернативе се рангирају по опадајућим вредностима релативних близина C_i^+ .

4. ДЕФИНИСАЊЕ УЗОРКА И СТАТИСТИЧКА ОБРАДА ПОДАТАКА

У предходној глави представљене су теоријске основе модела вишекритеријумске анализе који се могу успешно примењивати у пракси за сагледавање и отклањање проблема у пословању млекара. Оваква теориска поставка није довољна, те ће у овој глави бити представљена разрада и конкретна примена метода вишекритеријумске анализе у квантификацији економских ефеката квалитета сировина и прерадом млека, али и перцепције потрошача о квалитету производа у млекарској индустрији.

Како је раније наглашено, циљ није да се рангирање млекара изврши само на основу перцепције потрошача, јер то није једини индикатор на основу кога треба оценити процес производње млека. Квалитет сировине и прерада млека као два важна индикатора биће такође укључена у процес евалуације тако да ће се за одређивање композитног индекса користити три оцене: оцена квалитета сировине, оцена прераде млека и перцепције потрошача о квалитету млечних производа које конзумирају. На основу вредности композитног индекса утврђеног вишекритеријумском анализом извршиће се рангирање млекара, што ће уједно бити главни циљ ове докторске дисертације. Узимајући ово у обзир потребно је дефинисати два различита узорка на основу којих су генерисани резултати истраживања: (1) узорк млекара као и критеријуме на основу којих је формиран тај узорак, (2) узорк потрошача који ће оцењивати производе анализираних млекара.

4.1. Критеријуми за формирање узорка

У циљу прикупљања података и информација неопходних за реализацију истраживања упућена је молба појединим учесницима на тржишту откупа, производње и прераде млека и млечних производа. Молба за достављање података и информација је упућена на адресе 12 учесника на тржишту и од свих је добијен позитиван одговор. Критеријуми за одабир млекара од којих су затражени подаци били су: (1) разлике у значају појединих учесника на тржишту откупа сировог млека и (2) дневни капацитет производње.

Већ у првој глави је напоменуто да се подела млекара на основу капацитета дневне прераде млека може извршити на следећи начин:

- индустријске млекарнице са дневном прерадом млека преко 20.000 литара,
- млекарнице средњег капацитета или занатске млекарнице са дневном прерадом млека од 5.000 литара до 20.000 литара,
- мини млекарнице са дневном прерадом млека до 5.000 литара.

Табела 6. Типови млекара према дневном капацитету прерађеног млека

Тип млекарнице према дневном капацитету прерађеног млека	Млекарнице	Дневни капацитет прераде сировог млека (лит./дану)
Индустријске млекарнице	АД „Нишка млекарница“ Ниш	90.649
	„Лазар“ д.о.о. Блаце	55.782
	„Млекарница Лесковац“ д.о.о. Лесковац	41.096
	„Еко-млек“ д.о.о. Каоник	38.356
	„Милкоп“ д.о.о. из Рашке	19.726
Занатске млекарнице	„Млекарница Гложане“ д.о.о. Гложане	18.410
	„Млекарница Милка“ МД Мрмош	9.151
	„Бени-комерц“ д.о.о. Сјеница	5.479
Мини-млекарнице	СЗР „Био-млек“ Тулово	4.701
	„FASS“ Сјеница	3.452
	СЗТУР „Лав“ Сјеница	2.959

Извор: Подаци су добијени од млекара

С аспекта дневног капацитета прераде млека нису бирани млекарнице са највећим учешћем на предметном тржишту, већ се водило рачуна да буду укључене од индустријских до мини- млекара.

Из Табеле 6. се може видети да су у истраживање од индустријских млекара укључене: АД „Нишка млекарница“ Ниш, „Лазар“ д.о.о. Блаце, „Млекарница Лесковац“ д.о.о. Лесковац, „Екомлек“ д.о.о. Каоник, „Милкоп“ д.о.о. из Рашке. Од занатских млекара одабране су: „Млекарница Гложане“ д.о.о. Гложане, „Млекарница Милка“ МД Мрмош и „Бени-комерц“ д.о.о. Сјеница. Мин- млекарнице од којих су затражени подаци су: СЗР „Био-млек“ Тулово, млекарница „FASS“ Сјеница, и СЗТУР „Лав“ Сјеница.

При формирању узорака потрошача, поштован је принцип по коме су испитаници били из градова којима су доступни производи наведених млекара, те су узорком обухваћени следећих пет градова са околинама и то: Ниш, Рашка, Крушевац, Сјеница и Лесковац.

За прикупљање података коришћена је анкета (Прилог 2.) у којој су анкетирани потрошачи оцењивали, са једне стране, значај појединих димензија квалитета млечних производа, док су са друге стране давали оцену испуњености те димензије квалитета код производа млекаре чији су потрошачи. Упоредивањем ове две оцене долази се до јаза између очекиваног и пруженог квалитета производа. Ако је добијен квалитет производа нижи од очекиваног значи да млекаре морају да повећају ту димензију квалитета млечних производа, а уколико је супротно, оцена димензије квалитета много већа од онога што је потрошач очекивао, значи да та млекара троши непотребно више на достизање одређене карактеристике квалитета које при томе потрошачи и не вреднују.

У одређивању оцена коришћена је Линкертова скала од пет степени слагања која омогућава превођење описне оцене у нумеричку. Анкетирани потрошачи оценама од један до пет вредновали су своје задовољство или незадовољство димензијом квалитета производа, при чему подеок 1 представља најнижи ниво преференције, док се са 5 оцењује највиши ниво преференције.

4.2. Опис узорка и методологија прикупљања података

4.2.1. Млекаре – скуп алтернатива за рангирање

Посматрајући млекаре које су укључене у ово истраживање посебан значај имају подаци о укупним количинама откупљеног сировог млека на основу којих су изведени подаци о њиховом појединачном тржишном учешћу. Тржишно учешће млекара укључених у узорак изведено је стављањем у однос податка о годишњој количини откупљеног сировог млека од стране млекаре и укупној количини откупљеног сировог млека у Републици Србији у 2014. години (податак достављен од стране РСЗ - Статистика унутрашње трговине).

У Табели 7. дат је преглед тржишног учешћа у укупно откупљеној количини млека из које видно можемо извојити три групе млекара: оне са тржишним учешћем преко 2%, са учешћем од 0,5% до 2% и млекаре чије је тржишно учешће 0,5%.

Са становишта тржишног учешћа у укупно откупљеним количинама млека у 2014. години, у групи млекара обухваћених истраживањем највећу количинама откупљеног сировог млека има Нишка млекара која годишње откупљује око 33,087 милиона литара сировог млека и има тржишно учешће од 4,6 %. Следеће су млекаре Лазар (са учешћем од 2,86% и откупљеном годишњом количином млека 20,36 милиона литара) и Млекара Лесковац (са откупљених око 15 милиона литара и учешћем од 2,11%) .

У следећу групу спадају млекаре које имају од 0,5% до 2% тржишног учешћа, а то су: Екомлек Каоник (учешће од 1,97 % и откупљеном количином млека око 14 милиона литара), Млекара Милкоп (7,2 милиона литара откупљеног млека и учешћем 1,01%) и Млекара Гложане (откупљених 6,7 милиона литара и учешћем 0,94%).

Табела 7. Тржишно учешће млекара у узорку у укупној откупљеној количини млека на тржишту Републике Србије

Млекаре	Годишња количина откупљеног сировог млека (у литрима)	Тржишно учешће у укупно откупљеној количини млека (%)
Бени-комерц	2.000.000	0,28
Млекара Лав	1.080.000	0,15
Млекара ФАСС	1.260.000	0,18
Нишка млекара	33.087.000	4,65
Екомлек	14.000.000	1,97
Млекара Лесковац	15.000.000	2,11
Млекара Милка	3.340.000	0,47
Млекара Гложане	6.719.528	0,94
Биомлек	1.715.792	0,24
Млекара Милкоп	7.200.000	1,01
Млекара Лазар	20.360.609	2,86

Извор: Калкулација аутора коришћењем SPSS софтверског пакета

Међу млекаре са тржишним учешћем до 0,5% налазе се: Млекара Милка (са учешћем од 0,47% и откупљеном количином млека од 3,3 милиона литара), Бени-комерц (откупљених 2 милиона литара и учешћем од 0,28%), Биомлек (откупљених 1,7 милиона литара и учешћем од 0,24%), Млекара Фас (учешћем 0,18% и откупљеном количином млека око 1,3 литара) и Млекара Лав (са откупљених око милион литара и учешћем 0,5%).

Са становишта правне форме у којој су регистроване као привредни субјекти, 7 млекара спадају у групу привредних друштва (Млекара ФАС, Нишка млекара, Екомлек, Млекара Лесковац, Млекара Гложане и Лазар), док су остали пословни субјекти са статусом предузетника (Био-млек, Млекара Милкоп, Бени-комерц доо, Млекара Лав).

Када је реч о традицији у преради млека и производњи млечних производ од 11 млекара обухваћених истраживањем њих 9 имају традицију дужу од десет година, међу којима предњачи Нишка млекара која је основана 1957. године (скоро 60 година рада). Млекаре са традицијом од 20 до 25 година су: Лесковац, Гложане и Бени-комерц. Млекаре Милкоп, Лазар, Милка и Био-млек су млекаре које су присутне на тржиште млека већ 10 до 20 година. Међу најмање искуснима у преради млека су млекаре: Еко-млек и Фас (9 година рада) и Млекара Лав која је основана пре пет година.

Од млекара обухваћених истраживањем, њих шест поред производње за тржиште Србије део својих производа извозе у земље бивше Југославије. Највећи извозник је Млекара Милкоп где је 40% производње намењено извозу, даље следа Млекара Лесковац (20%), Млекара Лазар (14%), Нишка млекара (12%) и на крају Еко-млек и Бени-комерц које 10% своје производње пласирају на тржиште бивше Југославије.

Најмањи степен искоришћености капацитета међу млекарама које су укључене у истраживање има Млекара Милкоп (25%), нешто већи, али недовољну искоришћеност имају Бени-комерц (37%) и Гложане (36%). Млекаре које користе 50% свог пороизводног капацитета су: Екомлек, Биомлек и Млекара Лесковац. Међу млекарама са највећим степеном искоришћености производног капацитета су: Млекара Фас (58%), Млекара Милка (67%), Млекара Лазар (75%) и убедљиво највећу степен искоришћености има Нишка млекара 97% .

Подаци о пословању млекара добијени су путем анкета (Прилог 1.). Са становишта предмета и циља овог истраживања, од млекара укључених у узорак за потребе овог истраживања, прикупљени су следећи подаци:

- Основни подаци о млекари (седиште, делатност, правна форма, година оснивања),
- Подаци о људским ресурсима (број запослених, полна структура и квалификациона структура),
- Подаци о пласману производа (домаће тржиште, извоз, сопствени објекти),
- Подаци о процесу производње и његовој контроли (капацитет производње, врсте производа, старост опреме, статистичка контрола квалитета, оперативне грешке, нус продукти и др.),
- Подаци о сертификатима и наградама (поседовање сертификата за квалитет, излагање производа на сајмовима и изложбама),
- Подаци о сировинама (укупна количина откупљеног млека, број произвођача од којих се откупљује млеко, подручја са којих се врши откуп, откупна цена млека).
- Параметри квалитета откупљеног млека (просечне годишње вредности параметара квалитета откупљеног млека: количина млечне масти, количина протеини, количина сува материја без масти, густина на температури од 20°C, рН вредност, киселост, тачка мржњења, број бактерија на температури од 30°C и број соматских ћелија по милилитру млека).

4.2.2. Потрошачи – атрибути за оцену перцепције квалитета млечних производа

Истраживање је вршено на 740 испитаника који су конзументи млека и млечних производа. У структури анкетног узорка у просечном учешћу мушке и женске популације нема велике разлике (52% су мушкарци и 48% жене), док је разлика приметна у месту становања испитаника, где је већи број анкетирани из урбаних средина (72%) у односу на број испитаника који живе у руралним срединама (208 или 28%). Такође треба нагласити да је 74 испитаника тј. 10% на неком од посебних режима исхране. Старосна структура испитаника презентована је у Табели 8. из које се може уочити да је најмањи број испитаника старости преко 65 година, док су остале старосне групе приближно заступљене.

Табела 8. Старосна структура испитаника

Старост испитаника	Фреквенција	Процент (%)
до 25 година	223	30,1
од 25 до 45	225	30,4
од 45 до 65	205	27,7
преко 65 година	87	11,8
Укупно	740	100

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Са аспекта образовања испитаника највећи број је оних са средњом стручном спремом, тачније 327 испитаника или 44,2% од укупног броја анкетираних. Иза њих по бројности следе испитаници са високим и вишим образовањем, а најмањи број је оних са основним образовањем, само 64 или 8,6% (Табелала 9.).

Табела 9. Ниво образовања испитаника

Ниво образовања	Фреквенца (учесталост)	Процент (%)
Основно	64	8,6
Средње	327	44,2
Више	107	14,5
Високо	242	32,7
Укупно	740	100

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Радни статус анкетираних потрошача је такав да скоро подједнаки процентуални удео имају испитаници који су у радном односу (44,3%) и они који су незапослени (42,6%). Најмањи процентуални удео имају испитаници који су у пензији којих је 97 или 13,1%. Посматрајући примања по члану домаћинства најбројнији су испитаници са просечним примањем преко 20.000,00 динара (34,3%), а најмање је оних који имају примање по члану од 5.000,00 – 10.000,00 динара и њих је 137 или 18,6% (Табела 10.).

Табела 10. Примања по члану домаћинства испитаника

Примања по члану домаћинства	Фреквенца(учесталост)	Процент (%)
До 5.000,00 дин.	183	24,7
5.000,00 – 10.000,00 дин.	137	18,6
10.000 – 20.000,00 дин.	166	22,4
Преко 20.000,00дин.	254	34,3
Укупно	740	100

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

У структури испитаника, ако се узму у обзир и потрошачи који користе производе неке друге млекаре која није укључена у истраживање, њих 247 су потрошачи који користе производе само једне млекаре што је 33,4,% од укупног броја испитаника, док су њих 493 или 66,6% корисници или су били корисници производа више од једне млекаре па су самим тим и оцењивали све те млекаре (Табела 11.).

Табела 11. Број испитаника-конзумента по млекурама обухваћеним истраживањем

Назив млекаре	Број потрошача који користе или су користили само производе посматране млекаре	Укупан број анкетираних потрошача конзумента производа посматране млекаре
Нека друга млекара	70	241
Милкоп Рашка	68	208
Нишка млекара	24	205
Млекара Лесковац	11	175
Лазар Блаце	21	143
Лав Сјеница	28	133
Гложане Лесковац	2	129
Фасс Сјеница	6	115
Био-млек Лесковац	3	116
Бени-комерц Сјеница	0	50
Екомлек Каоник	4	45
Милка Мрмош	10	40

Извор: : Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Приближан број анкетираних, њих 254 или 34,2%, су корисници или су били корисници производа две млекаре. Оно што треба нагласити је да од 740 анкетираних потрошача њих 70 не користе, нити су икад користили, производе млекара које су укључене у истраживање, већ су корисници производа неких других млекара.

Посматрајући врсте производа који испитаници користе доминанту улогу имају ферметисани млечни производи које користе 80% испитаника. Мало ређе испитаници користе термички обрађено млеко, и то 64% од укупног броја испитаника, а након тога следе павлака (55%) и сиреви (47%). Много мањи број испитаника користи кајмак (28%), млечни намаз (26%), маслац (17%) и сурутку (13%).

У упитнику су анкетирани потрошачи млечних производа оцењивали значајност појединих димензија квалитета оценама од један до пет, при чему са један оцењују димензије квалитета које не сматрају битним при избору млечних производа које конзумирају, док са пет оцењују оне димензије квалитета чији значај сматрају пресудним при избору. Оно што је битно нагласити, а тиче се ове оцене, је да се ова оцена не везује за одређеног произвођача млечних производа, већ је то лични став потрошача о значају појединих карактеристика млечних производа.

Поред оцена значајности потрошачи су оцењивали, те исте, димензије квалитета производа млекара чије производе користе оценама од један до пет, где један значи „веома лоше“, а пет „изузетно добро“. Анкетирани потрошачи су могли давати оцене различитих димензија квалитета производа више од једне млекаре, али само у случају да су или су били конзументи производа тих млекара.

У упитнику су испитаници изнели свој став о томе колико им је важан укус, мирис, боја и текстура млека и млечних производа али и у којој мери су задовољни истим. Такође су оцењивали изглед паковања, колико им је значајно да млекара произвођач има сертификате за квалитет, како перципирају значај географског порекла производа, доступност и визуелни изглед, продајних места и цену производа.

4.3. Статистичка обрада резултата

Приликом оцене резултата истраживања користиће се квантитативни статистички методи вишекритеријумске анализе. Обрада података и њихово модификовање за примену вишекритеријумске анализе вршиће се на бази статистичких метода.

У Табели 12. приказана је просечна оцена значајности којом су потрошачи оценили оно што је њима значајно, као и просечна оцена онога што је потрошачима пруженоно, тј. она очекивања потрошача која је посматрана димензија квалитета испунила. Дакле однос просечних оцена значајног и испуњеног.

Потрошачи, конзументи производа одређене млекаре, изјаснили су се да им је у одабиру млекаре чије ће производе конзумирати најважнији укус производа. Просечна оцена значајности коју су потрошачи дали за овај критеријум је 4,3946. Ово је највећа оцена

по свим критеријуми, па је то уједно и најважнији критеријум при одабиру млекаре којој ће потрошачи поклонити своје поверење. Перцепција потрошача за испуњеност је иста јер су разлике у домену грешке израчунавања и износи 4,364376877 тако да се може рећи да су потрошачи добили оно што су очекивали по питању укуса производа.

Табела 12. Просечна оцена значајности и испуњености

Критеријуми		Средња вредност	N	Стандардна девијација	Средња стандардна грешка
Укус млечних производа	Значајно	4,394594595	740	0,72345059	0,026594573
	Испуњено	4,364376877	740	0,631325588	0,02320799
Изглед паковања производа	Значајно	3,363513514	740	1,083281029	0,039822203
	Испуњено	3,993728306	740	0,769250992	0,028278229
Сертификати за квалитет	Значајно	3,822972973	740	1,09111894	0,04011033
	Испуњено	3,992774716	688	0,762306975	0,029062681
Географско порекло млечних производа	Значајно	3,651351351	740	1,16445359	0,042806165
	Испуњено	4,267220516	740	0,702740843	0,025833267
Мирис млечних производа	Значајно	4,378378378	740	0,817645431	0,030057244
	Испуњено	4,324599713	740	0,708489162	0,02604458
Изглед(боја,текстура) млечних производа	Значајно	4,221621622	740	0,85770728	0,031529947
	Испуњено	4,292531639	740	0,71152674	0,026156243
Продајна места млечних производа	Значајно	3,452702703	740	1,13699304	0,041796695
	Испуњено	4,018133166	740	0,776009642	0,028526682
Цена млечних производа	Значајно	3,908108108	740	1,009931301	0,037125813
	Испуњено	3,877899068	740	0,887375154	0,032620559

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

У складу са тим, категорија мирис млечних производа је следећа категорија по важности потрошачима и њена просечна оцена значајности је 4,3784, док је оцена испуњености 4,3246. Разлика ове две оцене је занемарљиво мала тако да можемо рећи да су се потрошачима испунила очекивања по питању мириса. Изглед је, такође, испунио њихова очекивања јер су просечне оцене за значајност и испуњеност респективно 4,2216 и 4,2925.

Потрошачима је најмање важан изглед паковања где је просечна оцена значајности 3,3635 а просечна оцена испуњености по истој категорији је 3,9937. Видимо да је у овој категорији оцена испуњености већа од оцене очекивања, што говори да су се произвођачи млечних производа потрудили више него што су потрошачи очекивали по питању ове димензије квалитета. Такође им није нарочито важно ни продајно место (удаљеност и изглед продајног места), где је још већи раскорак просечне оцене значајности (3,4527) и просечне оцене испуњености (4,0181), што показује да су у овој категорији потрошачи добили много више него што су очекивали. Боља просечна оцена значајности, али не и довољна да би била кључна за одлуку потрошача којој ће млекари поклонити своје поверење, је категорија која се односи на сертификате за квалитет, где њена просечна значајност износи 3,8229, док је просечна оцена за испуњеност по истом критеријуму 3,9928. Из разлике ове две оцене видимо да је по мишљењу потрошача више пажње усмерено на стандарде квалитета него што они очекују. Оно што разликује ову категорију од других, а што се може видети у Табели 12. је да постоји разлика између броја оцена значајности и испуњености у категорији сертификата. Број оцена испуњености је за 52 мањи од броја оцена значајности, тј. 52 испитаника није оценило испуњеност у категорији поседовања одређених стандарда квалитета. Ово јасно говори да ови потрошачи нису довољно упознати са тиме да ли нека млекара поседује сертификате за квалитет, као ни шта који сертификат представља. Категорија цена има нешто већу оцену значајности од категорије сертификата за квалитет и њена вредност је 3,9081, док је просечна оцена за испуњеност мало нижа 3,8779. Ова разлика у оценама говори да потрошачи очекују да цене млечних производа буду мало ниже.

4.3.1. Анализа перцепције потрошача различитих млекара

У овом делу је анализирано да ли постоји разлика у перцепцији потрошача по млекарама, тј. да ли постоји разлика у перцепцији потрошача од млекаре до млекаре и урађена је на основу статистичког модела анализе варијансе (*ANOVA*), која је аналитички модел за тестирање значајности разлике и користи се када се врши тестирање више од две групе испитаника. Предност ове методе огледа се у томе што у модел улазе у обзир сви варијабилитети, као и њихов међусобни утицај, што није могуће проценити на други начин. Према броју фактора који делују на резултујуће обележје,

анализа варијансе може бити једнофакторска (једносмерна), двофакторска (двосмерна) и вишефакторска. Овде је коришћена једнофакторска анализа варијансе.

У Табели 13. приказани су резултати анализе варијансе перцепције потрошача различитих млекара о испуњености појединих детерминанти које се односе на квалитет производа.

Табела 13. Анализа варијанси значајности критеријума по млекарама

		Збир квадрата	<i>df</i>	Средњи квадрат	<i>F</i>	Значајност
Укус производа	Између група	13,573	11	1,234	2,17	0,014
	Унутар група	90,631	1.594	0,568		
	Укупан број	91,204	1.605			
Изглед паковања	Између група	52,112	11	4,737	4,16	0,000
	Унутар група	1.811,704	1.594	1,137		
	Укупан број	1.863,816	1.605			
Сертификат за квалитет	Између група	32,622	11	2,966	2,53	0,004
	Унутар група	1.863,338	1.594	1,169		
	Укупан број	1.895,960	1.605			
Географско порекло	Између група	95,161	11	8,651	6,45	0,000
	Унутар група	2.136,296	1.594	1,340		
	Укупан број	2.231,457	1.605			
Мирис производа	Између група	10,383	11	0,944	1,31	0,210
	Унутар група	1.145,603	1.594	0,719		
	Укупан број	1.155,986	1.605			
Изглед производа	Између група	7,383	11	0,671	0,90	0,533
	Унутар група	1.179,569	1.594	0,740		
	Укупан број	1.186,952	1.605			
Продајно место	Између група	90,312	11	8,210	6,68	0,000
	Унутар група	1.959,102	1.594	1,229		
	Укупан број	2.049,415	1.605			
Цена производа	Између група	22,252	11	2,023	2,11	0,017
	Унутар група	1.524,203	1.594	0,956		
	Укупан број	1.546,456	1.605			

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Анализом је утврђено да за шест димензија квалитета потрошачи различитих млекара имају статистички значајну разлику у перцепцији значајности посматраних

детерминанти квалитета на нивоу $p < 0,005$, што значи да је нулта хипотеза да се перцепција потрошача о значају појединих димензија квалитета млечних производа не мења у зависности од млекаре чији су потрошачи, оповргнута. Из Табеле 13. видимо да постоји различита преференција потрошача различитих млекара за следеће димензије квалитета: укус, изглед паковања, сертификати, географско порекло производа, продајно место и цена. Ово практично значи да су потрошачима управо ове димензије квалитета значајне при избору млекаре чије ће производе куповати. Једино је код оцена значајности мириса и изгледа млечних производа утврђено да не постоји статистички значајна разлика $p > 0,005$, из чега закључујемо да потрошачи не бирају којој ће млекури поклонити поверење на основу мириса и изгледа производа.

Пошто је утврђено да постоје статистички значајне разлике у перцепцији испуњености између млекара за шест димензија квалитета, потребно је урадити *Post Hoc Tests* који ће тачно показати између којих млекара постоји разлика и колика је та разлика. Резултати *Tukeyevog HSD* теста дати су у Прилогу 3., где се види да су само потрошачи млекаре Лав Сјенице захтевнији по питању укуса од потрошача млекаре Бени-комерц. Потрошачи ове млекаре такође имају већа очекивања, када је упитању изглед паковања, од потрошача млекара Лесковац, Милка, Екомлек и Гложане. Ако посматрамо разлику између оцена значајности сертификата за квалитет, једина разлика је између оцена потрошача млекаре Лав и Екомлека. Значај географског порекла изражајнији је код потрошача млекара Лав него код свих осталих млекара изузимајући Бени-комерц и Фас. Такође потрошачи млекаре Фас су захтевнији по питању географског порекла млечних производа од потрошача млекара Лесковац, Милка, Екомлек, Гложане и Нишке млекаре.

Највећа разлика у оценама значајности је код изгледа паковања. За потрошаче млекаре Милка значај продајног места је много мањи него за потрошаче осталих млекара осим Екомлека, који такође има значајно мању оцену значајности за овај критеријум од млекара Бени-комерц, Лав, Фас, Лазар и Милка. Потрошачима млекаре Биомлек такође је мање битно продајно место него потрошачима млекаре Лав и Фас. Статистички значајна разлика између оцена значајности цене постоји између млекаре Лав и Лазар. Потрошачима млекаре Лазар је значајнија цена млечних производа него потрошачима млекаре Лав.

У Табели 14. се може приметити да у свим случајевима, осим у цени млечних производа, постоји статистички значајна разлика у перцепцији испуњености између млекара, што значи да потрошачи примећују разлику између млекара по овим димензијама квалитета. Ове димензије квалитета би по правилу требало побољшати у циљу привлачења нових потрошача.

Табела 14. Анализа варијанси оцена перцепције потрошача о испуњености критеријума евалуације квалитета млечних производа за млекаре у узорку

		Сума квадрата	<i>df</i>	Средња вредност квадрата	<i>F</i>	Значајност
Укус производа	Између група	54,830	11	4,985	8,7	0,000
	Унутар група	911,793	1.592	0,573		
	Укупан број	966,623	1.603			
Изглед паковања	Између група	56,430	11	5,130	7,4	0,000
	Унутар група	1.087,3	1.585	0,686		
	Укупан број	1.143,7	1.596			
Сертификат за квалитет	Између група	27,004	11	2,455	3,4	0,000
	Унутар група	1.062,9	1.480	0,718		
	Укупан број	1.089,9	1.491			
Географско порекло	Између група	81,463	11	7,406	12,	0,000
	Унутар група	968,885	1.586	0,611		
	Укупан број	1.050,3	1.597			
Мирис производа	Између група	37,122	11	3,375	5,0	0,000
	Унутар група	1.053,4	1.590	0,663		
	Укупан број	1.090,5	1.601			
Изглед производа	Између група	37,992	11	3,454	5,1	0,000
	Унутар група	1.061,8	1.586	0,669		
	Укупан број	1.099,7	1.597			
Продајно место	Између група	26,483	11	2,408	3,4	0,000
	Унутар група	1.111,1	1.589	0,699		
	Укупан број	1.137,6	1.600			
Цена производа	Између група	21,103	11	1,918	2,2	0,012
	Унутар група	1.376,1	1.586	0,866		
	Укупан број	1.397,2	1.597			

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Због постојања статистички значајне разлике у перцепцији испуњености између млекара за седам димензија квалитета, и овде као и код оцена значајности је потребно урадити *Post Hoc Tests* који ће тачно показати између којих млекара постоји разлика. Резултати *Tukeyevog HSD* теста дати су у Прилогу 4. Из Табеле 1. се види да су млекаре Лав и Фасс имале значајно већу просечну оцену укуса млечних производа од млекара Лазар, Милкоп, Биомлек и Гложане. Такође је значајно већу оцену добила Нишка млекара у односу на млекаре Био-млек и Милкоп, као и млекара Лесковац у поређењу са млекарком Милкоп.

Поређењем просечних оцена испуњености изгледа паковања (Табела 2., Прилог 4.) добија се да постоји значајна разлика између млекаре Милкоп са једне стране и млекара Лав, Лесковац, Био-млек и Нишке млекаре са друге стране. Просечна оцена изгледа паковања млекаре Милкоп је мања од просечних оцена наведених млекара. Такође је већа и просечна оцена Нишке млекаре од оцено млекаре Гложане. Значајна разлика између просечних оцена за сертификате (Табела 3., Прилог 4.) за квалитет једино постоји између Нишке млекаре и млекара Милкоп и Гложане, где је оцена сертификата за Нишку млекару значајно већа.

У Табели 4. (Прилог 4.) види се да у просечним оценама географског порекла постоји значајна разлика између млекара Лав и Фасс са једне стране и свих осталих млекара са друге стране, где Лав и Фасс имају значајно боље оцене за географско порекло млечних производа. Млекара Лазар је знатно боље оцењена од Нишке млекаре за географско порекло млечних производа. Просечне оцене мириса млечних производа (Табела 5., Прилог 4.) се значајно разликују између млекара Лав и Фасс са једне стране, који су оцењени вишом оценом од млекара Милкоп, Био-млек и Гложане са друге стране. Потрошачи су такође дали значајно већу просечну оцену за мирис млечних производа Нишкој млекари него млекари Милкоп.

Изглед производа (Табела 6., Прилог 4.) млекаре Милкоп оцењен је знатно нижом оценом од Нишке млекаре и млекаре Лесковац, док је млекара Лесковац оцењена значајно већом оценом од млекаре Фас. Једина значајна разлика у просечној оцени продајних места (Табела 7., Прилог 4.) јавља се код млекаре Милкоп, где је њена оцена знатно нижа од оцена млекара Лав, Лесковац, Гложане и Нишке млекаре.

4.3.2. Анализа разлике у перцепцији о значају и испуњености димензија квалитета млечних производа

Метод који ће се користи за анализу разлике у перцепцији о значају и испуњености димензија квалитета млечних производа је тестирање значајности разлике и корелациона анализа.

Тестирање значајности разлике урађено је помоћу Т-теста упарених узорака који служе за мерење одговора исте особе на два различита питања. У нашем истраживању испитаници оцењују значајност димензија квалитета и испуњеност истих па се зато може употребити овај тест.

У Табели 15. приказана је разлика између онога што је потрошач видео као значајно и онога колико им је то испуњено по разним критеријумима који се посматрају у узорку. У димензијама квалитета као што су: изглед паковања, географско порекло, сертификати за квалитет и продајно место постоји статистички значајна разлика ($p < 0.005$) између онога што је потрошач видео као значајно и онога што је испуњено, тј. нису у складу са очекивањима потрошача.

Табела 15. Тестирање значајности разлике између оцена значајности и испуњености детерминанти квалитета.

Детерминанте	Средња вредност	Стан. девијац.	Сред. вред. станд. греш.	t	df	Знач. грешке
Укус производа	0,0302177	0,894223	0,032872	0,919	739	0,358
Изглед паковања	-0,6302148	1,202830	0,044216	-14,253	739	0,000
Сертификати квалитета	-0,1584724	1,280895	0,048833	-3,245	687	0,001
Географско порекло	-0,6158692	1,269402	0,046664	-13,198	739	0,000
Мирис производа	0,0537787	1,022021	0,037570	1,431	739	0,153
Изглед производа	-0,0709100	1,031101	0,037904	-1,871	739	0,062
Продајно место	-0,5654305	1,275502	0,046888	-12,059	739	0,000
Цена производа	0,0315604	1,465166	0,053860	0,586	739	0,558

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Просечне вредности разлике ових димензија квалитета имају негативан знак, што говори да су просечне оцене испуњености веће од просечних оцена значајности. Ово конкретно значи да су потрошачи добили више од онога што су очекивали по питању ових димензија квалитета. Највећа просечна вредност разлике између оцене значајности и оцене испуњености је у изгледу паковања, где по мишљењу потрошача млекаре више улажу него што је потребно. Усклађеност између очекиваног и испуњеног постоји у укусу, мирису, изгледу производа и ценама производа где су се потрошачи изјаснили да су млекаре испуниле оно што су они очекивали од њих по питању ових димензија квалитета.

Веза између оцена значајности и оцена испуњености димензија квалитета истражена је помоћу коефицијента Пирсон-ове линеарне корелације. У Табели 16. презентовани су резултати ове анализе на основу којих се утврђује да ли постоји веза између перцепције значајности и испуњености критеријума, тј. да ли ако је већа перцепција значајности за клијента мора да буде и већи степен испуњености.

Табела 16. Корелациона анализа значајности и испуњености димензија квалитета

Ред.бр.			Значајно	Испуњено	
1.	Укус млечних производа	Значајно	Коефицијент корел.	1,000	0,134**
			Значајност		0,000
			<i>N</i>	740	740
		Испуњено	Коефицијент корел.	0,134**	1,000
			Значајност	0,000	
			<i>N</i>	740	740
2.	Изглед паковања производа	Значајно	Коефицијент корел.	1,000	0,191**
			Значајност		0,000
			<i>N</i>	740	740
		Испуњено	Коефицијент корел.	0,191**	1,000
			Значајност	0,000	
			<i>N</i>	740	740
3.	Сертификати за квалитет	Значајно	Коефицијент корел.	1,000	0,063
			Значајност		0,099
			<i>N</i>	740	688
		Испуњено	Коефицијент корел.	0,063	1,000
			Значајност	0,099	
			<i>N</i>	688	688

Дефинисање узорка и статистичка обрада података

Ред.бр.			Значајно	Испуњено	
4.	Географско порекло производа	Значајно	Коефицијент корел.	1,000	0,146**
			Значајност		0,000
			<i>N</i>	740	740
		Испуњено	Коефицијент корел.	0,146**	1,000
			Значајност	0,000	
			<i>N</i>	740	740
5.	Мирис млечних производа	Значајно	Коефицијент корел.	1,000	0,109**
			Значајност		0,003
			<i>N</i>	740	740
		Испуњено	Коефицијент корел.	0,109**	1,000
			Значајност	0,003	
			<i>N</i>	740	740
6.	Изглед млечних производа	Значајно	Коефицијент корел.	1,000	0,146**
			Значајност		0,000
			<i>N</i>	740	740
		Испуњено	Коефицијент корел.	0,146**	1,000
			Значајност	0,000	
			<i>N</i>	740	740
7.	Продајна места млечних производа	Значајно	Коефицијент корел.	1,000	0,152**
			Значајност		0,000
			<i>N</i>	740	740
		Испуњено	Коефицијент корел.	0,152**	1,000
			Значајност	0,000	
			<i>N</i>	740	740
8.	Цена млечних производа	Значајно	Коефицијент корел.	1,000	-0,190**
			Значајност		.000
			<i>N</i>	740	740
		Испуњено	Коефицијент корел.	-0,190**	1,000
			Значајност	0,000	
			<i>N</i>	740	740

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Из Табеле 16. се може јасно видети да код првих седам димензија квалитета постоји слаба позитивна корелација ($r = 0,134$, $r_2 = 0,191$, $r_3 = 0,063$, $r_4 = 0,146$, $r_5 = 0,109$, $r_6 = 0,146$, $r_7 = 0,152$), док између оцене значајности и испуњености цене млечних производа постоји слаба негативна корелација ($r_8 = - 0,190$).

Анализа је вршено у циљу тестирања хипотезе X_1 , где се из резултата види да је хипотеза X_1 , по којој се перцепција потрошача о оствареном квалитету производа не разликује од њихових очекивања, делимично оповргнута, јер се испоставило да се за четири детерминанте квалитета оцене значајности и испуњености статистички значајно разликују.

4. 4 Имплементација података у вишекритеријумски модел

4. 4. 1. Одређивање тежинских коефицијената критеријума за оцену квалитета сировине

У проблему одређивања тежинских коефицијената критеријума за оцену квалитета сировине коришћен је *AHP* метод (детаљан опис овог модела је дат у поглављу 3.5.2). Овај метод је погодан за примену и код опипљивих и код неопипљивих критеријума, нарочито када субјективне процене појединаца чине важан део процеса одличивања.

У циљу детерминисања релативне важности свих могућих парова критеријума уз поштовање основног циља, консултована су три експерта из области технологије производње млека, са дугогодишњим искуством у раду у млекарима Екомлек, Лазар и Милкоп. Њихове оцене су дате матрицама у виду разломака (Табела 17., Табела 18. и Табела 19.). За приказивање оцена је коришћена фундаментална скала *AHP*-а, приказана у Табели 3.

Релативне нормализоване тежине сваког критеријума израчунате су нормализацијом коришћењем формуле (8), док је коефицијент конзистентности *CR* проверен помоћу формула (10) и (14). Сам поступак одређивања тежинских коефицијената посматран је као проблем групног одлучивања трочлане експертске групе, где је као метод избора примењен *AHP* метод. Субјективни ставови о значају појединих детерминанти квалитета сировине првог члана експертске групе дати су у Табели 17.

Табела 17. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену квалитета сировине-

Експерт 1

	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄	K ₁₅	K ₁₆	K ₁₇	K ₁₈	K ₁₉	W _{lj}
K ₁₁	1	2	3	6	5	2	7	2	2	0,2398
K ₁₂	1/2	1	2	5	4	1	6	1	1	0,1440
K ₁₃	1/3	1/2	1	4	3	1/2	5	1/2	1/2	0,0890
K ₁₄	1/6	1/5	1/4	1	1/2	1/5	2	1/5	1/5	0,0302
K ₁₅	1/5	1/4	1/3	2	1	1/4	3	1/4	1/4	0,0432
K ₁₆	1/2	1	2	5	4	1	6	1	1	0,1440
K ₁₇	1/7	1/6	1/5	1/2	1/3	1/6	1	1/6	1/6	0,0220
K ₁₈	1/2	1	2	5	4	1	6	1	1	0,1440
K ₁₉	1/2	1	2	5	4	1	6	1	1	0,1440
<i>CR=1,45%</i>										

Извор: Калкулација аутора

Резултати поређења критеријума другог експерта су дати у Табели 18.

Табела 18. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену квалитета сировине-

Експерт 2

	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄	K ₁₅	K ₁₆	K ₁₇	K ₁₈	K ₁₉	W _{lj}
K ₁₁	1	1/3	1/2	4	5	3	4	1	1	0,1239
K ₁₂	3	1	2	6	7	5	6	3	3	0,2853
K ₁₃	2	1/2	1	4	5	3	4	2	2	0,1768
K ₁₄	1/4	1/6	1/4	1	2	1/2	1	1/4	1/4	0,0373
K ₁₅	1/5	1/7	1/5	1/2	1	1/4	1/2	1/5	1/5	0,0250
K ₁₆	1/3	1/5	1/3	2	4	1	2	1/3	1/3	0,0603
K ₁₇	1/4	1/6	1/4	1	2	1/2	1	1/5	1/5	0,0360
K ₁₈	1	1/3	1/2	4	5	3	5	1	1	0,1278
K ₁₉	1	1/3	1/2	4	5	3	5	1	1	0,1278
<i>CR=2,42%</i>										

Извор: Калкулација аутора.

И на крају поређење трећег експерта је представљено у Табели 19.

Табела 19. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену квалитета сировине-
Експерт 3

	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄	K ₁₅	K ₁₆	K ₁₇	K ₁₈	K ₁₉	W _{ij}
K ₁₁	1	3	5	6	6	4	6	2	2	0,2760
K ₁₂	1/3	1	3	4	4	2	4	1/2	1/2	0,1216
K ₁₃	1/5	1/3	1	2	2	1/2	2	1/4	1/4	0,0535
K ₁₄	1/6	1/4	1/2	1	1	1/3	1	1/5	1/5	0,0335
K ₁₅	1/6	1/4	1/2	1	1	1/3	1	1/5	1/5	0,0335
K ₁₆	1/4	1/2	2	3	3	1	3	1/3	1/3	0,0815
K ₁₇	1/6	1/4	1/2	1	1	1/3	1	1/5	1/5	0,0335
K ₁₈	1/2	2	4	5	5	3	5	1	1	0,1834
K ₁₉	1/2	2	4	5	5	3	5	1	1	0,1834
CR=1,48%										

Извор: Калкулација аутора.

У претходним табелама су приказана три различита суда које је потребно свести на једну заједничку вредност вектора тежине. Коначне вредности тежинских коефицијената критеријума за оцену квалитета сировине је дата у Табели 20., као средња вредност парцијалних оцена сваког од чланова експертске групе.

Табела 20. Тежински коефицијенти критеријума за оцену квалитета сировине

Ознаке	Критеријуми	Тежински коефицијенат
K ₁₁	Млечне масти	0,2132
K ₁₂	Протеине	0,1836
K ₁₃	Сува материја без масти	0,1064
K ₁₄	Густина на температури од 20°C	0,0337
K ₁₅	РН вредност	0,0339
K ₁₆	Киселост	0,0953
K ₁₇	Тачку мржњења	0,0305
K ₁₈	Број бактерија на температури од 30°C (по милилитру)	0,1517
K ₁₉	Број соматских ћелија (по милилитру)	0,1517

Извор: Калкулација аутора коришћењем SPSS софтверског пакета

4. 4. 2. Одређивање тежинских коефицијената критеријума за оцену прераде млека

Као и код одређивања тежинских коефицијената критеријума за оцену квалитета сировине и овде је предност дата *AHP* методу, где је на основу мишљена три експерта, менаџера млекара, детерминисана релативна важност свих могућих парова критеријума уз поштовање основног циља. Њихове оцене су дате реципрочним матрицама поређења парова критеријума према фундаменталној скали коју користи *AHP* метод (Табела 21., Табела 22. и Табела 23.). Критеријуми који се пореде, а који су овде представљени ознаком K_{2i} ($i=1,2,\dots,7$), детаљно су описани у Поглављу 2.4.

Табела 21. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену прераде млека-
Експерт 1.

	K_{21}	K_{22}	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{26}	K_{27}	W_{2i}
K_{21}	1	3	4	1/5	4	7	1/3	0,16078564
K_{22}	1/3	1	3	1/5	2	5	1/4	0,09524153
K_{23}	1/4	1/3	1	1/5	1/3	3	1/5	0,04869439
K_{24}	5	5	5	1	5	6	3	0,37141341
K_{25}	1/4	1/2	3	1/5	1	3	1/4	0,07086305
K_{26}	1/7	1/5	1/3	1/6	1/3	1	1/5	0,02974432
K_{27}	3	4	5	1/3	4	5	1	0,22325766
<i>CR=9,45%</i>								

Извор: Калкулација аутора

Табела 22. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену прераде млека-
Експерт 2.

	K_{21}	K_{22}	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{26}	K_{27}	W_{2i}
K_{21}	1	4	3	1/2	5	7	3	0,2473
K_{22}	1/4	1	3	1/4	3	5	1/3	0,1099
K_{23}	1/3	1/3	1	1/5	2	3	1/3	0,0682
K_{24}	2	4	5	1	6	7	4	0,3499
K_{25}	1/5	1/3	1/2	1/6	1	2	1/3	0,0458
K_{26}	1/7	1/5	1/3	1/7	1/2	1	1/6	0,0288
K_{27}	1/3	3	3	1/4	3	6	1	0,1499
<i>CR=5,65%</i>								

Извор: Калкулација аутора

Табела 23. Матрица поређења у паровима критеријума за оцену прераде млека-
Експерт 3

	K ₂₁	K ₂₂	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅	K ₂₆	K ₂₇	W _{2i}
K ₂₁	1	3	4	1/3	3	6	2	0,2143
K ₂₂	1/3	1	1	1/5	1/2	3	1/3	0,0658
K ₂₃	1/4	1	1	1/5	1/2	3	1/3	0,0637
K ₂₄	3	5	5	1	4	7	3	0,3686
K ₂₅	1/3	2	2	1/4	1	4	1/2	0,1013
K ₂₆	1/6	1/3	1/3	1/7	1/4	1	1/5	0,0306
K ₂₇	1/2	3	3	1/3	2	5	1	0,1558
<i>CR=2,92%</i>								

Извор: Калкулација аутора

Из вредности три напред одређених вектора тежина потребно је одредити вредност јединственог вектора тежине. Његову вредност добијамо аритметичким осредњавањем три различита суда. Његова вредност дата је у Табели 24.

Табела 24. Тежински коефицијенти критеријума за оцену прераде млека

Ознака	Критеријуми	Тежински коефицијенти (W _{j2})
K ₂₁	Квалификациона структура запослених	0,2075
K ₂₂	Укупна количина откупљеног млека	0,0903
K ₂₃	Искоришћеност капацитета производње	0,0602
K ₂₄	Просечна старост технолошке опреме	0,3633
K ₂₅	Сертификати за квалитет	0,0726
K ₂₆	Степен искоришћености нус производа	0,0297
K ₂₇	Мерење параметра квалитета сировог млека.	0,1763

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета.

4. 4. 3. Одређивање тежинских коефицијената критеријума за оцену перцепције потрошача о квалитету производа

У проблему оцене квалитета млечних производа од стране потрошача у овој докторској дисертацији коришћена је факторска анализа као метод одређивања тежинских коефицијената. Факторска анализа спада у технику мултиваријационе анализе која се користи за описивање међузависности великог броја променљивих коришћењем мањег броја основних променљивих који се зову фактори, па се зато и цела анализа назива факторска анализа. Она прима велики скуп променљивих и тражи начин да те податке сажме помоћу мањег броја фактора или компонената, зато је често називају техником за “смањење количине података“ (енг. *data reduction*). Да би примена факторске анализе била ефикасна, варијабле које се проучавају се морају бар мало подударати у свом значењу па је онда могуће открити шаблон у понашању варијабли, односно основну идеју или фактор којим су варијабле прожете.

Осам димензија квалитета млечних производа (укус, изглед паковања, сертификати за квалитет, географско порекло, мирис, изглед производа, продајно место и цена) подвргнуто је анализи главних компонената (енг. *principal components analysis, PCA*). Пре спровођења *PCA*, била је оцењена прикладност података за факторску анализу.

Прегледом корелационе матрице (Прилог 5.) откривено је много коефицијената вредности 0,3 и више. Вредност Кајзер-Мејер-Олкиновог (енг. *Kaiser-Meyer-Olkin*) показатеља био је 0,763 (Табела 25.), што премашује препоручену вредност 0,6 и Барлетов (енг. *Bartlett*) тест сферичности достигао је статистичку значајност, што све указује на факторабилност корелационе матрице.

Табела 25. *KMO* и *Bartlett* тест

<i>Kaiser-Meyer-Olkin</i> мера адекватности узорка		0,763
<i>Bartlett</i> тест сферичности	Хи - квадрат	1.409,333
	<i>df</i>	28
	Значајност	0,000

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета.

Добијене вредности факторских оптерећења приказане су у Табели 26. На бази факторских оптерећења се израчунавају и тежински коефицијенти. Најпре квадрати факторских оптерећења, јер они показују проценат варијабилитета сваког од критеријума у оквиру једне групе фактора. Тежински коефицијенти се добијају адитивном нормализацијом квадрата факторских оптерећења.

Табела 26. Тежинских коефицијената критеријума за оцену перцепције потрошача о квалитету производа

Ознаке	Критеријуми	Факторска оптерећења	Квадратана факторска оптерећења	Тежински коефицијенти
К ₃₁	Укус производа	0,641	0,410881	0,133032
К ₃₂	Изгледа паковања производа	0,659	0,434281	0,140608
К ₃₃	Сертификати за квалитет	0,701	0,491401	0,159102
К ₃₄	Географског порекло производа	0,664	0,440896	0,142750
К ₃₅	Мирис производа	0,684	0,467856	0,151479
К ₃₆	Изглед производа	0,654	0,427716	0,138483
К ₃₇	Продајно место производа	0,616	0,379456	0,122857
К ₃₈	Цена производа	0,190	0,036100	0,011688
	Σ		3,088587	1,000000

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

4.5. Примена *TOPSIS* метода за решавање дефинисаног проблема

У овом делу рада биће извршено рангирање млекара са сва три већ поменутог аспекта: оцене квалитета сировине, прераде млека и оцене перцепције потрошача о квалитету производа. Тежински коефицијенти за сва три случаја одређена су у Наслову 4.4, док су алтернативе и критеријуми дефинисани у другој глави.

4. 5. 1. Рангирање млекара са аспекта оцене квалитета сировине

Вишекритеријумски модел за рангирање млекара на основу оцене квалитета сировине дефинисан је са девет критеријума и једанаест алтернатива. Критеријуми, односно димензије квалитета сировог млека, дефинисани су и описани у Поглављу 2.3, док су алтернативе млекаре укључене у истраживање. Циљ решавања проблема је да се одреди вектор приоритета на основу кога би се рангирале млекаре према квалитету сировине које користе за даљу индустријску прераду. Тежински коефицијенти w_j ($j= 1,2,3,\dots,9$), који ће такође бити имплементирани у модел, одређени су *AHP* методом што је већ напред описано у поглављу 4.4.1.

Табела 27. Матрица одлучивања за рангирање млекара са аспекта квалитета сировине

	K ₁₁	K ₁₂	K ₁₃	K ₁₄	K ₁₅	K ₁₆	K ₁₇	K ₁₈	K ₁₉
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>min</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>min</i>
A ₁	3,80	2,77	7,57	0,0017	0,1000	0,1000	0,5117	170.000	400.000
A ₂	4,00	2,87	7,20	0,0010	0,1000	0,0333	0,5120	173.333	400.000
A ₃	3,97	3,15	8,50	0,0030	0,9333	0,1000	0,5117	403.333	166.667
A ₄	3,03	3,53	8,55	0,0013	0,1000	0,1333	0,5667	116.667	378.333
A ₅	3,93	3,10	8,50	0,0030	0,0667	0,3000	0,5200	303.333	330.000
A ₆	3,61	3,23	8,37	0,0030	0,0233	0,1000	0,5080	400.000	351.667
A ₇	3,80	3,20	8,33	0,0033	0,1000	0,0333	0,5193	373.333	226.667
A ₈	3,87	3,00	8,87	0,0030	0,1000	0,0667	0,5200	400.000	400.000
A ₉	4,10	3,38	8,64	0,0007	0,0333	0,8000	0,5220	333.333	310.000
A ₁₀	3,82	3,00	8,62	0,0030	0,1000	0,0667	0,5200	158.333	182.667
A ₁₁	3,81	3,14	8,22	0,0020	0,0667	0,9000	0,5150	400.000	333.333

Извор: Калкулација аутора

На основу наведених елеманата модела (критеријума и алтернатива) може се формирати матрица одлучивања. Елементи матрице одлучивања представљају средње вредност посматраног критеријума у конкретној млекури, а добијене су од самих млекара. Матрица одлучивања је предсављена Табелом 27. Израчунавање ранга врши се *TOPSIS* методом, која се састоји од шест корака. Детаљни опис корака модела је приказан у делу 3.6.1, а његова примена на рангирање млекара на основу оцене квалитета сировине биће приказана надаље.

Корак 1: Векторском нормализацијом елемената у матрици перформанси (применом релације (25)) добијамо нормализовану матрицу перформанси која је приказана у Табели 28.

Табела 28. Нормализована матрица одлучивања R_1

	K_{11}	K_{12}	K_{13}	K_{14}	K_{15}	K_{16}	K_{17}	K_{18}	K_{19}
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>min</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>min</i>
A_1	0,3012	0,2664	0,2742	0,2050	0,1031	0,0791	0,2962	0,1097	0,3689
A_2	0,3171	0,2760	0,2609	0,1230	0,1031	0,0264	0,2964	0,1119	0,3689
A_3	0,3144	0,3033	0,3080	0,3690	0,9618	0,0791	0,2962	0,2604	0,1537
A_4	0,2404	0,3402	0,3098	0,1640	0,1031	0,1054	0,3281	0,0753	0,3490
A_5	0,3118	0,2985	0,3080	0,3690	0,0687	0,2373	0,3010	0,1958	0,3044
A_6	0,2864	0,3107	0,3034	0,3690	0,0240	0,0791	0,2941	0,2582	0,3244
A_7	0,3012	0,3081	0,3020	0,4100	0,1031	0,0264	0,3007	0,2410	0,2091
A_8	0,3065	0,2889	0,3213	0,3690	0,1031	0,0527	0,3010	0,2582	0,3689
A_9	0,3250	0,3258	0,3132	0,0820	0,0344	0,6327	0,3022	0,2152	0,2859
A_{10}	0,3025	0,2889	0,3123	0,3690	0,1031	0,0527	0,3010	0,7478	0,1685
A_{11}	0,3017	0,3027	0,2980	0,2460	0,0687	0,7118	0,2982	0,2582	0,3075

Извор: Калкулација аутора

Корак 2: Множењем коефицијената нормализоване матрице перформанси тежинским коефицијентима критеријума, одређеним у делу 4. 4. 3, презентовано је у Табели 29.

Табела 29. Тежински одређена нормализована матрица V_1

	K_{11}	K_{12}	K_{13}	K_{14}	K_{15}	K_{16}	K_{17}	K_{18}	K_{19}
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>min</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>min</i>
	0,2132	0,1836	0,1063	0,0336	0,0339	0,0952	0,0305	0,1517	0,1517
A_1	0,0642	0,0489	0,0292	0,0069	0,0035	0,0075	0,0090	0,0166	0,0560
A_2	0,0676	0,0507	0,0278	0,0041	0,0035	0,0025	0,0090	0,0170	0,0560
A_3	0,0670	0,0557	0,0328	0,0124	0,0326	0,0075	0,0090	0,0395	0,0233
A_4	0,0513	0,0625	0,0330	0,0055	0,0035	0,0100	0,0100	0,0114	0,0529
A_5	0,0665	0,0548	0,0328	0,0124	0,0023	0,0226	0,0092	0,0297	0,0462
A_6	0,0611	0,0570	0,0323	0,0124	0,0008	0,0075	0,0090	0,0392	0,0492
A_7	0,0642	0,0566	0,0321	0,0138	0,0035	0,0025	0,0092	0,0366	0,0317
A_8	0,0654	0,0530	0,0342	0,0124	0,0035	0,0050	0,0092	0,0392	0,0560
A_9	0,0693	0,0598	0,0333	0,0028	0,0012	0,0603	0,0092	0,0326	0,0434
A_{10}	0,0645	0,0530	0,0332	0,0124	0,0035	0,0050	0,0092	0,1134	0,0256
A_{11}	0,0643	0,0556	0,0317	0,0083	0,0023	0,0678	0,0091	0,0392	0,0466

Извор: Калкулација аутора

Корак 3: Вредности идеалног A_1^+ и анти-идеалног решења A_1^- (одређена према формулама (28) и (29)) представљена су у Табели 30.

Табела 30. Вредности идеалног A_1^+ и анти-идеалног решења A_1^-

A_1^+	0,0693	0,0625	0,0342	0,0028	0,0008	0,0025	0,0100	0,0114	0,0233
A_1^-	0,0513	0,0489	0,0278	0,0138	0,0326	0,0678	0,0090	0,1134	0,0560

Извор: Калкулација аутора

Корак 4: Удаљености (Еуклидско растојање) сваке алтернативе од идеалног D_i^+ и анти-идеалног D_i^- решења, израчунате на основу формула (30) и (31), дата је у Табели 31., где се индекс i односи на млекаре и узима вредност $i = \{1,2,3,\dots,11\}$, а индекс 1 означава да се односе на оцене квалитета сировине.

Корак 5. На основу идеалног и анти-идеалног растојања израчунавамо релативну близина идеалном решењу:

$$C_i^+ = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (33)$$

Корак 6. Рангирање је извршено на основу вредности C_i^+ , што је ближа јединици то је алтернатива већег ранга.

Табела 31. Еуклидско растојање D_{il}^+ и D_{il}^- , релативна близина идеалном решењу C_{il}^+ и ранг алтернативе R_{il} .

	D_{il}^+	D_{il}^-	C_{il}	R_{il}
A ₁	0,037125	0,118601	0,761600	4
A ₂	0,035914	0,121572	0,771953	3
A ₃	0,044397	0,102409	0,697579	7
A ₄	0,03571	0,121985	0,773548	2
A ₅	0,037751	0,101786	0,729454	5
A ₆	0,040748	0,101927	0,714399	6
A ₇	0,029947	0,108881	0,784284	1
A ₈	0,045254	0,102778	0,694296	8
A ₉	0,064787	0,09126	0,584826	9
A ₁₀	0,103113	0,077058	0,427694	11
A ₁₁	0,075426	0,082342	0,521918	10

Извор: Калкулација аутора

4. 5. 2. Рангирање млекара са аспекта оцене прераде млека

Модел за рангирање млекара са аспекта оцене процеса прераде млека формиран је од седам критеријума, које су димензије квалитета прераде млека и једанаест алтернатива тј. млекара. Детаљан опис алтернатива и критеријума за овај вишекритеријумски модел представљен је у Глави 2.

Тежински коефицијенти критеријума одређени су помоћу *AHP* модела (Поглавље 4.5.2). Вредности посматраних критеријума за одређену млекуру чине елементе матрице одлучивања (Табела 32.).

Табела 32. Матрица одлучивања за рангирање млекара са аспекта оцена прераде млека.

	K ₂₁	K ₂₂	K ₂₃	K ₂₄	K ₂₅	K ₂₆	K ₂₇
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>
A ₁	1,8400	2.000.000	36,53	3	3	30	5,0
A ₂	2,4400	1.080.000	19,73	7	2	0	4,5
A ₃	2,0000	1.260.000	57,53	10	4	0	4,0
A ₄	1,7339	20.360.609	69,73	12	4	0	5,0
A ₅	1,7800	7.200.000	24,66	10	4	0	3,0
A ₆	2,7006	15.000.000	45,66	20	4	80	4,0
A ₇	2,3500	1.715.792	47,01	5	1	0	4,5
A ₈	2,1052	3.340.000	61,00	13	1	0	3,0
A ₉	2,2148	14.000.000	38,36	5	4	80	5,0
A ₁₀	2,2675	6.719.528	36,82	11	3	40	3,0
A ₁₁	2,3300	33.087.000	75,54	20	4	80	5,0

Извор: Калкулација аутора

Применом *TOPSIS* модела кроз шест корака, као и код оцена квалитета сировине, ивршиће се рангирање млекара на основу оцена процеса прераде млека.

Први корак је да се одреди нормализована матрица одлучивања која је представљена Табелом 33.

Табела 33. Нормализована матрица одлучивања R_2

	K_{21}	K_{22}	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{26}	K_{27}
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>
A_1	0,2546	0,0442	0,2221	0,0764	0,2739	0,2037	0,3540
A_2	0,3376	0,0239	0,1200	0,1783	0,1826	0,0000	0,3186
A_3	0,2767	0,0278	0,3498	0,2547	0,3651	0,0000	0,2832
A_4	0,2399	0,4499	0,4239	0,3056	0,3651	0,0000	0,3540
A_5	0,2463	0,1591	0,1499	0,2547	0,3651	0,0000	0,2124
A_6	0,3737	0,3314	0,2776	0,5093	0,3651	0,5431	0,2832
A_7	0,3251	0,0379	0,2858	0,1273	0,0913	0,0000	0,3186
A_8	0,2913	0,0738	0,3709	0,3311	0,0913	0,0000	0,2124
A_9	0,3064	0,3093	0,2332	0,1273	0,3651	0,5431	0,3540
A_{10}	0,3137	0,1485	0,2239	0,2801	0,2739	0,2715	0,2124
A_{11}	0,3224	0,7311	0,4593	0,5093	0,3651	0,5431	0,3540

Извор: Калкулација аутора

Табелом 34. представљена је тежински нормализована матрица одлучивања.

Табела 34. Тежински нормализована матрица одлучивања V_2

	K_{21}	K_{22}	K_{23}	K_{24}	K_{25}	K_{26}	K_{27}
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>
	0,20748	0,090324	0,060203	0,36332	0,072642	0,02971	0,176316
A_1	0,0528	0,0040	0,0134	0,0278	0,0199	0,0061	0,0624
A_2	0,0700	0,0022	0,0072	0,0648	0,0133	0,0000	0,0562
A_3	0,0574	0,0025	0,0211	0,0925	0,0265	0,0000	0,0499
A_4	0,0498	0,0406	0,0255	0,1110	0,0265	0,0000	0,0624
A_5	0,0511	0,0144	0,0090	0,0925	0,0265	0,0000	0,0374
A_6	0,0775	0,0299	0,0167	0,1850	0,0265	0,0161	0,0499
A_7	0,0675	0,0034	0,0172	0,0463	0,0066	0,0000	0,0562
A_8	0,0604	0,0067	0,0223	0,1203	0,0066	0,0000	0,0374
A_9	0,0636	0,0279	0,0140	0,0463	0,0265	0,0161	0,0624
A_{10}	0,0651	0,0134	0,0135	0,1018	0,0199	0,0081	0,0374
A_{11}	0,0669	0,0660	0,0276	0,1850	0,0265	0,0161	0,0624

Извор: Калкулација аутора

Идеално и анти-идеално решење је дато Табелом 35.

Табела 35. Вредности идеалног A_2^+ и анти-идеалног решења A_2^-

A_2^+	0,0775	0,0660	0,0276	0,0278	0,0265	0,0161	0,0624
A_2^-	0,0498	0,0022	0,0072	0,1850	0,0066	0,0000	0,0374

Извор: Калкулација аутора

На основу вредности идеалног и анти-идеалног решења, можемо одредити растојање сваке алтернативе од идеалног D_{i2}^+ и анти-идеалног D_{i2}^- где се индекс i односи на алтернативе и узима вредност $i = \{1,2,3,\dots,11\}$, а индексом 2 означава се да се односи на процес прераде млека. На основу идеалног и анти-идеалног растојања израчунавамо релативну близину идеалном решењу C_{i2}^+ , на основу које се одређује ранг алтернативе R_{i2} .

Одстојање алтернативе од идеалног и анти-идеалног решења, релативна близина идеалног решења као и ранг алтернативе дати су у Табели 36.

Табела 36. Еуклидско растојање D_{i2}^+ и D_{i2}^- , релативна близина идеалном решењу C_{i2}^+ и ранг алтернативе R_{i2}

	D_{i2}^+	D_{i2}^-	C_{i2}	R_{i2}
A ₁	0,06935	0,160081	0,697731	2
A ₂	0,079993	0,123582	0,607059	4
A ₃	0,095361	0,096757	0,503633	6
A ₄	0,092812	0,091178	0,495558	7
A ₅	0,093771	0,095448	0,504433	5
A ₆	0,162228	0,049437	0,233563	11
A ₇	0,071889	0,141512	0,663126	3
A ₈	0,116983	0,067504	0,365899	9
A ₉	0,046618	0,146432	0,758518	1
A ₁₀	0,096622	0,087037	0,473904	8
A ₁₁	0,157647	0,077912	0,330753	10

Извор: Калкулација аутора

4.5.3. Рангирање млекара са аспекта оцена перцепције потрошача о квалитету производа

Вишекритеријумски модел за рангирање млекара на основу оцена перцепције потрошача о квалитету производа је дефинисан тако да има осам критеријума (критеријуми су дефинисани у Поглављу 2.5.) који су заправо димензије квалитета млечних производа. Алтернативе у моделу су посматране млекаре које су икључене у истраживање, а које су већ напред наведене у Поглављу 2.1. Циљ решавања проблема је утврђивање вектора приоритета којим би се рангирале млекаре према квалитету млечних производа.

Тежински коефицијенти w_j су одређени статистичким приступом, како је описано у Наслову 4.4.3. На основу наведених елеманата модела (критеријума и алтернатива) може се формирати матрица одлучивања. Елементи матрице одлучивања представљају испуњеност посматраног критеријума у конкретној млекури (алтернативе). Вредности за матрицу одлучивања израчунате су на основу оцено испуњености датих од стране потрошача саме млекаре. Матрица одлучивања презентована је Табелом 37.

Табела 37. Матрица одлучивања за рангирање млекара са аспекта оцена перцепције потрошача о квалитету млечних производа.

	K ₃₁	K ₃₂	K ₃₃	K ₃₄	K ₃₅	K ₃₆	K ₃₇	K ₃₈
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>
A ₁	4,1373	3,9412	3,8542	4,4200	4,2200	4,1800	3,9000	3,9800
A ₂	4,5338	4,0075	4,0154	4,7068	4,4286	4,2331	4,1128	3,9023
A ₃	4,5259	3,8957	3,9911	4,6724	4,4397	4,0517	4,0431	3,8174
A ₄	4,1831	3,8662	3,8374	4,2887	4,1972	4,1620	4,0141	4,0556
A ₅	4,0048	3,6280	3,7207	4,2067	4,0574	4,0718	3,8038	3,8510
A ₆	4,3333	4,0000	4,0058	4,1534	4,2670	4,3771	4,1477	4,0171
A ₇	4,0776	3,9483	3,8036	4,0517	4,0345	4,0603	4,0517	3,8707
A ₈	4,3750	3,8250	3,9459	4,0500	4,4500	4,3500	3,8000	3,6250
A ₉	4,3556	3,8889	4,0952	4,2444	4,3111	4,3111	3,7778	3,7333
A ₁₀	4,1769	3,8769	3,8571	4,0769	4,0769	4,0930	4,1318	4,1240
A ₁₁	4,3865	4,1863	4,0474	3,9754	4,3252	4,3561	4,1650	3,9220

Извор: Калкулација аутора

Ток *TOPSIS* методе за рангирање млекара на основу оцена перцепције потрошача о квалитету производа обухвата Табеле од редног броја 38. до броја 41.

Табела 38. Нормализована матрица одлучивања R_3

	K_{31}	K_{32}	K_{33}	K_{34}	K_{35}	K_{36}	K_{37}	K_{38}
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>
A_1	0,2912	0,3034	0,2960	0,3124	0,2988	0,2996	0,2941	0,3075
A_2	0,3191	0,3085	0,3083	0,3327	0,3136	0,3035	0,3102	0,3015
A_3	0,3185	0,2999	0,3065	0,3303	0,3144	0,2905	0,3049	0,2950
A_4	0,2944	0,2976	0,2947	0,3032	0,2972	0,2984	0,3027	0,3134
A_5	0,2818	0,2793	0,2857	0,2974	0,2873	0,2919	0,2869	0,2975
A_6	0,3050	0,3079	0,3076	0,2936	0,3022	0,3138	0,3128	0,3104
A_7	0,2870	0,3039	0,2921	0,2864	0,2857	0,2911	0,3056	0,2991
A_8	0,3079	0,2944	0,3030	0,2863	0,3151	0,3118	0,2866	0,2801
A_9	0,3065	0,2993	0,3145	0,3000	0,3053	0,3090	0,2849	0,2885
A_{10}	0,2940	0,2984	0,2962	0,2882	0,2887	0,2934	0,3116	0,3186
A_{11}	0,3087	0,3222	0,3108	0,2810	0,3063	0,3123	0,3141	0,3030

Извор: Калкулација аутора

Корак 2: Тежински нормализована матрица представљена је Табелом 39.

Табела 39. Тежински одређена нормализована матрица V_3

	K_{31}	K_{32}	K_{33}	K_{34}	K_{35}	K_{36}	K_{37}	K_{38}
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>
	0,1330	0,14060	0,15910	0,1427	0,15147	0,13848	0,12285	0,01168
A_1	0,0387	0,0427	0,0471	0,0446	0,0453	0,0415	0,0361	0,0387
A_2	0,0424	0,0434	0,0491	0,0475	0,0475	0,0420	0,0381	0,0424
A_3	0,0424	0,0422	0,0488	0,0471	0,0476	0,0402	0,0375	0,0424
A_4	0,0392	0,0418	0,0469	0,0433	0,0450	0,0413	0,0372	0,0392
A_5	0,0375	0,0393	0,0455	0,0424	0,0435	0,0404	0,0352	0,0375
A_6	0,0406	0,0433	0,0489	0,0419	0,0458	0,0435	0,0384	0,0406
A_7	0,0382	0,0427	0,0465	0,0409	0,0433	0,0403	0,0375	0,0382
A_8	0,0410	0,0414	0,0482	0,0409	0,0477	0,0432	0,0352	0,0410
A_9	0,0408	0,0421	0,0500	0,0428	0,0462	0,0428	0,0350	0,0408
A_{10}	0,0391	0,0420	0,0471	0,0411	0,0437	0,0406	0,0383	0,0391
A_{11}	0,0411	0,0453	0,0494	0,0401	0,0464	0,0432	0,0386	0,0411

Извор: Калкулација аутора

Корак 3: Вредности идеалног A^+ и анти-идеалног решења A^- представљене су у табели 40.

Табела 40. Вредности идеалног A_3^+ и анти-идеалног решења A_3^-

A_3^+	0,0424	0,0453	0,0500	0,0475	0,0477	0,0435	0,0386	0,0037
A_3^-	0,0375	0,0393	0,0455	0,0401	0,0433	0,0402	0,0350	0,0033

Извор: Калкулација аутора

Удаљености (Еуклидско растојање) сваке алтернативе од идеалног D_i^+ и анти-идеалног D_i^- (Табела 41.), где се индекс i односи на алтернативе и узима вредност $i = \{1, 2, 3, \dots, 11\}$, а индексом 3 означава се оцена потрошача. На основу идеалног и анти-идеалног растојања израчунавамо релативну близину идеалном решењу C_{i3}^+ , на основу које се одређује ранг алтернативе R_{i3} (Табела 41.).

Табела 41. Еуклидско растојање D_{i3}^+ и D_{i3}^- , релативна близина идеалном решењу C_{i3}^+ и ранг алтернативе R_{i3}

	D_{i3}^+	D_{i3}^-	C_{i3}	R_{i3}
A_1	0,007337	0,006541	0,471306	6
A_2	0,002658	0,011817	0,816350	1
A_3	0,004842	0,010842	0,691289	2
A_4	0,008024	0,005537	0,408297	8
A_5	0,012068	0,002377	0,164563	11
A_6	0,006622	0,008341	0,557453	4
A_7	0,010592	0,004539	0,299964	10
A_8	0,008744	0,007306	0,455192	7
A_9	0,007111	0,007907	0,526508	5
A_{10}	0,009762	0,005002	0,338806	9
A_{11}	0,007654	0,009850	0,562717	3

Извор: Калкулација аутора

4. 5. 4. Рангирање млекара на основу композитног индекса

Како би се извршио главни циљ дисертације, потребно је вишекритеријумском анализом одредити композитни индекс, коришћењем три групе критеријума: оцена квалитета сировине, оцена прераде млека и перцепције потрошача, и на основу његове вредности извршити рангирање млекара.

Рангирање млекара на основу композитног индекса врши се *TOPSIS* методом, као и у претходним случајевима. Критеријуми за модел су сада оцене квалитета сировине, оцена прераде млека и оцена перцепције потрошача, док су алтернативе, као и до сада, млекаре које су укључене у истраживање. За тежинске којефицијенте критеријума претпостављамо да имају исту вредност, тј. да сва три критеријума имају подједнаки значај. Елементи матрице одлучивања су релативне близине идеалним решењима из предходна три посматрана модела. Критеријуме у моделу је потребно максимизирати пошто већој вредности релативне близине идеалном решењу одговара бољи ранг. На основу наведеног, може се формирати матрица одлучивања која је презентована у Табели 42.

Табела 42. Матрица одлучивања за рангирање млекара на основу композитног индекса

	C_{i1}	C_{i2}	C_{i3}
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>
A ₁	0,7616	0,7021	0,4713
A ₂	0,7720	0,6129	0,8163
A ₃	0,6976	0,5115	0,6913
A ₄	0,7735	0,5211	0,4083
A ₅	0,7295	0,5042	0,1646
A ₆	0,7144	0,2599	0,5575
A ₇	0,7843	0,6664	0,3000
A ₈	0,6943	0,3510	0,4552
A ₉	0,5848	0,7622	0,5265
A ₁₀	0,4277	0,4749	0,3388
A ₁₁	0,5219	0,3524	0,5627

Извор: Калкулација аутора

Корак 1: У Табели 43. представљена је нормализована матрица одлучивања.

Табела 43. Нормализована матрица одлучивања **R**

	C_{i1}	C_{i2}	C_{i3}
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>
A ₁	0,3341	0,3912	0,2779
A ₂	0,3386	0,3415	0,4813
A ₃	0,3060	0,2850	0,4076
A ₄	0,3393	0,2903	0,2407
A ₅	0,3200	0,2809	0,0970
A ₆	0,3133	0,1448	0,3287
A ₇	0,2698	0,2474	0,0530
A ₈	0,3045	0,1956	0,2684
A ₉	0,2565	0,4247	0,3104
A ₁₀	0,1876	0,2646	0,1998
A ₁₁	0,2289	0,1963	0,3318

Извор: Калкулација аутора

Корак 2: Множењем коефицијента нормализоване матрице тежинским коефицијентима који су једнаки за сва три критеријума добијамо Табелу 44.

Табела 44. Тежински одређена нормализована матрица **V**

	C_{i1}	C_{i2}	C_{i3}
	1/3	1/3	1/3
	<i>max</i>	<i>max</i>	<i>max</i>
A ₁	0,11135	0,13039	0,09262
A ₂	0,11286	0,11382	0,16044
A ₃	0,10199	0,09500	0,13586
A ₄	0,11310	0,09678	0,08024
A ₅	0,10665	0,09364	0,03234
A ₆	0,10445	0,04827	0,10955
A ₇	0,08993	0,08247	0,01768
A ₈	0,10151	0,06519	0,08946
A ₉	0,08550	0,14156	0,10347
A ₁₀	0,06253	0,08820	0,06658
A ₁₁	0,07631	0,06544	0,11059

Извор: Калкулација аутора

Вредности идеалног A^+ и анти-идеалног решења A^- су презентоване Табелом 45.

Табела 45. Вредности идеалног A^+ и анти-идеалног решења A^-

A^+	0,11310	0,14156	0,16044
A^-	0,06253	0,04827	0,01768

Извор: Калкулација аутора

Растојање сваке алтернативе од идеалног и анти-идеалног решења, релативна близина идеалном решењу и коначан ранг алтернатива су респективно у Табели 46.

Табела 46. Еуклидско растојање D_i^+ и D_i^- , релативна близина идеалном решењу C_i^+ и ранг алтернативе R_i

	D_i^+	D_i^-	C_i	R_i
A_1	0,068747501	0,1214221	0,6384937	4
A_2	0,027740346	0,1649521	0,8560383	1
A_3	0,053813315	0,133063	0,7120379	2
A_4	0,091848375	0,0939385	0,5056249	5
A_5	0,136917208	0,0649616	0,3217851	10
A_6	0,106619669	0,1009828	0,4864238	7
A_7	0,15622735	0,0438235	0,2190616	11
A_8	0,104901374	0,0834113	0,4429405	8
A_9	0,063292954	0,1288095	0,670525	3
A_{10}	0,119217376	0,0631328	0,3462175	9
A_{11}	0,098142165	0,0954801	0,4931257	6

Извор: Калкулација аутора

5. ДИСКУСИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

У овом делу рада биће урађена детаљнија анализа резултата добијених применом вишекритеријумске анализе. Поред анализе композитног индекса као показатеља оствареног успеха у управљању производним процесом у млекарској индустрији, анализирају се и рангови квалитета сировине, прераде млека и перцепције потрошача. Такође је битно утврдити везу између тржишног положаја и финансијског резултата млекаре и композитног индекса, како би потврдила веродостојнос постављене хипотезе.

5.1. Анализа композитног индекса као показатеља оствареног успеха у управљању производним процесом у млекарској индустрији

На основу вредности оцена квалитета сировине, прераде млека, перцепције потрошача и композитног индекса (Табела 47.) извршено је рангирање млекара. У Табели 48. видимо да, према вредности коначног ранга, највећи успех у управљању производним процесом има Млекара Лав, док се као најнеуспешнија сматра Био-млек Лесковац.

Табела 47. Оцене квалитета сировине, прераде млека, перцепције потрошача и композитног индекса

Млекаре	C_{i1}	C_{i2}	C_{i3}	C_i
Бени-комерц	0,7616	0,7021	0,4713	0,6384
Млекара Лав	0,7720	0,6129	0,8163	0,8560
Млекара ФАС	0,6976	0,5115	0,6913	0,7120
Млекара Лазар	0,7735	0,5211	0,4083	0,5056
Млекара Милкоп	0,7295	0,5042	0,1646	0,3217
Млекара Лесковац	0,7144	0,2599	0,5575	0,4864
Млекара Биомлек	0,7843	0,6664	0,3000	0,2190
Млекара Милка	0,6943	0,3510	0,4552	0,4429
Млекара Екомлек	0,5848	0,7622	0,5265	0,6705
Млекара Гложане	0,4277	0,4749	0,3388	0,3462
Нишка млекара	0,5219	0,3524	0,5627	0,4931

Извор: Калкулација аутора

Оно што је још упечатљиво је да једнакост рангова постоји само код млекара Лав, Фас и Гложане и то рангова перцепције потрошача и успеха у управљању процесом производње и код Нишке млекаре и млекаре Милкоп једнако су рангирани квалитет сировине и прераде млека.

Табела 48. Рангови квалитета сировине, прераде млека, перцепције потрошача и композитног индекса

Млекаре	R_{i1}	R_{i2}	R_{i3}	R_i
Бени-комерц	4	2	6	4
Млекара Лав	3	4	1	1
Млекара ФАСС	7	6	2	2
Млекара Лазар	2	7	8	5
Млекара Милкоп	5	5	11	10
Млекара Лесковац	6	11	4	7
Млекара Биомлек	1	3	10	11
Млекара Милка	8	9	7	8
Млекара Екомлек	9	1	5	3
Млекара Гложане	11	8	9	9
Нишка млекара	10	10	3	6

Извор: Калкулација аутора

Тестирање значајности разлике и корелациона анализа су методе које ће се користити за анализу разлике у вредности композитног индекса као параметра који одређује успех у пословању млекара са једне стране и оцена квалитета сировина, прераде млека и перцепције потрошача, са друге стране.

5.1.1. Анализа ранга млекара према критеријуму оцене квалитета сировине

Посматрајући ранг млекара према оценама квалитета сировине (Табела 48.) закључујемо да Млекара Био-млек је најбоље рангирана млекара према квалитету сировина које користи, док је Млекаре Гложане најлошије рангирана млекара по питању истих.

T- тестом упоређени су резултати композитних индекса и оценама квалитета сировине. Утврђена је статистички значајна разлика између ових оцена $p = 0,027$ (Табела 49.). Средња вредност композитног индекса је у просеку за 0,16 мања од средње оцене квалитета сировине.

Табела 49. Тестирање значајности разлике између композитног индекса и оцена квалитета сировине.

	Средња вредност	Станд. девијација	Станд. греш. средње вред.	t	df	Значајност
$C - C_I$	-0,16084337	0,206222001	0,062178273	-2,587	10	0,027

Извор: Калкулација аутора коришћењем SPSS софтверског пакета

Везу између релативне близине идеалном решењу тј. оцене квалитета сировине и композитног индекса истражена је помоћу коефицијента Пирсонове линеарне корелације. Израчуната је слаба позитивна корелација између те две променљиве ($r=0,149$, $n=11$, $p > 0.05$) (Табела 50.). Ово је јако слаба корелација пошто је на доњој граници интервала слабе корелације, тако да се може закључити да високу оцена квалитета сировине не прати висока оцена успеха у управљању процесом производње.

Табела 50. Корелациона анализа композитних индекса и оцена квалитета сировине

		C_I	C
C_I	Пирсонова корелација	1	0,149
	Значајност разлике		0,661
	N	11	11
C	Пирсонова корелација	0,149	1
	Значајност разлике	0,661	
	N	11	11

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Резултати Пирсонове корелације између ранга композитних индекса и ранга оцена квалитета сировине приказани су у Табели 51., из које се види да не постоји корелација између ова два ранга. Вредност коефицијента корелације између рангова је нула.

Табела 51. Корелациона анализа ранга композитних индекса и ранга оцена квалитета сировине

		R_I	R
R_I	Пирсонова корелација	1	0,000
	Значајност разлике		1,000
	N	11	11
R	Пирсонова корелација	0,000	1
	Значајност разлике	1,000	
	N	11	11

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

5.1.2. Анализа ранга млекара према критеријуму оцене прераде млека

Из Табеле 48. видимо да је најбоље рангирана млекара према критеријуму оцене прераде млека млекара Еко-млек, а најлошије рангирана је Млекара Лесковац.

Тестирањем значајности разлике између композитних индекса и оцена прераде млека, добијамо да не постоји статистички значајна разлика између ове две оцене $p > 0.05$. Средња оцена прераде млека је мања од средње оцене управљања производним процесом.

Табела 52. Тестирање значајности разлике између композитног индекса и оцена прераде млека.

	Средња вредност	Станд. девијација	Станд. греш. средње вред.	t	df	Значајност
$C_2 - C$	-0,00528141	0,214374889	0,064636461	-0,082	10	0,936

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Анализом корелације између оцена прераде млека и оцена управљања производним процесом добијамо да постоји слаба позитивна корелација ($r = 0,256$, $n = 11$, $p > 0,05$).

Табела 53. Корелациона анализа композитних индекса и оцена прераде млека

	C	C_2
C	Пирсонова корелација	1
	Значајност разлике	0,447
	N	11
C_2	Пирсонова корелација	0,256
	Значајност разлике	0,447
	N	11

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Такође између рангова ових оцена постоји слаба позитивна корелација ($r = 0,273$, $n = 11$, $p > 0,417$).

Табела 54. Корелациона анализа ранга композитних индекса и ранга оцена прераде млека

	R_2	R
R_2	Пирсонова корелација	1
	Значајност разлике	0,417
	N	11
R	Пирсонова корелација	0,273
	Значајност разлике	0,417
	N	11

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

5.1.3 Анализа ранга млекара према критеријуму оцене перцепције потрошача о квалитету производа

Посматрајући ранг листу млекара према оценама перцепције потрошача (Табела 47.) уочавамо да су потрошачи као најбољу млеку издвојили Млеку Лав, док је по њиховом мишљењу најлошије рангирана Млеку Милкоп Рашка.

T-тестом је установљено да не постоји статистички значајна разлика између средње оцене перцепције потрошача и средње оцене управљања производним процесом ($p > 0,05$).

Табела 55. Тестирање значајности разлике између композитног индекса и оцена перцепције потрошача.

	Средња вредност	Станд. девијација	Станд. греш. средње вред.	<i>t</i>	<i>df</i>	Значајност
$C_3 - C$	-0,03634818	0,093271084	0,028122290	-1,293	10	0,225

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета.

Испитивањем корелације између ове две оцене утврђено је да постоји јака позитивна корелација између ове две оцене ($r = 0,827$, $n = 11$, $p < 0,05$). Ово значи да повећање успеха у управљању процесом производње, прати веће задовољство потрошача.

Табела 56. Корелациона анализа композитних индекса и оцена перцепције потрошача.

		<i>C</i>	C_3
<i>C</i>	Пирсонова корелација	1	0,874**
	Значајност разлике		0,000
	<i>N</i>	11	11
C_3	Пирсонова корелација	0,874**	1
	Значајност разлике	0,000	
	<i>N</i>	11	11

** Корелација је значајна на нивоу 0,01.

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета.

Корелациона анализа ранга композитних индекса и ранга оцене перцепције потрошача потврђује јаку позитивну корелациону везу између ових рангова ($r = 0,874$, $n = 11$, $p < 0,05$). Резултати ове анализе презентовани су у Табели 57.

Израчунавањем коефицијента детерминације ($r^2 \times 100 = 68\%$), добијамо да је 68% промена у рангу успеха у управљању производним процесом објашњено оценом перцепције потрошача.

Табела 57. Корелациона анализа ранга композитних индекса и ранга оцена перцепције потрошача

		R_4	R_3
R_4	Пирсонова корелација	1	0,827**
	Значајност разлике		0,002
	N	11	11
R_3	Пирсонова корелација	0,827**	1
	Значајност разлике	0,002	
	N	11	11

** Корелација је значајна на нивоу 0,01

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

5.2. Анализа корелације наведених рангова

Пре анализе корелације наведених рангова, биће приказана анализа варијансе оцена квалитета сировине, оцена прераде млека и оцене перцепције потрошача. У Табели 58. представљени су резултати *ANOVA*-е којом је утврђена статистички значајна разлика на нивоу $p < 0,05$ у *LOT (Life Orientation Test)* резултатима три врсте оцена.

Табела 58. Анализа варијанси оцена квалитета сировине, оцена прераде млека и оцене перцепције потрошача.

	Сума квадрата	df	Средња вредност квадрата	F	Значајност разлике
Између група	0,247	2	0,124	5,098	0,012
Унутар групе	0,728	30	0,024		
Укупан број	0,975	32			

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Накнадна поређења *Tukeyevog HSD* теста (Табела 59.) казују да се средња вредност оцена квалитета сировине значајно разликује од средње вредности оцена прераде млека и средње вредности оцена перцепције потрошача. Оцене прераде млека не разликују се значајно од оцена перцепције потрошача.

Табела 59. *Post hoc tests* оцена квалитета сировине, оцена прераде млека и оцена перцепције потрошача.

		Разлика сред. вред.	Станд. грешка	Знач.
Оцена квалитета сировине	Оцена прераде млека	0,1661247*	0,066410934	0,046
	Оцена перцепције потрошача	0,1971915*	0,066410934	0,016
Оцена прераде млека	Оцена квалитета сировине	-0,16612478*	0,066410934	0,046
	Оцена перцепције потрошача	0,031066777	0,066410934	0,887
Оцена перцепције потрошача	Оцена квалитета сировине	-0,19719156*	0,066410934	0,016
	Оцена прераде млека	-0,03106677	0,066410934	0,887

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

За утврђивање везе између оцена квалитета сировине, оцена прераде млека и оцена перцепције потрошача коришћен је коефицијент Пирсонове линеарне корелације. Из Табеле 60. видимо да постоји слаба позитивна корелација између оцена квалитета сировине и прераде млека ($r = 0,216$, $n = 11$, $p > 0,05$), као и између оцена квалитета сировине и оцена перцепције потрошача ($r = 0,063$, $n = 11$, $p > 0,05$). Јако слаба негативна корелација израчуната је такође између оцена прераде млека и перцепције потрошача ($r = -0,038$, $n = 11$, $p > 0,05$).

Табела 60. Корелациона анализа оцена квалитета сировине, прерада млека и перцепције потрошача

		C_1	C_2	C_3
C_1	Пирсонова корелација	1	0,216	0,063
	Значајност разлике		0,524	0,855
	N	11	11	11
C_2	Пирсонова корелација	0,216	1	-0,038
	Значајност разлике	0,524		0,912
	N	11	11	11
C_3	Пирсонова корелација	0,063	-0,038	1
	Значајност разлике	0,855	0,912	
	N	11	11	11

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Резултати корелационе анализе рангова квалитета сировине, прераде млека и перцепције потрошача приказани су у Табели 61. Средња позитивна корелација постоји између рангова квалитета сировине и прераде млека ($r = 0,391$, $n = 11$, $p > 0,05$), са коефицијентом детерминације 15% што је врло мали део објашњења варијансе. Јако мала негативна корелација постоји између рангова квалитета сировине и перцепције потрошача ($r = -0,182$, $n = 11$, $p > 0,05$), као и између рангова прераде млека и перцепције потрошача ($r = -0,118$, $n = 11$, $p > 0,05$).

Табела 61. Корелациона анализа рангова квалитета сировине, прераде млека и перцепције потрошача

		R_1	R_2	R_3
R_1	Пирсонова корелација	1	0,391	-0,182
	Значајност разлике		0,235	0,593
	N	11	11	11
R_2	Пирсонова корелација	0,391	1	-0,118
	Значајност разлике	0,235		0,729
	N	11	11	11
R_3	Пирсонова корелација	-0,182	-0,118	1
	Значајност разлике	0,593	0,729	
	N	11	11	11

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

На основу напред урађених анализа можемо рећи да је хипотеза X_2 о постојању корелација између ранга утврђеног оценом квалитета сировине, односно прераде млека у индустрији млека и ранга по основу перцепције потрошача о квалитету производа, оповргнута.

5.3. Утврђивање везе између тржишног положаја и финансијског резултата млекаре и композитног индекса

Да би утврдили везу између тржишног положаја и финансиских резултата млекара и композитног индекса као индикатора успеха у управљању процесом производње потребно је урадити њихову компаративну анализу. У Табели 62. представљене су вредности ових променљивих у апсолутним износима, док су у Табели 63. њихове вредности представљене кроз рангове млекара.

Табела 62. Тржишно учешће, финансиски резултати и композитни индикатор успеха управљања

Млекаре	Релативно тржишно учешће у укупно откупљеној количини млека	Стопа пословног добитка на дан 31.12. 2014. (%)	Успех управљања производним процесом
Бени-комерц	0,28	40,3879	0,6384
Млекара Лав	0,15	0,3675	0,8560
Млекара ФАСС	0,18	6,0798	0,7120
Млекара Лазар	2,86	3,9413	0,5056
Млекара Милкоп	1,01	6,9326	0,3217
Млекара Лесковац	2,11	0,0000	0,4864
Млекара Био-млек	0,24	2,0864	0,2190
Млекара Милка	0,47	0,0000	0,4429
Млекара Еко-млек	1,97	2,5491	0,6705
Млекара Гложане	0,94	1,1304	0,3462
Нишка млекара	4,65	6,6531	0,4931

Извор: Калкулација аутора коришћењем SPSS софтверског пакета

Табела 63. Рангови тржишног учешћа, финансиских резултата и композитних индикатора успеха управљања

Млекаре	Ранг према тржишном учешћу	Ранг према пословном добитку	Ранг према успеху у управљању производним процесом
Бени-комерц	8	1	4
Млекара Лав	11	9	1
Млекара ФАСС	10	4	2
Млекара Лазар	2	5	5
Млекара Милкоп	5	2	10
Млекара Лесковац	3	10	7
Млекара Био-млек	9	7	11
Млекара Милка	7	10	8
Млекара Еко-млек	4	6	3
Млекара Гложане	6	8	9
Нишка млекара	1	3	6

Извор: Калкулација аутора

У циљу тестирања хипотезе X_3 потребно је упоредити рангове тржишног учешћа и оцена перцепције потрошача. Корелационом анализом ове две променљиве утврђено је да постоји јако слаба негативна корелација ($r = -0,164$, $n = 11$, $p > 0,05$), чиме је X_3 хипотеза о постојању корелације између ранга утврђеног квантификацијом перцепције потрошача о квалитету млечног производа и тржишног учешћа млекаре, оповргнута.

Табела 64. Корелациона анализа ранга утврђеног квантификацијом перцепције потрошача о квалитету млечних производа и тржишног учешћа млекаре.

		Ранг тржишног учешћа	Ранг оцена пер. пот.
Ранг тржишног учешћа	Пирсон. Корел.	1	-0,164
	Значајност		0,631
	<i>N</i>	11	11
Ранг оцена перцепције потрошача	Пирсон. Корел.	-0,164	1
	Значајност	0,631	
	<i>N</i>	11	11

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Везу између тржишног положаја и финансиских резултата млекара и композитног индекса као индикатора успеха у управљању процесом производње, испитаћемо користећи Пирсонову корелациону анализу како апсолутних вредности, тако и рангова ових наведених променљивих.

Табела 65. Корелациона анализа тржишног учешћа, финансиских резултата и композитних индикатора успеха управљања

		Композитни индекс	Тржишно учешће	Стопа посл. добитка
Композитни индекс	Пирсон. корелација	1	-0,096	0,193
	Значајност разлике		0,780	0,570
	<i>N</i>	11	11	11
Тржишно учешће	Пирсон. корелација	-0,096	1	-0,160
	Значајност разлике	0,780		0,638
	<i>N</i>	11	11	11
Стопа пословног добитка	Пирсон. корелација	0,193	-0,160	1
	Значајност разлике	0,570	0,638	
	<i>N</i>	11	11	11

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Резултати корелационе анализе тржишног учешћа, финансиских резултата и композитних индикатора успеха управљања показују да постоји слаба корелација између ових променљивих: између композитног индекса и тржишног учешћа ($r = -0,096$), између композитног индекса и стопе пословног добитка ($r = 0,193$) и између тржишног учешћа и стопе пословног добитка ($r = -0,160$).

Корелационом анализом рангова ових променљивих добијамо као резултат, постојање слабе корелације између ових рангова. Рангови композитног индекса и тржишног учешћа су у слабој негативној корелацији ($r = -0,227$, $n = 11$, $p > 0,05$). Слаба позитивна корелација постоји између ранга композитног индекса и ранга према пословном добитку ($r = 0,104$, $n = 11$, $p > 0,05$) и такође између рангова тржишног учешћа и пословног добитка ($r = 0,142$, $n = 11$, $p > 0,05$).

Табела 66. Коефицијент корелације рангова тржишног учешћа, финансиских резултата и композитних индикатора успеха управљања

		Ранг композитног индекса	Ранг тржишног учешћа	Ранг према пословном добитку
Ранг композитног индекса	Пирсонова корелација	1	-0,227	0,104
	Значајност разлике		0,502	0,760
	<i>N</i>	11	11	11
Ранг тржишног учешћа	Пирсонова корелација	-0,227	1	0,142
	Значајност разлике	0,502		0,676
	<i>N</i>	11	11	11
Ранг према пословном добитку	Пирсонова корелација	0,104	0,142	1
	Значајност разлике	0,760	0,676	
	<i>N</i>	11	11	11

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

На основу резултата ове анализе хипотеза H_4 о постојању корелације између ранга млекаре према композитном индексу утврђеног вишекритеријумском анализом и њиховог тржишног учешћа, односно финансијског резултата млекара, оповргнута.

ЗАКЉУЧАК

Основни циљ истраживања спроведен у овој докторској дисертацији био је да се објасни улога и значај метода вишекритеријумске анализе у одређивању успеха у управљању производним процесом у млекарској индустрији, да се разраде теоријски методи и модели који се могу успешно применити у пракси, да се верификује њихова примена на емпиријским подацима и да се покаже како резултати квантитативне анализе могу корисно послужити за сагледавање и отклањање проблема у пословању млекара.

У раду је анализирано пословање једанаест млекара које раде на територији Србије и које су у категорији од индустријских до мини-млекара. На основу спроведеног научно-истраживачког рада могу се извести следећи закључци:

Протеклих година, када је млекарска индустрија у питању дешавају се позитивне, али не и довољно велике, промене. Да би се постигао још бољи резултат, потребно је наћи најбољи начин за мерење перформанси млекара. Најбоље резултате у мерењу перформанси млекара дају методе вишекритеријумске анализе.

Емпириском верификацијом дефинисаног модела за рангирање млекара дошло се до закључка да *TOPSIS* метод задовољава дефинисане критеријуме, и да као такав може представљати основу за рангирање млекара. Коначан ранг је одређен на основу резултата рангирања, добијених овом методом. Ова методологија се може применити у евалуацији и рангирању различитих скупова алтернативних млекара и може обухватати било који број критеријума тј. може се рангирање урадити и на основу парцијалних критеријума. Такође, треба нагласити да се рангирање може заснивати и на различитим критеријумима и методама вишекритеријумске анализе, а не само на овима, које су коришћене у раду.

Примењена методологија има у одређеној мери предност у односу на друге методе за рангирање, зато што није усмерена само на критеријуме квалитета који се базирају на перцепцији потрошача, већ укључује и друге релевантне индикаторе на основу којих треба оценити процес производње млека. Квалитет сировине и прерада млека као два важна индикатора такође су укључена у процес евалуације, тако да се за одређивање композитног индекса користити три групе критеријума: (1) критеријуми за оцену

квалитета сировине, (2) критеријуми за оцену прераде млека и (3) критеријуми за евалуацију перцепција потрошача о квалитету млечних производа. На основу вредности композитног индекса утврђеног вишекритеријумском анализом извршен је рангирање млекара. Овде треба нагласити да коришћење унапређене методологије оптимизације рангирања млекара није ограничено на примену коришћењем *TOPSIS* метода, већ се могу користити и друге методе.

Модел даје бројне могућности, тако да се на пример, може видети и ранг млекара по неком од критеријума, у зависности од тога шта је најинтересантније или најзначајније са аспекта оног ко ради процену.

У току израде дисертације тестирана је основна истраживачка хипотеза као и остале хипотезе постављене на почетку рада. На основу тестирања хипотеза добијени су следећи резултати:

H_0 : Перцепција потрошача о значају појединих димензија квалитета млечних производа се не мења у зависности од млекарe чији су потрошачи је оповргнута. Хипотеза је тестирана кроз тестирање значајности разлика у вредностима индикатора перцепције група потрошача о квалитету млечних производа, који у својој исхрани користе производе млекара укључених у анализу, користећи метод анализе варијансе (*ANOVA*).

H_1 : Перцепција потрошача о оствареном квалитету производа се не разликује од њихових очекивања је делимично оповргнута, што је доказано коришћењем теста значајности разлике где по четири критеријума постоји статистички значајна разлика између онога што је потрошачима значајно и онога што је испуњено, а и утврђена је слаба корелација између значајности и испуњености.

H_2 : Постоји корелација између ранга утврђеног оценом квалитета сировине, односно прераде млека у индустрији млека и ранга по основу перцепције потрошача о квалитету млечног производа је оповргнута, што се темељи на подацима добијеним на основу корелационе анализе.

H_3 : Постоји корелације између ранга утврђеног квантификацијом перцепције потрошача о квалитету млечног производа и тржишног учешћа млекарe, оповргнута.

X4: Постоји корелација између ранга млекаре према композитном индексу утврђеног вишекритеријумском анализом и њиховог тржишног учешћа, односно финансијског резултата млекара, оповргнута.

Поређење и рангирање млекара у Србији вишекритеријумском анализом је новина и са теоријског и практичног аспекта, јер истраживања у овом правцу до сада нису рађена.

Научни допринос докторске дисертације огледа се у следећим аспектима:

- Дефинисању методолошког оквира за оптимизацију ранга млекара,
- Идентификацији, систематизацији и дефинисању критеријума за рангирање млекара
- Креирању научног приступа за рангирање млекара, као и одређивање композитног индекса као показатеља оствареног успеха у управљању производним процесом у млекарској индустрији.

Резултати добијени у дисертацији отварају могућност за даља истраживања која се могу развијати у даљем правцу:

- Даља, додатна, континуирана и синтетна истраживања обласи производње млека, и с тим у вези примена методе вишекритеријумске оптимизације, са циљем отклањања евентуалних недостатака и унапређења развијене методологије рангирања млекара.
- Истраживање и анализа улазних података за критеријуме и њиховог међусобног односа.
- Истраживање и анализа примене различитих метода објективног одређивања тежина критеријума на развијену методологију оптимизације рангирања млекара.
- Развијању методологије за оптимизацију сценарија за унапређење у управљању процесом производње.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Aiello, G., Enea, M., Galante, G., & La Scalia, G. 2009. "Clean agent selection approached by fuzzy TOPSIS decision-making method". *Fire Technology*, 45, pp. 405–418.
- [2] Anisseh, M., Piri, F., Shahraki, M. R., & Aghamohamadi, F. (in press). "Fuzzy extension of TOPSIS model for group decision making under multiple criteria". *Artificial Intelligence Review*, <http://dx.doi.org/10.1007/s10462-011-9258-2>.
- [3] Boran, F. E., Genç, S., Kurt, M., & Akay, D. 2009. "A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method". *Expert Systems with Applications*, 36, 11363–11368.
- [4] Braglia, M., Frosolini, M., & Montanari, R. 2003. "Fuzzy TOPSIS approach for failure mode, effects and criticality analysis". *Quality and Reliability Engineering International*, 19, pp. 425–443.
- [5] Brans J.P., Vincke Ph., Mareschal B.: How to select and how to rank projects – the PROMETHEE method, *European Journal of Operational Research* 24 (1986) 228-238., 1986.
- [6] Bryson, N., Mobolurin, A. 1995. "An Action Learning Evaluation Procedure for Multiple Criteria Decision Making Problems", *European Journal of Operational Research*, Vol. 96.
- [7] CAC/RCP 49-2001: Code of Practice for solrce directed measures to reduce contamination of food with chenical.
- [8] CAC/RCP 54-2001: Codex Code of Practice on Good Animal Feeding.
- [9] Chen, C. T. 2000. " Extensions of the TOPSIS for group decision-making under fuzzy environment". *Fuzzy Sets and Systems*, 114, 1–9.
- [10] CODEX STANDARD 206-1999: Codex general standard for the use of dairy terms.
- [11] Concha, C., Holmberg, O., Astrom, G. 1986. "Celis found in non – infected and staphylococcus infected bovine mammary quarters and their ability to phagocytose fluorescent microspheres", *Zentralbl, Veterinamed B.* 33, 371 – 378.
- [12] Cooray, R. 1996. "Casein eeffects on the myeloperoxidase–mediated oxigen-depedent bactericidal activity of bovine neutophil", *Vet. Immunol immunopathol.* 51, 55 – 65.

- [13] Craven, N. 1983. "Generation of neutrophil chemoattractants by phagocytosing bovine mammary macrophages", *Res. Vet. Sci.* 35, 310 – 317.
- [14] Dodangeh, J., M. Mojahed, V. Nasehifar, 2010. Ranking of Strategic Plans in Balanced Scorecard by Using Electre Method. *International Journal of Innovation Management and Technology*, 1; 269-274.
- [15] Figueira, V.M., B. Roy, 2005. *ELECTRE Methods, Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*. Springer, New York, 350 p.
- [16] Figuera, J., S. Greco and M. Ehrgott. 2005. *Multiple Criteria Decision Analysis*. Springer
- [17] *Global GAP (Good Agricultural Practice) Standard*, уведен 2000. године.
- [18] Heeschen, WH. 1995. "Mastitis - The disease under aspects of milk quality and hygiene", *Kleler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte*, 3, 47, 221-237.
- [19] Hill, A.W. 1991. "Somatic cells-Friends of foes", *Flem. Vet. J.* 62 *Suppl. 1*, 217-232.
- [20] <http://www.eurostandard.rs/haccp-sistem/>
- [21] <http://www.eurostandard.rs/ifs-medjunarodni-standard-za-hranu/>
- [22] <http://www.eurostandard.rs/iso-14001-sistemi-menadzmenta-zastitom-zivotne-sredine/>
- [23] <http://www.eurostandard.rs/iso-9001-sistem-menadzmenta-kvalitetom/>
- [24] <http://www.kvalitet.org.rs/standardi/halal-standard>
- [25] <http://www.poljostandardi.com/book/fssc-22000-standard-za-sertifikaciju-sistema-bezbednosti-hrane>
- [26] Huang, Y. S., & Li, W. H. 2010. "A study on aggregation of TOPSIS ideal solutions for group decision-making. *Group Decision and Negotiation*", <http://dx.doi.org/10.1007/s10726-010-9218-2>.
- [27] Hwang, C. L. and K.P. Yoon. 1995. *Multiple Attribute Decision Making: An Introduction*. Paperback / Sage Pubns.
- [28] Hwang, C. L., & Yoon, K. P. 1981. *Multiple attribute decision making: Methods and applications*. New York: Springer-Verlag.
- [29] Jahanshahloo, G. R., Khodabakhshi, M., Lotfi, F. H., & Goudarzi, M. R. M. (2011). "Across-efficiency model based on super-efficiency for ranking units through the TOPSIS approach and its extension to the interval case". *Mathematical and Computer Modeling*, 53, 1946–1955.

- [30] Jahanshahloo, G. R., Lotfi, F. H., & Davoodi, A. R. 2009. "Extension of TOPSIS for decision-making problems with interval data: Interval efficiency". *Mathematical and Computer Modeling*, 49, 1137–1142.
- [31] Jahanshahloo, G. R., Lotfi, F. H., & Izadikhah, M. 2006. "An algorithmic method to extend TOPSIS for decision-making problems with interval data". *Applied Mathematics and Computation*, 175, 1375–1384.
- [32] Li, D. F. 2010. "TOPSIS-based nonlinear-programming methodology for multi attributes decision making with interval-valued intuitionistic fuzzy sets". *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 18 (2), 299–311.
- [33] Lootsma, F.A., Mensch, T.C.A. and Vos, F.A., (1990). Multi-Criteria Analysis and Budget Reallocation in Longterm Research Planning, *European Journal of Operational Research* 47: 293-305.
- [34] Mahmoodzadeh S., Shahrabi J.: Project selection by Using Fuzzy AHP and TOPSIS Tehnique, *Internacional Journal of Human and Social Sciences*, 2007.
- [35] *Regulation (EC) higiene of foodstuffs*, 852/2004.
- [36] *Regulation (EC) specific rules for organisation of official controls on products of animal origin intended for human consumption*, 854/2004.
- [37] *Regulation (EC) specifichyc hygiene rules for food of animal origin*, 853/2004.
- [38] S.C.Deshmukh. 2013. "Preference Ranking Organization Method Of Enrichment Evaluation (Promethee) ", *International Journal of Engineering Science Invention* ISSN (Online): 2319 – 6734, ISSN (Print): 2319 – 6726 www.ijesi.org Volume 2 Issue 11, PP.28-34.
- [39] Saaty, T. L. 1980. *The Analytic hierarchy process: Planning, piority setting, resource allocation*. Rockefeller Center in New York City (New York - USA): The McGraw-Hill Companies Inc., 1980. – 281 pp. ISBN-10 0-07-054371-2 and ISBN-13 978-0-07-054371-3.
- [40] Saaty, T. L. 2000. *The fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process*. Revised Edition. Pittsburgh (Pennsylvania – USA): RWS Publications, 2000. – 478 pp. ISBN 978-0-9620317-6-2.
- [41] Saaty, T.L. 2008. Decision making with the analytic hierarchy process. In: *J.Services Sciences*, Vol. 1, No. 1. Triantaphyllou, E. (2000). Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study. *Series: Applied Optimization*, Vol. 44, 324 p.

- [42] Shih, H. S., Shyur, H. J., & Lee, E. S. 2007. "An extension of TOPSIS for group decision making". *Mathematical and Computer Modeling*, 45, 801–813.
- [43] Triantaphillou, E. 2000. *Multi-criteria decision making methods: A comparative study*. Dordrecht (Netherlands): Kluwer Academic Publishers, 2000. ISBN 978-0-7923-6607-2.
- [44] Triantaphillou, Evangelos. 2000. *Multi - Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study*, Kluwer Academic Publishers
- [45] Wang, Y. J., & Lee, H. S. 2007. "Generalizing TOPSIS for fuzzy multiple-criteria group decision-making". *Computers and Mathematics with Applications*, 53, 1762–1772.
- [46] Wu, C. S., Lin, C. T., & Lee, C. 2010. "Optimal marketing strategy: A decision making with AHP and TOPSIS". *International Journal of Production Economics*, 127, 190–196.
- [47] Y.J. Lai, T.Y. Liu, C.L. Hwang, " TOPSIS for MODM", *European Journal of Operational Research* 76 (3) (1994), 486–500.
- [48] Yang, T., & Hung, C. C. 2007. "Multiple-attribute decision making methods for plant layout design problem". *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 23, 126–137.
- [49] Yang, Z. L., Bonsall, S., & Wang, J. 2011. "Approximate TOPSIS for vessel selection under uncertain environment". *Expert Systems with Applications*, 38 (12), 14523–14534.
- [50] Б. Драшковић, З. Рајковић, Д. Костић: Производња млека у Србији и положај малих фарми, Економице оф Агрикултуре, Вол. 57, Но 4 (515-692) 2010, стр. 529-543, Белграде
- [51] Бабић, В. 2009. "Буџетско подстицање развоја пољопривреде у Србији", *Симпозијум са међународним учешћем, „Пољопривреда, локални развој и туризам“*, Зборник, стр. 304-310.
- [52] Балтић, М., 1992. *Контрола намирница*, Београд,
- [53] Бобош, С., Плавшић, М. 2005. "Технологија држања високо-продуктивних крава као предуслов за добијање здравствено безбедног и квалитетног млека", *Ветеринарски гласник* 59, (1-2), стр. 189-199.

- [54] Вељковић, Б., Вицо, Г., Копривица, Р. 2010. "Србија у спољнотрговинској размени млека и млечних производа са БиХ и Хрватском", *Први научни симпозијум агронома са међународним учешћем, AGROSYM*, Јахорина, БиХ.
- [55] Весковић, Морачанин, С., Рашета, М., Каран, Д., Трбовић, Д., Турубатовић, И., Шапоњић, М., Шкрињар, М. 2012. "Златарски сир-карактеристике традиционалне производње и приказ неких параметара квалитета", *Ветеринарски гласник*, 66, 1-2, стр. 85-96.
- [56] Главих, М. 2010. "Добра хигијенска пракса у производњи млијека", *Fosttering agrikultural markets activity*, 1-143.
- [57] Дозет, Н., Мађај, О., Јовановић, С. 2004. "Аутохтони млијечни производи основа за развој специфичних оригиналних млијечних прерађевина у савременим условима", *Биотехнологија у сточарству*, 3-4, стр. 31-48.
- [58] Драшковић, Б., Рајковић, З., Костић, Д. 2010. "Производња млека у Србији и положај малих фарми", *Economics of Agriculture*, Vol. 57, No 4 (515-692) 2010, стр. 529-543, Belgrade.
- [59] Живков, Г., Vonnegut, А., Обућина, Б., Попадић, Н. 2009. *Студија о утицају светске економске кризе на пољопривреду Србије*, USAID, април-мај 2009.
- [60] Инститит за стандардизацију Србије. 2009. Међународна класификација стандарда, ISBN 978-86-7537-051-2.
- [61] Јанковић, Милић, В., Станковић, Ј. *Бајесијански приступ вишекритеријумској анализи у пословном одлучивању*. Научна монографија. Врњачка Бања : SaTCIP, 2010. – 102 str. ISBN 978-86-6075-011-4.
- [62] Јанковић-Милић, В. и Станковић, Ј. 2010. "Бајесијански приступ вишекритеријумској анализи у пословном одлучивању", *Scientific and Technical Center for Intellectual Property - SaTCIP*, Врњачка Бања, 102 стране, ISBN 978-86-6075-011-4
- [63] Јањић Ј., Станковић Ј., Радовић Б. 2013. "AHP Method as a Tool for Analysis to Achieve Good Practices for The Production of Milk", *Proceedings of 4rd International Conference Research people and actual tasks on multidisciplinary sciences*, 12-16 June 2013, Lozenc.
- [64] Јањић, Ј., Станковић, Ј., Пешић, М. 2013. "Multi-Criteria Analysis of The Effects of Implemented Measures for Achieving Sustainable Development in Agriculture",

- Proceedings, Post Crisis Recovery*, Belgrade, Serbia, 2013, pp. 660-676, ISBN: 978-86-7852-034-1.
- [65] Јовановић, Р. 2009. "Значај страних директних инвестиција и њихов утицај на пољопривреду и прехранбену индустрију у Србији", *Симпозијум са међународним учешћем, „Пољопривреда, локални развој и туризам“*, стр. 312-318.
- [66] Катић, В. 1995. "Значај маститиса у производњи млека", *Зборник радова, IV међународни симпозијум „Савремени трендови у производњи млека“*, стр. 33-35.
- [67] Катић, В. 2006. *Прање и дезинфекција у млекарству*, Факултет ветеринарске медицине, Београд.
- [68] Катић, В., Тауеб ел Нуда, Бабић, Љ., Поповић, Ј. 1994. "Утицај маститиса на квалитет млека", *Ветеринарски гласник*, стр. 271-276.
- [69] Катић, В., Вуковић, П., Цвијановић, Д. 2005. "Могући правци унапређења квалитета живота људи у руралним подручјима Републике Србије-пример Златиборског округа", *Међународни научни скуп „Мултификациона пољопривреда и рурални развој“ Тематски зборник*, Институт за економику пољопривреде, стр. 449-469.
- [70] Катић, В., Мијачевић, З. 2006. "Значај броја соматских ћелија за дијагностику маститиса и оцену квалитета млека", *Зборник радова, XXVII семинар за иновације знања ветеринара*, стр. 83-93.
- [71] Катић, В., Стојановић Л. 1986. "Број соматских ћелија као величина која показује квалитет млека", *Зборник радова, XV семинар за иновације знања ветеринара*, стр. 46-51.
- [72] Катић, В., Стојановић, Л. 1998. "Број соматских ћелија у функцији квалитета млека", *Зборник радова, XII саветовање агронома, ветеринара и технолога*, стр. 395-403.
- [73] Катић, В., Стојановић, Л., Мијачевић, З. 1998. "Оцењивање хигијенске исправности млека код нас и у свету", *VII конгрес ветеринара Југославије, Зборник радова II*, стр. 603-613.
- [74] Комисија за заштиту конкуренције, Извештај о спроведеној секторској анализи тржишта откупа сировог млека, производње и прераде млека и млечних производа у 2011. и 2012. години, Београд 2013.
-

- [75] Комисија за заштиту конкуренције, Извештај о спроведеној секторској анализи тржишта откупа сировог млека, производње и прераде млека и млечних производа у 2009. и 2010. години, Београд 2012.
- [76] Мађај, О., Дозет, Н., Јовановић, С. 2006. "Карактеристике аутохтоне производње сјеничког, хомољског, златарског и сврљишког сира". *Поглавље у монографији „Аутохтоно бели сиреви у саламури“*, стр. 33-63.
- [77] Милићевић, М. Б., Р.& Жупац, Г. Ж. 2012, "Субјективни приступ одређивању тежина критеријума", *Војнотехнички гласник*, vol. 60, no. 2, стр. 48-70.
- [78] Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, "Стратегија пољопривреде и руралног развоја Републике Србије (2014–2024)", Београд новембар 2013.
- [79] Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, "Национални програм руралног развоја од 2010. до 2013. године", Секторска анализа-млекарство, Београд 2009
- [80] Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Национални програм пољопривреде Србије 2009-2011, Секторска анализа –млекарство, Београд 2008.
- [81] Наташа, К., Славица, А., Мирјана, С. 2009. "Анализа производње млека и перспективе развоја говедарства и овчарства у Србији", *Економика пољопривреде* 2009, vol. 56, br. 3, стр. 417-429, Београд.
- [82] Николић, П., Адамовић, М., Стоичевич, С., Нешић, С., Падоја, Л., Алексић, Д., Вребалов, Т., Станчевић, Б., Грубор, Лајшић, Г. 1999. "Утицај коришћења антиоксичног нутритивног додатка *ATN-a* на производњу, састав млека и важније репродуктивне показатеље крава", *Први симпозијум из области ветеринарске науке и праксе, Зборник кратких садржаја*, стр. 74.
- [83] Обрадовић, Д. 2008. "Основни принципи санитације погона-предуслов за *НАССР*", *Прехрамбена индустрија*, 19 (1-2), стр. 10-12.
- [84] Остојић, М., Тописировић, Љ. 2006. "Географска ознака порекла аутохтоних сирева", *Економика пољопривреде*, 53 (3), стр. 591-604.
- [85] Петковић Владимир (2008): Утицај тржишне структуре на економску ефикасност –емпиријска анализа тржишта млека у Србији, Српски економски форум, Београд.

- [86] Пешић, М., Радукић, С., Станковић, Ј. 2011. "Могућности примене вишекритеријумске анализе у конципирању аграрне политике Србије", Тематски зборник радова на тему *Аграрна и рурална политика у Србији*, ДАЕС - Друштво аграрних економиста Србије, Универзитет у Новом Саду, Економски факултет, Београд, Нови Сад, 2011. године, стр. 97-112, ISBN 978-86-86087-24-9.
- [87] Поповић, Р. 2009. Структурне промене на тржишту млечних производа у Србији, Прехрамбена индустрија – Млеко и млечни производи, вол. 20, број 1-2, страна 7-12, Савез хемичара и технолога, Технолошки факултет ИССН 0353-6564, Нови Сад.
- [88] Поповић, Р. 2014. Попис пољопривреде 2012, Сточарство у Републици Србији, Републички завод за статистику, ИСБН 978-86-6161-132-2, Београд.
- [89] *Правилник о изменама и допунама правилника о квалитету производа од млека и стартер култура*, 2010. Службени гласник РС бр. 69/10.
- [90] *Правилник о квалитету производа од млека и стартер култура*, 2010. Службени гласник РС бр.33/10.
- [91] *Правилник о максималним дозвољеним количинама одређених контаминаната у храни*, 2009. Службени гласник БИХ 37/09.
- [92] *Правилник о методама вршења микробиолошких анализа и суперанализа животних намирница*, 1980. Службени лист СФРЈ бр.25/80.
- [93] *Правилник о општим и посебним условима хигијене хране у било којој фази производње, прераде и промета*, 2010. Службени гласник РС бр.72/10.
- [94] Пуђа, П. 2009. *Технологија млека и сирарство*, Нови Сад.
- [95] Радовановић, Р., Попов, Рајић Ј. 2001. *Сезонска анализа прехрамбених производа*, Пољопривредни факултет, Београд и Технолошки факултет, Нови Сад.
- [96] Рајић, З., Ралевић, Н., Љубановић, Ралевић, И. 2007. "Капацитет и производња млека у Србији", *Савремена пољопривреда* vol. 56, 5, 2007, стр. 1-11, Нови Сад.
- [97] Смајловић, А., Мумовић, М., Мујезиновић, И., Ћупић, В. 2012. "Истраживање деградације афлатоксина М1 у млијеку", *Ветеринарски гласник*, 66, 5-6, стр. 387-395.
- [98] Срђевић, Б. 2006. "Вишекритеријумски и друштвени методи одлучивања у савременој пољопривреди", *Савремена пољопривреда*, Vol.55,5, Нови Сад, стр. 1-7, YU ISSN 0350-1205.
-

- [99] *СРПС ИСО 3972*, 2002. Сезонске анализе, Метода утврђивања осећаја укуса.
- [100] *СРПС ИСО 5496*, 2002. Сезонске анализе, Иницирање и обука оцењивача у откривању и препознавању мириса.
- [101] Станковић, Ј., Јањић, Ј. 2013. "Производња млека у Србији-квантитативна анализа резултата", *XVIII Тематски научни скуп регионални развој и демографски токови земаља Југоисточне Европе*, одржан 21.06.2013.године у Нишу, организатор: Универзитет у Нишу, Економски факултет, 897-902, ISBN: 978-86-7680-286-9, М (63);
- [102] Станковић, Ј., Станковић, Ј. 2006. "Евалуација података за методе вишекритеријумске анализе". *Стратегијски менаџмент*, , Vol. 11, Issue 1-2 , стр. 105-108. ISSN 0354-8414.
- [103] Стојановић, Л., Катић, В. 2003. "Утицај неспецифичних узрочника маститиса на број соматских ћелија у млеку", *Зборник радова, V саветовање ветеринара из клиничке патологије*, стр. 177-183.
- [104] Стојановић, Л., Катић, В., Петровић, М. 2003. "Маститис-смањена производња и промењен квалитет млека", *Ветеринарски гласник*, 50, 5-6, стр. 309-317.
- [105] Фонд за отворено друштво, Центар за примењене европске студије, Пољопривредна политика- сектор млекарске индустрије- потенцијал за развој, ИСБН 978-86-82303-38-1 (ФОД), Београд 2009.
- [106] Цвијановић, Д., Катић, В., Вуковић, П. "Могућности производње млека и млечних производа у Златиборском округу", *XX саветовање агронома, ветеринара и технолога*, Института ПКБ „Агроекономик“, 115-124.

ПРИЛОГ

Прилог 1: УПИТНИК ЗА ОЦЕЊИВАЊЕ МЛЕКАРА

Молим Вас да попуните овај упитник и на тај начин дате допринос истраживачком раду докторанта Јасмине Јањић, а чији је циљ анализа и препоруке за унапређење производног процеса у млекарској индустрији. Подаци прикупљени у овом истраживању биће употребљени само у статистичке сврхе и неће се као појединачни исказивати нити објављивати.

А ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ПРЕДУЗЕЋУ		
A1	Назив предузећа	
A2	Седиште предузећа	
A3	Основна делатност предузећа	
A4	Да ли је Ваше предузеће привредно друштво или спадаје у групу предузетника?	1) Привредно друштво 2) Предузетник

Б ПОДАЦИ ПОСЛОВАЊА			
B1	Које године је основана млекара?	_____	
B2	Колики је укупан број запослених?	_____	
B3	Каква је полна структура запослених?	Број жена	Број мушкараца
		%	%

Прилог

Б4	Каква је квалификациона структура запослених у вашој млекари? <i>Унети процентуални удео запослених са одређеним степеном образовања</i>	Степен стр.сп.	Ниво образовања	Процент
		I	Основно образовање	%
II	Полуквалификовани радник	%		
III	Квалификовани радник	%		
IV	Средње образовање	%		
V	Висококвалиф. радник	%		
VI	Више образовање	%		
VII	Високо образовање	%		
VII ₂	Магистратура	%		
VIII	Докторат наука	%		
Б5	Колики проценат Ваших производа продајете на домаћем тржишту, а колико извозите у друге земље?	На домаћем тржишту	Извоз у друге земље	
		%	%	
Б6	Колики проценат Ваших производа продајете у земљама бивше Југославије, а колико у осталим земљама?	Земљама бивше Југославије	Остале земље(ЕУ, Русија,итд.)	
		%	%	
Б7	Када је реч о домаћем тржишту, колики проценат Ваших производа продајете у граду/месту у коме се налази Ваша млекара, а колико у другим местима?	Месту у коме се налази млекара	Друга места	
		%	%	

Прилог

Б8	Да ли сте члан неког пословног удружења?	1. Да 2. Не	
Б9	Пун назив удружења/асоцијације чији сте члан.		
Б10	Укупна количина откупљеног млека у 2014.	литара	
Б11	Колики је максимални могући капацитет производње?	литара	
Б12	Колика је искоришћеност капацитета производње?	литара	
Б14	Колика је просечна старост технолошке опреме?		
Б15	Да ли имате сопствене продајне објекте?	1) Да 2) Не	
Б16	Који проценат производа производите за сопствене продајне објекте, а колико за остале објекте?	Сопствени продајни	Остали објекти
		%	%

Ц СЕРТИФИКАТИ И НАГРАДЕ

Ц1	Да ли Ваше предузеће поседује неки од сертификата за квалитет?	1) Да 2) Не
Ц2	Назив сертификата који поседујете	

Прилог

Ц3	Да ли излажете своје производе на сајмовима и изложбама?	1) Да 2) Не	
Ц4	Колики број награда и признања за квалитет је Ваша млекара добила у последњих пет година?	Међународне	Националне

Д ПРОЦЕС ПРОИЗВОДЊЕ И КОНТРОЛА

Д1	Колико врста млечних производа Ваша млекара производи и пласира на тржиште? <i>Унесите број производа.</i>	_____
Д2	Који од понуђених врста производа од млека се производи у Вашој млекари? <i>Заокружите врсту производа .</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) термички обрађено млеко: пастеризовано млеко и стерилизовано млеко; 2) ферментисани производи од млека; 3) павлака; 4) маслац; 5) масло; 6) анхидрована млечна маст; 7) млаћеница; 8) кајмак (скоруп); 9) сиреви и производи од сира; 10) кондензовано млеко; 11) млеко у праху и други сушени производи од млека; 12) сурутка; 13) млечни намаз; 14) млечни напици и млечни десерти; 15) смрзнути десерти; 16) казеин и казеинати; 17) копреципитати; 18) сушени производи од млека.

Прилог

Д3	Да ли вршите контролу процеса производње?	1) Да 2) Не
Д4	Да ли вршите контролу након сваке фазе производње?	1) Да 2) Не
Д5	Да ли радите статистичку контролу квалитета?	1) Да 2) Не
Д6	Да ли се бележе оперативне грешке(у смислу смањења оперативних трошкова)?	1) Да 2) Не
Д7	Колики је степен искоришћености нус продуката?	%
Д8	Начин на који се користе нус продукти.	

Е СИРОВО МЛЕКО

Е1	Са којих подручја Србије вршите откуп млека?	
Е2	Да ли увозите сировине?	1) Да 2) Не
Е3	Да ли при откупу сировог млека вршите класификацију млека по категоријама?	1) Да 2) Не

Прилог

E4	<p>Које од наведених параметара квалитета сировог млека мерите?</p> <p><i>Заокружити све параметре које мерите</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Млечне масти 2) Протеине 3) Сува материја без масти 4) Густина на температури од 20° 5) пХ 6) Киселост 7) Тачку мржњења 8) Алкохолне пробе са 72% етил алкохолом 9) Број бактерија на температури од 30° Ц (по милилитру) 10) Број соматских ћелија (по милилитру)
E5	<p>Колики је број произвођача од којих откупљујете сирово млеко?</p>	<p>_____ произвођача</p>
E6	<p>Просечна откупна цена млека била је</p> <p><i>Уписати вредност у динарима</i></p>	<p>2012.године _____ дин.</p> <p>2013.године _____ дин.</p> <p>2014. године _____ дин.</p>
E7	<p>Које од параметара квалитета узимате у обзир при формирању откупне цене млека?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Млечне масти 2) Протеине 3) Сува материја без масти 4) Густина на температури од 20° 5) пХ 6) Киселост 7) Тачку мржњења 8) Алкохолне пробе са 72% етил алкохолом 9) Број бактерија на температури од 30° Ц (по милилитру) 10) Број соматских ћелија (по милилитру)
E8	<p>Да ли водите евиденцију о измереним параметрима квалитета сировог млека?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Да 2) Не

Прилог

E9	Колика је била просечна количина млечне масти откупљеног сировог млека ?	2012 год. _____ 2013 год. _____ 2014 год. _____
E10	Колика је била просечна количина протеина откупљеног сировог млека?	2012 год. _____ 2013 год. _____ 2014 год. _____
E11	Колика је била просечна количина суве материје без масти откупљеног сировог млека?	2012 год. _____ 2013 год. _____ 2014 год. _____
E12	Колика је била просечна густина на температури од 20° откупљеног сировог млека?	2012 год. _____ 2013 год. _____ 2014 год. _____
E13	Колика је била просечна пХ вредност откупљеног сировог млека?	2012 год. _____ 2013 год. _____ 2014 год. _____
E14	Колика је била просечна киселост откупљеног сировог млека?	2012 год. _____ 2013 год. _____ 2014 год. _____
E15	Колика је била просечна тачка мржњења откупљеног сировог млека?	2012 год. _____ 2013 год. _____ 2014 год. _____

Прилог

E16	Колики је био просечан број бактерија на температури од 30°(по милилитру млека)?	2012 год. _____ 2013 год. _____ 2014 год. _____
E17	Колики је био просечан број соматских ћелија(по милилитру млека)?	2012 год. _____ 2013 год. _____ 2014 год. _____

Прилог 2:

**АНКЕТА ЗА АНАЛИЗУ ПРЕФЕРЕНЦИЈА ПОТРОШАЧА О КВАЛИТЕТУ
МЛЕЧНИХ ПРОИЗВОДА НА ТРЖИШТУ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

Молимо Вас да попуните ову кратку анкету уколико конзумирате млеко и млечне производе и на тај начин дате допринос истраживању за потребе доктората мр Јасмине Јањић, а чији је циљ анализа квалитета млечних производа, као и анализа и препоруке за унапређење производног процеса у млекарској индустрији. Анкета је анонимна, а резултати ће бити коришћени искључиво у сврху научно истраживачког рада.

А ОПШТИ ПОДАЦИ		
A1	Пол	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мушки 2. Женски
A2	Образовање	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осново 2. Средње 3. Више и 4. високо
A3	Радни статус	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запослени 2. Незапослени 3. Пензионери
A4	Примања по члану домаћинства	<ol style="list-style-type: none"> 1. до 5.000,00 дин 2. 5.000,00 - 10.000,00 дин. 3. 10.000,00 - 20.000,00 дин. 4. преко 20.000,00 дин.
A5	Место становања је у урбаној или руралној средини	<ol style="list-style-type: none"> 1. Урбано насеље (Град) 2. Рурално насеље (Село)
A6	Године старости	<ol style="list-style-type: none"> 1. До 25 година 2. Од 25 до 45 3. Од 45 до 65 4. Преко 65
A7	Да ли сте на неком посебном режиму исхране	<ol style="list-style-type: none"> 1. Да 2. Не

Б КОНЗУМИРАЊЕ МЛЕЧНИХ ПРОИЗВОДА

Молимо Вас да ознаком X означите производе млекара које користите или сте користили.

МЛЕКАРЕ		Термички обрађено млеко	Ферментисани производи	Павлака и производи од павлаке	Маслац	Кајмак	Сиреви и производи од сирева	Сурутка	Млечни намаз
Б1	Бени-Комерц Сјенице								
Б2	Лав Сјеница								
Б3	Фасс Сјеница								
Б4	Лазар Блаце								
Б5	Милкоп Рашка								
Б6	Лесковац								
Б7	Био-млек Лесковац								
Б8	Милка Мрмош								
Б9	Екомлек Каоник								
Б10	Гложане Власотинац								
Б11	Нишка млекара								
Б12	Нека друга млекара								

Ц ЗНАЧАЈНОСТ ПОЈЕДИНИХ ДИМЕНЗИЈА КВАЛИТЕТА МЛЕЧНИХ ПРОИЗВОДА

Молимо Вас да, заокруживањем, оцените колики значај за Вас имају следеће карактеристике производа, користећи оцене од 1 до 5, при чему са 1 оцените по Вама димензије квалитета које не сматрате битним при избору млечних производа које конзумирате, док са 5 оцените оне димензије квалитета чији значај сматрате пресудним при избору. Оцењивање не везујте за одређеног произвођача, већ је то Ваш лични став о значају појединих карактеристика млечних производа.

Ц1	Колико Вам је битан укус млека и млечних производа?	Није битан	Мање битан	Делимичн о битан	Битно	Изузетно битно
		1	2	3	4	5
Ц2	Колико Вам је значајан изглед паковања млека и млечних производа?	Није битан	Мање битан	Делимичн о битан	Битно	Изузетно битно
		1	2	3	4	5
Ц3	Колико вам је битно да ли млекара поседује одређене сертификате за квалитет?	Није битан	Мање битан	Делимичн о битан	Битно	Изузетно битно
		1	2	3	4	5
Ц4	Колико Вам је битно географско подручје са кога млекаре откупљују млеко?	Није битан	Мање битан	Делимичн о битан	Битно	Изузетно битно
		1	2	3	4	5
Ц5	Колико Вам је важан мирис млека и млечних производа?	Није битан	Мање битан	Делимичн о битан	Битно	Изузетно битно
		1	2	3	4	5

Прилог

Ц6	Колико Вам је важан изглед млека и млечних производа(боја, текстура)?	Није битан	Мање битан	Делимичн о битан	Битно	Изузетно битно
		1	2	3	4	5
Ц7	Колико вам је важно продајно место при куповини млечних производа?	Није битан	Мање битан	Делимичн о битан	Битно	Изузетно битно
		1	2	3	4	5
Ц8	Колико вам је битна цена млечних производа?	Није битан	Мање битан	Делимичн о битан	Битно	Изузетно битно
		1	2	3	4	5

	Нишка млекара									
	Гложане Власотинац									
	Екомлек Каоник									
	Милка Мрмош									
	Био-млек Десковац									
	Десковац									
	Милкоп Рапка									
	Дазар Блаце									
	Фасе Сјеница									
	Дав Сјеница									
	Бени-Комерц Сјеница									
Како оцењујете укус производа?										
Како оцењујете паковања производа?										
Како сте задовољни сертификатима које поседује одређена млекара?										

Прилог

	Нишка млекара									
	Гложане Власотинац									
	Екомлек Каоник									
	Милка Мрмош									
	Био-млек Лесковац									
	Лесковац									
	Милкоп Рашка									
	Лазар Благе									
	Фасс Сјеница									
	Лав Сјеница									
	Бени-Комерц Сјеница									
Како оцењујете географско порекло млечних производа?										
Како оцењујете мирис млечних производа?										
Како оцењујете изглед(боју, текстуру....) млечних производа?										
Како оцењујете продајна места у којима купујете млечне производе?										
Како сте задовољни ценом млечних производа?										

Прилог 3

**РАЗЛИКА ИЗМЕЂУ ОЦЕНА ЗНАЧАЈНОСТИ ДИМЕНЗИЈА КВАЛИТЕТА ИЗМЕЂУ
МЛЕКАРА**

У табелама су млекаре које су укључене у истраживање означене на следећи начин:

М₁ - Бени-комерц

М₂ - Лав

М₃ - Фасс

М₄ - Лазар

М₅ -Милкоп

М₆ - Лесковац

М₇ – Био-млек

М₈ - Милка

М₉ – Еко-млек

М₁₀ - Гложане

М₁₁- Нишка млекара

Разлика између оцена значајности укуса између млекара

		М ₁	М ₂	М ₃	М ₄	М ₅	М ₆	М ₇	М ₈	М ₉	М ₁₀	М ₁₁
М ₁	Ср. Вр.		-0,419*	-0,323	-0,322	-0,382	-0,232	-0,263	-0,186	-0,161	-0,199	-0,333
	Знач.		0,036	0,310	0,270	0,055	0,736	0,642	0,991	0,997	0,909	0,171
М ₂	Ср. Вр.	0,419*		0,097	0,097	0,038	0,187	0,157	0,234	0,259	0,220	0,087
	Знач.	0,036		0,998	0,996	1,000	0,574	0,895	0,860	0,701	0,428	0,997
М ₃	Ср. Вр.	0,323	-0,097		0,000	-0,059	0,091	0,060	0,137	0,162	0,124	-0,010
	Знач.	0,310	0,998		1,000	1,000	0,998	1,000	0,998	0,987	0,981	1,000
М ₄	Ср. Вр.	0,322	-0,097	0,000		-0,059	0,091	0,060	0,137	0,162	0,123	-0,010
	Знач.	0,270	0,996	1,000		1,000	0,996	1,000	0,997	0,984	0,973	1,000
М ₅	Ср. Вр.	0,382	-0,038	0,059	0,059		0,150	0,119	0,196	0,221	0,183	0,049
	Знач.	0,055	1,000	1,000	1,000		0,730	0,969	0,939	0,827	0,573	1,000
М ₆	Ср. Вр.	0,232	-0,187	-0,091	-0,091	-0,150		-0,031	0,046	0,071	0,033	-0,101
	Знач.	0,736	0,574	0,998	0,996	0,730		1,000	1,000	1,000	1,000	0,978
М ₇	Ср. Вр.	0,263	-0,157	-0,060	-0,060	-0,119	0,031		0,077	0,102	0,063	-0,070
	Знач.	0,642	0,895	1,000	1,000	0,969	1,000		1,000	1,000	1,000	1,000
М ₈	Ср. Вр.	0,186	-0,234	-0,137	-0,137	-0,196	-0,046	-0,077		0,025	-0,013	-0,147
	Знач.	0,991	0,860	0,998	0,997	0,939	1,000	1,000		1,000	1,000	0,993

Прилог

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₉	Ср. Вр.	0,161	-0,259	-0,162	-0,162	-0,221	-0,071	-0,102	-0,025		-0,038	-0,172
	Знач.	0,997	0,701	0,987	0,984	0,827	1,000	1,000	1,000		1,000	0,966
M ₁₀	Ср. Вр.	0,199	-0,220	-0,124	-0,123	-0,183	-0,033	-0,063	0,013	0,038		-0,134
	Знач.	0,909	0,428	0,981	0,973	0,573	1,000	1,000	1,000	1,000		0,915
M ₁₁	Ср. Вр.	0,333	-0,087	0,010	0,010	-0,049	0,101	0,070	0,147	0,172	0,134	
	Знач.	0,171	0,997	1,000	1,000	1,000	0,978	1,000	0,993	0,966	0,915	

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета.

Разлика између оцена значајности изгледа паковања између млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,181	0,003	0,118	0,097	0,361	0,244	0,476	0,584	0,428	0,065
	Знач.		0,997	1,000	1,000	1,000	0,602	0,970	0,613	0,237	0,387	1,000
M ₂	Ср. Вр.	0,181		0,183	0,298	0,278	0,541*	0,425	0,657*	0,765*	0,609*	0,245
	Знач.	0,997		0,972	0,467	0,444	0,001	0,075	0,032	0,002	0,000	0,645
M ₃	Ср. Вр.	-0,003	-0,183		0,115	0,094	0,358	0,241	0,473	0,582	0,425	0,062
	Знач.	1,000	0,972		0,999	1,000	0,177	0,857	0,392	0,082	0,078	1,000
M ₄	Ср. Вр.	-0,118	-0,298	-0,115		-0,021	0,243	0,126	0,358	0,467	0,310	-0,053
	Знач.	1,000	0,467	0,999		1,000	0,681	0,999	0,774	0,306	0,411	1,000
M ₅	Ср. Вр.	-0,097	-0,278	-0,094	0,021		0,264	0,147	0,379	0,487	0,331	-0,032
	Знач.	1,000	0,444	1,000	1,000		0,392	0,990	0,651	0,189	0,190	1,000
M ₆	Ср. Вр.	-0,361	-0,541*	-0,358	-0,243	-0,264		-0,117	0,115	0,224	0,067	-0,296
	Знач.	0,602	0,001	0,177	0,681	0,392		0,999	1,000	0,984	1,000	0,221
M ₇	Ср. Вр.	-0,244	-0,425	-0,241	-0,126	-0,147	0,117		0,232	0,340	0,184	-0,180
	Знач.	0,970	0,075	0,857	0,999	0,990	0,999		0,990	0,809	0,972	0,953
M ₈	Ср. Вр.	-0,476	-0,657*	-0,473	-0,358	-0,379	-0,115	-0,232		0,108	-0,048	-0,411
	Знач.	0,613	0,032	0,392	0,774	0,651	1,000	0,990		1,000	1,000	0,524
M ₉	Ср. Вр.	-0,584	-0,765*	-0,582	-0,467	-0,487	-0,224	-0,340	-0,108		-0,156	-0,520
	Знач.	0,237	0,002	0,082	0,306	0,189	0,984	0,809	1,000		1,000	0,120
M ₁₀	Ср. Вр.	-0,428	-0,609*	-0,425	-0,310	-0,331	-0,067	-0,184	0,048	0,156		-0,363
	Знач.	0,387	0,000	0,078	0,411	0,190	1,000	0,972	1,000	1,000		0,097
M ₁₁	Ср. Вр.	-0,065	-0,245	-0,062	0,053	0,032	0,296	0,180	0,411	0,520	0,363	
	Знач.	1,000	0,645	1,000	1,000	1,000	0,221	0,953	0,524	0,120	0,097	

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Прилог

Разлика између оцена значајности сертификата између млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,190	-0,370	-0,187	-0,072	-0,093	0,171	0,055	0,286	0,395	0,238
	Знач.		0,992	0,060	0,926	1,000	0,999	0,902	1,000	0,919	0,491	0,656
M ₂	Ср. Вр.	0,222		0,097	0,222	0,146	0,378	0,226	0,620	0,712*	0,330	0,234
	Знач.	0,985		1,000	0,868	0,988	0,095	0,891	0,066	0,008	0,358	0,731
M ₃	Ср. Вр.	0,125	-0,097		0,126	0,049	0,282	0,129	0,523	0,615	0,233	0,137
	Знач.	1,000	1,000		0,999	1,000	0,564	0,999	0,258	0,055	0,874	0,995
M ₄	Ср. Вр.	-0,001	-0,222	-0,126		-0,077	0,156	0,004	0,398	0,489	0,107	0,011
	Знач.	1,000	0,868	0,999		1,000	0,982	1,000	0,656	0,256	1,000	1,000
M ₅	Ср. Вр.	0,076	-0,146	-0,049	0,077		0,233	0,081	0,475	0,566	0,184	0,088
	Знач.	1,000	0,988	1,000	1,000		0,617	1,000	0,314	0,065	0,934	1,000
M ₆	Ср. Вр.	-0,157	-0,378	-0,282	-0,156	-0,233		-0,152	0,242	0,333	-0,049	-0,145
	Знач.	0,999	0,095	0,564	0,982	0,617		0,990	0,982	0,792	1,000	0,978
M ₇	Ср. Вр.	-0,005	-0,226	-0,129	-0,004	-0,081	0,152		0,394	0,486	0,104	0,007
	Знач.	1,000	0,891	0,999	1,000	1,000	0,990		0,702	0,305	1,000	1,000
M ₈	Ср. Вр.	-0,399	-0,620	-0,523	-0,398	-0,475	-0,242	-0,394		0,092	-0,290	-0,387
	Знач.	0,847	0,066	0,258	0,656	0,314	0,982	0,702		1,000	0,945	0,644
M ₉	Ср. Вр.	-0,490	-0,712*	-0,615	-0,489	-0,566	-0,333	-0,486	-0,092		-0,382	-0,478
	Знач.	0,538	0,008	0,055	0,256	0,065	0,792	0,305	1,000		0,664	0,232
M ₁₀	Ср. Вр.	-0,108	-0,330	-0,233	-0,107	-0,184	0,049	-0,104	0,290	0,382		-0,096
	Знач.	1,000	0,358	0,874	1,000	0,934	1,000	1,000	0,945	0,664		1,000
M ₁₁	Ср. Вр.	-0,012	-0,234	-0,137	-0,011	-0,088	0,145	-0,007	0,387	0,478	0,096	
	Знач.	1,000	0,731	0,995	1,000	1,000	0,978	1,000	0,644	0,232	1,000	

Извор: Калкулација аутора коришћењем SPSS софтверског пакета

Разлика између оцена значајности географског порекла млечних производа између млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,473	-0,336	0,115	-0,037	0,314	0,121	0,422	0,425	0,370	0,120
	Знач.		0,352	0,856	1,000	1,000	0,866	1,000	0,856	0,821	0,737	1,000
M ₂	Ср. Вр.	0,473		0,138	0,588*	0,436*	0,787*	0,594*	0,895*	0,898*	0,843*	0,594*
	Знач.	0,352		0,999	0,002	0,034	0,000	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000
M ₃	Ср. Вр.	0,336	-0,138		0,451	0,299	0,649*	0,457	0,758*	0,761*	0,706*	0,456*
	Знач.	0,856	0,999		0,082	0,530	0,000	0,108	0,019	0,010	0,000	0,034

Прилог

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₄	Ср. Вр.	-0,115	-0,588*	-0,451		-0,152	0,199	0,006	0,307	0,310	0,255	0,005
	Знач.	1,000	0,002	0,082		0,988	0,935	1,000	0,946	0,922	0,812	1,000
M ₅	Ср. Вр.	0,037	-0,436*	-0,299	0,152		0,351	0,158	0,459	0,462	0,407	0,158
	Знач.	1,000	0,034	0,530	0,988		0,119	0,990	0,478	0,387	0,072	0,966
M ₆	Ср. Вр.	-0,314	-0,787*	-0,649*	-0,199	-0,351		-0,193	0,108	0,111	0,056	-0,193
	Знач.	0,866	0,000	0,000	0,935	0,119		0,965	1,000	1,000	1,000	0,898
M ₇	Ср. Вр.	-0,121	-0,594*	-0,457	-0,006	-0,158	0,193		0,301	0,304	0,249	-0,001
	Знач.	1,000	0,003	0,108	1,000	0,990	0,965		0,960	0,943	0,876	1,000
M ₈	Ср. Вр.	-0,422	-0,895*	-0,758*	-0,307	-0,459	-0,108	-0,301		0,003	-0,052	-0,302
	Знач.	0,856	0,001	0,019	0,946	0,478	1,000	0,960		1,000	1,000	0,939
M ₉	Ср. Вр.	-0,425	-0,898*	-0,761*	-0,310	-0,462	-0,111	-0,304	-0,003		-0,055	-0,304
	Знач.	0,821	0,000	0,010	0,922	0,387	1,000	0,943	1,000		1,000	0,910
M ₁₀	Ср. Вр.	-0,370	-0,843*	-0,706*	-0,255	-0,407	-0,056	-0,249	0,052	0,055		-0,250
	Знач.	0,737	0,000	0,000	0,812	0,072	1,000	0,876	1,000	1,000		0,742
M ₁₁	Ср. Вр.	-0,120	-0,594*	-0,456*	-0,005	-0,158	0,193	0,001	0,302	0,304	0,250	
	Знач.	1,000	0,000	0,034	1,000	0,966	0,898	1,000	0,939	0,910	0,742	

Извор: Калкулација аутора коришћењем SPSS софтверског пакета

Разлика између оцена значајности продајних места млечних производа између млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,210	-0,146	0,151	0,121	0,257	0,345	1,047*	0,780*	0,293	0,207
	Знач.		0,992	1,000	1,000	1,000	0,951	0,787	0,001	0,029	0,909	0,989
M ₂	Ср. Вр.	0,210		0,064	0,361	0,331	0,467*	0,555*	1,257*	0,990*	0,503*	0,418*
	Знач.	0,992		1,000	0,231	0,232	0,013	0,005	0,000	0,000	0,013	0,035
M ₃	Ср. Вр.	0,146	-0,064		0,297	0,267	0,403	0,491*	1,193*	0,926*	0,439	0,353
	Знач.	1,000	1,000		0,598	0,638	0,097	0,036	0,000	0,000	0,083	0,203
M ₄	Ср. Вр.	-0,151	-0,361	-0,297		-0,030	0,107	0,195	0,896*	0,630*	0,143	0,057
	Знач.	1,000	0,231	0,598		1,000	0,999	0,963	0,000	0,043	0,996	1,000
M ₅	Ср. Вр.	-0,121	-0,331	-0,267	0,030		0,136	0,225	0,926*	0,660*	0,172	0,087
	Знач.	1,000	0,232	0,638	1,000		0,989	0,845	0,000	0,016	0,965	1,000
M ₆	Ср. Вр.	-0,257	-0,467*	-0,403	-0,107	-0,136		0,088	0,790*	0,523	0,036	-0,050
	Знач.	0,951	0,013	0,097	0,999	0,989		1,000	0,003	0,170	1,000	1,000
M ₇	Ср. Вр.	-0,345	-0,555*	-0,491*	-0,195	-0,225	-0,088		0,702*	0,435	-0,052	-0,138
	Знач.	0,787	0,005	0,036	0,963	0,845	1,000		0,028	0,525	1,000	0,996

Прилог

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₈	Ср. Вр.	-0,047*	-0,257*	-0,193*	-0,896*	-0,926*	-0,790*	-0,702*		-0,267	-0,754*	-0,840*
	Знач.	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,028		0,994	0,010	0,001
M ₉	Ср. Вр.	-0,780*	-0,990*	-0,926*	-0,630*	-0,660*	-0,523	-0,435	0,267		-0,487	-0,573
	Знач.	0,029	0,000	0,000	0,043	0,016	0,170	0,525	0,994		0,315	0,074
M ₁₀	Ср. Вр.	-0,293	-0,503*	-0,439	-0,143	-0,172	-0,036	0,052	0,754*	0,487		-0,086
	Знач.	0,909	0,013	0,083	0,996	0,965	1,000	1,000	0,010	0,315		1,000
M ₁₁	Ср. Вр.	-0,207	-0,418*	-0,353	-0,057	-0,087	0,050	0,138	0,840*	0,573	0,086	
	Знач.	0,989	0,035	0,203	1,000	1,000	1,000	0,996	0,001	0,074	1,000	

Извор: Калкулација аутора коришћењем SPSS софтверског пакета

Разлика између оцена значајности цена млечних производа између млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,261	-0,221	0,102	0,083	0,029	-0,092	-0,143	-0,207	-0,018	0,013
	Знач.		0,903	0,973	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	1,000	1,000
M ₂	Ср. Вр.	0,261		0,039	0,309*	0,344	0,290	0,169	0,118	0,054	0,243	0,273
	Знач.	0,903		1,000	0,042	0,068	0,291	0,971	1,000	1,000	0,684	0,331
M ₃	Ср. Вр.	0,221	-0,039		0,323	0,304	0,250	0,129	0,078	0,015	0,203	0,234
	Знач.	0,973	1,000		0,259	0,233	0,592	0,998	1,000	1,000	0,898	0,650
M ₄	Ср. Вр.	-0,102	0,309*	-0,323		-0,019	-0,073	-0,194	-0,245	-0,309	-0,120	-0,089
	Знач.	1,000	0,042	0,259		1,000	1,000	0,915	0,964	0,793	0,998	1,000
M ₅	Ср. Вр.	-0,083	-0,344	-0,304	0,019		-0,054	-0,175	-0,226	-0,290	-0,101	-0,071
	Знач.	1,000	0,068	0,233	1,000		1,000	0,927	0,974	0,816	0,999	1,000
M ₆	Ср. Вр.	-0,029	-0,290	-0,250	0,073	0,054		-0,121	-0,172	-0,236	-0,047	-0,016
	Знач.	1,000	0,291	0,592	1,000	1,000		0,997	0,998	0,955	1,000	1,000
M ₇	Ср. Вр.	0,092	-0,169	-0,129	0,194	0,175	0,121		-0,051	-0,115	0,074	0,105
	Знач.	1,000	0,971	0,998	0,915	0,927	0,997		1,000	1,000	1,000	0,999
M ₈	Ср. Вр.	0,143	-0,118	-0,078	0,245	0,226	0,172	0,051		-0,064	0,125	0,155
	Знач.	1,000	1,000	1,000	0,964	0,974	0,998	1,000		1,000	1,000	0,999
M ₉	Ср. Вр.	0,207	-0,054	-0,015	0,309	0,290	0,236	0,115	0,064		0,189	0,219
	Знач.	0,997	1,000	1,000	0,793	0,816	0,955	1,000	1,000		0,994	0,970
M ₁₀	Ср. Вр.	0,018	-0,243	-0,203	0,120	0,101	0,047	-0,074	-0,125	-0,189		0,030
	Знач.	1,000	0,684	0,898	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	0,994		1,000
M ₁₁	Ср. Вр.	-0,013	-0,273	-0,234	0,089	0,071	0,016	-0,105	-0,155	-0,219	-0,030	
	Знач.	1,000	0,331	0,650	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,970	1,000	

Извор: Калкулација аутора коришћењем SPSS софтверског пакета

Прилог 4

**РАЗЛИКА ИЗМЕЂУ ОЦЕНА ИСПУЊЕНОСТИ ДИМЕНЗИЈА КВАЛИТЕТА
ИЗМЕЂУ МЛЕКАРА**

У табелама су млекаре које су укључене у истраживање означене на следећи начин:

M₁ - Бени-комерц

M₂ - Лав

M₃ - Фасс

M₄ - Лазар

M₅ -Милкоп

M₆ - Лесковац

M₇ – Био-млек

M₈ - Милка

M₉ – Еко-млек

M₁₀ - Гложане

M₁₁- Нишка млекара

Разлика између оцена испуњености укуса млечних производа између млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,397	-0,389	-0,076	0,132	-0,196	0,060	-0,238	-0,218	-0,040	-0,246
	Знач.		0,066	0,094	1,000	0,994	0,898	1,000	0,944	0,962	1,000	0,637
M ₂	Ср. Вр.	0,397		0,008	0,321*	0,529*	0,201	0,456*	0,159	0,178	0,357*	0,150
	Знач.	0,066		1,000	0,023	0,000	0,471	0,000	0,991	0,970	0,008	0,826
M ₃	Ср. Вр.	0,389	-0,008		0,313*	0,521*	0,193	0,448*	0,151	0,170	0,349*	0,142
	Знач.	0,094	1,000		0,046	0,000	0,601	0,000	0,995	0,981	0,016	0,902
M ₄	Ср. Вр.	0,076	-0,321*	-0,313*		0,208	-0,121	0,135	-0,162	-0,143	0,036	-0,171
	Знач.	1,000	0,023	0,046		0,329	0,961	0,959	0,989	0,995	1,000	0,649
M ₅	Ср. Вр.	-0,132	-0,529*	-0,521*	-0,208		-0,329*	-0,073	-0,370	-0,351	-0,172	-0,379*
	Знач.	0,994	0,000	0,000	0,329		0,001	1,000	0,167	0,173	0,670	0,000
M ₆	Ср. Вр.	0,196	-0,201	-0,193	0,121	0,329*		0,256	-0,042	-0,022	0,156	-0,050
	Знач.	0,898	0,471	0,601	0,961	0,001		0,169	1,000	1,000	0,824	1,000
M ₇	Ср. Вр.	-0,060	-0,456*	-0,448*	-0,135	0,073	-0,256		-0,297	-0,278	-0,099	-0,306*
	Знач.	1,000	0,000	0,000	0,959	1,000	0,169		0,591	0,629	0,997	0,026
M ₈	Ср. Вр.	0,238	-0,159	-0,151	0,162	0,370	0,042	0,297		0,019	0,198	-0,008
	Знач.	0,944	0,991	0,995	0,989	0,167	1,000	0,591		1,000	0,954	1,000

Прилог

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₉	Ср. Вр.	0,218	-0,178	-0,170	0,143	0,351	0,022	0,278	-0,019		0,179	-0,028
	Знач.	0,962	0,970	0,981	0,995	0,173	1,000	0,629	1,000		0,970	1,000
M ₁₀	Ср. Вр.	0,040	-0,357*	-0,349*	-0,036	0,172	-0,156	0,099	-0,198	-0,179		-0,207
	Знач.	1,000	0,008	0,016	1,000	0,670	0,824	0,997	0,954	0,970		0,382
M ₁₁	Ср. Вр.	0,246	-0,150	-0,142	0,171	0,379*	0,050	0,306*	0,008	0,028	0,207	
	Знач.	0,637	0,826	0,902	0,649	0,000	1,000	0,026	1,000	1,000	0,382	

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета0,

Разлика између оцена испуњености изгледа паковања између млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,066	0,046	0,048	0,320	-0,059	-0,007	0,116	0,052	0,064	-0,246
	Знач.		1,000	1,000	1,000	0,361	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,762
M ₂	Ср. Вр.	0,066		0,112	0,114	0,386*	0,008	0,059	0,183	0,119	0,131	-0,180
	Знач.	1,000		0,996	0,993	0,002	1,000	1,000	0,987	1,000	0,982	0,731
M ₃	Ср. Вр.	-0,046	-0,112		0,002	0,274	-0,104	-0,053	0,071	0,007	0,019	-0,292
	Знач.	1,000	0,996		1,000	0,162	0,996	1,000	1,000	1,000	1,000	0,105
M ₄	Ср. Вр.	-0,048	-0,114	-0,002		0,272	-0,106	-0,055	0,069	0,005	0,017	-0,294
	Знач.	1,000	0,993	1,000		0,107	0,993	1,000	1,000	1,000	1,000	0,056
M ₅	Ср. Вр.	-0,320	-0,386*	-0,274	-0,272		-0,379*	-0,327*	-0,204	-0,268	-0,256	-0,566*
	Знач.	0,361	0,002	0,162	0,107		0,001	0,033	0,959	0,719	0,201	0,000
M ₆	Ср. Вр.	0,059	-0,008	0,104	0,106	0,379*		0,052	0,175	0,111	0,123	-0,187
	Знач.	1,000	1,000	0,996	0,993	0,001		1,000	0,989	1,000	0,981	0,554
M ₇	Ср. Вр.	0,007	-0,059	0,053	0,055	0,327*	-0,052		0,123	0,059	0,071	-0,239
	Знач.	1,000	1,000	1,000	1,000	0,033	1,000		1,000	1,000	1,000	0,354
M ₈	Ср. Вр.	-0,116	-0,183	-0,071	-0,069	0,204	-0,175	-0,123		-0,064	-0,052	-0,362
	Знач.	1,000	0,987	1,000	1,000	0,959	0,989	1,000		1,000	1,000	0,323
M ₉	Ср. Вр.	-0,052	-0,119	-0,007	-0,005	0,268	-0,111	-0,059	0,064		0,012	-0,298
	Знач.	1,000	1,000	1,000	1,000	0,719	1,000	1,000	1,000		1,000	0,560
M ₁₀	Ср. Вр.	-0,064	-0,131	-0,019	-0,017	0,256	-0,123	-0,071	0,052	-0,012		-0,310*
	Знач.	1,000	0,982	1,000	1,000	0,201	0,981	1,000	1,000	1,000		0,041
M ₁₁	Ср. Вр.	0,246	0,180	0,292	0,294	0,566*	0,187	0,239	0,362	0,298	0,310*	
	Знач.	0,762	0,731	0,105	0,056	0,000	0,554	0,354	0,323	0,560	0,041	

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Прилог

Разлика између оцена значајности сертификата за квалитет између млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,161	-0,137	-0,015	0,133	-0,152	0,051	-0,092	-0,241	-0,003	-0,188
	Знач.		0,994	0,999	1,000	0,998	0,995	1,000	1,000	0,973	1,000	0,968
M ₂	Ср. Вр.	0,161		0,024	0,147	0,295	0,010	0,212	0,069	-0,080	0,158	-0,027
	Знач.	0,994		1,000	0,969	0,104	1,000	0,735	1,000	1,000	0,942	1,000
M ₃	Ср. Вр.	0,137	-0,024		0,122	0,270	-0,015	0,188	0,045	-0,104	0,134	-0,051
	Знач.	0,999	1,000		0,995	0,254	1,000	0,888	1,000	1,000	0,988	1,000
M ₄	Ср. Вр.	0,015	-0,147	-0,122		0,148	-0,137	0,065	-0,077	-0,226	0,012	-0,173
	Знач.	1,000	0,969	0,995		0,944	0,970	1,000	1,000	0,943	1,000	0,838
M ₅	Ср. Вр.	-0,133	-0,295	-0,270	-0,148		-0,285	-0,083	-0,225	-0,375	-0,136	-0,322*
	Знач.	0,998	0,104	0,254	0,944		0,073	1,000	0,948	0,293	0,966	0,015
M ₆	Ср. Вр.	0,152	-0,010	0,015	0,137	0,285		0,202	0,060	-0,089	0,149	-0,036
	Знач.	0,995	1,000	1,000	0,970	0,073		0,718	1,000	1,000	0,942	1,000
M ₇	Ср. Вр.	-0,051	-0,212	-0,188	-0,065	0,083	-0,202		-0,142	-0,292	-0,054	-0,239
	Знач.	1,000	0,735	0,888	1,000	1,000	0,718		0,999	0,758	1,000	0,433
M ₈	Ср. Вр.	0,092	-0,069	-0,045	0,077	0,225	-0,060	0,142		-0,149	0,089	-0,096
	Знач.	1,000	1,000	1,000	1,000	0,948	1,000	0,999		1,000	1,000	1,000
M ₉	Ср. Вр.	0,241	0,080	0,104	0,226	0,375	0,089	0,292	0,149		0,238	0,053
	Знач.	0,973	1,000	1,000	0,943	0,293	1,000	0,758	1,000		0,917	1,000
M ₁₀	Ср. Вр.	0,003	-0,158	-0,134	-0,012	0,136	-0,149	0,054	-0,089	-0,238		-0,185
	Знач.	1,000	0,942	0,988	1,000	0,966	0,942	1,000	1,000	0,917		0,759
M ₁₁	Ср. Вр.	0,188	0,027	0,051	0,173	0,322*	0,036	0,239	0,096	-0,053	0,185	
	Знач.	0,968	1,000	1,000	0,838	0,015	1,000	0,433	1,000	1,000	0,759	

Извор: Калкулација аутора коришћењем SPSS софтверског пакета

Разлика између оцена значајности географског порекла између млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,287	-0,252	0,101	0,213	0,267	0,368	0,370	0,176	0,343	0,445*
	Знач.		0,541	0,754	1,000	0,853	0,602	0,187	0,527	0,995	0,259	0,017
M ₂	Ср. Вр.	0,287		0,034	0,388*	0,500*	0,553*	0,655*	0,657*	0,462*	0,630*	0,732*
	Знач.	0,541		1,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,000	0,000
M ₃	Ср. Вр.	0,252	-0,034		0,353*	0,466*	0,519*	0,621*	0,622*	0,428	0,595*	0,697*
	Знач.	0,754	1,000		0,017	0,000	0,000	0,000	0,001	0,079	0,000	0,000
M ₄	Ср. Вр.	-0,101	-0,388*	-0,353*		0,112	0,166	0,267	0,269	0,075	0,242	0,344*
	Знач.	1,000	0,003	0,017		0,977	0,774	0,213	0,745	1,000	0,310	0,004

Прилог

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₅	Ср. Вр.	-0,213	-0,500*	-0,466*	-0,112		0,053	0,155	0,157	-0,038	0,130	0,231
	Знач.	0,853	0,000	0,000	0,977		1,000	0,863	0,992	1,000	0,945	0,110
M ₆	Ср. Вр.	-0,267	-0,553*	-0,519*	-0,166	-0,053		0,102	0,103	-0,091	0,076	0,178
	Знач.	0,602	0,000	0,000	0,774	1,000		0,995	1,000	1,000	1,000	0,542
M ₇	Ср. Вр.	-0,368	-0,655*	-0,621*	-0,267	-0,155	-0,102		0,002	-0,193	-0,025	0,076
	Знач.	0,187	0,000	0,000	0,213	0,863	0,995		1,000	0,963	1,000	1,000
M ₈	Ср. Вр.	-0,370	-0,657*	-0,622*	-0,269	-0,157	-0,103	-0,002		-0,194	-0,027	0,075
	Знач.	0,527	0,000	0,001	0,745	0,992	1,000	1,000		0,993	1,000	1,000
M ₉	Ср. Вр.	-0,176	-0,462*	-0,428	-0,075	0,038	0,091	0,193	0,194		0,168	0,269
	Знач.	0,995	0,030	0,079	1,000	1,000	1,000	0,963	0,993		0,986	0,631
M ₁₀	Ср. Вр.	-0,343	-0,630*	-0,595*	-0,242	-0,130	-0,076	0,025	0,027	-0,168		0,102
	Знач.	0,259	0,000	0,000	0,310	0,945	1,000	1,000	1,000	0,986		0,992
M ₁₁	Ср. Вр.	-0,445*	-0,732*	-0,697*	-0,344*	-0,231	-0,178	-0,076	-0,075	-0,269	-0,102	
	Знач.	0,017	0,000	0,000	0,004	0,110	0,542	1,000	1,000	0,631	0,992	

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Разлика између оцена испуњености мириса млечних производа између млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,209	-0,220	-0,007	0,163	-0,047	0,186	-0,230	-0,091	0,143	-0,107
	Знач.		0,928	0,911	1,000	0,983	1,000	0,973	0,975	1,000	0,996	1,000
M ₂	Ср. Вр.	0,209		-0,011	0,202	0,371*	0,162	0,394*	-0,021	0,117	0,352*	0,102
	Знач.	0,928		1,000	0,659	0,002	0,856	0,008	1,000	1,000	0,024	0,994
M ₃	Ср. Вр.	0,220	0,011		0,213	0,382*	0,173	0,405*	-0,010	0,129	0,363*	0,113
	Знач.	0,911	1,000		0,634	0,003	0,833	0,009	1,000	0,999	0,025	0,990
M ₄	Ср. Вр.	0,007	-0,202	-0,213		0,170	-0,040	0,192	-0,223	-0,084	0,150	-0,100
	Знач.	1,000	0,659	0,634		0,752	1,000	0,768	0,932	1,000	0,936	0,994
M ₅	Ср. Вр.	-0,163	-0,371*	-0,382*	-0,170		-0,210	0,023	-0,393	-0,254	-0,020	-0,269*
	Знач.	0,983	0,002	0,003	0,752		0,330	1,000	0,183	0,762	1,000	0,037
M ₆	Ср. Вр.	0,047	-0,162	-0,173	0,040	0,210		0,233	-0,183	-0,044	0,190	-0,060
	Знач.	1,000	0,856	0,833	1,000	0,330		0,414	0,981	1,000	0,680	1,000
M ₇	Ср. Вр.	-0,186	-0,394*	-0,405*	-0,192	-0,023	-0,233		-0,416	-0,277	-0,042	-0,292
	Знач.	0,973	0,008	0,009	0,768	1,000	0,414		0,188	0,737	1,000	0,085
M ₈	Ср. Вр.	0,230	0,021	0,010	0,223	0,393	0,183	0,416		0,139	0,373	0,123
	Знач.	0,975	1,000	1,000	0,932	0,183	0,981	0,188		1,000	0,319	0,999
M ₉	Ср. Вр.	0,091	-0,117	-0,129	0,084	0,254	0,044	0,277	-0,139		0,234	-0,016
	Знач.	1,000	1,000	0,999	1,000	0,762	1,000	0,737	1,000		0,884	1,000

Прилог

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁₀	Ср. Вр.	-0,143	-0,352*	-0,363*	-0,150	0,020	-0,190	0,042	-0,373	-0,234		-0,250
	Знач.	0,996	0,024	0,025	0,936	1,000	0,680	1,000	0,319	0,884		0,208
M ₁₁	Ср. Вр.	0,107	-0,102	-0,113	0,100	0,269*	0,060	0,292	-0,123	0,016	0,250	
	Знач.	1,000	0,994	0,990	0,994	0,037	1,000	0,085	0,999	1,000	0,208	

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Разлика између оцена испуњености изгледа млечних производа између млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,053	0,128	-0,011	0,113	-0,197	0,120	-0,170	-0,131	0,087	-0,173
	Знач.		1,000	0,999	1,000	0,999	0,940	0,999	0,998	1,000	1,000	0,974
M ₂	Ср. Вр.	0,053		0,181	0,042	0,166	-0,144	0,173	-0,117	-0,078	0,140	-0,120
	Знач.	1,000		0,847	1,000	0,804	0,932	0,885	1,000	1,000	0,966	0,977
M ₃	Ср. Вр.	-0,128	-0,181		-0,140	-0,016	-0,325*	-0,009	-0,298	-0,259	-0,041	-0,301
	Знач.	0,999	0,847		0,970	1,000	0,043	1,000	0,702	0,815	1,000	0,069
M ₄	Ср. Вр.	0,011	-0,042	0,140		0,124	-0,186	0,131	-0,159	-0,120	0,098	-0,161
	Знач.	1,000	1,000	0,970		0,965	0,690	0,982	0,995	0,999	0,998	0,817
M ₅	Ср. Вр.	-0,113	-0,166	0,016	-0,124		-0,310*	0,007	-0,283	-0,244	-0,026	-0,286*
	Знач.	0,999	0,804	1,000	0,965		0,012	1,000	0,693	0,811	1,000	0,021
M ₆	Ср. Вр.	0,197	0,144	0,325*	0,186	0,310*		0,317	0,027	0,066	0,284	0,024
	Знач.	0,940	0,932	0,043	0,690	0,012		0,056	1,000	1,000	0,112	1,000
M ₇	Ср. Вр.	-0,120	-0,173	0,009	-0,131	-0,007	-0,317		-0,290	-0,251	-0,033	-0,293
	Знач.	0,999	0,885	1,000	0,982	1,000	0,056		0,740	0,847	1,000	0,089
M ₈	Ср. Вр.	0,170	0,117	0,298	0,159	0,283	-0,027	0,290		0,039	0,257	-0,003
	Знач.	0,998	1,000	0,702	0,995	0,693	1,000	0,740		1,000	0,852	1,000
M ₉	Ср. Вр.	0,131	0,078	0,259	0,120	0,244	-0,066	0,251	-0,039		0,218	-0,042
	Знач.	1,000	1,000	0,815	0,999	0,811	1,000	0,847	1,000		0,929	1,000
M ₁₀	Ср. Вр.	-0,087	-0,140	0,041	-0,098	0,026	-0,284	0,033	-0,257	-0,218		-0,260
	Знач.	1,000	0,966	1,000	0,998	1,000	0,112	1,000	0,852	0,929		0,171
M ₁₁	Ср. Вр.	-0,087	-0,140	0,041	-0,098	0,026	-0,284	0,033	-0,257	-0,218	-0,260	
	Знач.	1,000	0,966	1,000	0,998	1,000	0,112	1,000	0,852	0,929	0,171	

Извор: Калкулација аутора коришћењем *SPSS* софтверског пакета

Прилог

Разлика између оцена испуњености продајног места млечних производа између
млекара

		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉	M ₁₀	M ₁₁
M ₁	Ср. Вр.		-0,213	-0,143	-0,143	0,096	-0,248	-0,152	0,100	0,122	-0,232	-0,266
	Знач.		0,931	0,997	0,997	1,000	0,791	0,996	1,000	1,000	0,884	0,683
M ₂	Ср. Вр.	0,213		0,070	0,070	0,309*	-0,035	0,061	0,313	0,335	-0,019	-0,053
	Знач.	0,931		1,000	1,000	0,042	1,000	1,000	0,641	0,460	1,000	1,000
M ₃	Ср. Вр.	0,143	-0,070		0,001	0,239	-0,105	-0,009	0,243	0,265	-0,089	-0,123
	Знач.	0,997	1,000		1,000	0,359	0,997	1,000	0,914	0,815	1,000	0,983
M ₄	Ср. Вр.	0,143	-0,070	-0,001		0,239	-0,105	-0,009	0,243	0,265	-0,089	-0,123
	Знач.	0,997	1,000	1,000		0,269	0,994	1,000	0,902	0,790	0,999	0,973
M ₅	Ср. Вр.	-0,096	-0,309*	-0,239	-0,239		-0,344*	-0,248	0,004	0,026	-0,328*	-0,362*
	Знач.	1,000	0,042	0,359	0,269		0,004	0,303	1,000	1,000	0,024	0,001
M ₆	Ср. Вр.	0,248	0,035	0,105	0,105	0,344*		0,096	0,348	0,370	0,016	-0,018
	Знач.	0,791	1,000	0,997	0,994	0,004		0,998	0,425	0,254	1,000	1,000
M ₇	Ср. Вр.	0,152	-0,061	0,009	0,009	0,248	-0,096		0,252	0,274	-0,080	-0,114
	Знач.	0,996	1,000	1,000	1,000	0,303	0,998		0,893	0,781	1,000	0,991
M ₈	Ср. Вр.	-0,100	-0,313	-0,243	-0,243	-0,004	-0,348	-0,252		0,022	-0,332	-0,366
	Знач.	1,000	0,641	0,914	0,902	1,000	0,425	0,893		1,000	0,555	0,321
M ₉	Ср. Вр.	-0,122	-0,335	-0,265	-0,265	-0,026	-0,370	-0,274	-0,022		-0,354	-0,388
	Знач.	1,000	0,460	0,815	0,790	1,000	0,254	0,781	1,000		0,376	0,173
M ₁₀	Ср. Вр.	0,232	0,019	0,089	0,089	0,328*	-0,016	0,080	0,332	0,354		-0,034
	Знач.	0,884	1,000	1,000	0,999	0,024	1,000	1,000	0,555	0,376		1,000
M ₁₁	Ср. Вр.	0,266	0,053	0,123	0,123	0,362*	0,018	0,114	0,366	0,388	0,034	
	Знач.	0,683	1,000	0,983	0,973	0,001	1,000	0,991	0,321	0,173	10,000	

Извор: Калкулација аутора коришћењем SPSS софтверског пакета

Прилог 5: Корелациона анализа између оцена значајности

Корелација између оцена значајности

		Укус	Изглед паковања	Сертификати	Географско порекло	Мирис	Изглед производа	Продајна места	Цена
Укус	Пирсон. Корел.	1	0,260	0,332	0,249	0,550	0,415	0,174	0,068
	Значајност		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,032
	<i>N</i>	740	740	740	740	740	740	740	740
Изглед паковања	Пирсон. Корел.	0,260	1	0,400	0,396	0,217	0,347	0,436	0,111
	Значајност	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
	<i>N</i>	740	740	740	740	740	740	740	740
Сертификати	Пирсон. Корел.	0,332	0,400	1	0,517	0,318	0,309	0,383	-0,060
	Значајност	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,051
	<i>N</i>	740	740	740	740	740	740	740	740
Географско порекло	Пирсон. Корел.	0,249	0,396	0,517	1	0,271	0,228	0,386	0,163
	Значајност	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
	<i>N</i>	740	740	740	740	740	740	740	740
Мирис	Пирсон. Корел.	0,550	0,217	0,318	0,271	1	0,492	0,300	0,121
	Значајност	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000
	<i>N</i>	740	740	740	740	740	740	740	740
Изглед производа	Пирсон. Корел.	0,415	0,347	0,309	0,228	0,492	1	0,224	0,149
	Значајност	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
	<i>N</i>	740	740	740	740	740	740	740	740
Продајна места	Пирсон. Корел.	0,174	0,436	0,383	0,386	0,300	0,224	1	0,057
	Значајност	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,059
	<i>N</i>	740	740	740	740	740	740	740	740
Цена	Пирсон. Корел.	0,068	0,111	-0,060	0,163	0,121	0,149	0,057	1
	Значајност	0,032	0,001	0,051	0,000	0,000	0,000	0,059	
	<i>N</i>	740	740	740	740	740	740	740	740

Извор: Калкулација аутора коришћењем SPSS софтверског система

БИОГРАФИЈА

Јасмина Јањић рођена је 21. 07. 1969. године у Крушевцу.

Основну школу и две године срећег усмереног образовања завршила је у Крушевцу. Након завршене средње метеоролошке школе у Београду, уписала је Физички факултет, Универзитета у Београду, смер метеорологија, на коме је дипломирала 1999. године са просечном оценом 8,47 и стекла звање дипломирани метеоролог. Последипломске студије уписала је 2005. године на Техничком факултету у Чачку на групи Математичке методе у менаџменту. Магистарску тезу под насловом “Развој и примена метода за вредновање и оцењивање туристичких манифестација“ одбранила је 2009. године под менторством проф. др Малише Жижовића и стекла академско звање магистар техничких наука.

Од фебруара 2001. године ради као асистент на Пољопривредном факултету, Универзитета у Приштини са седиштем у Лешку, где изводи часове вежби из предмета Математика и информатика, Метеорологија и Статистика.

Истраживач је на пројекту бр. 44007 “Нове информационе технологије за аналитичко одлучивање базиране на организацији експеримената и опсервације и њихова примена у биолошким, економским и социолошким системима”, период: 2011-2014, финансиран од Министарства просвете и науке Републике Србије.



Универзитет у Нишу

Изјава 1.

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

„ПРИМЕНА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ У УПРАВЉАЊУ ПРОЦЕСОМ

ПРОИЗВОДЊЕ У МЛЕКАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ“

која је одбрањена на Економском факултету Универзитета у Нишу:

- резултат сопственог истраживачког рада;
- да ову дисертацију, ни у целини, нити у деловима, нисам пријављивао/ла на другим факултетима, нити универзитетима;
- да нисам повредио/ла ауторска права, нити злоупотребио/ла интелектуалну својину других лица.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са ауторством и добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Нишу, _____

Аутор дисертације: Јасмина Јањић

Потпис аутора дисертације:



Универзитет у Нишу

Изјава 2.

**ИЗЈАВА О ИСТОВЕТНОСТИ ШТАМПАНОГ И ЕЛЕКТРОНСКОГ ОБЛИКА
ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Име и презиме аутора: **Јасмина Јањић**

Наслов дисертације: „**Примена вишекритеријумске анализе у управљању процесом
производње у млекарској индустрији**“

Ментор: **Јелена Станковић**

Изјављујем да је штампани облик моје докторске дисертације истоветан
електронском облику, који сам предао/ла за уношење у **Дигитални репозиторијум
Универзитета у Нишу.**

У Нишу, _____

Аутор дисертације: Јасмина Јањић

Потпис аутора дисертације:



Универзитет у Нишу

Изјава3:

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да, у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, унесе моју докторску дисертацију, под насловом:

ПРИМЕНА ВИШЕКРИТЕРИЈУМСКЕ АНАЛИЗЕ У УПРАВЉАЊУ ПРОЦЕСОМ ПРОИЗВОДЊЕ У МЛЕКАРСКОЈ ИНДУСТРИЈИ

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском облику, погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)
2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде (CC BY-NC-ND)
4. Ауторство–некомерцијално–делити под истим условима (CC BY-NC-SA)
5. Ауторство – без прераде (CC BY-ND)
6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да подвучете само једну од шест понуђених лиценци; кратак опис лиценци дат је у наставку текста).

У Нишу, _____

Аутор дисертације: Јасмина Јањић

Потпис аутора дисертације:
