



Latvijas Lauksaimniecības universitāte  
Ekonomikas fakultāte  
Latvia University of Agriculture  
Faculty of Economics



Mg.oec. **Agnese Radžele-Šulce**

**LOGISTIKAS PIELIETOJUMA EKONOMISKIE  
IEGUVUMI AGRĀRAJĀ SFĒRĀ**

**ECONOMIC BENEFITS OF LOGISTICS APPLICATION  
IN THE AGRICULTURE SECTOR**

Promocijas darba  
**KOPSAVILKUMS**  
ekonomikas doktora (*Dr.oec.*) zinātniskā grāda iegūšanai

**SUMMARY**  
of the Doctoral thesis for the scientific degree Dr.oec.

---

(paraksts)

**Jelgava 2011**

## Informācija

**Promocijas darbs izpildīts** Latvijas Lauksaimniecības universitātes Ekonomikas fakultātē

**Doktora studiju programma** – Agrārā un reģionālā ekonomika, apakšnozare – Agrārā ekonomika

### **Promocijas darba zinātniskie vadītāji:**

no 31.01.2007. līdz 26.03.2010. – LLU profesors,

Dr.habil.agr. **Kazimirs Špoģis**

no 09.04.2010. – LLU asociētā profesore,

Dr.oec. **Andra Zvirbule-Bērziņa**

### **Promocijas darba zinātniskā aprobācija noslēguma posmā:**

- apspriests un aprobēts LLU Ekonomikas fakultātes Ekonomikas, Uzņēmējdarbības un vadības un Grāmatvedības un finanšu katedru akadēmiskā personāla sēdē 2010. gada 17. septembrī;
- atzīts par pilnībā sagatavotu un pieņemts 2010. gada 12. novembrī.

### **Oficiālie recenzenti:**

1. Latvijas Lauksaimniecības universitātes profesore, LZA akadēmiķe, Dr.habil.oec. **Baiba Rivža**.
2. Latvijas Valsts agrārās ekonomikas institūta Lauksaimniecības tirgus veicināšanas centra vadītāja, biedrības „Mārketinga padome” valdes priekšsēdētāja, Dr.oec. **Ingūna Gulbe**.
3. Šauļu universitātes Lauksaimniecības attīstības zinātnes centra direktors, Sociālo zinātņu nodaļas asociētais profesors, Dr. **Jonas Jasaitis**.

**Promocijas darba aizstāvēšana** notiks LLU Ekonomikas nozares Agrārās un Reģionālās ekonomikas apakšnozaru Promocijas padomes atklātā sēdē 2011. gada 4. martā Jelgavā, Svētes ielā 18, Ekonomikas fakultātes 212. auditorijā plkst. 10.00.

Ar promocijas darbu var iepazīties LLU Fundamentālajā bibliotēkā, Lielā ielā 2, Jelgavā un <http://llu.fu.lv/llu-theses.htm>.

**Atsauksmes sūtīt** – Promocijas padomes sekretārei Svētes ielā 18, Jelgava, LV-3001; tālrunis 63025170; e-pasts [anita.auzina@llu.lv](mailto:anita.auzina@llu.lv). Atsauksmes vēlams sūtīt skenētā veidā ar parakstu.

**Promocijas padomes sekretāre:** LLU asociētā profesore, Dr.oec. Anita Auziņa.

## Synopsis

**The Doctoral Thesis** has been drawn up under the Faculty of Economics of the Latvia University of Agriculture (LUA)

**Doctoral Programme** – Agrarian and regional economics, sub-sector - Agrarian economics

### Scientific Advisors of the Doctoral Thesis:

from 31.01.2007 till 26.03.2010 – professor of the LUA,

Dr.habil.agr. **Kazimirs Špoģis**

from 09.04.2010 – associate professor of the LUA,

Dr.oec. **Andra Zvirbule-Bērziņa**

### Scientific approbation of the Doctoral Thesis at the winding-up phase:

- Discussed and approbated at the meeting of the academic personnel of the Departments of Economics, Entrepreneurship and Business Administration and Accountancy and Finances of the Faculty of Economics of LUA held on September 17<sup>th</sup>, 2010;
- Approved as completed and accepted on November 12<sup>th</sup>, 2010.

### Official reviewers:

1. Dr.habil.oec. **Baiba Rivža**, Professor of the Latvia University of Agriculture, Academician of the Latvian Academy of Sciences.
2. Dr.oec. **Ingūna Gulbe**, Head of the Agricultural Market Promotion Center (Latvian State Institute of Agrarian Economics) and Director of the Marketing Board Association.
3. Dr. **Jonas Jasaitis**, Director of the Rural Development Research Centre, associate Professor of Department of Social Sciences, Siauliai University.

**The defending of the Doctoral Thesis** will take place during an open meeting of the Promotion Council of the Sub-sectors of Agrarian and Regional Economics, Faculty of Economics of LUA on March 4, 2011, Jelgava, Svētes Street 18, in the auditorium No. 212, of the Faculty of Economics at 10.00.

The Doctoral Thesis is available at the Fundamental Library of LUA, Lielā Street 2, Jelgava and on the following web site <http://lufb.llu.lv/llu-theses.htm>

**To submit reviews** please contact Secretary of the Promotion Council - Svētes Street 18, Jelgava, LV-30001; phone 63025170; e-mail [anita.auzina@llu.lv](mailto:anita.auzina@llu.lv). Please submit reviews in scanned format complete with signature.

**Secretary of the Council** – Dr.oec. **Anita Auziņa**, associate Professor of LUA.

## SATURS

<b>PUBLICITĀTE .....</b>	<b>6</b>
<b>INFORMĀCIJA PAR ZINĀTNISKĀS PĒTNIECĪBAS UN AKADĒMISKO DARBU .....</b>	<b>9</b>
<b>IEVADS.....</b>	<b>16</b>
<b>1. LOĢISTIKAS TEORĒTISKIE, VĒSTURISKIE, EKONOMISKIE UN INSTITUCIONĀLIE ASPEKTI .....</b>	<b>20</b>
1.1. Loģistikas jēdziena būtība, teorētiskās pamatnostādnes un vēsturiskā attīstība .....	21
1.2. Loģistikas kā zinātnes attīstība .....	23
1.3. Loģistikas sistēmu integrēšanās agrārajā sfērā .....	24
1.4. Loģistikas sistēmas ietekmējošā vide .....	25
1.5. Loģistikai saistošā dokumentārā bāze .....	25
<b>2. AGRĀRĀS SFĒRAS EKONOMISKIE NOSACĪJUMI – LOĢISTIKAS SISTĒMU PIELIETOJUMA PAMATS .....</b>	<b>28</b>
2.1. Latvijas piensaimniecības ekonomiskais raksturojums .....	31
2.2. Latvijas graudkopības un rapšu sēkļu ražošanas ekonomiskais raksturojums .....	35
2.3. Latvijas dārzenkopības un kartupeļu ražošanas ekonomiskais raksturojums .....	38
<b>3. LOĢISTIKAS KOMPONENTU UN SISTĒMU PIELIETOJUMS AGRĀRAJĀ SFĒRĀ LATVIJĀ.....</b>	<b>41</b>
3.1. Izveidoto loģistikas sistēmu izmantošana Latvijas piensaimniecībā .....	41
3.2. Izveidoto loģistikas sistēmu izmantošana Latvijas graudkopībā un rapšu sēkļu ražošanā .....	49
3.3. Izveidoto loģistikas sistēmu izmantošana Latvijas dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā .....	52
<b>4. PIENSAIMNIECĪBAS, GRAUDKOPĪBAS UN RAPŠU SĒKĻU RAŽOŠANAS, KĀ ARĪ DĀRZENKOPĪBAS UN KARTUPEĻU RAŽOŠANAS LOĢISTIKAS ATTĪSTĪBA.....</b>	<b>57</b>
4.1. Latvijas piensaimniecības, graudkopības un rapšu sēkļu ražošanas, kā arī dārzenkopības un kartupeļu ražošanas loģistikas vērtējumi un iespējas .....	57
4.2. Apvienošanās ekonomiskā efekta vērtējums piena savākšanā .....	62
<b>GALVENIE SECINĀJUMI .....</b>	<b>66</b>
<b>GALVENĀS PROBLĒMAS UN TO RISINĀJUMU IESPĒJAS .....</b>	<b>70</b>
<b>SLĒDZIENI UN ATZINUMI PAR PROMOCIJAS DARBA PĒTĪJUMU PROGRAMMU UN REZULTĀTIEM.....</b>	<b>72</b>

# CONTENTS

<b>PUBLICITY .....</b>	<b>11</b>
<b>INFORMATION ABOUT SCIENTIFIC RESEARCH WORK AND ACADEMIC WORK .....</b>	<b>14</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>73</b>
<b>1. THEORETICAL, HISTORICAL, ECONOMIC AND INSTITUTIONAL ASPECTS OF LOGISTICS.....</b>	<b>78</b>
1.1. The Essence, Basic Theoretical Statements and Historical Development of Logistics Notion.....	78
1.2. Development of Logistics as a Science.....	81
1.3. Integration of Logistics Systems in the Agriculture Sector .....	81
1.4. The Environment Affecting Logistics Systems .....	83
1.5. The documentary basis of Logistics.....	83
<b>2. ECONOMIC CONDITIONS OF AGRICULTURE SECTOR – BASIS FOR APPLYING LOGISTICS SYSTEMS .....</b>	<b>85</b>
2.1. Economic Characteristics of Latvian Dairy Farming.....	87
2.2. Economic Characteristics of the Grain and Rapeseed production Industries in Latvia.....	90
2.3. Economic Characteristics of the Vegetable and Potato production Industries in Latvia.....	91
<b>3. APPLICATION OF LOGISTICS COMPONENTS AND SYSTEMS IN AGRICULTURE SECTOR IN LATVIA .....</b>	<b>92</b>
3.1. Use of the Developed Logistics Systems in Latvian Dairy Farming .....	93
3.2. The Use of the Developed Logistics Systems in Grain and Rapeseeds production in Latvia .....	100
3.3. The Use of the Developed Logistics Systems in production of Vegetables and Potatoes in Latvia.....	104
<b>4. LOGISTICS DEVELOPMENT IN DAIRY FARMING, GRAIN AND RAPESEEDS PRODUCTION, AS WELL AS VEGETABLE AND POTATOES PRODUCTION .....</b>	<b>109</b>
4.1. Evaluation and Opportunities for the Dairy farming, Grain and Rapeseeds production, as well as Vegetable and Potatoes production Logistics in Latvia.....	109
4.2. Evaluation of the Economic Effect of Cooperation in Milk Collection .....	114
<b>KEY FINDINGS .....</b>	<b>117</b>
<b>MAIN PROBLEMS AND THEIR POTENTIAL SOLUTIONS .....</b>	<b>122</b>
<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>123</b>

## PUBLICITĀTE

### **Pētījuma rezultāti publicēti divpadsmit un iesniegti publicēšanai divos LZP atzītos nacionālos un ārvalstu zinātniskos izdevumos:**

1. Radžele-Šulce A., Krieviņa A. (2010) Problems and Possibilities of Raw Milk Collection. Iesniegta publicēšanai: *3<sup>rd</sup> Annual International Symposium on Agricultural Research rakstiem*.
2. Radžele-Šulce A., Krieviņa A. (2010) Increasing Competitiveness through Concentration of Product Supply and Demand in Dairy Sector. Iesniegta publicēšanai: *Banku augstskolas organizētās 3. Starptautiskās zinātniskās konferences "Business competitiveness in local and foreign markets: challenges and experiences" rakstiem*.
3. Radžele-Šulce A., Popluga D. (2008) Role of Logistics for the Development of Latvian Meat Sector. **In:** *Proceedings of the International scientific conference „Economics and Management: Current Issues and Perspectives”*, Vol. 14. Siauliai, p. 95-103.
4. Radžele-Šulce A. (2008) Offer and Possibilities of Logistics Education in Latvia. **In:** *Proceedings of the International scientific conference „Science for Rural Development 2008”*. Jelgava: LLU, p.165-173.
5. Radžele-Šulce A., Špoģis K. (2008) Application of Logistics Methods and Instruments in the Forestry Products Circulation. **In:** *Proceedings of the International scientific conference “Economic Science for Rural Development”*, Nr. 16. Jelgava: LLU, p.165-173.
6. Radžele A., Jurgena I. (2007) Subjects of Entrepreneurship as Components of Logistics Systems in Strategical Intraregions of Latvia. **In:** *Proceedings of the International scientific conference „Science for Rural Development 2007”*. Jelgava: LLU, p. 279-285.
7. Špoģis K., Radžele A. (2007) Subsidēšanas un darba ražīguma sakarības lauksaimniecības uzņēmumos Latvijā. **In:** *Proceedings of the International Scientific Conference “Economic Science for Rural Development”*, Nr. 14, Jelgava: LLU, p.13-19.
8. Špoģis K., Radžele A. (2007) Ražošanas koncentrācijas, specializācijas un intensifikācijas ietekme uz darba ražīgumu lauksaimniecības uzņēmumos. *LLU Raksti*, Nr. 19. Jelgava: LLU, 16.-29. lpp.
9. Radžele A. (2007) Application of Logistics Methods and Instruments in Primary and Secondary Production Spheres in Latvia. *Humanities and Social Sciences Latvia Proceedings* Nr. 50. Rīga: Institute of Economics, Latvian Academy of Sciences, University of Latvia, p. 89.-105.
10. Jurgena J., Radžele A. (2007) Changes in the Number of Various Legal Structures of Business. *Humanities and Social Sciences Latvia. Proceedings*, Nr. 50. Rīga: Institute of Economics, Latvian Academy of Sciences, University of Latvia, p.135.-147.
11. Jurgena J., Radžele A., Jance L. Špoģis K. (2006) Composition and Structure of Forms of Entrepreneurial Activities (Commercial Activities) and Land Managed by Groups of Commercial Farms of Different Size in

the Regions of Latvia. **In:** *Proceedings of the International scientific conference "Economic Science for Rural Development"*, Vol. 11. Jelgava: LLU, p.193.-199.

12. Jance L., Radžele A. (2006) Coherence between the Structure (Diversification) of Agricultural Companies and their Economic Size. **In:** *Proceedings of the international scientific conference "Economic Science for Rural Development"*, Vol. 10. Jelgava: LLU, p.145-151.
13. Špoģis K., Jance L., Radžele A. (2005) Entrepreneurship Development and its Influencing Factors in Zemgale Region. **In:** *Proceedings of the International Scientific Conference "Economic Science for Rural Development"*, Vol. 9. Jelgava: LLU, p. 102-107.
14. Špoģis K., Jance L., Radžele A. (2005) Polarization of management levels in Latvia agriculture. **In:** *Proceedings of the International Scientific Conference "Economic Science for Rural Development"*, Vol. 8. Jelgava: LLU, p.135-139.

### **Pārējās 13 publikācijas par promocijas darba tēmu:**

1. Špoģis K., Radžele-Šulce A., Siliņa L., Popluga D., Švēdere D. (2010) Lauksaimniecības strukturālā mainība, tās transformācijas un diversifikācijas procesi, faktori, sekas un vīzijas. *LZP Ekonomikas, juridiskās un vēstures zinātnes galvenie pētījumu virzieni 2009. gadā*. Rīga, 128.-133. lpp.
2. Radžele-Šulce A., Krieviņa A. (2009) Using Logistics to Increase the Value Added of Latvian Dairy Sector. **In:** *Green Week Scientific Conference 2009 „Multi-Level Processes of Integration and Disintegration”*: book of abstracts. Germany, Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin. Piejams arī: [http://www.mace-events.org/greenweek2009/5817-MACE/version/default/part/AttachmentData/data/Radzele-Using\\_Logistics\\_to\\_Increase\\_the\\_Value\\_Added\\_of\\_Latvian\\_Dairy\\_Sector%5B1%5D.pdf](http://www.mace-events.org/greenweek2009/5817-MACE/version/default/part/AttachmentData/data/Radzele-Using_Logistics_to_Increase_the_Value_Added_of_Latvian_Dairy_Sector%5B1%5D.pdf)
3. Jurgena I., Špoģis K., Radžele A., Siliņa L. (2009) Komerccarbības formu izvērtēšana daudzpusējo interešu un sinerģētikas kontekstos. *LZP Ekonomikas un juridiskās zinātnes Galvenie pētījumu virzieni 2008. gadā*. Rīga, 73.-74. lpp.
4. Špoģis K., Radžele-Šulce A., Siliņa L., Liscova A., Švēdere D. (2009) Latvijas lauku diversifikācijas jaunās iespējas un problēmu risinājumi ES nosacījumos. *LZP Ekonomikas un juridiskās zinātnes galvenie pētījumu virzieni 2008. gadā*. Rīga, 136.-139. lpp.
5. Jurgena I., Špoģis K., Radžele A., Siliņa L. (2008) Komerccarbības formu izvērtēšana daudzpusējo interešu un sinerģētikas kontekstos. *LZP Ekonomikas un juridiskās zinātnes galvenie pētījumu virzieni 2007. gadā*. Rīga, 66.-70. lpp.
6. Špoģis K., Radžele-Šulce A., Siliņa L., Liscova A., Švēdere D. (2008) Latvijas lauku diversifikācijas jaunās iespējas un problēmu risinājumi ES nosacījumos. *LZP Ekonomikas un juridiskās zinātnes galvenie pētījumu virzieni 2007. gadā*. Rīga, 146.-148. lpp.

7. Špoģis K., Siliņa L., Radžele A. (2007) Lauksaimniecības uzņēmumu vadīšanas riski. **No:** *Lauksaimniecības un pārtikas risku vadīšana: zinātniska monogrāfija*. Jelgava: LLU, 71.-129. lpp.
8. Špoģis K., Radžele A. (2007) Loģistikas sistēmas kā risku vadīšanas vide, metode un instruments lauksaimniecības uzņēmumos. **No:** *Lauksaimniecības un pārtikas risku vadīšana: zinātniska monogrāfija*. Jelgava: LLU, 439.-468. lpp.
9. Jurgena I., Špoģis K., Radžele A., Siliņa L. (2007) Komerccarbības formu izvērtēšana daudzpusējo interešu un sinerģētikas kontekstos. *LZP Ekonomikas un juridiskās zinātnes galvenie pētījumu virzieni 2006. gadā*. Rīga, 56.-60. lpp.
10. Špoģis K., Siliņa L., Radžele A., Liscova A. (2007) Latvijas lauku diversifikācijas jaunās iespējas un problēmu risinājumi ES nosacījumos. *LZP Ekonomikas un juridiskās zinātnes galvenie pētījumu virzieni 2006. gadā*. Rīga, 142.-146. lpp.
11. Špoģis K., Siliņa L., Radžele A. (2005) Intelektuālie, sociālie, ekonomiskie un dispozitīvie riski lauksaimniecībā. **No:** *Riski lauksaimniecībā un privātajā mežsaimniecībā: zinātniska monogrāfija*. Jelgava: LLU, 390.-407. lpp.
12. Radžele A., Špoģis K. (2005) Loģistikas kvalitāte primārajā sfērā **In:** *Maģistrantu zinātniskās konferences „Attīstība daudzveidībā”* referātu teksti, tēzes. Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Ekonomikas fakultāte. Uzņēmējdarbības un vadības katedra. Jelgava: LLU. 3.laid., 44.-52.lpp.
13. Radžele A., Špoģis K. (2004) Loģistika, tās vēsturiskā un funkcionālā attīstība **In:** *Maģistrantu zinātniskās konferences „Attīstība daudzveidībā”* referātu tēzes. Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Ekonomikas fakultāte. Jelgava: LLU. 1.laid, 29.-34. lpp.

**Par pētījuma rezultātiem ziņots 8 starptautiskās zinātniskās konferencēs:**

1. Increasing Competitiveness through Concentration of Product Supply and Demand in Dairy Sector. 3. Starptautiskā zinātniskā konference „*Business competitiveness in local and foreign markets: challenges and experiences*”, Banku augstskola, Rīga. 2010. gada 29.-30. aprīlis.
2. Problems and Possibilities of Raw Milk Collection. *3<sup>rd</sup> Annual International Symposium on Agricultural Research, The Environment and Agriculture* Research Unit of the Athens Institute for Education and Research. 15-18 July 2010, Athens, Greece.
3. Using Logistics to Increase the Value Added of Latvian Dairy Sector. *Green Week Scientific Conference 2009 „Multi-Level Processes of Integration and Disintegration”*, Modern Agriculture in Central and Eastern Europe. 14-15 January 2009, Berlin, Germany.
4. Role of Logistics for the Development of Latvian Meat Sector. *8<sup>th</sup> E. Galvanauskas international scientific conference „Economics and Management: Current Issues and Perspectives”*, Siauliai University. 20 November 2008, Siauliai, Lithuania.

5. Subjects of Entrepreneurship as Components of Logistics Systems in Strategical Intraregions of Latvia. *International scientific conference "Science for Rural Development"*, Latvia University of Agriculture, 26-27 April 2007, Jelgava, Latvia.
6. *Subsidēšanas un darba ražīguma sakarības lauksaimniecības uzņēmumos Latvijā*, *International scientific conference "Economic Science for Rural Development"*, Latvia University of Agriculture, Faculty of Economics, 25-26 April 2007, Jelgava, Latvia.
7. Composition and Structure of Forms of Entrepreneurial Activities (Commercial Activities) and Land Managed by Groups of Commercial Farms of Different Size in the Regions of Latvia. *International scientific conference "Economic Science for Rural Development"*, Latvia University of Agriculture, Faculty of Economics, 26-27 April 2006, Jelgava, Latvia.
8. Polarization of management levels in Latvia agriculture. *International scientific conference "Economic Science for Rural Development"*, Latvia University of Agriculture, Faculty of Economics, 27-28 April 2005, Jelgava, Latvia.

**Par pētījuma rezultātiem ziņots 2 citās konferencēs:**

1. Loģistikas kvalitāte primārajā sfērā. *Maģistrantu zinātniskā konference "Attīstība daudzveidībā"*, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Ekonomikas fakultāte, 2005. gada 23. novembris, Jelgava, Latvia.
2. Loģistika, tās vēsturiskā un funkcionālā attīstība. *Maģistrantu zinātniskā konference "Attīstība daudzveidībā"*, Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Ekonomikas fakultāte, 2004. gada 30. novembris – 1. decembris, Jelgava, Latvia.

## **INFORMĀCIJA PAR ZINĀTNISKĀS PĒTNIECĪBAS UN AKADĒMISKO DARBU**

**Autore piedalījies 12 zinātniskās pētniecības projektu izstrādē:**

1. Līdzdalība Latvijas–Lietuvas pārrobežu sadarbības programmas 2007.-2013. gadam līdzfinansētā projekta „Sadarbība mācību programmas kvalitātes uzlabošanā” Nr. LLII 085 ietvaros – 2010. g.
2. Līdzdalība LZP projekta Nr.09.1468 „Lauksaimniecības strukturālā mainība, tās transformācijas un diversifikācijas procesi, faktori, sekas un vīzijas” ietvaros – 2009.-2010. g.
3. Līdzdalība sadarbības projekta EEA Project LV-0040 „Developing and delivering innovative training modules for Baltic executives using an interdisciplinary approach to entrepreneurship and advanced technologies” ietvaros – 2009. g.
4. Līdzdalība LLU projekta Nr. XP86 „Atbalsts LLU doktorantu pētniecības programmu izpildei, promocijas un akadēmisko darbu izstrādei” ietvaros – 2008.-2009. g.

5. Līdzdalība LZP sadarbības projekta Nr. 06.0040 sadaļas (apakšuzdevuma) Nr. 07-SP-0040/12 „*Primārās un sekundārās sfēras risku un krīžu ekonomisko draudu izpēte un to seku novērtēšana*” ietvaros – 2005.-2008. g.
6. Līdzdalība LZP projekta 05.1579. „*Latvijas lauku diversifikācijas jaunās iespējas un problēmu risinājumi ES nosacījumos*” ietvaros – 2005.-2008.g.
7. Līdzdalība LZP projekta 05.1590. „*Komercdarbības formu izvērtēšana daudzpusējo interešu un sinerģētikas kontekstos*” ietvaros – 2005.-2007.g.
8. Līdzdalība LLU projekta Nr. 06.13-xp20 „*Doktora studiju procesa pilnveidošana rezultatīvās efektivitātes paaugstināšanai agrārās un reģionālās ekonomikas programmā*” ietvaros – 2006. g.
9. Zinātniskais līgumdarbs – Zemkopības ministrijas pasūtītā pētījuma – kopprojekta 2906 05/S 228 Lauksaimniecības nodrošinājums ar kvalificētiem darbiniekiem apakšprojekts S 10330/05 – 4 „*Izpētīt saimniecību struktūru, izstrādāt tās attīstības prognozi līdz 2015.gadam un noskaidrot tajās strādājošo patreizējo un perspektīvu skaitu pa kvalifikācijām*” – 2005. g.
10. Līdzdalība LZP sadarbības projekta Nr. 02.0016 sadaļas (apakšuzdevuma) 02.0016.8.1. „*Riska ekonomisko iespēju un draudu izpēte un to seku novērtēšana*” ietvaros – 2005. g.
11. Līdzdalība LZP sadarbības projekta Nr. 02.0018 sadaļas (apakšuzdevuma) 02.0018.11.1. „*Reģionālā attīstība: Zemgale*” ietvaros – 2004.-2005. g.
12. Līdzdalība LZP projekta Nr. 01.0761. „*Latvijas lauksaimniecības diversifikācija integrējoties Eiropas Savienībā*” ietvaros – 2004. g.

### **Informācija par akadēmisko darbu:**

Promocijas darba autore savus promocijas darbā iegūtos pētījumu rezultātus izmantojusi izstrādājot sekojošus studiju kursus:

1. *uzņēmējdarbības plānošana* – 3 KP (Obligātais priekšmets EF augstākās akadēmiskās bakalaura studiju programmā “Ekonomika”);
2. *loģistikas sistēmu menedžments* – 2KP (Obligātais priekšmets EF augstākās akadēmiskās maģistra studiju programmā “Ekonomika”);
3. *loģistikas sistēmu menedžments* – 2 KP (Izvēles priekšmets EF augstākās profesionālās izglītības maģistra studiju programmā „Uzņēmējdarbības vadība”)
4. *loģistika* – 2KP (Obligātais priekšmets EF augstākās akadēmiskās bakalaura studiju programmā “Ekonomika”);
5. *loģistika* – 2KP (Obligātais priekšmets EF profesionālās augstākās izglītības bakalaura studiju programmā “Komerccdarbība un uzņēmuma vadība”);
6. *loģistikas pamati* – 2KP (Obligātais priekšmets EF 1. līmeņa profesionālās augstākās izglītības programmā “Komercczinības”).

Studiju procesā tiek vadīti arī bakalaura un kvalifikācijas darbi saistībā ar promocijas darba tēmu.

## PUBLICITY

**Research findings have been published in twelve and submitted for publishing in two nationally and internationally recognized sources:**

1. Radžele-Šulce A., Krieviņa A. (2010) Problems and Possibilities of Raw Milk Collection. Submitted for publishing: *3<sup>rd</sup> Annual International Symposium on Agricultural Research rakstiem*.
2. Radžele-Šulce A., Krieviņa A. (2010) Increasing Competitiveness through Concentration of Product Supply and Demand in Dairy Sector. Submitted for publishing: *Proceedings of BA School of Business and Finance 3<sup>rd</sup> International Scientific Conference "Business competitiveness in local and foreign markets: challenges and experiences"*.
3. Radžele-Šulce A., Popluga D. (2008) Role of Logistics for the Development of Latvian Meat Sector. **In:** *Proceedings of the International scientific conference „Economics and Management: Current Issues and Perspectives”*, Vol. 14. Siauliai, p. 95-103.
4. Radžele-Šulce A. (2008) Offer and Possibilities of Logistics Education in Latvia. **In:** *Proceedings of the International scientific conference „Science for Rural Development 2008”*. Jelgava: LLU, p.165-173.
5. Radžele-Šulce A., Špoģis K. (2008) Application of Logistics Methods and Instruments in the Forestry Products Circulation. **In:** *Proceedings of the International scientific conference “Economic Science for Rural Development”*, Nr. 16. Jelgava: LLU, p.165-173.
6. Radžele A., Jurgena I. (2007) Subjects of Entrepreneurship as Components of Logistics Systems in Strategic Intraregions of Latvia. **In:** *Proceedings of the International scientific conference „Science for Rural Development 2007”*. Jelgava: LLU, p. 279-285.
7. Špoģis K., Radžele A. (2007) Subsidization and Labour Productivity Interconnection in Latvia Agricultural Enterprises. **In:** *Proceedings of the International Scientific Conference “Economic Science for Rural Development”*, Nr. 14, Jelgava: LLU, p.13-19.
8. Špoģis K., Radžele A. (2007) Impact of Production Concentration, Specialisation and Intensification on Labour Productivity in Agricultural Enterprises. *Proceedings of the Latvia University of Agriculture*, Nr. 19. Jelgava: LLU, p. 16.-29.
9. Radžele A. (2007) Application of Logistics Methods and Instruments in Primary and Secondary Production Spheres in Latvia. *Humanities and Social Sciences Latvia Proceedings* Nr. 50. Riga: Institute of Economics, Latvian Academy of Sciences, University of Latvia, p. 89.-105.
10. Jurgena J., Radžele A. (2007) Changes in the Number of Various Legal Structures of Business. *Humanities and Social Sciences Latvia. Proceedings*, Nr. 50. Riga: Institute of Economics, Latvian Academy of Sciences, University of Latvia, p.135.-147.
11. Jurgena J., Radžele A., Jance L. Špoģis K. (2006) Composition and Structure of Forms of Entrepreneurial Activities (Commercial Activities)

and Land Managed by Groups of Commercial Farms of Different Size in the Regions of Latvia. **In:** *Proceedings of the International scientific conference "Economic Science for Rural Development"*, Vol. 11. Jelgava: LLU, p.193.-199.

12. Jance L., Radžele A. (2006) Coherence between the Structure (Diversification) of Agricultural Companies and their Economic Size. **In:** *Proceedings of the international scientific conference "Economic Science for Rural Development"*, Vol. 10. Jelgava: LLU, p.145-151.
13. Špoģis K., Jance L., Radžele A. (2005) Entrepreneurship Development and its Influencing Factors in Zemgale Region. **In:** *Proceedings of the International Scientific Conference "Economic Science for Rural Development"*, Vol. 9. Jelgava: LLU, p. 102-107.
14. Špoģis K., Jance L., Radžele A. (2005) Polarization of management levels in Latvia agriculture. **In:** *Proceedings of the International Scientific Conference "Economic Science for Rural Development"*, Vol. 8. Jelgava: LLU, p.135-139.

**The other 13 publications about the topic of the Ph.D. Thesis:**

1. Špoģis K., Radžele-Šulce A., Siliņa L., Popluga D., Švėdere D. (2010) Structural Changes of Agriculture, Processes of it Transformation and Diversification, factors, results and visions. *The main directions of research in economics and low sciences in 2009*. Riga: Latvian Science Council, p. 128.-133.
2. Radžele-Šulce A., Krieviņa A. (2009) Using Logistics to Increase the Value Added of Latvian Dairy Sector. **In:** *Green Week Scientific Conference 2009 „Multi-Level Processes of Integration and Disintegration”*: book of abstracts. Germany, Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin. Full text available: [http://www.mace-events.org/greenweek2009/5817-MACE/version/default/part/AttachmentData/data/Radzele-Using\\_Logistics\\_to\\_Increase\\_the\\_Value\\_Added\\_of\\_Latvian\\_Dairy\\_Sector%5B1%5D.pdf](http://www.mace-events.org/greenweek2009/5817-MACE/version/default/part/AttachmentData/data/Radzele-Using_Logistics_to_Increase_the_Value_Added_of_Latvian_Dairy_Sector%5B1%5D.pdf)
3. Špoģis K., Radžele-Šulce A., Siliņa L., Liscova A., Švėdere D. (2009) New Diversification Possibilities for Latvian Rural Areas and Problem Solutions under EU Conditions. *The main directions of research in economics and low sciences in 2008*. Riga: Latvian Science Council, p. 136.-140.
4. Jurgena I., Špoģis K., Radžele A., Siliņa L. (2009) Assessment of Business Forms in Contexts of Multilateral Interests and Synergy. *The main directions of research in economics and low sciences in 2008*. Riga: Latvian Science Council, p. 73.-75.
5. Špoģis K., Radžele-Šulce A., Siliņa L., Liscova A., Švėdere D. (2008) New Diversification Possibilities for Latvian Rural Areas and Problem Solutions under EU Conditions. *The main directions of research in economics and low sciences in 2007*. Riga: Latvian Science Council, p. 146.-149.
6. Jurgena I., Špoģis K., Radžele A., Siliņa L. (2008) Assessment of Business Forms in Contexts of Multilateral Interests and Synergy. *The main directions of research in economics and low sciences in 2007*. Riga: Latvian Science Council, p. 66.-70.

7. Špoģis K., Siliņa L., Radžele A. (2007) Risks of Agriculture Enterprise Management. **In:** *Management of Agricultural and Food Risks: Monograph*. Jelgava: LUA, p. 71.-129.
8. Špoģis K., Radžele A. (2007) Logistics Systems as a Environment, Method and Instrument for Risks Management in Agricultural Enterprises. **In:** *Management of Agricultural and Food Risks: Monograph*. Jelgava: LUA, p. 439.-468.
9. Špoģis K., Siliņa L., Radžele A., Liscova A. (2007) New Diversification Possibilities for Latvian Rural Areas and Problem Solutions under EU Conditions. *The main directions of research in economics and low sciences in 2006*. Riga: Latvian Science Council, p. 142.-146.
10. Jurgena I., Špoģis K., Radžele A., Siliņa L. (2007) Assessment of Business Forms in Contexts of Multilateral Interests and Synergy. *The main directions of research in economics and low sciences in 2006*. Riga: Latvian Science Council, p. 56.-60.
11. Špoģis K., Siliņa L., Radžele A. (2005) Intellectual, Social, Economic and Disposal Risks in Agriculture. **In:** *Risks in Agriculture and Private Forestry: Monograph*. Jelgava: LUA, p. 390.-407.
12. Radžele A., Špoģis K. (2005) Quality of Logistic in Primary Sphere **In:** *Proceedings of the Masters degree pretenders' scientific conference "Development in Diversity III"*. Jelgava: LUA, p. 44.-52.
13. Radžele A., Špoģis K. (2004) Historical and Functional Development of Logistics **In:** *Proceedings of the Masters degree pretenders' scientific conference "Development in Diversity I"*. Jelgava: LUA, p. 29.-34.

**The research findings have been presented in 8 international scientific conferences:**

1. Increasing Competitiveness through Concentration of Product Supply and Demand in Dairy Sector. *3<sup>rd</sup> International Scientific Conference "Business competitiveness in local and foreign markets: challenges and experiences"*, BA School of Business and Finance. April 29.-30, 2010, Riga.
2. Problems and Possibilities of Raw Milk Collection. *3<sup>rd</sup> Annual International Symposium on Agricultural Research, The Environment and Agriculture Research Unit of the Athens Institute for Education and Research*. July 15-18, 2010, Athens, Greece.
3. Using Logistics to Increase the Value Added of Latvian Dairy Sector. *Green Week Scientific Conference 2009 „Multi-Level Processes of Integration and Disintegration"*, Modern Agriculture in Central and Eastern Europe. January 14-15, 2009, Berlin, Germany.
4. Role of Logistics for the Development of Latvias Meat Sector. *8<sup>th</sup> E. Galvanauskas international scientific conference „Economics and Management: Current Issues and Perspectives"*, Siauliai University. November 20, 2008, Siauliai, Lithuania.
5. Subjects of Entrepreneurship as Components of Logistics Systems in Strategical Intraregions of Latvia. *International scientific conference*

“*Science for Rural Development*”, Latvia University of Agriculture. April 26-27, 2007, Jelgava, Latvia.

6. Subsidization and Labour Productivity Interconnection in Latvia Agricultural Enterprises. *International scientific conference “Economic Science for Rural Development”*, Latvia University of Agriculture, Faculty of Economics. April 25-26, 2007, Jelgava, Latvia.
7. Composition and Structure of Forms of Entrepreneurial Activities (Commercial Activities) and Land Managed by Groups of Commercial Farms of Different Size in the Regions of Latvia. *International scientific conference “Economic Science for Rural Development”*, Latvia University of Agriculture, Faculty of Economics. April 26-27, 2006, Jelgava, Latvia.
8. Polarization of management levels in Latvia agriculture. *International scientific conference “Economic Science for Rural Development”*, Latvia University of Agriculture, Faculty of Economics. April 27-28, 2005, Jelgava, Latvia.

**Research findings have been presented in 2 other conferences:**

1. Quality of Logistic in Primary Sphere. *Masters degree pretendes’ scientific conference “Development in Diversity III”*, Latvia University of Agriculture, Faculty of Economics. November 23, 2005, Jelgava, Latvia.
2. Historical and Functional Development of Logistics. *Masters degree pretendes’ scientific conference “Development in Diversity I”*, Latvia University of Agriculture, Faculty of Economics. November 30-December 1, 2004, Jelgava, Latvia.

## **INFORMATION ABOUT SCIENTIFIC RESEARCH WORK AND ACADEMIC WORK**

**Author of PhD have participated in 12 scientific research projects:**

1. Participation in Latvia – Lithuania Cross border Cooperation Program, Year 2007-2013 co-financed project „*Cooperation in quality assurance of Study programs*” Nr. LLII 085 – 2010.
2. Participation in the LSC project No.09.1468 „*Structural Changes of Agriculture, Processes of it Transformation and Diversification, factors, results and visions*” – 2009-2010.
3. Participation in the cooperation project EEA Project LV-0040 „*Developing and delivering innovative training modules for Baltic executives using an interdisciplinary approach to entrepreneurship and advanced technologies*” – 2009.
4. Participation in the LUA project No. XP86 „*Support for LUA PhD students for fulfillment of their research programs and development of their PhD thesis*” – 2008-2009.
5. Participation in the LSC cooperation project No. 06.0040 section (subtask) No. 07-SP-0040/12 „*Research of Threats and Crisis and Evaluation of its Results in Primary and Secondary Sphere*” – 2005-2008.

6. Participation in the LSC project 05.1579. „*New possibilities and problems solutions of Latvia countryside diversification in conditions of EU*” – 2005-2008.
7. Participation in the LSC project 05.1590. „*Evaluation of business forms in contexts of many-sided interests and synergy*” – 2005-2007.
8. Participation in the LUA project No. 06.13-xp20 „*Development of PhD study process for fruitful efficiency promotion in Agrarian and Regional economic programme*” – 2006.
9. Scientific contractual work – Research ordered by the Ministry of Agriculture – co-project 2906 05/S 228 Agriculture ensure with qualified labour force sub-project S 10330/05 – 4 „*Research farms structure and its development prognosis till year 2015 as well as clarify its labour force actual and perspective count by qualifications*” – 2005.
10. Participation in the LSC cooperation project No. 02.0016 section (subtask) 02.0016.8.1. „*Economic facilities and threats research of risk and its evaluation of consequents*” – 2005.
11. Participation in the LSC cooperation project No. 02.0018 section (subtask) 02.0018.11.1. „*Regional Development: Zemgale*” – 2004-2005.
12. Participation in the LSC project No. 01.0761. „*Diversification of Latvia’s agriculture within the process of integration into the EU*” – 2004.

**Information about academic work:**

The author of the present Ph.D. Thesis has used the findings of the research when developing the following study courses:

- *Business Planning* – 3 CP (Compulsory subject in the higher academic bachelor’s study programme “Economics” of the Faculty of Economics)
- *Management of Logistics Systems* – 2CP (Compulsory subject in the higher academic master’s study programme “Economics” of the Faculty of Economics)
- *Management of Logistics Systems* – 2CP (Elective subject of the higher professional Master’s study programme “Business Management” of the Faculty of Economics)
- *Logistics* – 2CP (Compulsory subject in the higher academic bachelor’s study programme “Economics” of the Faculty of Economics)
- *Logistics* – 2CP (Compulsory subject in the professional higher education Bachelor’s study programme “Commercial and Business Management” of the Faculty of Economics)
- *Foundations of Logistics* – 2CP (Compulsory subject in the 1<sup>st</sup> level professional higher education programme “Business” of the Faculty of Economics)

During the study process Bachelor’s Thesis and Qualification Papers on the research theme are also advised.

## IEVADS

Ekonomikas attīstībā ir vērojamas pretrunas starp loģistikas sistēmu un procesu strauju ienākšanu daudzās tautsaimniecības sfērās un nozarēs un zinātniskās bāzes veidošanos loģistikas agrārajam pielietojumam Latvijā.

Zinātniskās klasikas, īpaši filosofiskās literatūras, analīze rada priekšstatu, ka loģistikai kā jēdzienam, nozarei un procesam pasaules sabiedrībā ir sena vēsture. Loģistikas zinātnes un izglītības nozīmi augstu vērtējuši gan filozofi, gan ekonomisti (*Adikibi*, 1999; *Filosofijas vārdnīca*, 1974; *Ideju vārdnīca*, 1999; *Vilks*, 2000), bet zinātnisko publikāciju par jaunāko pētījumu rezultātiem loģistikā, īpaši agrārajā sfērā, Latvijā ir maz. Latvijā ir izdotas grāmatas, kurās ir apkopoti citās valstīs publicēti darbi (*Siliņš*, 1999; *Keņiņš-Kings*, 2000; *Klauss*, 2002; *Sprancmanis*, 1997, 2001, 2003; *Praude, Beļčikovs*, 2003 u.c.).

Loģistikas zinātne un prakse nevienmērīgi attīstījusies arī pasaules reģionos: Ziemeļamerikā un Japānā loģistikas zinātne sākusi veidoties jau 19. gs., Eiropā uzņēmējdarbības loģistika sākusi attīstīties tikai 20. gs. pēdējās desmitgadēs.

Zinātnieku un radošu speciālistu atziņas tiek plaši aprobētas praksē, un viņu ieteiktie loģistikas instrumenti un metodes vērienīgi un ļoti ietekmīgi darbojas daudzās ražošanas un pakalpojumu sniegšanas nozarēs, taču loģistikas sistēmas un loģistikas komponentu pielietojums agrārajā sfērā ir maz pētīts.

Loģistikas ienākšanu un nepieciešamību agrārajā sfērā Latvijā nosaka vairāki faktori. Pirmkārt tas ir saistīts ar ekonomikas globalizācijas un starptautiskās darba dalīšanas, specializācijas procesiem un konkurences agresivitātes pieaugumu, kas liek meklēt veidus, kā samazināt izmaksas un nodrošināt visu loģistikas posmu, elementu un komponentu perfektu darbību, jo to saskaņotas un precīzas darbības nozīme ir prioritāra.

Otrkārt – dažādo valstu pieredze un pieeja loģistikas veidošanā. Attīstības valstu raksturīga iezīme ir ražošanas un patēriņa tirgus izvietojšanās salīdzinoši nelielā attālumā, kas ir raksturīga agrārās sfēras reģionalizācijai, kuras sekas ir pašpietiekamības stratēģija, šaura resursu ģeogrāfija, vāja specializācija un vāji attīstīta transportēšanas sistēma, kas negatīvi ietekmē lauksaimniecības produktu realizāciju. Savukārt attīstīto valstu ekonomiku raksturo šaura ģeogrāfiskā, bet dziļa ražošanas specializācija, plaša resursu un preču tirgus izmantošana, spēcīga un efektīva transportēšanas sistēma un apjomīga ražošana, kas samazina pašizmaksu un nodrošina augstu konkurētspēju globālajā tirgū.

Latvijā dažādi progresīvi mainīgie procesi ekonomikā, ražošanā un pakalpojumu sniegšanā ir noteikuši to, ka loģistika sāk visai nopietni ieņemt nozīmīgu vietu agrārajā sfērā. Provizoriski vērtējumi un rekogniscējoši pētījumi ļauj domāt, ka loģistika sevišķi aktuāla ir dārzenu ražošanā, piensaimniecībā, graudu ražošanas nozarē un arī citās lauksaimniecības nozarēs un apakšnozarēs.

Treškārt – loģistikas sistēmu un komponentu veidošanos agrārajā sfērā Latvijā veicinājuši arī tirdzniecības sfērā notiekošie dislokatīvās rekonstrukcijas un reorganizācijas procesi: palielinoties lielveikalu darbības īpatsvaram un

veidojoties to dominantei, radikāli mainījušies lauksaimniecības produkcijas piegāžu nosacījumi, apstākļi, organizācija, tehnika un tehnoloģija.

Ceturrtā loģistikas procesus ietekmējošā faktoru grupa ir patērētāju prasību mainība:

- arvien lielāka daļa patērētāju (pircēju) izvēlas lielveikalu piedāvātās iespējas salīdzinājumā ar tradicionālajām pārdotavām;
- patērētājiem vairāk simpatizē stabilas kvalitātes, atpazīstama un pārbaudīta uzņēmuma ražotie produkti;
- arvien vairāk pircēju izvēlas maksimāli sagatavotus pusfabrikātus – mazgātus, sasmalcinātus un fasētus dārzeņus;
- patērētāji pērk lielāku pārtikas daudzumu vairākām dienām.

Šiem procesiem nepieciešami ekonomiski pētījumi, kas veicinātu loģistikas sekmīgu un plašu ienākšanu lauksaimniecībā un pārtikas nozarē.

Arī vairāki Latvijas, kā arī citu valstu zinātnieki pievērs īpašu uzmanību tieši lauksaimniecības loģistikai, tās pielietošanas iespēju izpētei.

Autores pētījumi loģistikā un tās darbībā primārajā un sekundārajā ražošanā tika uzsākti pirms sešiem gadiem un pētījumu rezultāti publicēti 25 zinātniskās publikācijās, tajā skaitā 19 starptautiskos zinātniskos izdevumos. Šajos pētījumos noskaidroti vairāki jautājumi loģistikas zinātnes attīstībā un atklātas plašās un daudzveidīgās iespējas gan pētniecības darbam loģistikā, gan tās iespēju izmantošanai primārajā un sekundārajā sfērā Latvijas lauksaimniecībā, kā arī noskaidrotas loģistikas izglītības iegūšanas iespējas Latvijā.

Doktorante ir līdzautore mācību grāmatas „Vadīšanas pamati” (2006) nodaļai „Loģistikas būtība un vadīšana” un monogrāfijas „Lauksaimniecības un pārtikas risku vadīšana” (2007) nodaļām „Lauksaimniecības uzņēmumu vadīšanas riski” un „Loģistikas sistēmas kā risku vadīšanas vide, metode un instruments lauksaimniecības uzņēmumos”. Šāda priekšizpēte arī noteica pētījumu tēmas izvēli.

**Pētījumu objekts** ir loģistikas sistēmu ekonomiskie ieguvumi, bet **pētījumu priekšmets** – loģistikas sistēmu ekonomiskie ieguvumi agrārajā sfērā.

Darba **hipotēze**: loģistikas sistēmu pielietošana agrārās sfēras uzņēmumos, uzņēmumu sistēmās un struktūrās Latvijā attīstās un sniedz ekonomisku ieguvumu.

**Darba mērķis** hipotēzes pārbaudei: izpētīt loģistikas sistēmu pielietošanu agrārajā sfērā Latvijā un noteikt loģistikas sistēmu ekonomiskos ieguvumus piensaimniecībā, graudkopībā un rapšu sēkļu ražošanā, kā arī dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā.

Mērķa sasniegšanai izstrādāti un noteikti šādi **pētnieciskie uzdevumi**:

1. apkopot informāciju par loģistikas teoriju, vēsturi un loģistikas kā zinātnes veidošanos, ietverot ekonomiskos un dokumentāros aspektus;
2. pētīt un analizēt loģistikas sistēmu veidošanās nepieciešamības ekonomiskos pamatnosacījumus agrārajā sfērā Latvijā;

3. analizēt loģistikas sistēmu pielietošanas praksi un ekonomiskos ieguvumus agrārajā sfērā Latvijā;
4. izvērtēt loģistikas komponentu pielietošanu Latvijas lielākajās (spēcīgākajās) loģistikas sistēmās piensaimniecībā, graudkopībā un rapšu sēkļu ražošanā, kā arī dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā.

Pētījuma veikšanai izmantoti šādi **informācijas avoti**:

- *zinātniskā literatūra* par loģistikas teorijas attīstību, nozīmi un pielietojamību;
- *zinātniskās publikācijas un monogrāfijas*, lai noskaidrotu tendences, loģistikas sistēmu nozīmi un nepieciešamību un pielietošanas praksi agrārajā sfērā;
- *zinātniski praktiskā informācija* par agrārās sfēras uzņēmumiem;
- *statistikas dati* loģistikas sistēmu izmantošanas nepieciešamības un ietekmes raksturošanai agrārajā sfērā;
- ar tēmu saistītās *ES regulas un direktīvas*, kā arī *LR likumi un MK noteikumi*, lai noskaidrotu to ietekmi uz loģistikas sistēmām un to funkcionēšanu agrārajā sfērā;
- *LR Centrālās statistikas pārvaldes un Eurostat publicētā informācija* un dati, lai noteiktu loģistikas sistēmu veidošanās nepieciešamības ekonomiskos pamatnosacījumus agrārajā sfērā un citu pētījumu uzdevumu veikšanai;
- *ministriju un citu institūciju izstrādātā un publicētā informācija*;
- specifiskā, pētījumu uzdevumiem atbilstošā literatūra svešvalodās un latviešu valodā;
- *specifiskie periodiskie izdevumi un Internet datu bāzes*;
- *ekspertu padziļinātajās intervijās un ekspertvērtējumos* iegūtie rezultāti agrārās sfēras uzņēmumos, loģistikas centros un formējumos.

Promocijas darba uzdevumu risināšanai un mērķa sasniegšanai, kā arī hipotēzes pierādīšanai tika izmantotas vairākas **pētījumu metodes**:

- loģistikas teorijas, vēstures un būtības pētījumos izmantotas *monogrāfiskā metode un analīzes un sintēzes metodes*;
- loģistikas būtības noskaidrošanai izmantota *indukcijas metode ar dedukcijas elementiem*;
- agrārās sfēras ekonomisko nosacījumu, kā arī analizēto spēcīgāko loģistikas sistēmu attīstības raksturošanai un novērtēšanai un savstarpēju sakarību noteikšanai pētāmajās nozarēs izmantotas *statistikas metodes* – dinamisko laikrindu analīze (ķēdes un bāzes pieauguma tempi, vidējie lielumi, pamattendences jeb trenda atklāšana), struktūras analīze, datu vispārināšana;
- slēdzienu, secinājumu un prognožu veidošanai izmantotas *loģisko konstrukciju un interpretāciju metodes*;
- *ekspertu padziļinātas intervijas*, lai noskaidrotu loģistikas komponentu un sistēmu pielietošanas praksi agrārajā sfērā Latvijā;

- *ekspertvērtējumi* par loģistikas komponentu izmantošanu pašreizējās agrārās sfēras loģistikas sistēmās;
- *optimizācijas metode* – klasiskais transporta uzdevums, lai izvērtētu divu kooperatīvo sabiedrību apvienošanās efektu piena savākšanā;
- *faktoru ranžēšanas analīze* – pašreizējo loģistikas sistēmu izvērtēšanai un attīstības virzienu noteikšanai.

### **Pētījumu ierobežojumi**

Agrārā sfēra ir ļoti plaša un aptver vairākas nozares, taču zinātniskā pētījuma ierobežotības dēļ promocijas darba autore ir iekļāvusi un analizējusi agrārās sfēras nozīmīgākās nozares, kuras var rekognoscējoši fokusēt uz agrāro sfēru kopumā. Promocijas darba autore padziļināti izvēlējusies analizēt piensaimniecību, graudkopību un rapšu sēkļu ražošanu, kā arī dārzenkopību un kartupeļu ražošanu. Izvēle pamatojama ar šādiem apsvērumiem:

- piensaimniecība un graudkopība ir divas lielākās agrārās sfēras nozares pēc to īpatsvara agrārās sfēras preču galaprodukcijas struktūrā;
- rapšu sēkļu ražošanas nozare ir radniecīga graudkopības nozarei. Spriežot pēc praktiskā un teorētiskā pielietojuma, šajās nozarēs, loģistikas sistēmas veidojas kā starpnozaru sistēmas;
- dārzenkopība un kartupeļu ražošana veido ceturto lielāko īpatsvaru Latvijas agrārās sfēras preču galaprodukcijas struktūrā, un šajās nozarēs vērojama dinamiska loģistikas sistēmu attīstība.

Promocijas darba aktualitāti un nozīmīgumu pasvītro aspekts, ka promocijas darba pētījumu objekts un priekšmets ir ciešā kopsakarībā, kā arī veido saskares punktus ne tikai ar agrārās ekonomikas virzienu, bet arī ar uzņēmējdarbības, reģionālās ekonomikas un vadībzinību virzieniem, bez kuriem šo problemātiku nav iespējams pētīt aktuālā līmenī.

### **Pētījumu novitātes**

1. Promocijas darba ietvaros pirmo reizi definēta loģistika agrārajā sfērā.
2. Pirmo reizi plaši apkopota un strukturizēta informācija par loģistikas pielietojumu un ekonomiskajiem ieguvumiem agrārajā sfērā Latvijā.
3. Izstrādāts loģistikas principiāls pielietojums agrārajā sfērā Latvijā.
4. Promocijas darba ietvaros noteikti loģistikas komponenti un sistēmas, kas piemērotas daudzveidīgiem ekonomiskiem efektiem Latvijas lauksaimniecībā.

### **Zinātniskais nozīmīgums**

1. Promocijas darbā ietvertie pētījumi ir oriģināli un būtiski papildina agrārās ekonomikas teorētisko bāzi.
2. Apzinātas Latvijas agrārās sfēras loģistikas sistēmas un sniegts to sistēmisks izkārtojums, uzsverot ekonomiskos ieguvumus.
3. Apkopota un zinātniski pamatota loģistikas sistēmu un komponentu ekonomiskā pielietojamība konkrētās sfēras – agrārās sfēras – skatījumā.

## **Tautsaimnieciskais nozīmīgums**

1. Izstrādāti priekšlikumi piensaimniecības, graudkopības un rapšu sēkļu ražošanas, kā arī dārzenkopības un kartupeļu ražošanas uzņēmumu loģistikas sistēmu un komponentu veidošanai un attīstībai, balstoties uz ekonomiskiem ieguvumiem.
2. Izvērtēti piensaimniecības, graudkopības un rapšu sēkļu ražošanas, kā arī dārzenkopības un kartupeļu ražošanas uzņēmumu loģistikas sistēmu un komponentu pielietojuma ekonomiskie efekti.

## **Promocijas darba struktūra**

1. *nodaļā* veikts loģistikas teorētisko un vēsturisko aspektu apskats un analīze un loģistikas sistēmas ietekmējošās vides un dokumentārās bāzes analīze agrārajā sfērā.
2. *nodaļā* noskaidroti agrārās sfēras ekonomiskie un reģionālie nosacījumi, kas ir loģistikas sistēmu pielietojuma pamats.
3. *nodaļā* analizēta loģistikas sistēmu pielietošana piensaimniecībā, graudkopībā un rapšu sēkļu ražošanā, kā arī dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā Latvijā.
4. *nodaļā* izvērtēta loģistikas komponentu pielietošana Latvijas lielākajās (spēcīgākajās) loģistikas sistēmās piensaimniecībā, graudkopībā un rapšu sēkļu ražošanā, kā arī dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā.

Darba nobeigumā formulēti *galvenie secinājumi, galvenās problēmas* un *to risinājumi*.

## **Aizstāvamās tēzes**

1. Loģistikas sistēmu izmantošanu nosaka vairāki teorētiskie, ekonomiskie un institucionālie aspekti, kuri veido loģistikas pielietojamības iespējamību agrārajā sfērā.
2. Loģistikas sistēmu pielietojumu agrārajā sfērā Latvijā nosaka vairāki agrāri ekonomiskie pamatnosacījumi.
3. Agrārajā sfērā Latvijā loģistikas sistēmas veidojas un attīstās dažādās integratīvās formās, bet tām ir fragmentārs raksturs.
4. Piensaimniecības, graudkopības un rapšu sēkļu ražošanas, kā arī dārzenkopības un kartupeļu ražošanas loģistikas attīstība var veidoties uz diferencētiem ekonomiski saimnieciskiem nosacījumiem.

## **1. LOĢISTIKAS TEORĒTISKIE, VĒSTURISKIE, EKONOMISKIE UN INSTITUCIONĀLIE ASPEKTI**

*Nodaļas saturs darbā aizņem 35 lappuses, kurās ietilpst 1 tabula un 10 attēli.*

Industriāli attīstītājās valstīs loģistikas sistēmas, struktūras un uzņēmumi ir jēdzieni ar plašu pielietojumu, kas darbojas ražošanas, pakalpojumu u.c. sfērās. Latvijā loģistikas jēdziena saturs un pielietojums vēl veidojas, bet lauksaimniecībā loģistikas principi un sistēmas ir vēl attīstības stadijā. Pētījumu izklāsta sākumā izveidota sadaļa par loģistikas jēdziena, terminoloģijas un būtības skaidrojumiem, kas veido jēdziena zinātnisko un praktisko bāzi.

## 1.1. Loģistikas jēdziena būtība, teorētiskās pamatnostādnes un vēsturiskā attīstība

Plānveida ekonomikas periodā, līdz 20. gs. deviņdesmitajiem gadiem, jēdzienu, kas angļu valodā ietverts terminā *logistics*, latviešu valodā izteica ar vārdu savienojumu *materiāltehniskā apgāde* (*Ekonomikas terminu vārdnīca*, 1975). Materiāltehniskās apgādes jēdzienā tika ietverta gan resursu sagāde, gan piegāde, transportēšana, glabāšana u.c., kā arī šī darba plānošana un organizēšana. Savukārt termins *loģistika* latviešu valodā tika lietots tikai kā matemātiskās loģikas apzīmējums.

Latvijā nostiprinoties modernas saimniekošanas praksei, kā arī ieviešot materiāltehniskajā apgādē jaunas inovatīvas metodes un tehnoloģijas, mainījās šīs jomas jēdziens, aptverot loģiskā saitē visus ar šo jomu saistītos procesus vienotā loģistikas sistēmā. Tādējādi tika radīts pamats terminu maiņai un *materiāltehniskās apgādes* vietā pakāpeniski tika ieviests termins *loģistika* ar jaunu saturu, kas paredz tehnoloģiski augstākā līmenī plānotus un organizētus precīzas apgādes procesus un nodrošinājumu, kur ietilpst arī apgāde ar zināšanām, informāciju, kompetenci, programmām, tehnoloģiju u.c. (*Ekonomikas skaidrojošā vārdnīca*, 2000).

Loģistikas vadīšanas padome (*Council of Logistics Management*) un Loģistikas ķēžu vadīšanas padome (*Council of Supply Chain Management*) ir izdevusi *Loģistikas ķēžu un loģistikas terminu vārdnīcu* (2006), kurā doti skaidrojumi vairākiem ar loģistiku saistītiem terminiem. Termins *loģistika* tajā skaidrots kā process, kurā ir iekļautas plānošanas, realizācijas un kontroles procedūras, lai sekmētu preču racionālāko un efektīvāko transportēšanu un uzglabāšanu, iekļaujot ar tām saistītos pakalpojumus un informāciju no to izcelšanās līdz patērēšanas vietai ar mērķi apmierināt patērētāju vajadzības. Šī definīcija ietver valstī ienākošo un izejošo, iekšējo un ārējo preču plūsmu.

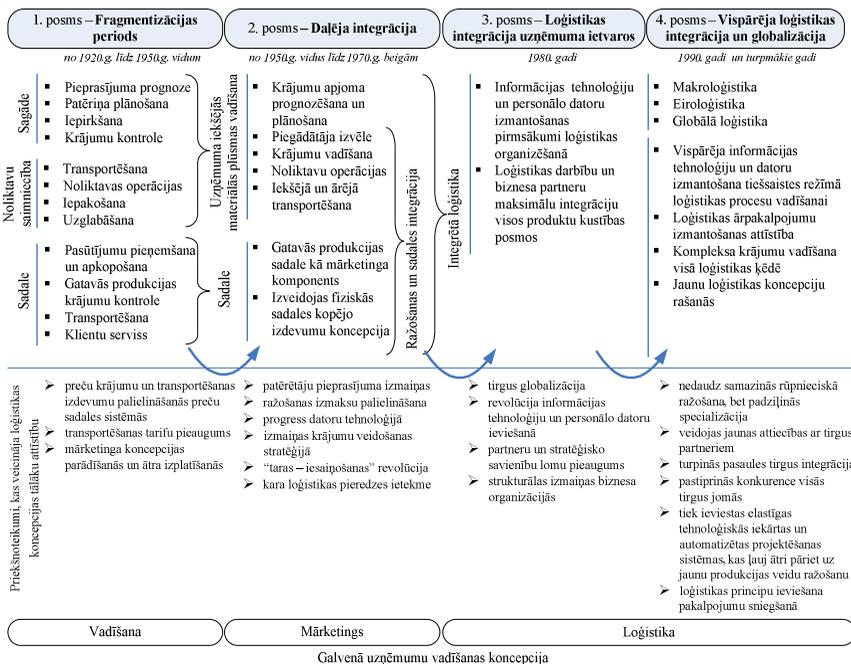
Terminam *loģistikas ķēde* vārdnīcā ir divas definīcijas:

- loģistikas ķēde ir viss, sākot no nepabeigtajiem izejmateriāliem un beidzot ar saražoto preču patērētājiem. Loģistikas ķēde apvieno vairākus uzņēmumus;
- loģistikas ķēde ir materiālu un informācijas mijiedarbība loģistikas procesā, sākot no materiālu iegūšanas līdz gatavo produktu piegādei galapatērētājiem.

No loģistikas zinātnei veltītiem speciālās literatūras dažādiem avotiem (*Ballou*, 1992; *Bowersox*, *Closs*, 1996; *Boyson*, 1999; *Ballou*, *Roland*, 1999; *Keņiņš-Kings*, 2000; *Praude*, *Beļčikovs*, 2003) var secināt, ka loģistikai ir sena vēsture un tās praktiskais pielietojums ir radies Senajā Grieķijā (776. g.p.m.ē. līdz 323. g.p.m.ē.), kur ar terminu *loģistika* ģenerāļi apzīmēja **armijas apgādi un pārvietošanu** – armijas apbruņošanu, kara tehniku, ieročus, karotāju algošanu un karagājienus. Svarīga bija arī ienaidnieka krājumu piegāžu vietu noteikšana un sabojāšana, neitralizēšana vai pat iegūšana savā īpašumā, un savu krājumu un piegāžu vietu nosargāšana. Tas veidoja sistēmu, kuru var salīdzināt

ar mūsdienu biznesa loģistikas sistēmu, kas ir likumsakarīgi, jo mūsdienu biznesa vidē valda liela nenoteiktība un spēcīga konkurence.

Līdzīgi kā citas praktiskās matemātikas metodes, loģistikas praktiskais pielietojums no militārās sfēras pakāpeniski tika pārņemts saimnieciskās prakses sfērā. Pieņemts izšķirt **4 loģistikas attīstības posmus** – 1.1. att.



**Avots:** autore veidots attēls

### 1.1. att. **Biznesa loģistikas koncepcijas evolūcija un to ietekmējošie faktori.**

**Loģistikas integrācijas un globalizācijas** periodā vairāki zinātnieki (Wilding, 1999; Olhager, 2002) norāda, ka veiksmīgu loģistikas sistēmu tradicionālā pieeja ir jāmaina uz integrēto loģistikas sistēmu. Tas nozīmē, ka jāveic uzņēmuma atsevišķu struktūrvienību funkcionāla apvienošana, izveidojot uzņēmuma iekšējo loģistikas sistēmu. Pēc tam iekšējai loģistikas ķēdei jāpievieno arī ārējās loģistikas ķēdes posmi – piegādātāji un pircēji – nodibinot integrēto loģistikas sistēmu. Šī jaunizveidotā sistēma ir jāuztver kā vienots veselums, turklāt tieši pircējs (patērētājs) tajā ir uztverams par galveno posmu, kuram jāvelta vislielākā vērība.

Integrētā pieeja atspoguļo jaunu biznesa izpratni, kad atsevišķi uzņēmumi tiek uzskatīti par loģistikas darbības centriem, kuri tieši vai netieši ir saistīti vienā integrētā materiālo vērtību plūsmas vadīšanas procesā, lai pilnīgāk apmierinātu patērētāja vajadzības un īstenotu biznesa mērķus. Integrētās loģistikas sistēmās šajā izpratnē ietilpst arī informācijas plūsmas integrēta vadīšana.

Pašreiz loģistikas pētījumi fokusēti uz priekšrocību izveidi konkurences cīņā, jo, lai darbotos spēcīgās tirgus konkurences apstākļos, uzņēmumiem ir nepieciešami zinātniski ieteikumi, kā kļūt elastīgiem un dinamiskiem un efektīvāk izmantot galveno faktoru – laiku.

Latvijas uzņēmumi cenšas palielināt eksporta produkcijas apjomus, pastāvot arī stiprai konkurencei, tādēļ pašreizējos tirgus ekonomikas apstākļos loģistikas problēmu izpēte un pētījumu rezultātu izmantošana uzņēmumos ir ļoti aktuāla.

- Arvien pieaugoša konkurences cīņa par patērētāju ar lielajiem (gigantiskajiem) ārvalstu uzņēmumiem.
- Uzņēmumi ir ieinteresēti palielināt darbības efektivitāti, proti, samazināt izmaksas visās materiālo vērtību plūsmās un palielināt produkcijas kvalitāti, lai iegūtu lielāku peļņu un rastu papildu priekšrocības starp konkurentiem. To var panākt ar šādām loģistikas darbībām:
  - saīsinot laika intervālu starp uzņēmēja izejvielu iegādi un preču piegādi gala patērētājam;
  - minimizējot izejvielu un preču krājumus;
  - samazinot preču piegādes laiku, kas ietekmē servisa līmeni u.c.
- Pieaugoša produktu modifikāciju diversifikācija.
- Pieaugošas patērētāju (pircēju) prasības:
  - patērētājiem arvien svarīgāki kļūst tādi produktus raksturojoši kritēriji kā stabila kvalitāte, pazīstama, pārbaudīta firma;
  - arvien lielāka daļa patērētāju izvēlas lielveikalu piedāvātās iespējas, salīdzinot ar tradicionālajām mazajām tirgotavām;
  - patērētāji izvēlas maksimāli sagatavotus pusfabrikātus – mazgātus, sasmalcinātus, labi fasētus dārzeņus un sagatavotus citus produktus;
  - patērētāji pērk lielākus produktu (preču) daudzumus vairākām dienām.
- Tirdzniecības sfērā notiekošie rekonstrukcijas un reorganizācijas procesi: palielinoties lielveikalu darbības īpatsvaram un veidojoties to dominantei, radikāli mainās lauku, dārzu, purvu, fermu un citas produkcijas piegāžu nosacījumi, apstākļi, organizācija, tehnika un tehnoloģija.
- Produktu dzīves cikla saīsināšanās.
- Arvien pieaugošas degvielas cenas.
- Visa veida tranzīta kravu pārvadāšana ir viens no Latvijas ekonomikas prioritārajiem virzieniem.

## 1.2. Loģistikas kā zinātnes attīstība

Loģistikas zinātne un prakse pasaules reģionos ir attīstījusies nevienmērīgi: Ziemeļamerikā un Japānā loģistikas zinātne sākusi veidoties jau 19. gs.; Eiropā uzņēmējdarbības loģistika sākusi attīstīties tikai 20. gs. pēdējās desmitgadēs.

Latvijas ekonomikas attīstībā un sabiedrībā ir vērojamas pretrunas starp loģistikas sistēmu un procesu strauju ienākšanu daudzās tautsaimniecības sfērās un nozarēs un zinātniskās bāzes visai vājo attīstību.

Latviešu valodā pirmo speciālo literatūru sastādījuši V. Praude un J. Beļčikovs (*Loģistika*, 2003), N. Sprancmanis (*Transporta pakalpojumu ekonomika un organizācija*, 2001; *Biznesa loģistika*, 2003); N. Krūmiņš (*Rokasgrāmata*

loģistikas sistēmu vadīšanai, 2004) un G. Ķeniņš-Kings (*Modernā apgāde*, 2000). Pēdējos gados arī lietišķajā periodikā ir izveidotas atsevišķas sadaļas par loģistikas jautājumiem un attīstās profesionālā periodika loģistikas nozare.

**Loģistikas objekts** ir materiālu plūsmas, kuras var virzīties gan uzņēmuma ietvaros, gan starp dažādiem uzņēmumiem, starpniekiem un finanšu institūcijām (*Bowersox, Closs*, 1996). Materiālu plūsmas ir kustībā vai krājumos esošie materiālu resursi (izejvielas, materiāli u.c.), nepabeigtie ražojumi, gatavā produkcija, tara un iesaiņojums. Katra loģistikas darbība (iekraušana, izkraušana, marķēšana, transportēšana, iepakšana u.c.) ir saistīta ar materiālu plūsmu un uzņēmumam jātiecas uz tādu materiālo plūsmu vadīšanu, lai tā būtu kā vienots, vadībai pakļauts objekts.

### 1.3. Loģistikas sistēmu integrēšanās agrārā sfērā

Loģistikai un tās komponentu izmantošanai ir liela nozīme rūpnieciskajā ražošanā un uzņēmējdarbībā, bet tā nav sistemātiski izpētīta un tās piemērotība nav aprobēta agrārā sfērā. Iespējams, šī iemesla motivēti, vairāki citu valstu zinātnieki (*Iqbal, Ireland, Rodrigo*, 2006; *Mukunda et al.*, 2006; *Vančček, Toušek*, 2006; *Cheowtirakul*, 2005; *Krishnamoorthy et al.*, 2005; *van Dyk, Maspero*, 2004; *Eicher*, 2004; *Mayer*, 2003; *Bourlakis, Allison*, 2003; *Wang, Regan*, 2003; *Vančček, Kaláb*, 2003; *Sanjeevi*, 2003; *Ghiani, Laporte, Musmanno*, 2003; *Christopher*, 2005; *Harrison, Hoek*, 2005; *Fel*, 2004; *Giagli et al.*, 2004; *Naula, Ojala*, 2002, 2004; *Jensen, Pompelli*, 2000; *Henchion et al.*, 1999; *Honeyman et al.*, 1996; *Jessup, Casavant*, 1994) un Latvijas zinātnieki (*Radžele-Šulce, Krieviņa*, 2010; *Krieviņa, Radžele-Šulce*, 2010; *Radžele-Šulce, Krieviņa*, 2009; *Radžele-Šulce, Popluga*, 2008; *Radžele-Šulce*, 2008; *Radžele-Šulce, Špoģis*, 2008; *Slavinska*, 2006, 2007 (a), 2007 (b); *Radžele*, 2007, 2005, 2004; *Radžele, Špoģis*, 2007; *Jurgena, Radžele*, 2007; *Radžele, Jurgena*, 2007; *Krūmiņa*, 2004; *Babris*, 2004) īpašu uzmanību pievērš tieši **loģistikas sistēmu, komponentu un elementu pētījumiem agrārā sfērā**.

Ārvalstu pētnieku veiktie pētījumi par loģistiku agrārā sfērā aptver plašu tematiku: loģistikas risku minimizēšana; loģistikas ārpakalpojumu izmantošana; materiālo resursu plūsmu kustība, tās vadīšana un optimizēšanas iespējas agrārā sfērā; informācijas tehnoloģiju pielietošanas iespējas; valsts politikas un lēmumu ietekme uz loģistikas organizēšanu agrārā sfērā; agrārās sfēras loģistikas organizēšana valsts mērogā, tās ietekme uz eksporta attīstību; agrārās loģistikas infrastruktūras kvalitātes un kapacitātes izvērtējums.

Autoresprāt, loģistikas sistēmu pielietošana lauksaimniecībā ir īpaši aktuāla un nepieciešama, jo atšķirībā no rūpnieciskās ražošanas lauksaimniecības primārās un sekundārās sfēras ražošanas uzņēmumi darbojas ļoti mainīgā un grūti prognozējamā vidē. Krasi atšķiras arī ražošanas process, piemēram, augkopībā:

- ražošanas process notiek uz lauka un ir pilnībā atkarīgs no laikapstākļiem;
- ražas apjomus un ievākšanas laiku nav iespējams precīzi prognozēt;
- ražas ievākšanai nepieciešama dārga tehnika, ko mazajām saimniecībām iegādāties nav ekonomiski izdevīgi;

- saražotajai produkcijai nekavējoties jāveic pirmapstrāde (graudi jākaltē, bietes jāatbrīvo no lakstiem utt.), lai tā nezaudētu kvalitāti vai nesabojātos;
- saražotā produkcija rudenī ir krietni lētāka nekā pavasarī;
- gatavajai fasētajai produkcijai ir īss derīguma termiņš un salīdzinoši zema realizācijas cena.

Lopkopībā ražošanas procesa īpatnības ir vēl izteiktākas:

- ražojamais produkts ir dzīvs organisms, kas liek īpaši uzmanīgi sekot līdž ražošanas procesam;
- dzīvnieku kaušana var notikt tikai speciāli sertificētās kautuvēs, kuru veidošana mazām saimniecībām ir ekonomiski neizdevīga;
- dzīvnieku pārvadāšanai nepieciešams speciāls, īpaši aprīkots transports;
- dzīvnieku kautķermeņi ir infekciju bīstamie krājumi, un tie jāuzglabā īpašā temperatūru režīmā, nodrošinot atbilstošus sanitāri higiēniskos apstākļus.

Vajadzību pēc loģistikas principu un sistēmu izmantošanas Latvijas lauksaimniecībā galvenokārt nosaka fakts, ka lauksaimniecība un pārstrādes sfēra ir sadrumstalota un izkliedēta, lai lauksaimniecības uzņēmumi varētu būt spēcīgi tirgus konkurencē, tiem jāpiedāvā arvien lielāki vienvēidīgas kvalitātes produktu apjomi par zemāku cenu un pēc iespējas īsākā laikā. Veiksmīgu partnerattiecību veidošana loģistikas sistēmu vadīšanā var būt veids, kā noturēties un nostiprināties tirgū, jo nākotnē konkurences spiediens no atsevišķiem lauksaimniecības uzņēmumiem pārvietosies uz konkurenci starp loģistikas ķēdēm.

Loģistikas sistēmu izveide lauksaimniecības uzņēmumos ir sevišķi svarīga, jo viens lauksaimniecības uzņēmums (saimniecība) neveic visas ar preces ražošanu un realizāciju saistītās darbības no sākuma līdz galam, bet gan tiecas specializēties. Šādi darbojoties, var veidoties riskantas situācijas izaudzētās produkcijas pirmapstrādē, realizācijā, pārstrādē, izejmateriālu iepirkšanā u.c. procesos, kur būtu noderīgi veidot lauksaimniecības uzņēmumu loģistikas ķēdes, lai šos riskus varētu sekmīgi vadīt (*Radzele, Špoģis, 2007*).

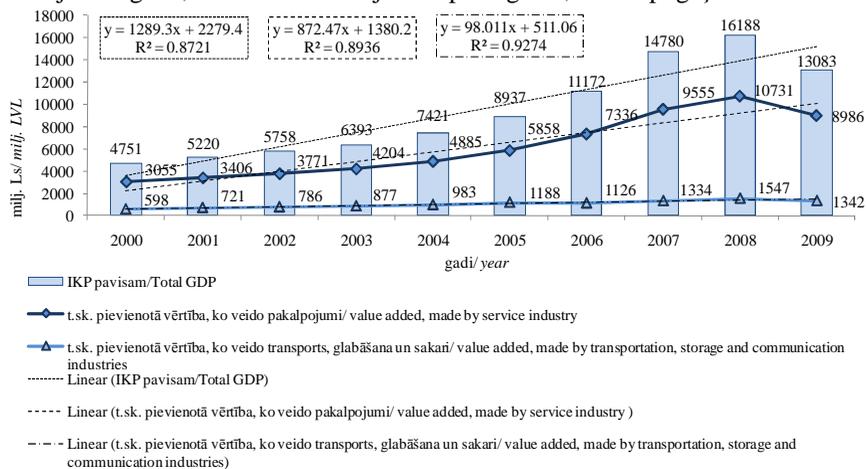
Apkopojot iepriekš veiktos pētījumus un definējumus, autore secina, ka nav izstrādāta vienota agrārās loģistikas terminoloģija un definējums. Līdz ar to autore ir izstrādājusi loģistikas definīciju agrārājai sfērai. **Loģistika agrārājā sfērā** ir agrāro resursu ekonomiski efektīva izmantošana, materiālo vērtību un informācijas plūsmas, patēriņa vietu plānošanas, realizācijas un kontroles process ar mērķi nodrošināt klienta prasības, palielināt uzņēmuma peļņu un attīstīt agrārās sfēras reģionalizāciju. Taču, papildinot definīciju, jāņem vērā agrārās sfēras īpatnība, ka reālas loģistikas sistēmas primārās un sekundārās ražošanas uzņēmumu grupās var darboties un darbojas dažādās uzņēmējdarbības formās – gan kooperatīvās sabiedrības, gan vertikāli integrētu uzņēmumu grupas kapitālsabiedrības, gan personālsabiedrības formā.

#### 1.4. Loģistikas sistēmas ietekmējošā vide

Tā kā loģistika ir jebkura uzņēmuma neatņemama sastāvdaļa, loģistikas sistēmas, elementus un komponentus ietekmē uzņēmējdarbības ārējo un iekšējo vidi veidojošo un ietekmējošo labvēlīgo un nelabvēlīgo faktoru kopums, kas

izraisa nepieciešamību tos mērķtiecīgi izmantot vai pārvarēt, lai īstenotu izvirzītos mērķus.

Latvijas tautsaimniecība 2004.-2008. gada attīstības periodā piedzīvoja ļoti strauju izaugsmi, ko raksturo straujš IKP pieaugums, kas atspoguļots 1.2. attēlā.



**Avots:** autores veidots pēc Iekšzemes kopprodukta pa ..., 2010

**Source:** author's designed based on Iekšzemes kopprodukts pa ..., 2010

## 1.2. att. Kopējais IKP un pievienotā vērtība, ko veido pakalpojumu nozare un transporta, glabāšanas un sakaru nozare Latvijā, milj. Ls (faktiskajās cenās), 2000.-2009. gadā.

*Figure 1.2. Total GDP and value added, made by service industry and transportation, storage and communication industries in Latvia, milj. LVL (in actual prices), 2000-2009.*

Pēc 1.2. attēla var secināt, ka laika periodā no 2000. gada līdz 2008. gadam IKP ik gadu palielinājies, straujāko pieauguma tempu sasniedzot laikā no 2004. līdz 2007. g. – vidēji par 23% gadā. Augstos izaugsmes tempus Latvijā nodrošināja stabilā iekšzemes pieprasījuma dinamika un eksporta pieaugums. Kopš 2007. gada vidus izaugsmes tempi sāka samazināties, un 2008. gada 3. ceturksnī tie kļuva negatīvi. Izvērstoties pasaules finanšu krīzei, lejupslīde Latvijā 2008. gada otrajā pusē un 2009. gadā turpinājās, sasniedzot 19% samazinājuma tempu 2009. gadā.

Pēc autores veiktajiem aprēķiniem, pakalpojumu nozares veidotās pievienotās vērtības bāzes pieaugums analizētajos 10 gados bija 194%, bet tajā ietilpstošajā transporta, glabāšanas un sakaru apakšnozarē – 124%.

Vidējais ķēdes augšanas temps IKP kopā un pievienotajai vērtībai, ko veido pakalpojumu nozare, vidēji gadā bija 12%, bet transporta, glabāšanas un sakaru nozarei – 9%. Tas skaidrojams ar citu pakalpojumu – vairum- un mazumtirdzniecības un operāciju ar nekustamo īpašumu u.c. – pievienotās vērtības straujāku izaugsmi, sākot ar 2006. gadu, jo vienlaicīgi arī transporta,

glabāšanas un sakaru nozares īpatsvars kopējā IKP samazinājās no vidēji 13% gadā (2000.-2005. g.) līdz vidēji 10% gadā (2006.-2009. g.).

Analizētajā periodā transporta, glabāšanas un sakaru nozares veidotās pievienotās vērtības īpatsvars kopējā IKP vidēji bija 11%, kas sakrīt ar vidējo loģistikas izmaksu īpatsvaru pasaules IKP (*Ghiani et al.*, 2003).

Par transporta, glabāšanas un sakaru nozares stabilu vietu tautsaimniecībā liecina fakts, ka, uzsākoties recesijai 2008. gadā, šīs nozares pieauguma temps bija straujāks nekā pakalpojumiem kopumā – attiecīgi par 16% un 12%; savukārt kopējā IKP pieaugums 2008. gadā bija tikai 10%, un 2009. gadā, kad daudzās nozarēs bija vērojams straujš samazinājums, transporta, glabāšanas un sakaru nozares samazinājuma temps bija 13%, bet pakalpojumiem kopā un kopējam IKP samazinājums veidoja attiecīgi 16% un 19%.

Pašreizējā situācijā, kad valsts ekonomiskais stāvoklis nav progresējošs, nozares eksperti neiesaka investēt ēkās un tehnikas vai transporta iegādē, bet gan darbinieku apmācībā, datorprogrammu izstrādē un ieviešanā un maksimāli izmantot ārpalpojumus, kas vienlaicīgi mazina neveiksmīgu investīciju risku un ļauj uzņēmajam būt mobilam – ja vienā reģionā tirgus ir nestabils, var meklēt labāku reģionu, kur attīstīt uzņēmējdarbību.

Attiecībā uz loģistikas sistēmu sekmēšanu, svarīgākais valsts uzdevums ir izveidot kvalitatīvu infrastruktūru – ceļus. Ņemot vērā Latvijas klimatiskos apstākļus un transporta intensitāti, pēc speciālistu (*Klavis*, 2006) aprēķiniem gadā būtu nepieciešami 140 milj. Ls, bet 2003.-2006. gadā nozare ik gadu saņēma pusi vai nedaudz vairāk no šīs summas. Situācija uzlabojās 2007. un 2008. gadā, tomēr 2009. un 2010. gadā finansējums tika ievērojami samazināts. Latvijas galveno autoceļu stāvokli 2010. gadā var uzskatīt par kritisku – aptuveni 30% no valsts galvenajiem autoceļiem ir avārijas stāvoklī.

### 1.5. Loģistikai saistošā dokumentārā bāze

Autore izdalījusi trīs loģistikas organizāciju (komersantu) un tās pakalpojumu sfēru ietekmējošo, regulējošo vai reglamentējošo tiesisko un normatīvo dokumentu grupas, kas saistošas agrārās sfēras uzņēmumiem:

1. vispārējie komercdarbībai saistošie;
2. pārvaldājumu un tirdzniecības prasības reglamentējošie;
3. pārtikas un dzīvnieku apriti reglamentējošie.

Loģistikas sistēmas reāli darbojas primārās un sekundārās, kā arī terciārās sfēras uzņēmumu grupās Latvijā gan kā atsevišķi uzņēmumi, kas nodarbojas ar loģistikas pakalpojumu sniegšanu, gan kā uzņēmumu struktūrdaļas vai arī kā vairāku saistītu uzņēmumu struktūrdaļas, vai kā grupas pārvaldes struktūras iekšējā vienība. Tās var darboties un darbojas dažādās uzņēmējdarbības formās – gan kapitālsabiedrības, kooperatīvās sabiedrības, gan vertikāli integrētu uzņēmumu grupas kapitālsabiedrības, gan līgumsabiedrības (personālsabiedrības) formā. No tā saprotams, ka loģistikai pirmkārt saistoši ir **komercdarbības (uzņēmējdarbības) veikšanas sasītošie normatīvie akti**, kurus pēc to ietekmes sfēras, autore sadalījusi trijās grupās: vispārīgie,

grāmatvedību un nodokļu politiku reglamentējošie un uzņēmumu tiesiskos darījumus reglamentējošie.

Kopumā vispārīgo komercdarbībai saistošo likumu grupā, vērtējot loģistikas aspektā, būtisku trūkumu nav. Taču, tā kā vairākas spēcīgas agrārās sfēras loģistikas sistēmas darbojas tieši kooperatīvās sabiedrības formā, vērojamas dažas nepilnības Kooperatīvo sabiedrību likumā un pretrunas starp Konkurences un Kooperatīvo sabiedrību likumiem.

Loģistiku reglamentējošās **starptautiskās konvencijas, ES regulas un LR likumus, kas nosaka pārvaldājumu prasības**, autore ir sagrupējusi 3 grupās:

- vispārējie LR likumi, kas nosaka galveno pārvaldājumu veidu veikšanas kārtību;
- starptautisko tirdzniecību un pārvaldījumus reglamentējošās starptautiskās konvencijas, ES regulas un LR likumi;
- muitas procedūras reglamentējošās ES regulas un LR likumi.

Latvijas likumi autopārvaldājumu jomā, pēc Satiksmes ministrijas speciālistu atzinuma (*Vaitužs*, 2005) ir sakārtoti atbilstoši ES prasībām. Par to arī liecina lielais likumu un MK grozījumu skaits 2005. un 2006. gados.

**Lauksaimniecības loģistikas reglamentējošie ES normatīvie dokumenti un LR likumi**, kas nosaka pārtikas apriti sagrupēti 3 grupās:

- vispārējie pārtikas apriti reglamentējošie LR un ES normatīvie dokumenti;
- augkopības un augļkopības produktu apriti reglamentējošie LR un ES normatīvie dokumenti;

lopu un gaļas produktu apriti reglamentējošie LR un ES normatīvie dokumenti.

## **2. AGRĀRĀS SFĒRAS EKONOMISKIE NOSACĪJUMI – LOĢISTIKAS SISTĒMU PIELIETOJUMA PAMATS**

*Nodaļas saturs darbā aizņem 30 lapaspuses, kurās ietilpst 7 tabulas un 32 attēli.*

Pašreizējo ekonomisko attīstību pasaulē raksturo tādas tendences kā globalizācijas pastiprināšanās, tirgu liberalizēšana, zemu algu valstu un jaunu ekonomiku parādīšanās, inovāciju meklējumi, kā arī pieaugoša labklājība. Tā ietekmē lauksaimniecības tirgiem nākotnē tiek prognozēts arvien lielāks cenu nepastāvīgums, ko jau iezīmējuši pēdējo 2 gadu notikumi saistībā ar piena cenu svārstībām. Šādos apstākļos lielākiem uzņēmumiem ir vairāk priekšrocību (*Smit et al.*, 2010; *Montague-Jones*, 2010; *Krieviņa, Radzele-Šulce*, 2010).

Tātad mūsdienu, pārsvarā brīvajā, tirgū valda ne tikai noteiktas likumsakarības, bet arī nenoteiktība, pie tam līdz ar tirgus liberalizāciju šai nenoteiktībai ir tendence ar katru gadu palielināties. Šajos procesos arvien palielinās konkurences cīņa par patērētāju, bet tas savukārt veicina arī produktu modifikāciju daudzveidības pieaugumu, paaugstinoties pircēju prasībām. Svarīgs elements ir arī produktu dzīves cikla saīsināšanās. Šo un citu ekonomisko procesu ietekmē arī pieprasījums kļūst svārstīgāks.

Ekonomisko argumentāciju loģistikas izmantošanā pastiprina tas, ka pēc Latvijas lauksaimniecības ekonomiskā kopaprēķina lauksaimnieciskajā

ražošanā vairākkārt jāpārvieto lieli apjomi, kuru kopsvars ir ap 10 milj. tonnu un kuru apjoms agrārās sfēras nozarēs ir dažāds.

2.1. tabula

**Bruto produkcijas vidējais apjoms Latvijas lauksaimniecībā 2008. gadā**

Produkti	Bruto produkcija, t	Pārvietošanas operāciju skaits	Pārvietošanas kopmasa, t
Lopbarība (tilpumainā)	5 000 000	6	30 000 000
Graudaugi, pākšaugi un rapšu sēklas	1 800 000	8	14 000 000
Piens	850 000	3	2 500 000
Kartupeļi, augļi, dārzeņi	800 000	5	4 000 000
Liellopi, cūkas, aitas, kazas, mājputni, olas	200 000	3	600 000
Kopā	8 650 000	-	51 100 000

**Avots:** autores aprēķini pēc LVAEI datiem.

Kā redzams no 2.1. tab. datiem, vislielākais visu darbu apjoms ir tilpumainās lopbarības ražošanas un izmantošanas loģistikai, taču transportēšanas attālumu kopējais garums lielāks var būt graudaugiem un sēklām. Šie apjomi ir spēcīgs motivators, kas liek meklēt arvien racionālākus risinājumus loģistikas sistēmu pielietošanai primārajos ražošanas, novākšanas, pirmsapstrādes, konservēšanas, glabāšanas, pārvietošanas, saglabāšanas, šķirošanas, mikšēšanas u.c. procesos. Loģistikas galvenais mērķis lauksaimniecībā ir pievienotās vērtības palielināšana, bet komplementārie mērķi ir darba ražīguma paaugstināšana, ražošanas procesu produktivitātes palielināšana un izmaksu samazināšana.

Mērķu sasniegšanai izmantojami vairāki dažādi loģistikas instrumenti:

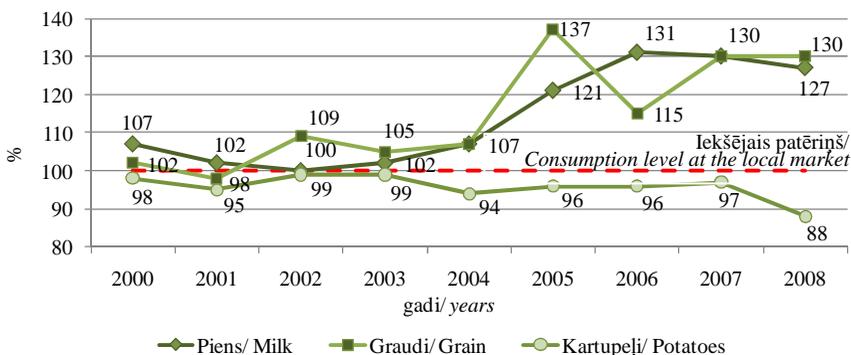
- uzņēmuma, nozares vai produkta iekļaušanās globalizācijas procesos;
- iekļaušanās starptautiskajā darba dalīšanā, izmantojot sava reģiona, valsts vai savas nozares salīdzinošās vai absolūtās priekšrocības;
- iekļaušanās reģionālajā darba dalīšanā valsts mērogā vai plašākā mērogā;
- darbu dalīšana uzņēmumu līmenī, veidojot vertikāli vai horizontāli integrētus klāsterus (pudurus, grupas); specializācijas efekta izmantošana;
- konkurences agresivitāte;
- objektīva plānošana, regulēšana, kontrolēšana u.c.

Jebkurš loģistikas instruments var darboties efektīvi tikai tad, ja izveidota visu plūsmu visaptveroša loģistikas komponentu un elementu sistēma.

Vērtējot produktu plūsmas pēc to vērtības lauksaimniecības preču galaprodukcijas struktūrā 2007.-2009. g., lielāko īpatsvaru videji sastāda graudaugi un rapšu sēklas (30%) un piens (21%), kā arī nozīmīgu vietu ieņēma dārzeņi un kartupeļi (11%).

Lauksaimniecības tirgus veicināšanas centra pētījums liecina, ka Latvijas pašnodrošinājums ar pārtiku ir 66% jeb atkarība no importa ir 34%. No 2004. gada līdz 2008. gadam šis rādītājs ir palielinājies, jo 2004. gadā valstī bija nepieciešams importēt tikai ceturto daļu jeb 25% no pārtikas.

Pašnodrošinājums ar pienu, graudiem un kartupeļiem Latvijā, laika posmā no 2006. gada līdz 2008. gadam ir atspoguļots 2.1. attēlā.



**Avots:** autores veidots pēc LATVIA Agricultural Statistics, 2009; Par situāciju graudkopības nozarē, 2008; Melece u.c., 2009; Hāzners, 2008

**Source:** author's creation based on LATVIA Agricultural Statistics, 2009; Par situāciju graudkopības nozarē, 2008; Melece et. al., 2009; Hāzners, 2008

## 2.1. att. Latvijas pašnodrošinājums ar pienu, graudiem un kartupeļiem 2000.-2008. gadā, %.

Fig. 2.1. Self-supply of Latvia with milk, grain and potatoes, 2000-2008, %.

Apskatot Latvijas pašnodrošinājumu pa atsevišķām lauksaimniecības produktu grupām, var secināt, ka labas ražas gados Latvija sevi spēj pilnībā nodrošināt ar galvenajām pārtikas graudaugu kultūrām, un var uzskatīt, ka sektors ir eksportorientēts. Piena sektorā resursu ražošana Latvijā būtiski pārsniedz patēriņa līmeni vietējā tirgū, bet, neskatoties uz to, ka vasaras Latvijā ir īsas un nav karstas, nodrošinājums ar dārzeņiem ir ~71%, savukārt kartupeļu pašnodrošinājums – 96% (Melece u.c., 2009; Hāzners, 2008).

Pēc 2.1. tabulas un 2.1. attēla var secināt, ka tādās nozarēs kā piensaimniecība, graudkopība un rapšu sēkļu ražošana, kā arī komerciālā dārzeņkopība un kartupeļu ražošana veidojas nozīmīgas produkcijas plūsmas gan pēc apjoma, gan pēc vērtības, tāpēc autore sava promocijas darba ietvaros ir izvēlējusies padziļināti pētīt loģistikas sistēmas un komponentus tieši šajās nozarēs. Būtisks ir arī aspekts, ka katrai no šīm nozarēm piemērojama specifiska loģistika, jo:

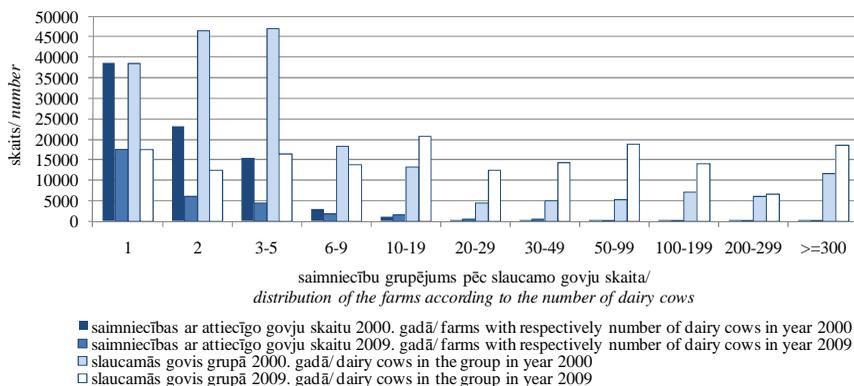
- piensaimniecība un graudkopība dod lielāko apjomu lauksaimniecības produkcijas izlaidē Latvijā, bet, neskatoties uz to, tajās novērojama liela sadrumstalotība gan ražošanas, gan pārstrādes sfērās;
- graudkopības un rapšu sēkļu ražošanas un dārzeņkopības un kartupeļu ražošanas loģistika ir specifiska ar to, ka īsā laika periodā jāpārviesto lieli produkcijas apjomi uz glabāšanas vai pārstrādes vietām, kā arī jāveic tiem pirmapstrāde, lai saglabātu produkcijas kvalitāti;
- piena loģistikas organizēšanas īpatnību nosaka pienam raksturīgās īpašības – īss derīguma termiņš, jāveic tūlītēja pirmapstrāde (dzēsēšana), lai

piens nezaudētu kvalitāti, tiek ražots ritmiski, visu gadu, īsā laika periodā nav iespējams krasi palielināt vai samazināt ražošanas apjomus;

- lauksaimniecības tirgiem nākotnē tiek prognozēts arvien lielāks cenu nepastāvīgums, ko jau iezīmējušas piena un graudu cenu straujās svārstības pēdējos gados.

### 2.1. Latvijas piensaimniecības ekonomiskais raksturojums

Piena vērtība kopējā lauksaimniecības preču vērtībā ražotāju cenās pēc 2009. gada datiem Latvijā veidoja 19%, kas ir par 4% mazāk nekā 2008. gadā, bet ES šī proporcija 2008. gadā bija 15%. Piensaimniecības nozares radītā pievienotā vērtība uz vienu darbinieku Latvijā ir aptuveni 3 reizes mazāka nekā ES: Latvijā 7 tūkst. EUR vidēji uz 1 darbinieku, bet ES – 26 tūkst. EUR (*Radzele, Krievina, 2009*). Tas izskaidrojams ar sadrumstaloto piena ražošanas struktūru, kas parādīta 2.2. attēlā.



**Avots:** autore izveidots pēc Lauksaimniecības datu centra datiem

**Source:** author's creation based on the data of Agriculture Data Centre

### 2.2. att. Saimniecību un slaucamo govju skaita sadalījums pēc ganāmpulka lieluma 2000. un 2009. gadā.

**Fig. 2.2. Distribution of the number of farms and dairy cows according to the size of the herd in 2000 and 2009.**

Informācija, kas atspoguļota 2.2. attēlā, ļauj secināt, ka 2009. gadā 86% piena ražošanas saimniecību bija mazas (līdz 5 govīm) un tajās bija koncentrēti 28% Latvijas slaucamo govju ganāmpulka. 2009. gada rādītājus salīdzinot ar 2000. gada rādītājiem, kad mazās (līdz 5 govīm) saimniecības veidoja 95% un tajās atradās 65% no kopējā Latvijas slaucamo govju ganāmpulka, var secināt, ka analizētajā 10 gadu periodā notikušas pozitīvas strukturālās izmaiņas. Tomēr piensaimniecības primāro sektoru joprojām var uzskatīt par sadrumstalotu.

Piena piegādes kvotas ir ieguvusi mazāk nekā puse no Latvijas ražotājiem, turklāt 2006./2007.-2008./2009. kvotas gadā to skaits ir samazinājies par 23%.

Kaut arī 2008./2009. kvotas gadā 93% no kvotu kopējā apjoma pieder mazajām saimniecībām, pēdējos gados vērojama pozitīva tendence – mazo piena ražošanas saimniecību skaita samazinājums (apskatītājā periodā

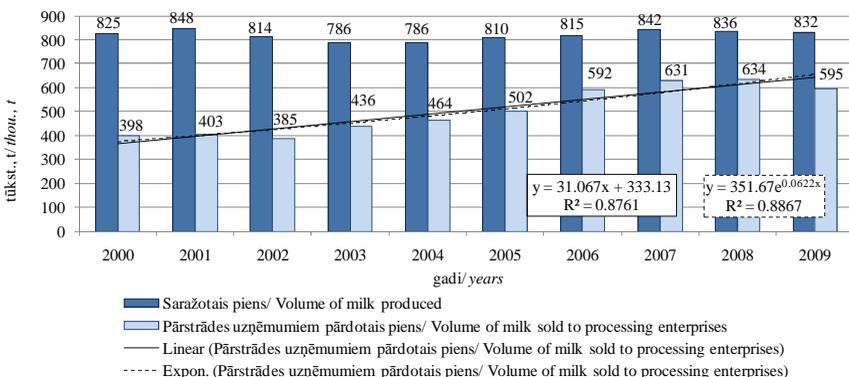
vidēji par 25%) un vidējo un lielo piena ražošanas saimniecību skaita pieaugums (attiecīgi par 23% un par 26%).

Piensaimniecības sektora strukturālās pārmaiņas lielā mērā veicināja valsts un ES atbalsts nozarei, kā arī kvotu sistēmas ieviešana. Piena ražotāji piesaistīja investīcijas ganāmpulku atjaunošanai, saimniecību modernizēšanai un paplašināšanai, kas radīja iespēju attīstīties piena sektoram.

Positīvi vērtējams pārraudzībā esošo ganāmpulku skaita samazinājums kopš 2005. gada (vidēji gadā – 9%) un vienlaicīgs govju skaita pieaugums (pieauguma temps 7% gadā). Tas ļauj izdarīt secinājumu, ka, samazinoties mazo ganāmpulku skaitam, ganāmpulku vidējam lielumam bija tendence palielināties. Šādas izmaiņas pozitīvi ietekmējušas govju produktivitāti (*Jemeljanovs u.c.*, 2008). Pēc pārraudzības datiem, 2000.-2009. gadā bija vērojams govju vidējās produktivitātes pieaugums par 31%, tomēr šis rādītājs salīdzinājumā ar vidējo ES-27 rādītāju ir par 8% mazāks un par 31% mazāks nekā Dānijas rādītājs, kas ir ES-27 augstākais izslaukuma rādītājs.

Analizējot datus par piena pārstrādes uzņēmumiem, var secināt, ka 2006./2007.- 2008./2009. kvotas gados būtiskas izmaiņas to sadalījumā pēc pārstrādes apjomiem nav novērojamas. Uzņēmumos ražotie produkcijas apjomi ir salīdzinoši nelieli – aptuveni 15.6 tūkst. t piena uzņēmumā gadā. Nozarē darbojas stabili pieci lielākie pārstrādes uzņēmumi (SIA „Rīgas piensaimnieks”, AS „Rīgas piena kombināts”, AS „Valmieras piens”, AS „Preiļu siers”, AS „Tukuma piens”), kas vidēji gadā pārstrādā aptuveni 70% no kopējā saražotā piena apjoma (*Radzele, Krievina*, 2009).

Latvijā saražotā piena apjoms 10 gadu periodā no 2000. gada līdz 2009. gadam ir atsoguļots 2.3. attēlā.



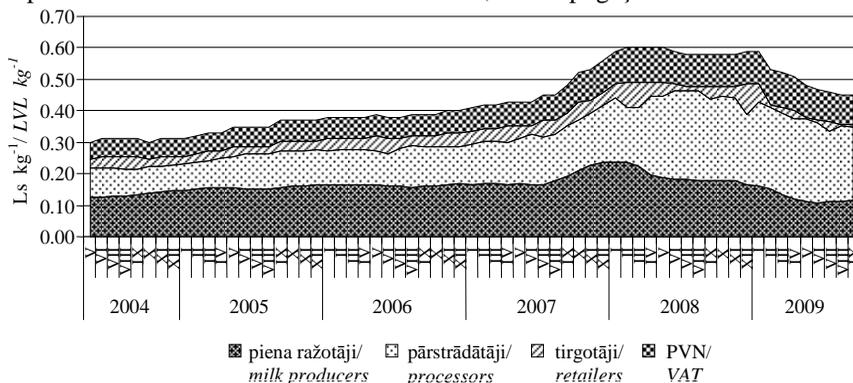
**Avots:** autore izveidots pēc Centrālās statistikas pārvaldes datiem

**Source:** author's creation based on the data of the CSB

### 2.3. att. Latvijā saražotais un pārstrādes uzņēmumiem pārdotais piena apjoms, no 2000. gada līdz 2009. gadam, tūkst. tonnās.

Fig. 2.3. Volume of milk produced in Latvia and sold to processing enterprises, from 2000 till 2009, thou. t.

Analizējot 2.3. attēlā sakārtoto informāciju, var secināt, ka 2000.-2009. gadā par 50% palielinājies fiziski piegādātā piena apjoms pārstrādei. Tā ir pozitīvi vērtējama tendence, taču, aplūkojot pēdējos 3 kvotas gadus redzamas negatīvas izmaiņas – 2006./2007.-2008./2009. kvotas gadā par 37% samazinājies piegādātāju skaits, kas piegādā pienu tieši pārstrādes uzņēmumiem. Samazinājies arī piegādātā piena apjoms attiecīgi no 75% līdz 67% no kopējā piena apjoma valstī. Šī situācija raksturo saspīlētās attiecības starp lielajiem piena pārstrādes uzņēmumiem un piena ražotājiem; tas galvenokārt saistīts ar pārstrādātāju noteiktajām piena iepirkuma cenām un nesamērīgumu starp piena iepirkuma cenu un mazumtirdzniecības cenu, kas atspoguļots 2.4. attēlā.



Avots: Krieviņa, 2010/ Source: Krieviņa, 2010

#### 2.4. att. Samērs starp Latvijas piena iepirkuma un mazumtirdzniecības cenu, laikā no 2004. gada līdz 2009. gadam, Ls kg<sup>-1</sup>.

Fig. 2.4. Proportion between the milk purchase price and retail price in Latvia, from 2004 till 2009, LVL kg<sup>-1</sup>.

Kā var secināt no 2.4. attēlā atspoguļotās informācijas, pārstrādes uzņēmumu uzcenojums 2008. gadā (kad piena produktu cenas pasaules tirgos samazinājās) ir pat pieaudzis, bet ražotājiem piena iepirkumu cena tika krasi samazināta – par 31%.

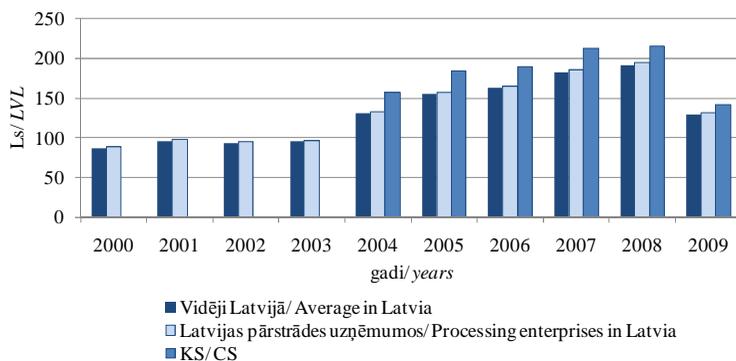
Pastāvot saspīlētām attiecībām starp piena pārstrādes un ražošanas sektoru un ņemot vērā, ka atsevišķiem piena ražotājiem ir mazs tirgus spēks ne tikai Latvijā, bet arī pasaulē, ražotāji meklē iespējas, kā veicināt savu ietekmi tirgū. Viens no risinājumiem ir apvienošanās kooperatīvos (turpmāk – KS), kas dibināti, lai nodrošinātu efektīvāku darbību un atbalstu nozares problēmu risināšanā. Lauksaimniecībā, ko kopumā raksturo mazas saimnieciskās vienības (sevišķi globālajā mērogā), kooperācija var pārnest priekšrocības, kuras pastāv lielām saimnieciskajām vienībām, uz mazākiem biedriem (Piechowski, 2009; Smit et al., 2009). Tāpat tiek uzskatīts, ka, koncentrējot produkcijas piedāvājumu un pieprasījumu, loģistikai ir nozīmīga loma, jo tā palīdz ne tikai samazināt neproduktīvās izmaksas, bet var tikt izmantota, lai piešķirtu produktam vietas un laika vērtību. Kooperācijas radītās iespējas un

nepieciešamību apjomu ziņā mazākiem agrārās sfēras ražotājiem stāties pretī ietekmīgākiem dalībniekiem piedāvājuma (loģistikas komponentu un sistēmu) ķēdē pierāda fakts, ka puse no Eiropas lielākajiem piena pārstrādes uzņēmumiem ir zemnieku KS. COPA-COGECA dati liecina, ka Eiropā lauksaimniecības KS pieder 60% īpatsvars lauksaimniecības produktu savākšanā, pārstrādē un iegūto produktu tālākā pārdošanā, kā arī 50% īpatsvars ražošanai nepieciešamo resursu sagādē.

Pieejamie dati par citām ES valstīm liecina, ka vidējie piegāžu apjomi no saimniecības veido 146 t, kas pārsniedz Latvijas rādītāju (37 t) aptuveni četras reizes, bet pieci lielākie piena pārstrādes uzņēmumi Latvijā gadā iepērk ap 400 tūkst. t piena, kas nosaka nelielu individuālo piena ražotāju spēku.

Kooperēšanās iespēju sevišķi izmanto gradkopībā un piensaimniecībā. Tas skaidrojams ar sadrumstaloto saimniecību struktūru šajās nozarēs. Latvijā piena nozarē 2009. gada sākumā darbojās 33 lauksaimniecības pakalpojumu KS (turpmāk – LPKS), kas apvieno 20% no kopējā ražotāju skaita, un 2 piena pārstrādes KS, kas veido 7% no kopējā pārstrādātāju skaita 2008./2009. kvotas gadā. KS savāktā piena apjoms no kopējā iepirkta piena ir strauji pieaudzis: no 25% līdz 34% 2006./2007.-2008./2009. kvotas gadā jeb par 41%. Vidējais iepirktais apjoms uz vienu KS Latvijā ir ~6.4 tūkst. t gadā.

Vidējās piena iepirkuma cenas dinamika Latvijā atspoguļota 2.5. attēlā.



\* abi lielie KS darbību uzsāka 2004. gadā/ \* both big cooperatives began their operations in 2004

**Avots:** autores veidots pēc CSP, Latvijas centrālās piensaimnieku savienības un KS datiem

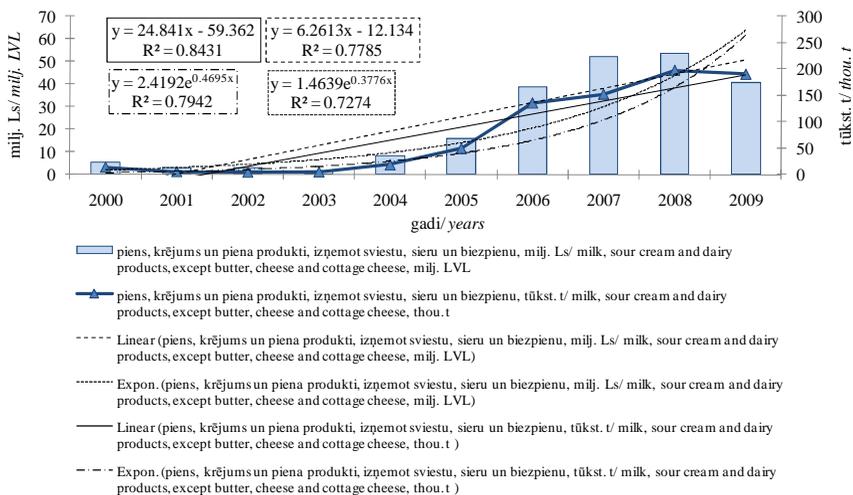
**Source:** author's created based on the data of CSB, Central Dairy Farmers Union of Latvia and CS

### 2.5. att. Latvijas vidējā, pārstrādes uzņēmumu un divu lielāko KS piena iepirkuma cenas dinamika, no 2000. gada līdz 2009. gadam, Ls t<sup>-1</sup>.

*Fig. 2.5. The dynamics of the average milk purchase price and the purchase price of processing enterprises and two largest CS of Latvia from 2000-2009, LVL t<sup>-1</sup>.*

No 2.5. attēla var secināt, ka KS analizētajā laika periodā spējuši nodrošināt vidēji par 16% augstāku piena iepirkuma cenu nekā vidēji Latvijā un par 14% augstāku cenu nekā Latvijas pārstrādes uzņēmumu maksāto.

Kooperācijas attīstība nozarē un Latvijas iekļaušanās ES sekmējusi arī piena un piena produktu eksportu, kas redzams 2.6. attēlā.



**Avots:** autores veidots pēc CSP datiem/ **Source:** author's created, based on the data of CSB

## 2.6. att. Piens, krējuma un piena produktu, izņemot sviestu, sieru un biezpienu, eksporta apjomi (tūkst. t) un vērtība (milj. Ls), no 2000. gada līdz 2009. gadam.

*Fig. 2.6. Export volumes (thou. t) and the value (milj. LVL) of milk, sour cream and dairy products, except butter, cheese and cottage cheese from 2000-2009.*

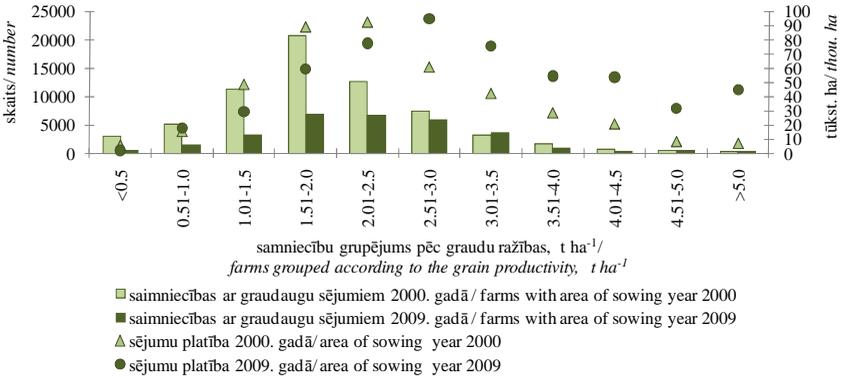
Pēc 2.6. attēlā atspoguļotās informācijas var secināt, ka, sākot ar 2004. gadu, strauji palielinājās eksports – augšanas temps apjomiem bija 5% gadā, savukārt vērtībai – 4% gadā. Saasinoties problēmām nozarē, 2009. gadā bija vērojams straujš eksporta vērtības kritums – par 24% – taču eksporta apjomi samazinājās tikai par 4%, kas ļauj izdarīt secinājumu, ka Latvijas piena eksporta apjomi ir stabili, bet eksporta vērtību ietekmē izmaiņas pasaules tirgos.

Pēdējo 4 gadu (2006.-2009.) laikā ievērojami palielinājušies piena (kā izejvielas) izvešanas apjomi uz Lietuvu: 2007. gadā – 14%, bet 2009. gadā – jau 30% no kopējā Latvijā saražotā piena. Turklāt jāatzīmē, ka 98% eksportētās produkcijas bija nepārstrādāts piens.

## 2.2. Latvijas graudkopības un rapšu sēklu ražošanas ekonomiskais raksturojums

Graudkopības produkcija veido 22% no lauksaimniecisko preču galaprodukcijas 2009. gadā (bāzes cenās), kas ir lielākais īpatsvars lauksaimniecības galaprodukcijas izlaidē. Graudkopībā novērojams liels mazo saimniecību īpatsvars, bet nozarē notiek pozitīvas strukturālās izmaiņas – saimniecību kopējā skaita samazinājums par 45% laika periodā no 2003. gada līdz 2008. gadam, kas visizteiktākais bijis mazo saimniecību (līdz 10 ha) grupā, un kopējās apsētās platības pieaugums par 27%. Pēc autores aprēķiniem, 2000.-2009. gadā par 80% palielinājušies graudaugu kopražā, kas skaidrojams ar graudaugu platības pakāpenisku pieaugumu – apskatītajā periodā par 29%. Par

40% palielinājusies arī graudaugu ražība, kas skaidrojama ar pozitīvajām tendencēm graudaugu audzētāju saimniecību struktūrā. Saimniecību grupējums pēc graudu ražības parādīts 2.7. attēlā.



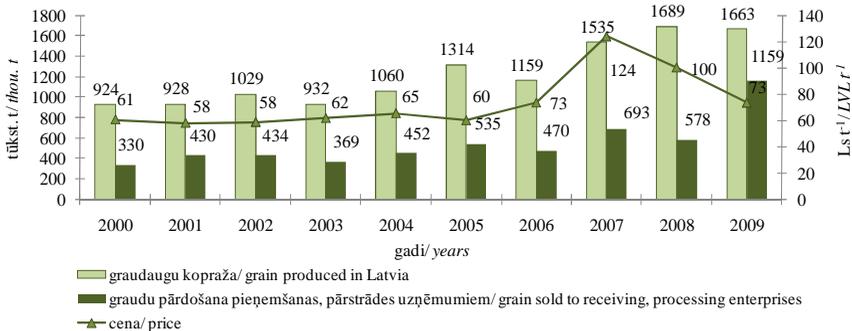
**Avots:** autores veidots pēc CSP datiem/ **Source:** author's created, based on the data of CSB

### 2.7. att. Saimniecību skaita un sējumu platības struktūra pēc graudu ražības, t ha<sup>-1</sup>, 2000. un 2009. gadā.

**Fig. 2.7. Structure of the number of farms and area of sowing according to the grain productivity, t ha<sup>-1</sup>, 2000 and 2009.**

Kā var secināt pēc 2.7. attēlā atspoguļotās informācijas, lielāko īpatsvaru, vidēji 27% gadā, Latvijā veido saimniecības ar zemu ražību 1.51-2.0 t ha<sup>-1</sup>. Pētāmajā periodā lielākais saimniecību skaita bāzes samazinājuma temps (68%) bijis saimniecību grupā ar ražību līdz 2.5 t ha<sup>-1</sup>. Savukārt lielākais bāzes pieaugums (13%) vērojams saimniecībām ar ražību 3.01-3.5 t ha<sup>-1</sup>.

Krasas svārstības vērojamas sējumu platību izmaiņās pa saimniecību grupām – visstraujākais bāzes pieauguma temps (528%) bija saimniecību grupā ar lielāko ražību (lielāka par 5 t ha<sup>-1</sup>).



**Avots:** autores izveidots pēc CSP datiem/ **Source:** author's created, based on the data of CSB

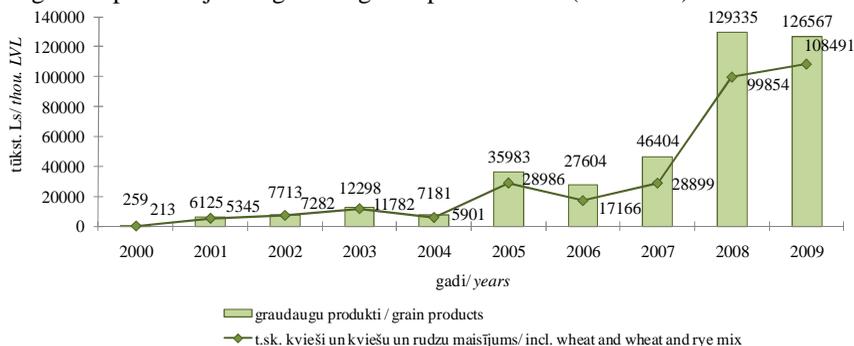
### 2.8. att. Latvijā sarazotais un pārdotais graudu apjoms (tūkst. t) un graudu iepirkuma cenas dinamika (Ls t<sup>-1</sup>), no 2000. gada līdz 2009. gadam.

**Fig. 2.8. The dynamics of the volume of the grain (thou. t) produced in Latvia and sold and the grain purchase price (LVL t<sup>-1</sup>), from 2000 till 2009.**

Pēc informācijas 2.8. attēlā un autores aprēķiniem var secināt, ka pētāmajā periodā krasi izmainījies saražotās produkcijas pārdošanas apjomu īpatsvars pieņemšanas – pārstrādes uzņēmumiem – no 36% 2000. gadā tas palielinājies līdz 70% 2009. gadā.

Svārstīga bijusi graudu cena pētāmajā periodā – cenu pieaugums 2006. gadā ir saistīts ar ES atbalsta politikas maiņu – bāzes cenas daļu, kuru ražotājs vairs nesaņēma no subsīdijām, bet to pilnībā samaksāja patērētājs tirgū. Savukārt 2007. gada cenu pieaugumu daļēji ietekmējušas pieprasījuma un tā struktūras pārmaiņas, ko rosināja sliktās graudaugu ražas pasaulē, kā arī fakts, ka liela daļa graudu tiek izmantota bioenerģijas ražošanai. Savukārt cenu kritums 2008. un 2009. gadā ir saistāms ar labajām graudu ražām Latvijā un pasaulē.

Ik gadu ir palielinājusies graudaugu eksporta vērtība (2.9. attēls).



**Avots:** autores veidots pēc CSP datiem/ **Source:** author's created, based on the data of CSB

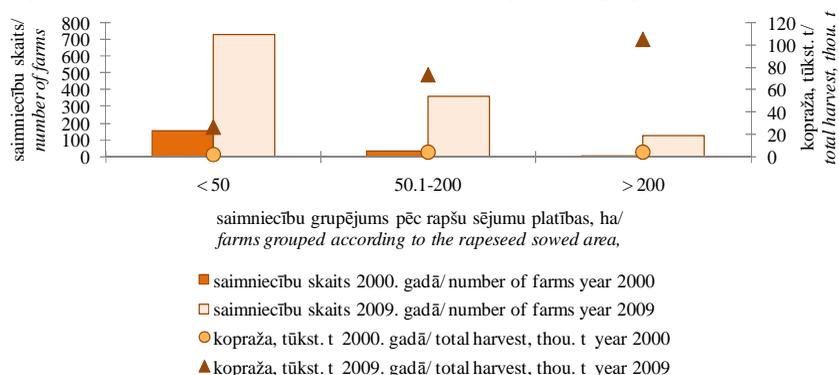
### 2.9. att. Graudaugu, t.sk. kviešu un kviešu un rudzu maisījuma, eksporta vērtība laikā no 2000. gada līdz 2009. gadam, tūkst. Ls.

*Fig. 2.9. Export value of grain, incl. wheat and wheat and rye mix, over the period from 2000 till 2009, LVL thou.*

Pēc 2.9. attēla, var secināt, ka 10 gadu periodā graudaugu eksporta vērtība ir strauji palielinājusies (bāzes pieauguma temps – 48 799%), bet kviešu un kviešu un rudzu maisījumam – 50 835%. To veicinājis gan cenu un saražotā apjoma, gan ražības pieaugums, kas bija iespējams, pateicoties spēcīgām loģistikas sistēmām, kas darbojas nozarē. Jau 10 gadus nozarē darbojas liela un spēcīga loģistikas sistēma, ko veido KS „Latraps”, kas savāc 40-50% no Latvijā izaudzētajām rapšu sēklām un 15-20% Latvijā izaudzēto graudu. Par KS nepieciešamību nozarē liecina fakts, ka KS „Latraps” neto apgrozījums pārskata periodā ik gadu ir palielinājies vidēji par nepilniem 8 milj. Ls, ar augšanas tempu 55% gadā.

Rapšu sēklu produkcija veido 7% no lauksaimniecisko preču galaprodukcijas 2009. gadā. Pēc autores aprēķiniem, nozarē vērojama sadrumstalota ražošana – pētāmajā periodā lielākās saimniecības (sējumu platība lielāka par 200 ha) vidēji veidoja 4% no saimniecību kopējā skaita, bet saražoja 35% no Latvijas rapšu sēklu kopražas. Savukārt saimniecības ar sējumu platību līdz 50 ha, kas veidoja 75% īpatsvaru saimniecību kopskaitā, saražoja tikai 23% no kopražas.

Rapšu sēklu ražošanas saimniecību skaits un kopražā atspoguļoti 2.10. attēlā.



**Avots:** autores izveidots pēc CSP datiem/ **Source:** author's created, based on the data of CSB

### 2.10. att. Rapšu sēklu ražošanas saimniecību skaits un kopražā (tūkst. t) grupējumā pēc sējumu platības (ha) Latvijā, 2000. un 2009. gadā.

*Fig.2.10. The number of rapeseed cultivating farms and total harvest (thou.t), grouped according to the sowed area (ha) in Latvia, in 2000 and 2009.*

Salīdzinot 2009. gada datus ar 2000. gada datiem, pozitīvi vērtējama tendence nozarē: rapšu sēklu ražošanas saimniecību skaita bāzes pieauguma temps bijis 522%, bet kopražai – 1947%, kas raksturo nozares straujo izaugsmi.

Rapšu sējumu kopplatība apskatītajā periodā palielinājusies par 1252%, kas veicinājis straujo kopražā pieaugumu. Palielinājusies ir arī rapšu ražība, kas saistāms ar nozares saimniecību lielumu strukturālajām izmaiņām.

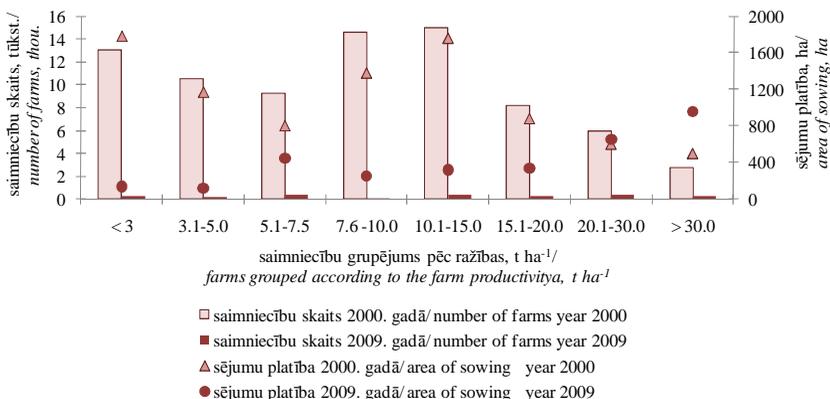
Līdz 2008. gadam strauji palielinājās rapšu cenas (izņemot 2005. gadu), jo liela daļa rapšu sēklu tiek izmantota bioenerģijas ražošanai. Savukārt 2009. gadā vērojamo straujo cenas kritumu ietekmēja rapšu sēklu rekordaugstās ražas pasaulē un naftas cenu kritums.

### 2.3. Latvijas dārzenkopības un kartupeļu ražošanas ekonomiskais raksturojums

Komerciālās dārzenu ražošanas produkcija Latvijā 2009. gadā bija 5% un kartupeļi – 7% no lauksaimniecisko preču galaprodukcijas. Šajā nozarē loģistikas iespēju izmantošana ir īpaši aktuāla, jo Latvijā tiek izaudzēti aptuveni 50-60% no kopējā dārzenu patēriņa valstī un tas nozīmē, ka šajā nozarē ir potenciālas iespējas attīstīties, bet nozarē novērojams gan saimniecību skaita, gan sējumu platību samazinājums, ko nozares eksperti saista ar lielo konkurenci, kas Latvijas dārzenu audzētājiem jāiztur ar importa produkciju.

Latvijā dārzenkopības saimniecībām ir raksturīgs plašs audzējamo kultūru skaits – 8-20 kultūras vienā saimniecībā; lielākā daļa dārzenkopju vienlaicīgi audzē arī kartupeļus realizācijai svaigā veidā.

Saimniecību skaita un sējumu platību strukturālās izmaiņas 2009. gadā, salīdzinot ar 2000. gadu, atspoguļotas 2.11. attēlā.

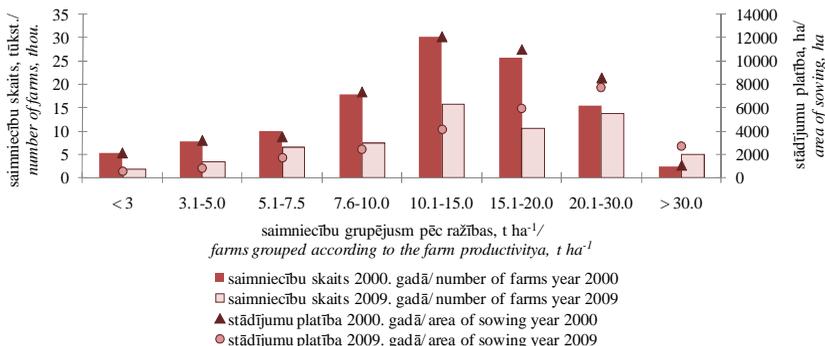


**Avots:** autores veidots pēc CSP datiem/ **Source:** author's created, based on the data of CSB

**2.11. att. Dārzeņu ražošanas saimniecību skaits un sējumu patība, ha, grupējumā pēc saimniecību ražības, 2000. un 2009. gadā.**

**Fig. 2.11. The number of farms growing vegetables and the sowed area, ha, grouped according to the farm productivity, in 2000 and 2009.**

Dārzeņu ražošanas saimniecību skaita bāzes samazinājuma temps 10 gadu periodā bijis 97%, savukārt sējumu platībām – 64%. Bet sējumu platībām saimniecībās ar lielāko ražību (>30 t ha<sup>-1</sup>) bija 90% bāzes pieauguma temps.



**Avots:** autores veidots pēc CSP datiem/ **Source:** author's created, based on the data of CSB

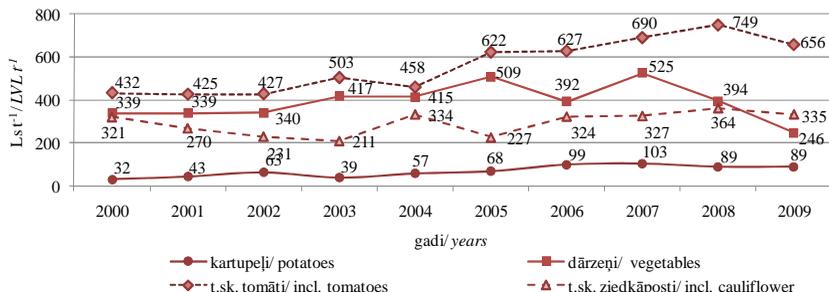
**2.12. att. Kartupeļu ražošanas saimniecību skaits un sējumu patība, ha, grupējumā pēc saimniecību ražības, 2000. un 2009. gadā.**

**Fig. 2.12. The number of farms growing potatoes and the sowed area, ha, grouped according to the farm productivity, in 2000 and 2009**

Kartupeļu ražošanas saimniecību skaits un stādījumu platība 10 gadu periodā ir samazinājusies un bāzes samazinājuma temps bijis attiecīgi 44% un 47%.

Kā pozitīvu tendenci var vērtēt dārzeņu kopražas un ražības pieaugumu, kas saistīts ar strukturālajām izmaiņām – lielāko saimniecību sējumu platību palielināšanos. Neskatoties uz saimniecību skaita un dārzeņu platību būtisku samazināšanos 2003.-2008. gadā, ražība uz vienu hektāru ir palielinājusies divas reizes, salīdzinot 2009. gadu ar 2000. gadu.

Kartupeļu audzēšanas sējumu platība un kopražā 2000.-2009. gadā ir samazinājusies ievērojami – bāzes samazinājuma temps ir attiecīgi 42% un 30%, bet pozitīvi vērtējams tas, ka kopš 2006. gada ražība ir palielinājusies. Dārzeņu un kartupeļu cenu (2.13. att.) Latvijā ietekmē vairāki faktori: pirmā katras kultūras raža ir dārgāka, sliktas ražas gados produkcija ir dārgāka, lētas importa produkcijas pārsātinājuma rezultātā cena ir zemāka utt.



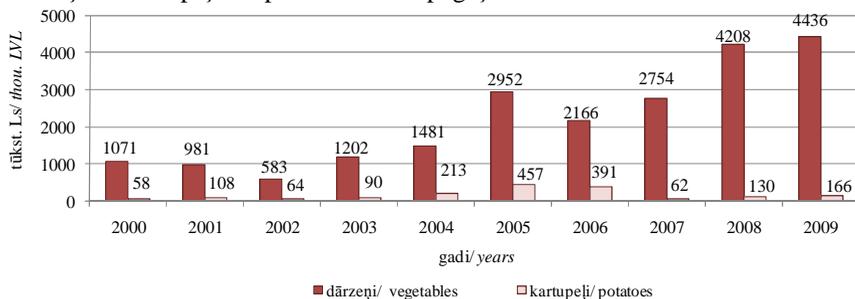
**Avots:** autore veidots pēc CSP datiem/ **Source:** author's created, based on the data of CSB

2.13. att. **Kartupeļu un dārzeņu vidējā ražotāju cena, t.sk. tomātu un ziedkāpostu cena, Ls t<sup>-1</sup>, 2000.-2009. gadā.**

*Fig. 2.13. Average producers' price for potatoes and vegetables, incl. tomatoes and cauliflower in LVL t<sup>-1</sup>, 2000-2009*

Kā var secināt no 2.13. attēla, pētāmajā periodā stabilākās ir bijušas kartupeļu cenas, kam vietējie ražotāji gandrīz nodrošina iekšējo patēriņu un pēc kuriem valstī ir stabils pieprasījums.

Dārzeņu un kartupeļu eksporta vērtība atspoguļota 2.14. att.



**Avots:** autore veidots pēc CSP datiem/ **Source:** author's created, based on the data of CSB

2.14. att. **Eksporta vērtība dārzeņiem un kartupeļiem Latvijā, tūkst. Ls, 2000.-2009. gadā.**

*Fig. 2.14. Export value for vegetables and potatoes in Latvia from 2000-2009, thou. LVL.*

Dārzeņu eksporta vērtības bāzes pieauguma temps apskatītajā periodā bija 314%, bet kartupeļiem – 188%. Fakts, ka dārzeņi tiek eksportēti, neskatoties uz to, ka vietēji ražotāji nespēj nodrošināt ar produkciju vietējo tirgu, skaidrojams ar atsevišķu kultūru pārprodukciju sezonā. Šāda pārprodukcija rodas gadījumā, ja vietējie ražotāji nav saskaņojuši ražošanas sortimentu vai ja produkcija tiek ražota eksportam uz tām valstīm, kurās ir augstākas iepirkuma cenas.

Nozares izaugsme būs iespējama, ja ražotāji kooperēsies, jo dārzenkopībā mazās saimniecības līdz 2 ha veido 39% īpatsvaru. Par 100 ha lielāku saimniecību īpatsvars veido tikai 4% no dārzeņu audzētāju kopskaita un vidējais saimniecības lielums ir 17 ha atklātā laukā un 1.1 ha segtajās platībās.

### **3. LOĢISTIKAS KOMPONENTU UN SISTĒMU PIELIETOJUMS AGRĀRAJĀ SFĒRĀ LATVIJĀ**

*Nodaļas saturs darbā aizņem 42 lapaspuses, kurās ietilpst 6 tabulas un 11 attēli.*

Promocijas darba 3. nodaļā autore pēta, kā Latvijas piensaimniecībā, graudkopībā un ražu sēklu ražošanā, kā arī komerciālajā dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā veidojas loģistikas komponentu un sistēmu pielietojums un izmantošanas prakse.

Lai iegūtu informāciju par šo loģistikas sistēmu darbību, promocijas darba autore ir veikusi 34 **padziļinātas ekspertu intervijas**. Par ekspertiem tika izvēlēti šo uzņēmumu vadošie darbinieki, kas pārzina procesus kopumā, kā arī darbinieki, kas ikdienā nodarbojas ar loģistikas organizēšanu.

Lai noskaidrotu faktoros, problēmas un to iespējamās risinājumus piensaimniecībā, kuri tieši ietekmē nozares loģistikas sistēmas, promocijas darba autore piedalījās 2009. gada 15. jūnijā Lauksaimniecības organizāciju sadarbības padomes, Latvijas Lauksaimniecības kooperatīvu asociācijas un Zemnieku saeimas organizētajā „Prāta vētrā” **par piena nozares nākotni Latvijā**. „Prāta vētrā” piedalījās 32 dalībnieki, kuri pārstāvēja gan trīs pasākuma iniciator organizācijas, gan piena pārstrādātājus, gan arī ražotājus u.c.

**Par graudkopības loģistikas problēmām** 2009. gada sākumā notika **profesionāļu diskusija**, kas arī izmantota kā informācijas avots.

#### **3.1. Izveidoto loģistikas sistēmu izmantošana Latvijas piensaimniecībā**

Piensaimniecībā var nodalīt trīs būtiskus loģistikas sistēmas komponentus:

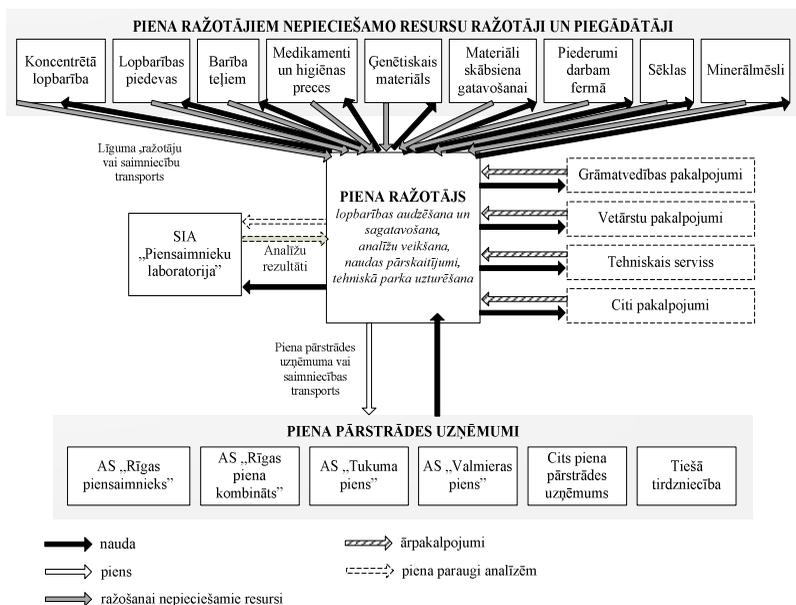
- piena ražotāju apgāde ar ražošanai nepieciešamajām izejvielām, materiāliem – barība, papildementi, medicīna, higiēnas preces, tehniskās iekārtas u.c.;
- piena savākšana un nogāde pārstrādes uzņēmumiem, kā arī to apgāde ar citām izejvielām un materiāliem – pārtikas piedevas, ķīmija, tara u.c.;
- piena produktu sadale gala patērētājiem.

Veidojot praktisko piemēru vērtējumus, uzņēmumi tika saklasificēti pēc kritērijiem.

#### **1. piemērs – lielās piena ražošanas saimniecības, kuras nav iesaistījušās KS**

Lopbarību lielās saimniecības cenšas saražot pašas, bet iepērkamo materiālu izvēles stratēģijas saimniecībām ir atšķirīgas – ir saimniecības, kas ilggadīgi izvēlas vienu izejmateriālu ražotāju vai tirgotāju, bet citi maina piegādātājus. Jāatzīmē arī tas, ka saimniecības meklē iespējas, kā nepieciešamos resursus iegādāties tieši no ražotāja – bez starpnieku iesaistīšanas. Šādās saimniecībās nepieciešamo resursu sagādi visbiežāk veic saimniecību vadītāji vai, ja tādi ir pieņemti, pārvaldnieki.

Lielo piena ražotāju saimniecību, kas nav KS biedri, loģistikas sistēma atspoguļota 3.1. att.



**Avots:** autore veidots pēc pētījuma datiem

### 3.1. att. Lielo piena ražotāju saimniecību, kuras nav KS biedri, loģistikas sistēma.

Lielās saimniecības nepieciešamos izejmateriālus gan piegādā ar savu transportu, gan izmanto tirgotāju piedāvāto servisu. Izvēle ir atkarīga no iespējas nokomplektēt pilnu kravas vienību, saimniecības darbinieku noslodzes, piegādātāju piedāvāto piegādes izmaksu izdevīguma u.c.

Pašreiz ražotāji par primāro kritēriju, lai veidotu loģistikas sistēmu, izvēlas cenu no sortimentu, bet arī piegādātāju konsultācijas ir būtisks ieguvums.

Lielās saimniecības, sarazoto pienu pārsvārā nodod Latvijas lielākajiem piena pārstrādes uzņēmumiem – pārstrādātāji vēlas lielākus kvalitatīva piena apjomus, tāpēc piedāvā augstāku cenu, savukārt lielie ražotāji vēlas neatkarību un patstāvību lēmumu pieņemšanā. Līgumos pārsvārā tiek noteikti šādi piena piegādes/savākšanas nosacījumi:

- transportēšanu veic pārstrādātājs uz sava rēķina;
- transportēšanu veic ražotājs, bet pārstrādātājs to apmaksā;
- atsevišķi pārstrādes uzņēmumi ir noteikuši fiksētu maksu (~0.20 Ls) par savākšanas reizi vai ražotāju līdzdalības maksu (procenti no piena apjoma).

Arī saimniecības atrašanās vieta netiešā veidā ietekmē piena iepirkuma cenu: pirmkārt slēdzot līgumu par piena sagādi, pārstrādes uzņēmuma loģistikas darbinieki izvērtē ražošanas uzņēmuma atrašanās vietu; otrkārt, vairākiem pārstrādes uzņēmumiem ir noteiktas atšķirīgas piena iepirkšanas pamatcenas kvalitātes klasēs, ņemot vērā saimniecību attālumus līdz pārstrādes uzņēmumam; treškārt, atsevišķi uzņēmumi arī noteikuši diferencētu samaksas

sistēmu 10-30 dienas atkarībā no saimniecības atrašanās attāluma – jo tuvāk, jo ātrāk tiek veikta samaksa par piegādāto pienu.

Strauji samazinoties piena produktu cenām pasaulē, 2009. gada sākumā Latvijas pārstrādes uzņēmumi arī samazināja piena iepirkuma cenu un apjomu. Līdz ar to vairākas saimniecības, t.sk. arī lielās, meklēja jaunus piena realizācijas kanālus un saimniecības apgrozāmo līdzekļu nodrošināšanai uzsāka piena tiešo tirdzniecību, taču lielajām saimniecībām šāds modelis ir apgrūtinošs no tā aspekta, ka visu saražoto pienu tie nevar realizēt vienā vietā, ir nepieciešamas vairākas tirdzniecības vietas un vairāki tirdzniecības aprīkojumi utt., kas sadārdzina loģistikas izmaksas.

## **2. piemērs – saimniecības, kuras ir iesaistījušās piensaimniecības KS loģistikas sistēmās**

Saimniecībām, kuras ir KS biedri, ir atvieglota vairāku resursu sagāde, tiek organizēta piena savākšana un nogāde līdz pārstrādes uzņēmumiem, tiek organizētas pārrunas ar piena pārstrādes uzņēmumiem par piena iepirkšanas cenu, kā arī tiek atvieglota naudas plūsma. Autore izvēlējusies padziļināti analizēt divu lielāko KS „Piena ceļš” un „Trikāta KS” loģistikas sistēmas, tās apvieno vislielāko skaitu piena ražotāju un kopā veido 90% no piensaimniecības KS kopējā neto apgrozījuma, kā arī tām pieder savi piena pārstrādes uzņēmumi. Un arī salīdzinājumam – lauksaimniecības pārstrādes KS „Straupe” (turpmāk – „Straupe”) loģistikas sistēmu, kas ir veiksmīgs vidējās KS piemērs, jo tā aptver plašu loģistikas ķēdi.

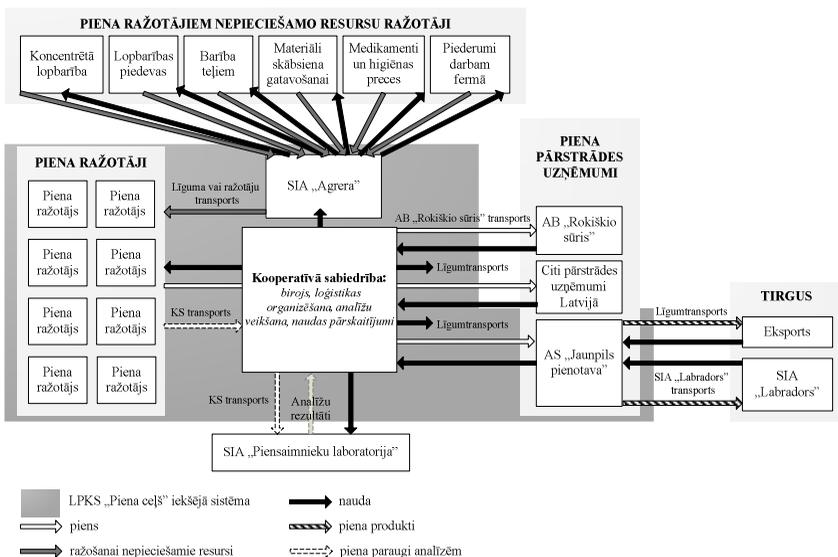
„**Piena ceļš**” dibināts 2004. gadā, bet jau 2009. gadā bija lielākais starp KS pēc iepirkta piena apjoma un 2010. gadā tajā bija apvienojušies 93 biedri.

Galvenās ar loģistiku saistītās darbības uzņēmumā veic piena iepirkšanas speciālists, bet piena ražotājiem nepieciešamo resursu centralizētai sagādei KS ir iegādājusies SIA „Agrera”, kas nodrošina plašu produkcijas sortimentu. 2008. gadā „Piena ceļš” iegādājās AS „Jaunpils pienotava” akcijas, kurā ieguldītas būtiskas investīcijas. „Piena ceļš” loģistiku sistēma shematiski ir atspoguļota 3.2. attēlā.

„**Trikāta KS**” dibināta 2003. gadā, bet jau 2010. gadā tajā bija apvienojušies 257 biedri. „Trikāta KS” ir viena no straujāk augošajām KS Latvijā.

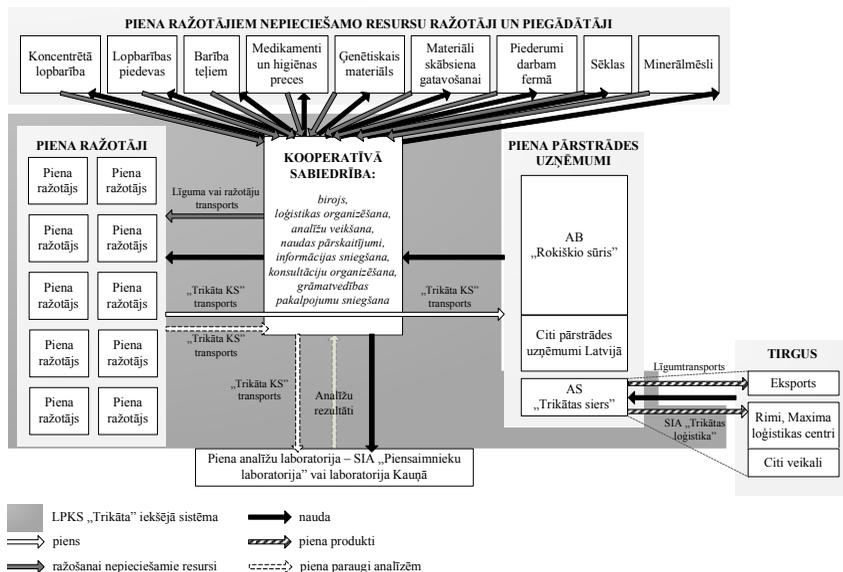
„Trikāta KS”, veidojot loģistikas sistēmu, savu darbību tāpat kā „Piena ceļš” ir sadalījusi pēc tiešās specializācijas: viens ir KS 2007. gadā iegādātais pārstrādes uzņēmums AS „Trikātas siers”, bet otrs – SIA „Trikātas loģistika”. Ar piena ražotājiem nepieciešamo resursu sagādi un piegāžu organizēšanu „Trikāta KS” nodarbojas Tirdzniecības daļa, savukārt ar piena savākšanas loģistikas organizēšanu – Piena iepirkšanas daļa. „Trikāta KS” loģistikas sistēma atspoguļota 3.3. attēlā.

„**Straupe**” dibināta 1993. gadā, un 2010. g. tajā apvienojušies 130 biedri. Kopš 2004. gada jauni biedri netiek uzņemti, neskatoties uz to, ka kooperatīva biedru skaits samazinājies uz pusi, jo iepirkta piena daudzums šajā periodā ir dubultojies. 1993. gadā „Straupe” apsaimniekošanā pārņēma „Straupes pienotavu”.



**Avots:** autores veidots pēc ekspertu intervijās iegūtās informācijas

### 3.2. att. Loģistikas sistēma LPKS „Piena ceļš”.



**Avots:** autores veidots pēc ekspertu intervijās iegūtās informācijas

### 3.3. att. Loģistikas sistēma LPPKS „Trikāta KS”.

Kā var secināt, ka nevienā no analizētajām KS nav izveidota integrēta loģistikas sistēma – par katru loģistikas komponentu atbild atsevišķa

uzņēmuma struktūrvienība vai darbinieks, turklāt nevienā no KS nav izveidota struktūrvienība vai amats, kas ietvertu nosaukumā terminu „loģistika”.

### 3. piemērs – lielākie Latvijas piena pārstrādes uzņēmumi

**AS „Rīgas piena kombināts”** (turpmāk – RPK) dibināta 1927. gadā un patlaban ir nozares līderis – lielākais un modernākais piena pārstrādes uzņēmums Latvijā un viens no vadošajiem nozares uzņēmumiem Baltijā. Stabils tirgus līderis piena, saldējuma un kefīra segmentā.

**AS „Valmieras piens”** ir viens no lielākajiem piena pārstrādes uzņēmumiem Latvijā, kas vienīgais ražo pilnu piena produktu klāstu, arī sausā piena pulveri.

**AS „Preiļu siers”** ir dibināta 1972. gadā un patlaban ir lielākā siera ražotne un eksportētāja valstī, kas dod lielu ieguldījumu reģiona ekonomikā.

Kopš 1993. gada **„Rīgas piensaimnieks”** (turpmāk – RPS) ir viens no lielākajiem Latvijas pārtikas pārstrādes uzņēmumiem un eksportētājiem. RPS ražo aptuveni 100 dažādu piena produktu.

**AS „Tukuma piens”** izveidots 1996. gadā. Mērķtiecīgi investējot un pilnveidojot ražošanas procesu un sortimentu, uzņēmums kļuvis par vienu no lielākajiem piena pārstrādātājiem Latvijā un ražo vairāk nekā 110 produktus. Papilddarbības veidi: mazum/ vairumtirdzniecība, imports un eksports.

### Ceturtais piemērs – mazākie Latvijas piena pārstrādes uzņēmumi

**AS „Smiltenes piens”** darbojas kopš 1912. gada. Uzņēmuma specializācija ir daudzveidīgi un ekskluzīvi sieri un biezpiens, biezpiena izstrādājumi.

Uzņēmuma ražošana izvietota divās ražotnēs. Ar loģistikas nodrošināšanu uzņēmumā saistītas trīs nodaļas: Piena sagādes, Citu materiālu sagādes un Mārketinga un pārdošanas nodaļa.

**DK „Daugava”** kopš piena pārstrādes rūpnīcas izveides 2005. gadā orientējas uz maksātspējīgo un vidusšķiras pircēju. Patlaban uzņēmums ražo vairāk nekā 40 veidu piena produktu, kuriem nepievieno ķīmiskā ceļā iegūtas piedevas.

Informācija par loģistikas komponentu raksturojumu un to salīdzinājums analizētajos uzņēmumos sakārtots 3.1. tabulā.

3.1. tabula

#### Loģistikas organizēšanas salīdzinājums analizētajos uzņēmumos

Uzņēmums	Piena savākšana	Ražotāju apgāde	Gatavās produkcija sadale	Citu loģistikas ĀP izmantošana
„Piena ceļš”	ĀP un pārstrādes uzņēmumu transports	ĀP	ĀP	RRS; N; PP
„Triakāta KS”	P un pēc vajadzības ĀP	ĀP	Uzņēmumam piederošs SIA un ĀP	RRS
„Straupe”	P	ĀP	P	RRS; N; PP
RPK	ĀP un KS	-	P (saldējumu) un ĀP	-

## 3.1. tabulas nobeigums

Uzņēmums	Piena savākšana	Ražotāju apgāde	Gatavās produkcija sadale	Citu loģistikas ĀP izmantošana
AS „Valmieras piens”	ĀP	-	ĀP	-
AS „Preiļu siers”	P	-	P	-
RPS	P un ĀP	-	P un ĀP	-
AS „Tukuma piens”	Uzņēmumam saistīts SIA un KS	-	ĀP	-
AS „Smiltenes piens”	P	-	P un ĀP	PP
DK „Dugava”	P un KS	-	P	-

ĀP – izmanto ārpalpojumu; P – nodrošina paši; RRS – ražošanas resursu sadale; N – noliktavas noma, PP – pārstrādes pakalpojumi

**Avots:** autores veidots pēc ekspertu intervijās iegūtās informācijas.

Latvijā izveidoto piensaimniecības loģistikas sistēmu analīzes noslēgumā autore piedāvā vairāku komponentu kopīgu vērtējumu. 3.2. tabulā apkopota informācija par piensaimniecības svarīgākā loģistikas sistēmas komponenta – piena savākšana – raksturojošiem rādītājiem. Šos rādītājus vērts apskatīt atsevišķi, jo lielā mērā no tiem ir atkarīga saražotās produkcijas pašizmaksa.

## 3.2. tabula

**Piena savākšanas komponenta raksturojums analizētajās loģistikas sistēmās**

Uzņēmums	Piena savākšanas vietu skaits	Maršrutu skaits	Vidējais saimniecību skaits maršrutā	Piena piegādes vietu skaits
LPKS „Piena ceļš”	92	14	7	5
LPPKS „Trikāta KS”	257	13	20	4
PKS „Straupe”	105	7	15	3
RPK	300	20	15	2
AS „Valmieras piens”	400	26	15	1
AS „Preiļu siers”	2654	24	111	1
RPS	50	6	8	1
AS „Tukuma piens”	300	7	43	1
AS „Smiltenes piens”	220	9	24	2
DK „Daugava”	20	1	20	1

**Avots:** autores veidots pēc ekspertu intervijās iegūtās informācijas.

Analizējot 3.2. tabulā sakārtoto un 3. nodaļā noskaidroto informāciju, var secināt, ka:

- visefektīvāk piena savākšanas komponentu izmanto RPS un „Piena ceļš”;
- organizējot piena savākšanu, KS var izmantot priekšrocību, ka tām ir vairākas piena piegādes vietas, un veidot efektīvākus maršrutus, kas koncentrējas ap šīm vietām;

- AS „Preiļu siers” ir trešais lielākais piena pārstrādes uzņēmums Latvijā, taču šim uzņēmumam veidojas nesamērīgas neproduktīvās izmaksas piena savākšanā un jāpatērē vairāk laika piena savākšanai no sīkiem, nelieliem piena ražotājiem.

Izvērtējot ekspertu intervijās iegūto informāciju par uzņēmumu loģistikas sistēmu komponentos veiktajām un plānotajām investīcijām, var secināt, ka:

- būtiskākās investīcijas veiktas noliktavu renovācijās un jaunu noliktavu būvniecībā, un šīs investīcijas pārsvarā īstenotas ar ES līdzfinansējumu;
- KS lielākās investīcijas veikušas pārstrādes uzņēmumu iegādei, modernizācijai;
- uzņēmumi, kuriem ir novecojis autoparks, veic tā atjaunošanu;
- plānotās investīcijas galvenokārt saistītas ar programnodrošinājumu modernizēšanu, autoparka atjaunošanu vai izveidošanu un ražošanas paplašināšanu.

Izpētot loģistikas sistēmas dažāda profila piensaimniecības nozares ražošanas un pārstrādes uzņēmumos Latvijā, autore tālākā tekstā sniedz kopsavilkumu par loģistikas sistēmu komponentu vispārīgu raksturojumu.

**Apgādes komponents** tiek organizēta vairākos veidos:

1. KS biedriem kopīga iepirkšana un organizēta piegāde;
2. lielajās saimniecībās apgādes komponentu organizē to vadītāji vai darbinieki;
3. daļai saimniecību šos produktus piegādā starpnieki, tirdzniecības aģenti, vai tiešās tirdzniecības kārtībā – paši ražotāji;
4. sīkie un mazie ražotāji neregulāri iepērk un atved paši.

Darbojoties pēc sistēmas, kad KS veic centralizētu produktu sagādi, transportēšana līdz piena ražotājiem (saimniecībām) tiek organizēta:

- ar KS transportu, organizējot konsolidētas kravas uz saimniecībām reģionos. Šo procesu citas KS apvieno arī ar regulāro ikmēneša piena kvalitātes kontroli;
- KS, kurām nav sava transporta vai to iegādāties ir neekonomiski, izmanto transporta firmu un loģistikas kompāniju pakalpojumus.

Savukārt nepieciešamo preču importēšanai no citām valstīm pārsvarā tiek izmantoti loģistikas kompāniju pakalpojumi, jo piegādes nav regulāras, tām ir sezonāls raksturs un ne vienmēr jāimportē pilna kravas vienība.

Ieguvumi no KS organizētas apgādes ir: iespēja iegādāties preces lētāk un samazināt transporta izmaksas, apvienojot vienā maršrutā vairākām saimniecībām nepieciešamos produktus, kā arī samazināt veicamo naudas pārskaitījumu skaitu, jo KS, apgādājot savus biedrus ar nepieciešamajām izejvielām un materiāliem, ietur samaksu no saņemtās piena naudas mēneša beigās.

Atsevišķas lielās saimniecības, pat ja tās iesaistījušās KS, pašas izvēlas organizēt nepieciešamo resursu apgādi. Tam var būt dažādi iemesli: saimniecību neapmierina KS piedāvāto produktu kvalitāte, cena vai sortiments vai ilgstoša sadarbība un lojalitāte kādam apgādes uzņēmumam, vai KS neveic saimniecību apgādi u.c. iemesli. Attiecīgi saimniecības tad veic apgādi vai nu ar savu transportu, vai izmanto starpnieku, tirdzniecības aģentu vai tiešās tirdzniecības kārtībā pašu ražotāju pakalpojumus.

Stīkie un mazie ražotāji visbiežāk iegādājas nepieciešamās preces neregulāri, pēc iespējām, turklāt ļoti mazos apjomos, un parasti arī paši preces transportē uz saimniecību, jo apgādes uzņēmumiem tas nav ekonomiski izdevīgi.

**Piena savākšanas un transportēšanas komponents** darbojas četros veidos:

1. kooperējušos saimniecību pienu savāc un aizved KS organizēts transports;
2. dažos reģionos darbojas transporta pakalpojumu starpniekorganizācijas, kuras uz šādu līgumattiecību pamata savāc vai uzpērk pienu un aizved vai pārdod to pārstrādātājiem;
3. savstarpējās konkurences stimulēti, pienu savāc paši pārstrādes uzņēmumi ar savu, sev piederoša transportēšanas uzņēmuma vai starpnieku transportu;
4. reti kura no lielajām uzņēmējabsabiedrībām, kuras specializējušās piensaimniecībā un dienā iegūst 10-15 t piena, pati uztur savu transporta parku.

Sadarbojoties ar piena pārvadāšanas pakalpojumu sniedzējiem, samaksas nosacījumi tiek diferencēti vai nu balstoties uz pārvadāto piena apjomu vai nobraukto distanci. Aizvien vairāk nozares loģistikas sistēmas izmanto nosacījumus, kas balstīti uz pārvadāto apjomu.

Veicot piena savākšanu, daudzām sīksaimniecībām un mazaizņēmībām viena no risināmām problēmām ir piena dzesēšana un uzglabāšana, jo tām dārgi izmaksā (un var neatmaksāties) piena dzesēšanas un atdzesēta piena uzglabāšanas iekārtu iegāde un uzturēšana, bet atbilstoši neatdzesēta piena pārdošana rada ievērojamus zaudējumus, jo pārstrādātāji par to maksā zemāku cenu.

Dažu pārstrādes uzņēmumu vai dažu KS ierīkotās „mazā” piena savākšanas, dzesēšanas un glabāšanas vēl nav plaša parādība un to skaits krasi samazinājies – no 17 piena savāktuvēm 2003. gada sākumā patlaban darbojas vien dažas, kas skaidrojams ar to, ka šādi savākta piena savākšanas izmaksas pēc ekspertu vērtējuma ir trīs reizes augstākas kā no saimniecībām, kurām ir savas dzesēšanas un uzglabāšanas iekārtas. Turklāt šādi savākts piens bieži vien ir zemākas kvalitātes. Piena ražotāji jāstimulē palielināt piena apjomus un pašiem nodrošināt dzesēšanas un uzglabāšanas funkciju saimniecībā. Savukārt sīksaimniecībām un mazajām saimniecībām jāmeklē iespēja, kā pienu realizēt tiešajā tirdzniecībā.

**Piena produktu sadales komponentā** izmanto šādus kanālus:

1. lielākā daļa produktu tiek realizēta veikalos (aptuveni 50-60% produkcijas tiek realizēti Latvijas lielajos mazumtirdzniecības tīklos – Rimi un Maxima);
2. sabiedriskās ēdināšanas sektorā (kafējniecās, restorānos, ēdnīcās);
3. citu pārtikas produktu ražošanā (piem., konditorejās);
4. tirgū un citos tiešās tirdzniecības veidos.

Produkcijas sadali uz veikaliem piena pārstrādes uzņēmumi organizē:

- piegādājot tieši veikalos;
- piegādājot lielo mazumtirdzniecības tīklu (Rimi, Maxima) loģistikas centros;
- piegādājot vairumtirgotājiem;
- atsevišķi vairumtirgotāji pēc tās ierodas paši.

Pārvadājumiem tiek izmantots pārstrādes uzņēmuma autotransports, pārstrādes uzņēmumam piederoša meitas uzņēmuma pakalpojumi vai pārvadājumu (var būt

arī vairumtirdzniecības uzņēmuma) ārpakalpojumi. Norēķinu nosacījumi par pārvadājumiem ir dažādi:

- cena par izvesto kg – pielieto produktu izvadāšanai uz attālākajiem reģioniem;
- procenti no izvestās produkcijas vērtības – pielieto produktu izvadāšanai uz attālākajiem reģioniem un lielo tīkla veikalu loģistikas centriem;
- cena par km – pārvadājumiem Rīgā, jo nobrauc maz km, bet patērē daudz laika;
- cena par stundu – izmanto Rīgā un blīvi apdzīvotās vietās.

### **3.2. Izveidoto loģistikas sistēmu izmantošana Latvijas graudkopībā un rapšu sēklu ražošanā**

Integrēta intensīva komerciālā graudkopība ir visai komplicēta saimnieciska sistēma ar daudzslāņainu struktūru. Tā ir arī graudkopības internacionalizācijas forma, tās iekļaušanās starpvalstu tirdzniecības procesos un darījumos. Savukārt rapšu sēklu loģistikas īpatnība ir: ražošanas procesā rodas blakusprodukti – spraukumi – un plašs gala patērētāju loks. Graudkopībā un rapšu sēklu ražošanā var nodalīt vairākus loģistikas komponentus:

- audzētāju apgāde ar ražošanai nepieciešamajiem materiāliem;
- loģistika audzēšanas un novākšanas procesā – tehnikas darba organizēšana un koordinēšana, tehnikas serviss un rezerves daļu piegāde;
- gatavās produkcijas savākšana un nogāde līdz pirmapstrādes vietai;
- graudu/rapšu sēklu kvalitātes pārbaude, pieņemšana un pirmapstrāde;
- produkcijas uzglabāšana atbilstošos apstākļos;
- produkcijas nogāde tās patērētājam.

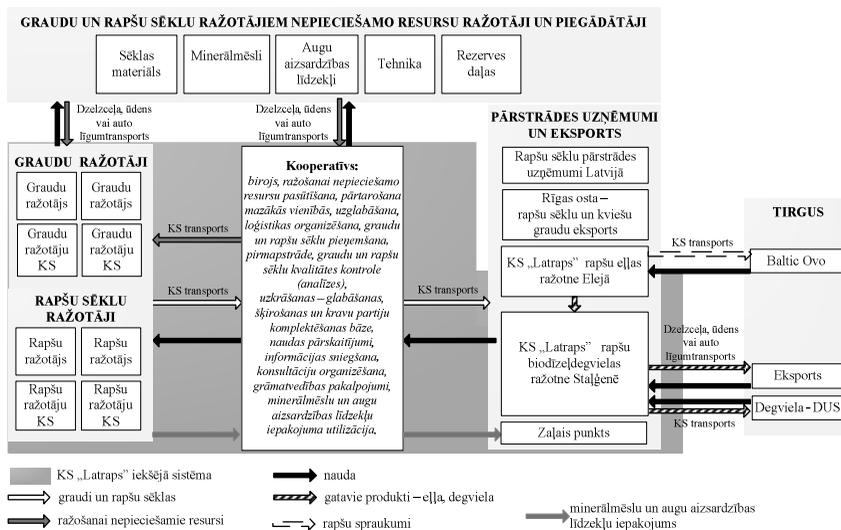
**Kā loģistikas organizēšanas piemēru** nozarē autore izvēlējusies analizēt nozares spēcīgāko – *LPKS „Latraps” loģistikas sistēmu* –, kas veidojusies 10 gadu periodā un tika radīta ar mērķi palielināt graudu audzētāju tirgus spēku. Par šāda veida KS nepieciešamību liecina fakts, ka no 12 biedriem, kas 2000. gadā dibināja KS, 2010. gadā biedru skaits ir palielinājies līdz 556, nodrošinot uzņēmumam lielākā graudu/rapšu audzētāju KS statusu valstī.

Pēc autores domām, LPKS „Latraps” ir izveidota efektīva sistēma KS infrastruktūras izmantošanas jomā (kaltes un uzglabāšanas komplekss): biedru veiktās investīcijas tiek piesaisfītas tās izaudzētās produkcijas apjomam, ko zemnieks drīkst ievest kompleksā un apstrādāt, izmantojot kopīgi izveidoto infrastruktūru. Šāda sistēma biedriem rada sajūtu, ka tas ir viņu īpašums, turklāt tā izslēdz nevienlīdzības iespējamību, ka kāds uz otra rēķina varētu iegūt, bet kāds – zaudēt. Bet ja KS biedram ir pašam sava infrastruktūra, investēšana KS kopējā infrastruktūrā nav obligāts nosacījums.

Pēc KS vadošo speciālistu aprēķiniem ekonomiski efektīvākais attālums graudu pārvadāšanai ir līdz 30 km, bet rapšu sēklām (cena vidēji divas reizes augstāka nekā graudiem) – līdz 50 km. KS biedri ir izklīdēti pa visu Latvijas teritoriju, tāpēc KS savu darbību reģionos nostiprina, ik gadu slēdzot vienošanās par sadarbību ar vairāk nekā 30 graudu pirmapstrādes kompleksiem (kas darbojas nozarē, bet paši nespēj pilnīgi izmantot savu kalšu kapacitātes) Latvijā, par graudu/rapšu sēklu pieņemšanu un pirmapstrādi KS biedriem.

Liela priekšrocība loģistikas organizēšanā KS ir tā teritorijā ienākošā sliežu infrastruktūra. Tā ļauj organizēt gan izejmateriālu piegādi lielos apjomos līdz noliktavām pa dzelzceļu, gan gatavās produkcijas nogādi pa dzelzceļu eksportā uz citām valstīm vai līdz Latvijas lielākajām ostām. Dzelzceļa un kuģu transporta izmantošana graudu un rapšu sēkļu transportēšanai nodrošina KS iespēju transportēt lielākus apjomus, kas savukārt samazina transportēšanas izmaksas uz vienu vienību.

„Latraps” loģistikas sistēma parādīta 3.4. attēlā.



**Avots:** autors veidots attēls

### 3.4. att. LPKS “Latraps” loģistikas sistēma.

Pēc 3.4. attēla var secināt, ka KS saviem biedriem nodrošina plašu loģistikas pakalpojumu klāstu, kas garantē tās biedriem, ka to izaudzētā raža tiks iepirkta, kā arī palielina to ienākumus, radot produkcijai papildu pievienoto vērtību.

„Latraps” ir atvērts sadarbībai ar ikvienu ZS, kura nodarbojas ar atbilstošu kultūru audzēšanu, tik cik atļauj esošās infrastruktūras kapacitātes. Tāpēc „Latraps” arī aktīvi atbalsta un konsultē citus KS un piedalās to izveidošanā. Kā piemērus var nosaukt LPKS „Saimnieks V” Bauskas novadā, LPKS „Barkavas Arodi” Madonas novadā un LPKS „Durbes grauds” Durbes novadā.

Interesanti un rezultatīvi akcenti graudkopības loģistikas sistēmu attīstībā redzami graudkopības un rapšu sēkļu ražošanas lieluzņēmuma **SIA „Delagri”** darbībā, kurā apvienojas un saskaņojas vai kombinējas Latvijas un Vācijas lauksaimniecības pieredze. Saimniecības stratēģija balstās uz zināšanām, pilnām tehnoloģijām, risku sadali un kvalitāti:

- audzē divas kultūraugu grupas – kviešus un rapšu sēklas;
- pielieto pilnu tehnoloģiju augu barošanā un apstrādē;
- balstās uz ziemājiem un pavasarī pārsēj tikai neizdevušos laukus;

- lieto bezaršanas tehnoloģiju, kas samazina darba ietilpību un izmaksas;
  - neveido produkcijas uzkrājumus, bet pārdod ražu, liekot naudai „strādāt”.
- Viens no vislielākajiem lauksaimniecības uzņēmumiem – **SIA „Uzvara-Lauks”** – graudkopības loģistikas stratēģiju balsta uz elastīgu risku vadīšanu:
- audzējot dažāda agrīnuma graudaugu kultūras;
  - audzējamo graudaugu kultūru šķirnes izvēloties atbilstoši tirgus konjunktūrai;
  - elastīgi veidojot minerālmēslu uzkrājumus, tos iepērkot zemāku cenu periodos;
  - veidojot elastīgu kalšu–noliktavu bāzi ar iespēju pielāgoties Latvijas dabas mainīgajiem apstākļiem;
  - veidojot rezervēti jaudīgu tehnikas parku darbu izpildei īsajos brīžos, kad iegūstama augstas kvalitātes raža, ar zemākām izmaksām.

Pēc SIA „Uzvara Lauks” stratēģijas, efektīvas loģistikas sistēmas izveides un darbības priekšnosacījums ir ražošanas koncentrācija un specializācija, lai jaudīgu tehniku varētu izmantot efektīvāk.

**Resursu piegādes loģistikas komponents** šajā nozarē darbojas efektīvi – Latvijā darbojas vairāki spēcīgi starpnieku uzņēmumi, kuri piegādā produktus un konsultē patērētājus. Ir arī tādi starpnieku uzņēmumi, kas ne tikai tirgo ražotājiem nepieciešamos resursus, bet darbojas arī kā *Trader* kompānijas – sezonas sākumā ražotāju nodrošina ar sēklas materiālu u.c. nepieciešamajiem resursiem, slēdzot līgumu par norēķiniem ar pēcapmaksu. Loģistikas organizēšanas efektīvizēšanai šajā komponentā graudu un rapšu audzētāji apvienojas KS, lai koncentrētu izejvielu pieprasījumu un gatavās produkcijas piedāvājumu.

#### **Graudaugu un rapšu sēklu savākšanas un uzglabāšanas komponents**

Sarežģīta ir loģistikas organizēšana izaudzētās ražas novākšanas laikā, jo īsā laika periodā, vērtējot atbilstošākos laikapstākļus, nepieciešams novākt un, lai raža nezaudētu kvalitāti, nogādāt uz pirmapstrādes vietām lielus produkcijas apjomus. Izaudzētās ražas ceļš no lauka var būt dažāds:

- mazās saimniecības, kuras nav KS biedri, var pārdot mitrus graudus pa tiešo no lauka *Trader* kompānijai vai pārstrādes uzņēmumam, kas tiem atbrauc pakalpi ar savu vai noorganizē līgumtransportu, un kaltēšanu veic savās kaltēs, bet, šādā veidā realizējot produkciju, tā tiek iepirkta par ļoti zemu cenu;
- KS biedru raža uz KS īpašumā esošu kalti vai kalti, par kuras izmantošanu KS ir noslēdzis vienošanos, tiek nogādāta ar KS, saimnieka vai kādam KS biedram piederošu transportu;
- lielās komerciālās saimniecības novākto ražu nogādā uz savā īpašumā esošu kalti ar pašu transportu, bet, protams, iespējami arī dažādi citādāki varianti.

Graudkopības nozares eksperti uzsvēra vairākas problēmas: specializētajām komerciālās graudkopības saimniecībām ir iespēja un var būt arī ekonomiski izdevīgi iegādāties un uzturēt pašiem savu kalšu–noliktavu komplektu, bet vairumam pārējo saimniecību ir nepieciešami loģistikas servisa uzņēmumu pakalpojumi, ko patlaban nodrošina gan nozares KS, gan *Trader* kompānijas.

## **Graudaugu un rapšu sēklu sadales komponents**

Gatavās produkcijas apjomu koncentrēšana, ko veic zemnieku KS, garantē Latvijas audzētājiem produkcijas konkurētspēju pasaules tirgos, jo lielās biržas un lielās uzipircēju (*Trader*) kompānijas darbojas ar lieliem apjomiem, ko var transportēt arī lielās kravas vienībās – ar kuģiem, pa dzelzceļu. Tāpēc šajā nozarē būtiska ir arī šo infrastruktūras objektu pieejamība. Latvijas graudu un rapšu sēklu audzētājiem šajā jomā ir būtiskas priekšrocības, jo Latvijā ir attīstīts dzelzceļa tīkls, kura atzari pienāk lielāko Latvijas graudu savākšanas un pārstrādes uzņēmumu teritorijās un savieno tos ar ostām un valstīm, uz kurām lielākais produkcijas apjoms tiek sūtīts pa dzelzceļu.

Jau pirms graudu un rapšu sēklu sēšanas jābūt vismaz daļējai skaidrībai par iegūtās ražas pārdošanas organizēšanu un vadīšanu. Jo miltu ražotājiem un maizes cepējiem Latvijā un, vēl jo vairāk, citur pasaulē nepieciešamas lielas partijas, vienas šķirnes, vienāda raupjuma un noteikta bioķīmiskā sastāva graudu. Bet tādas partijas var veidot tikai organizēta loģistikas sistēma, kura var:

- piedāvāt graudsaimniekiem noteiktas, pieprasītas šķirnes sēklu;
- piedāvāt agronomisko servisu precīzas tehnoloģijas pielietošanai, lai visi iegūtu aptuveni vienādas fizikālās un bioloģiskās kvalitātes ražu;
- izkaltēt un izfīrīt izaudzētos graudus un rapšu sēklas;
- iepirkt izaudzētos graudus un rapšu sēklas;
- novākt ražu eksportēt vai pārdot vietējiem patērētājiem.

Arī šo komponentu Latvijā profesionāli organizē un vada gan nozares KS, gan *Trader* kompānijas. Taču, strādājot pēc šādas metodes, ražotājiem un savācējiem/ pārdevējiem vajadzīgi banku pakalpojumi – faktoringa pakalpojumi, iegādājoties ražošanai nepieciešamos resursus, kā arī krājumu finansēšanas pakalpojumi izaudzēto graudu un rapšu sēklu iepirkšanai.

### **3.3. Izveidoto loģistikas sistēmu izmantošana Latvijas dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā**

Komerciālajā dārzeņu ražošanā iezīmējas 3 loģistikas plūsmas – ražotājiem nepieciešamie materiāli, dārzeņi un kartupeļi no lauka un dārzeņi un kartupeļi, kam veikta pirmapstrāde vai pārstrāde.

Latvija saražo vidēji 12 tūkst. t dārzeņu, no kuriem tirgū nonāk apmēram 79%. Lielākais noiets dārzeņiem parasti ir lielveikalos, kur nonāk prece no saimniecībām, kas lielākas par 100 ha, un mazākajām saimniecībām, kuras ir kooperējušās. Apmēram 40% audzētāju realizē produktus lielajiem lielveikalu tīkliem un citiem mazumtirdzniecības uzņēmumiem, tādēļ paši dārzeņu audzētāji aizvien aktīvāk iesaistās dārzeņu un kartupeļu ražotāju organizācijās. Patlaban spēcīgākās šāda veida organizācijas Latvijā ir divas – KS „Baltijas dārzeņi” un KS „Mūsmāju dārzeņi”, taču, pēc ekspertu viedokļa, šādu organizāciju skaits palielināsies.

3.3. tabulā autore apkopojusi populārākos nozares sadales kanālus un to izmantošanas priekšrocības un trūkumus.

**Dārzeņu un kartupeļu izplatīšanas kanālu  
priekšrocības un trūkumi – no ražotāja viedokļa**

Kanāls	Kanāla priekšrocības	Kanāla trūkumi
<i>Novākšana-tīrīšana-iesaiņošana-transportēšana-vairumtirdzniecība-mazumtirdzniecība.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ iespējams pārdot lielus produkta apjomus</li> <li>▪ ērts patērētājam, jo atrodas maksimāli tuvu pircējam (mazumtirdzniecības veikali) un pieejams pircējam pieņemamos laikos</li> <li>▪ visizplatītākais dārzeņu izplatīšanas kanāls</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ parasti produkta gala cena 2-3 reizes pārsniedz ražotāja cenu</li> <li>▪ ražotājam maza peļņa uz produkta vienību</li> <li>▪ relatīvi liels skaits darbību un iesaistīto dalībnieku</li> <li>▪ pazeminoties vairumtirdzniecības cenām, var rasties situācija, kad ražotājiem produkts jāpārdod zem pašizmaksas</li> </ul>
<i>Novākšana-tīrīšana-iesaiņošana-transportēšana-mazumtirdzniecība / sabiedriskā ēdināšana.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ stabils un prognozējams pieprasījums</li> <li>▪ stabili maršruti</li> <li>▪ produkcija pircējiem ir lētāka un ērta.</li> <li>▪ kooperējoties var nodrošināt visu nepieciešamo sortimentu vai apjomu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ parasti ražotājam jānodrošina transporta funkcija, līdz ar to palielinās izdevumi transportam</li> <li>▪ nepieciešams plašs dārzeņu sortiments</li> <li>▪ jānodrošina uzglabāšana, lai varētu nodrošināt nepārtrauktu apgādi</li> </ul>
<i>Novākšana-tīrīšana-transportēšana-pārdošana tirgos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ būtiski samazinās iepakojuma izmaksas</li> <li>▪ neietver vairumtirdzniecības posmu</li> <li>▪ ienākumi ir augstāki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ražotājam, jāveic mazumtirgotāja funkcijas</li> <li>▪ ne visiem pircējiem ir iespējams iegādāties preces tirgū tā darba laika dēļ</li> <li>▪ ne visos reģionos ir attīstīti vietējie tirgus laukumi</li> </ul>
<i>Novākšana-tīrīšana-pārdošana pie autoceļiem.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ peļņa palielinās, jo produkti nav jātransportē</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ražotājam jāveic mazumtirgotāja funkcijas</li> <li>▪ pārsvarā gadījuma pircēji</li> <li>▪ nepastāvīgs, neprognozējams pieprasījums</li> </ul>
<i>Novākšana-tīrīšana-pārdošana saimniecībā.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ lētākais kanāls</li> <li>▪ ražotājs saņem salīdzinoši augstāko pievienoto vērtību</li> <li>▪ iespējams piedāvāt konkurētspējīgu cenu</li> <li>▪ pircējiem veidojas pārlicība par produktu svaigumu un izcelsmi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ražotājam jāveic mazumtirgotāja funkcijas</li> <li>▪ jānodrošina informācijas nokļūšana līdz pircējam</li> <li>▪ pircējiem visneērtākais veids</li> </ul>

**Avots:** autore veidota tabula, izmantojot Gulbe, 2009.

Pēdējos divos gados palielinās lauksaimniecības preču tiešās pārdošanas apjomi, liekot ražotājiem lielāku uzmanību pievērst tieši produktu tirgum, ne tikai ražošanas procesam. Ražotāji zināmā mērā pārņem pārdošanas funkcijas, bet tajā pašā laikā kļūst par savu produktu cenas noteicējiem (*Gulbe, 2009*).

Lauksaimniekam jāizvēlas sev piemērotākais izplatīšanas kanāls, zinot, kādi ir uzņēmuma mērķi – piesaistīt vairāk cilvēku, izmantojot izplatīšanas kanālu ar mazumtirgotājiem, vai samazināt starpnieku skaitu, palielinot savas preces pievienoto vērtību, bet tajā pašā laikā riskēt ar zemāku peļņu pircēju trūkuma dēļ, tirgojot preces savā saimniecībā vai pie autoceļiem.

### **Pirmais piemērs – ZS „Ezerkauliņi” izveidotā loģistikas sistēma**

Dārzenkopībā parauga cienīgs piemērs Latvijā ir Brunovsku ģimenes izveidotā loģistikas sistēma – KS „Baltijas dārzeni” –, kurā integrēti 16 Latvijas dārzeņu ražotāji un divi atsevišķu loģistikas komponentu nodrošināšanas uzņēmumi.

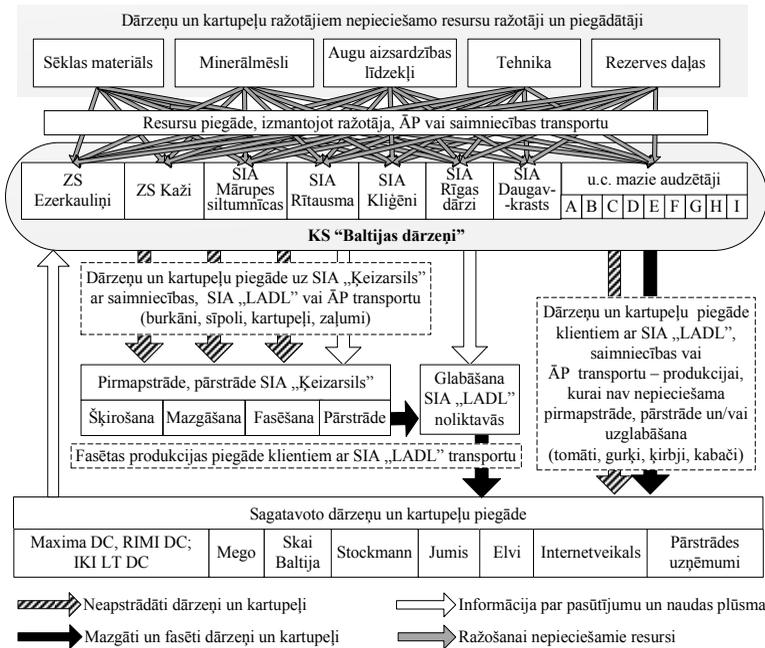
Brunovsku ģimenes dārzeņu ražošanas ZS „Ezerkauliņi” dibināta 1997. gadā un 13 gadu laikā izveidojusies par lielsaimniecību arī ES līmenī. Ar katru gadu audzējamo dārzeņu sortiments saimniecībā tiek samazināts, jo tirgū pieprasītais katra atsevišķa dārzeņa apjoms ar katru gadu palielinās. Tāpēc ZS piesaistījusi uzticamus sadarbības partnerus, kuriem piedāvā (pasūta) audzēt atsevišķas kultūras. Šādi iespējams plānot sortimentu, lai tas būtu pietiekami plašs, bet, lai arī neveidotos pārprodukcija atsevišķām kultūrām. Pie tam saimniecības var optimizēt savu darbību, sašaurinot audzējamo kultūru sortimentu, izvēloties piemērotākās kultūras augsnes, klimata, tehniskā aprīkojuma un iemaņu ziņā.

Lai atvieglotu šo sadarbību, 2005. gadā izveidota KS „Baltijas dārzeni”, kas koordinē dārzeņu iepirkumu, konsultē audzētājus, plāno audzējamo kultūru apjomus un šķirnes. Bet tirdzniecībai un loģistikai no 2003. gada izveidota SIA „Latvijā audzētu dārzeņu loģistika”, savukārt dārzeņu pirmapstrādei – mazgāšanai, šķirošanai un fasēšanai – 2005. gadā izveidots SIA „Ķeizarsils”. Šo integrēto uzņēmumu loģistikas sistēma atspoguļota 3.5. attēlā.

Līdz 2009. gadam, pēc SIA „Latvijā audzētu dārzeņu loģistika” konflikta ar Rimi lielveikalu ķēdi 2004. gadā (Rimi veikalu tīkla vadība pauda neapmierinātību par piegādātājiem, kuri bija piedalījušies VP Market reklāmās, kā rezultātā tie tika izslēgti no ķēdes), uzņēmums pārtrauca ar to sadarbību. Šī situācija spilgti raksturo lielveikalu spēku un sīvo konkurenci savā starpā, kā rezultātā cieši ražotāji. Bet šāds pavērsiens „sakārtoja” tirgu, jo otra spēcīgākā komerciālo dārzeņu un kartupeļu loģistikas sistēma – ZS „Galiņi” (3.6. attēls) – sadarbojās ar Rimi veikalu tīklu, bet ZS „Ezerkauliņi” – ar Maxima veikalu tīklu. Līdz ar to abām sistēmām nebija savā starpā jākonkurē to lielākajos noieta tirgos.

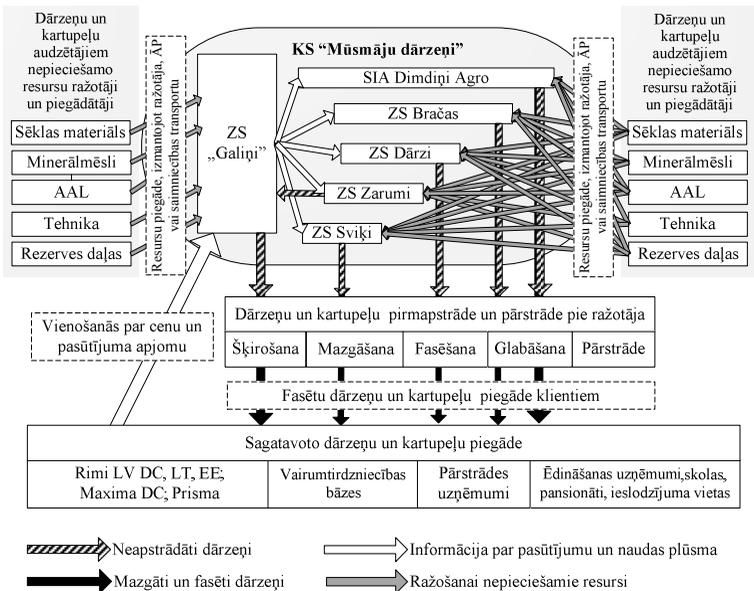
### **Otrais piemērs – ZS „Galiņi” izveidotā loģistikas sistēma**

Mazāku jaudu loģistikas sistēmu izveidojusi Strazdiņu ģimenes dārzeņu lielražošanas saimniecība „Galiņi”. No 3.6. attēla redzams, ka ZS „Galiņi” loģistikas sistēma ir mazāka gan ražotāju skaita, gan noieta kanālu ziņā.



**Avots:** autores veidots attēls

### 3.5. att. ZS „Ezerkauliņi” izveidotā loģistikas sistēma.



**Avots:** autores veidots attēls

### 3.6. att. ZS „Galiņi” izveidotā loģistikas sistēma.

ZS „Galiņi” izveidotā loģistikas sistēma KS „Mūsmāju dārzeni” oficiāli tika reģistrēta 2006. gadā, apvienojoties visiem tā laika Rimi Latvijas dārzeņu piegādātājiem. Tā bija Rimi ideja, ko ZS „Galiņi” saimnieki uzņēmās realizēt.

KS „Mūsmāju dārzeni” loģistikas sistēma tika izveidota pēc Dānijā darbojošās KS „Gasa Group” loģistikas sistēmas principiem.

Pēc 3.5. un 3.6. attēlā atspoguļotajām KS loģistikas sistēmām un ekspertu padziļinātajās intervijās iegūtās informācijas autore veikusi loģistikas sistēmu salīdzinājumu analizētajās KS.

Būtiskākās atšķirības konstatētas **dārzeņu un kartupeļu savākšanas un uzglabāšanas komponenta izmantošanā**. KS „Baltijas dārzeni” saņem pasūtījumus no klientiem, un visi dārzeni un kartupeļi tiek koncentrēti KS loģistikas centrā Salaspilī, kur tiem tiek veikta pirmapstrāde, fasēšana un uzglabāšana, un tie tālāk tiek transportēti uz tirdzniecības vietām. Savukārt KS „Mūsmāju dārzeni” loģistikas sistēma vairāk izpaužas kā informācijas koordinācijas centrs un sortimenta plānošanas centrs, un dārzeni un kartupeļi netiek koncentrēti vienā konkrētā bāzē. Gluži pretēji – KS, izmantojot ES ražotāju grupu atbalstu, investē saimniecību dārzeņu un kartupeļu glabātavu izveidē un renovācijā. Saimniecības pašas piegādā saražoto produkciju klientiem, lai pēc iespējas samazinātu dārzeņu un kartupeļu pārvadāšanu un pārcilāšanu, tādējādi ilgāk saglabājot to kvalitāti.

**Biedru apgādes komponents darbojas vāji**, jo tā kā pārsvarā katra saimniecība audzē atšķirīgu kultūru, turklāt augsne tajās ir atšķirīga, KS nevar koncentrēt lielu daudzumu nepieciešamo ražošanas resursu, jo katram ražotājam tie jāpiemeklē individuāli. Taču, ja vairāki KS biedri no viena un tā paša ražotāja iepērk resursus, kaut arī atšķirīgus, tad KS ar šo ražotāju slēdz līgumu, lai biedri saņemtu atlaides.

Arvien vairāk dārzeni tiek piedāvāti iesaiņoti (ietīti plēvē, fasēti plēves maisos un trauciņos), kā arī apstrādāti (mazgāti, mizoti, sadalīti, sagriezti). Lielākais šādu produktu ražotājs ir SIA „Ķeizarsils”, kas ietilpst KS „Baltijas dārzeni” loģistikas sistēmā.

Spriežot pēc pasaulē vērojamām tendencēm, mazgāto, tūlītējai lietošanai paredzēto dārzeņu produktu ražošana ir perspektīva un augoša nozare.

Īpaša nozīme nozares loģistikā ir glabātavām, jo, lai ražotāji spētu visa gada garumā nodrošināt iedzīvotājus ar vietējiem dārzeņiem un kartupeļiem, tie jāuzglabā. Būtisku atbalstu jaunu glabātavu būvniecībai vai esošo renovācijai iespējams saņemt atzītām LPKS un ražotāju grupām.

Šobrīd jau visu gadu var nopirkt vietējos kartupeļus, bietes, galviņkāpostus un lociņus. Taču pietrūkst uzglabāšanas kapacitātes un produkcijas apjomu, lai arī vietējos burkānus varētu piegādāt visās sezonās. Tuvāko gadu laikā dārzeņu audzētāji plāno arī vietējos gurķus un tomātus piedāvāt visās sezonās, taču, tā kā to audzēšana ziemas mēnešos ir dārga, arī gala cena būs salīdzinoši augsta.

## 4. PIENSAIMNIECĪBAS, GRAUDKOPIBAS UN RAPŠU SĒKLU RAŽOŠANAS, KĀ ARĪ DĀRŽENĶKOPIBAS UN KARTUPEĻU RAŽOŠANAS LOĢISTIKAS ATTĪSTĪBA

*Nodaļas saturs darbā aizņem 40 lapaspuses, kurās ietilpst 6 tabulas un 18 attēli.*

Lai noskaidrotu jau izveidoto loģistikas sistēmu attīstības kapacitātes, kā arī lai novērtētu un salīdzinātu loģistikas komponentu izmantošanas efektu tajās, autore veikusi ietekmējošo **faktoru ranžēšanas analīzi**. Faktoru analīzei tika dots sistēmas uzstādījums – ideālas loģistikas sistēmas priekšnosacījumi analizējamajai agrārājam sfērai, kuri noskaidroti ekspertu intervijās. Faktoriem izdotā rangu kopa {-1.....2}. Informāciju analīzes veikšanai promocijas darba autore ieguvusi no 2. nodaļā veiktajiem pētījumiem, ekspertu intervijām, „Prāta vētrā” par piena nozares nākotni Latvijā, par graudkopības loģistikas problēmām notikušajā profesionālā diskusijā (stāk 40. lpp.).

Tālākiem konkrētas agrārās sfēras loģistikas sistēmu pielietojuma efektivitātes aprēķiniem tika izvēlēta piensaimniecības nozare, kur izmantojot **klasisko transporta optimizēšanas uzdevumu**, veikts apvienošanās efekta vērtējums piena savākšanā.

### 4.1. Latvijas piensaimniecības, graudkopības un rapšu sēklu ražošanas, kā arī dārzenkopības un kartupeļu ražošanas loģistikas vērtējumi un iespējas

Nozares loģistikas sistēmu attīstības kapacitātes noskaidrošanai un loģistikas komponentu izmantošanas efektivitātes salīdzināšanai analizētajās sistēmās autore veikusi **faktoru ranžēšanas analīzi** (Saaty, 1996).

Analīzes veikšanai:

1. ekspertu intervijās noskaidroti faktori (ideālas loģistikas sistēmas priekšnosacījumi katrai nozarei);
2. analizētās loģistikas sistēmas pieņemtas par alternatīvām, kā organizēt loģistiku nozarē;
3. katrai alternatīvai par katra komponenta izmantošanu ir piešķirti rangi:
  - 1 – komponents izmantots neefektīvi,
  - 0 – komponents netiek izmantots,
  - 1 – komponents izmantots vāji,
  - 2 – komponents izmantots efektīvi.

Rezultātā iegūti vairāki rādītāji, kurus izmantojot, analizētās sistēmas iespējams salīdzināt un noteikt to attīstības virzienus: un noteikt spēcīgās (konkurētspējīgākās), kā arī noteikt tās sistēmas, kurām ir vislielākās attīstības iespējas:

- katra faktora rangu vērtējums – lai izvērtētu, kā tas tiek izmantots katrā sistēmā;
- loģistikas sistēmu rangu summa – lai izvērtētu, kurā sistēmā faktori kopumā tiek izmantoti efektīvāk;
- loģistikas sistēmu rangu normālsadalījums (*normalized score*) (4.1. formula) – cik procentuāli ieņem no rangu kopvērtības konkrētā alternatīva (loģistikas sistēma):

$$\text{normalized score} = \frac{\text{sum}}{\text{total sum}} \cdot 100, \quad (4.1.)$$

kur: *sum* – alternatīvas (loģistikas sistēmas) rangu vērtējumu summa,  
*total sum* – visu alternatīvu rangu vērtējumu kopsumma;

- loģistikas sistēmu rangu izkliedes vērtējums (*scattering*) (4.2. formula) – brīvā daļa, kas ir mainīga, novērtē faktoru iedarbības spēku un nosaka brīvo laukumu neapgūtajām alternatīvām, to iedarbībai:

$$\text{scattering} = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{\text{sum}}{\text{total sum}} \right), \quad (4.2.)$$

kur: *sum* – alternatīvas (loģistikas sistēmas) rangu vērtējumu summa,  
*total sum* – visu alternatīvu rangu vērtējumu kopsumma.

Iegūtie rezultāti par faktoru izmantošanu **piensaimniecības nozares** loģistikas sistēmās apkopoti 4.1. tabulā.

4.1. tabula

### Piensaimniecības loģistikas sistēmu faktoru ranžēšanas analīze

Komponenti	Alternatīvas – loģistikas sistēmas								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ražotāja ritmiska apgāde ar nepieciešamajiem ražošanas resursiem	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Ražošanas resursu cenu un piegādes izmaksu samazināšana	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Stabils piena iepirkums par stabilu cenu	1	1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Pastāvīgi maršruti	2	2	2	1	2	1	2	1	1
Stabili gatavās produkcijas noieta kanāli ar iespēju tos kontrolēt	1	0	2	0	0	0	0	0	0
Efektīva piena paraugu savākšana analīzēm	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Atvieglota naudas plūsma visiem sistēmā iesaistītajiem	2	2	2	1	1	-1	0	0	0
Efektīva informācijas apmaiņa loģistikas sistēmā	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Efektīvi organizēta transportēšana	2	2	2	2	2	1	2	2	1
Alternatīvu rangu vērtējuma summa	16	13	16	5	6	2	5	4	3
Normālsadalījums	22.86	18.57	22.86	7.14	8.57	2.86	7.14	5.71	4.29
Izkliedes vērtējums	0.39	0.41	0.39	0.46	0.46	0.49	0.46	0.47	0.48

1 – Trikāta; 2 – Piena ceļš; 3 – Straupe; 4 – RPK; 5 – Valmieras piens; 6 – Preiļu siers; 7 – RPS; 8 – Tukuma piens; 9 – Smiltenes pienotava

**Avots:** autores veidots pēc ekspertu vērtējumiem.

Pēc 4.1. tabulā iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka:

- spēcīgākās un konkurētspējīgākās loģistikas sistēmas izveidojušas nozares KS, par ko liecina lielākā alternatīvu vērtējumu summa (no 13 līdz 16) un normālsadalījums (no 18.57 līdz 22.86);
- par vidēji spēcīgām novērtētas RPK, AS „Valmieras piens”, RPS un AS „Tukuma piens” izveidotās loģistikas sistēmas, taču
- par vājām novērtētas AS „Preiļu siers” un AS „Smiltenes pienotava” izveidotās sistēmas (alternatīvu vērtējumu summa no 2 un 3, un normālsadalījums – 2.86 un 4.29).

Pārstrādes uzņēmumu loģistikas sistēmas neizmanto tādus faktoros kā ražotāju apgāde ar nepieciešamajiem resursiem un ražošanas resursu cenu un piegādes izmaksu samazināšana, koncentrējot pasūtījumus. Tāpat šajās sistēmās netiek izmantots faktors „stabils piena iepirkums par stabilu cenu”, jo šo sistēmu vadošais uzņēmums nav ieinteresēts ražotāju stabilas darbības sekmēšanā.

Faktors „stabili gatavās produkcijas noieta kanāli ar iespēju tos kontrolēt” tiek izmantots tikai divās KS, kurām ir savs veikalu tīkls, kur tiek realizēta to saražotā produkcija. Pārējās sistēmās 40-60% saražotās produkcijas tiek realizēta Rimi un Maxima lielveikalu tīklos, kas nenodrošina kontroli pār sadales tīklu.

Vērtējot faktoru iedarbības spēku Latvijas piensaimniecības loģistikas sistēmās kopumā, var secināt, ka lielāko ietekmi uz loģistikas sistēmas attīstību nodrošina šādi faktori: transportēšana, pastāvīgi maršruti un efektīva informācijas apmaiņa loģistikas sistēmā.

Iegūtie rezultāti par faktoru izmantošanu **raudkopības un rapšu sēklu audzēšanas** loģistikas sistēmās apkopoti 4.2. tabulā.

4.2. tabula

#### **Graudkopības un rapšu sēklu ražošanas loģistikas sistēmu faktoru ranžēšanas analīze**

Komponenti	Alternatīvas – loģistikas sistēmas		
	KS „Latraps”	KS „Saimnieks V”	SIA „ElAgro”
Ražotājiem nepieciešamo resursu pieprasījumu koncentrēšana, tos iegādājoties par izdevīgākiem nosacījumiem	2	2	1
Ražotāja apgāde ar nepieciešamajiem ražošanas resursiem	2	2	1
Viendabīgas produkcijas nodrošināšana pietiekamos apjomos	2	2	1
Mīnimāli pārvadāšanas attālumi līdz graudu pirmapstrādes vietai	2	2	0
Pēc iespējas zemākas izmaksas 1 t aizvešanai līdz pircējam	2	2	1
Vienkārša un vienota dokumentu aprīte	2	2	0
Mīnerālmēsļu un augu aizsardzības līdzekļu iepakojumu utilizācija	2	2	0

## 4.2. tabulas nobeigums

Komponenti	Alternatīvas – loģistikas sistēmas		
	KS „Latraps”	KS „Saimnieks V”	SIA „ElAgro”
Efektīvi organizēta naudas plūsma sistēmā iesaistītajiem	2	2	1
Pietiekama kapacitāte graudu un rapšu sēkļu pirmapstrādes veikšanai	1	2	1
Ražotājiem nepieciešamo resursu uzglabāšanas iespējas	1	2	1
Atvieglota naudas plūsma visiem sistēmā iesaistītajiem	2	2	2
Efektīvi organizēta transportēšana	2	2	1
Stabili gatavās produkcijas sadales kanāli	1	1	1
Efektīva informācijas apmaiņa loģistikas sistēmā	2	2	2
Alternatīvu rangu vērtējuma summa	25	27	13
Normālsadalījums	38.46	41.54	20.00
Izkliedes vērtējums	0.31	0.29	0.40

**Avots:** autore veidots pēc ekspertu vērtējumiem.

Pēc 4.2. tabulā iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka spēcīgākā un konkurētspējīgākā loģistikas sistēma izveidota KS „Saimnieks V”, kas ir KS „Latraps” biedrs, jo šāda maza sistēma ir slēgta un tai pietiek kapacitātes savu biedru izaudzētās produkcijas kaltēšanai, taču vienlaicīgi tā var izmantot lielās KS „Latraps” nodrošinātās priekšrocības: ražošanai nepieciešamo resursu koncentrēšanu, lai saņemtu izdevīgākus iegādes un piegādes nosacījumus, un gatavās produkcijas apjomu koncentrēšanu, lai nodrošinātu atbilstošus apjomus eksportam.

Abas šīs sistēmas ir vērtējamas kā stabilas un pilnveidotas, jo izkliedes vērtējums ir attiecīgi 0.31 un 0.29. Tas nozīmē, ka ir maza iespēja aptvert vēl citus loģistikas sistēmas attīstību ietekmējošos faktoros.

Par vājāku var uzskatīt SIA „ElAgro” izveidoto loģistikas sistēmu, kuras izkliedes vērtējums ir 0.40, kas nozīmē, ka gandrīz puse faktoru iedarbības spēku netiek izmantoti, un tas ir brīvs laukums neapgūtajiem faktoriem, ko var ieņemt citas loģistikas sistēmas. Tas skaidrojams ar faktu, ka šīs sistēmas piegādātāji un apgādājamie nav pastāvīgi sistēmas dalībnieki. Līdz ar to var rasties situācijas, ka nav kam realizēt ražošanas resursus vai arī nav pieprasījuma pēc kaltēšanas pakalpojumiem. Taču, kamēr Latvijā ir nepietiekamas kalšu kapacitātes, šis trūkums nevar tikt uzskatīts par būtisku.

Iegūtie rezultāti par faktoru izmantošanu **dārzenkopības un kartupeļu ražošanas** loģistikas sistēmās apkopoti 4.3. tabulā.

**Dārzenkopības un kartupeļu ražošanas loģistikas sistēmu  
faktoru ranžēšanas analīze**

Komponenti	Alternatīvas – loģistikas sistēmas	
	Baltijas dārzeni	Mūsmāju dārzeni
Sortimenta ražošanas plānošana	2	2
Viendabīgas produkcijas nodrošināšana pietiekamos apjomos	2	2
Atbilstoša produkcijas uzglabāšana	2	2
Pietiekama noliktavu saimniecības kapacitāte	2	2
Pēc iespējas zemākas izmaksas 1 kg aizvešanai līdz pircējam	1	2
Vienkārša un vienota dokumentu aprīte	1	2
Perioda saīsināšana no novākšanas, kā arī fasēšanas brīža līdz realizācijai (JIT)	2	2
Efektīvi organizēta transportēšana	1	2
Efektīva informācijas apmaiņa loģistikas sistēmā	1	1
Atvieglota naudas plūsma visiem sistēmā iesaistītajiem	0	1
Alternatīvu rangu vērtējuma summa	14	18
Normālsadalījums	43.75	56.25
Izkliedes vērtējums	0.28	0.22

**Avots:** autores veidots pēc ekspertu vērtējumiem.

No 4.3. tabulā iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka:

- abas dārzenkopības un kartupeļu ražošanas nozaru loģistikas sistēmas ir spēcīgas, jo izkliedes vērtējumi attiecīgi ir 0.28 un 0.22, kas nozīmē, ka sistēmās veiksmīgi tiek izmantots faktoru iedarbības spēku efekts;
- visspēcīgākā un ilgtspējīgākā loģistikas sistēma izveidota KS „Mūsmāju dārzeni”, ko apliecina alternatīvu rangu vērtējumu summas un normālsadalījuma pārsvars pār otru sistēmu;
- visveiksmīgāk abas sistēmas izmanto tādus faktoros kā sortimenta plānošana, apjomu nodrošināšana, atbilstoša produkcijas uzglabāšanas un pietiekamas loģistikas kapacitātes, kā arī atsevišķiem produktiem, kam ir īss derīguma termiņš, maksimāli tiek saīsināts periods no to novākšanas un fasēšanas līdz realizācijai;
- faktori, kuru iedarbības spēka izmantošana abām sistēmām jāpilnveido, ir informācijas apmaiņa sistēmā un naudas plūsmas atvieglošana sistēmas dalībniekiem;
- būtiskākās atšķirības starp abām loģistikas sistēmām ir saskatāmas dokumentu aprītes un transportēšanas faktora iedarbības spēka izmantošanā.

KS „Mūsmāju dārzeni” visi iesaistītie biedri lieto vienu grāmatvedības programmu, kas ir sasaistīta vienotā tīklā, – tas nodrošina pasūtījumu, pavadzīmju u.c. dokumentu pieejamību tiešā laika režīmā. Savukārt KS „Baltijas dārzeni” katrs biedrs savu dokumentāciju organizē patstāvīgi, tādēļ dokumentu aprīte ir lēnāka.

KS „Mūsmāju dārzeni” transportēšanu pārsvarā organizē tieši no ražotāja uz realizācijas vietu, un KS pilda vairāk koordinēšanas funkciju. Savukārt KS „Baltijas dārzeni” produkcija tiek koncentrēta KS izveidotajā loģistikas centrā, no kura tā tiek sadalīta pa realizācijas vietām, un tādā veidā palielinās transportēšanas attālumi un pārkraušanas reizes.

#### **4.2. Apvienošanās ekonomiskā efekta vērtējums piena savākšanā**

Nemot vērā to, ka par būtiskāko nozares attīstības iespēju izvirzīta saimniecību apvienošanās KS un KS apvienošanās, vai sadarbības iespēju meklēšana, darba autore veikusi pētījumu, lai noskaidrotu ieguvumu, apvienojoties Latvijas divām lielākajām nozares KS piena savākšanā.

Pētījuma veikšanai tika iegūti dati no abām KS par viena mēneša maršrutiem un savāktā piena apjomiem saimniecībās, kā arī nogādātajiem piena apjomiem pārstrādes uzņēmumos. Tā kā KS šie dati ir konfidenciāli, tiešā veidā tie pētījumā nav atspoguļoti un arī par KS nosaukumiem ir pieņemti skaitļi.

Abām KS ir savi pārstrādes uzņēmumi, ap kuriem koncentrējas daļa katras KS biedru. Taču, tā kā abu šo pārstrādes uzņēmumu ražošanas jaudas nav lielas, vairāk nekā puse no abu KS biedru saražotā piena tiek piegādāta citiem pārstrādes uzņēmumiem.

Lai izvērtētu ieguvumu no kopīgas piegāžu organizēšanas, darba autore izmantoja **Microsoft Excel vidē pieejamo SOLVER rīku** un sastādīja **transporta optimizācijas uzdevumus**.

Sākotnēji, izmantojot digitālās kartes, tika atzīmētas abu KS saimniecības un:

- aprēķināts katra pašreizējā maršruta garums, lai varētu salīdzināt abu KS vidējos maršrutu garumus;
- noteikts attālums no pilnas kravas vienības līdz visiem piena pārstrādes uzņēmumiem, kuros abas KS patlaban nodod pienu;
- papildus tika noteikti attālumi līdz trīs Latvijas lielākajiem piena pārstrādes uzņēmumiem, kuros KS periodiski nodod pienu un kuri, kā noskaidrots autores pētījumos 3. nodaļā, strādā ar nepilnām jaudām. Tas tika darīts, lai izvērtētu alternatīvus variantus, kur KS varētu nodot biedru saražoto pienu.

Analizējot piena savākšanas organizēšanu konkrētajā mēnesī, var secināt, ka:

- KS-1 bija izveidoti 14 maršruti un katrs maršruts līdz pilnai piena mašīnai vidēji bija 165 km garš, un loģistikas koeficients vidēji veidoja 78%;
- KS-2 bija izveidoti 13 maršruti un katrs maršruts līdz pilnai piena mašīnai vidēji bija 207 km garš, un loģistikas koeficients (reālais kravas apjoms pret kravas iespējamo apjomu) vidēji veidoja 88%.

Lai izvērtētu ekonomisko ieguvumu, šādi organizējot piena savākšanu, darba autore sastādīja mērķfunkcijas nobraukto kilometru minimizēšanai un salīdzināja iegūtos rezultātus šādām alternatīvām:

1. mērķfunkcija KS-1, organizējot piegādes atsevišķi tikai uz KS-1 piena nodošanas vietām (P-1, P-2 un P-4) – 4.3. formula;
2. mērķfunkcija KS-2, organizējot piegādes atsevišķi tikai uz KS-2 piena nodošanas vietām (P-1, P-3 un P-4);

Abām KS bija divas kopīgas piena nodošanas vietas (pārstrādes uzņēmumi). Līdz ar to var pieņemt, ka piegādes uz šiem pārstrādes uzņēmumiem KS varētu organizēt kopīgi, vērtējot, kuras KS pilnās kravas vienības uz kuru pārstrādes uzņēmumu ir izdevīgāk vest. Šādai alternatīvai sastādīta trešā mērķfunkcija – KS-1 un KS-2 kopā organizējot piegādes uz abu KS piena nodošanas vietām (P-1, P-2, P-3 un P-4).

$$\begin{aligned} Z = & 380x_{1,1} + 280x_{2,1} + 195x_{4,1} + 386x_{1,2} + 215x_{2,2} + 304x_{4,2} + 321x_{1,3} + 243x_{2,3} + \\ & + 249x_{4,3} + 323x_{1,4} + 126x_{2,4} + 221x_{4,4} + 330x_{1,5} + 200x_{2,5} + 233x_{4,5} + 486x_{1,6} + \\ & + 306x_{2,6} + 302x_{4,6} + 446x_{1,7} + 244x_{2,7} + 325x_{4,7} + 243x_{1,8} + 363x_{2,8} + 371x_{4,8} + \\ & + 644x_{1,9} + 608x_{2,9} + 652x_{4,9} + 365x_{1,10} + 175x_{2,10} + 256x_{4,10} + 306x_{1,11} + 347x_{2,11} + \\ & + 301x_{4,11} + 259x_{1,12} + 299x_{2,12} + 143x_{4,12} + 201x_{1,13} + 43x_{2,13} + 148x_{4,13} + 147x_{1,14} + \\ & + 187x_{2,14} + 184x_{4,14} \Rightarrow \min \quad (4.3) \end{aligned}$$

Nezināmie ( $x_{ij}$ ) – noskaidrot, kurus no 14 maršrutiem izmantos (kuri veidos iespējami mazāku km daudzumu).

*The unknown ( $x_{ij}$ ) – to find out which of the 14 routes will be used (which will make the potentially less amount of kilometres).*

Ierobežojumi/ *Limitations:*

$$\left. \begin{aligned} & x_{1,1} + x_{1,2} + x_{1,3} + x_{1,4} + x_{1,5} + x_{1,6} + x_{1,7} + x_{1,8} + x_{1,9} + x_{1,10} + x_{1,11} + x_{1,12} + x_{1,13} + x_{1,14} = 156.1 \\ & x_{2,1} + x_{2,2} + x_{2,3} + x_{2,4} + x_{2,5} + x_{2,6} + x_{2,7} + x_{2,8} + x_{2,9} + x_{2,10} + x_{2,11} + x_{2,12} + x_{2,13} + x_{2,14} = 39.0 \\ & x_{4,1} + x_{4,2} + x_{4,3} + x_{4,4} + x_{4,5} + x_{4,6} + x_{4,7} + x_{4,8} + x_{4,9} + x_{4,10} + x_{4,11} + x_{4,12} + x_{4,13} + x_{4,14} = 65.1 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{pieprasījums} \\ \text{demand} \end{array}$$

$$\left. \begin{aligned} & x_{1,1} + x_{2,1} + x_{4,1} \leq 21.9 \\ & x_{1,2} + x_{2,2} + x_{4,2} \leq 17.5 \\ & x_{1,3} + x_{2,3} + x_{4,3} \leq 21.9 \\ & x_{1,4} + x_{2,4} + x_{4,4} \leq 21.8 \\ & x_{1,5} + x_{2,5} + x_{4,5} \leq 22.9 \\ & x_{1,6} + x_{2,6} + x_{4,6} \leq 22.0 \\ & x_{1,7} + x_{2,7} + x_{4,7} \leq 24.5 \\ & x_{1,8} + x_{2,8} + x_{4,8} \leq 10.0 \\ & x_{1,9} + x_{2,9} + x_{4,9} \leq 30.6 \\ & x_{1,10} + x_{2,10} + x_{4,10} \leq 15.9 \\ & x_{1,11} + x_{2,11} + x_{4,11} \leq 23.5 \\ & x_{1,12} + x_{2,12} + x_{4,12} \leq 5.1 \\ & x_{1,13} + x_{2,13} + x_{4,13} \leq 2.5 \\ & x_{1,14} + x_{2,14} + x_{4,14} \leq 20.2 \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{piedāvājums} \\ \text{supply} \end{array}$$

$$\sum_{P=1}^3 P \leq \sum_{Q=1}^{14} Q$$

$$\begin{aligned} & x_{ij} = \text{bin} \quad (0 \text{ vai } or \ 1) \quad (i = 1, 2, 4; j = 1, 2, \dots, 14) \\ & c_{ij} \geq 0 \quad (i = 1, 2, 4; j = 1, 2, \dots, 14) \end{aligned}$$

kur/ *where:*  
 I – piegādes vietas/ *supply points,*  
 J – maršruti/ *routes,*  
 $C_{ij}$  – nobraukto kilometru summa / *sum of driven km,*  
 $X_{ij}$  – maršruta izmantošanas iespējamība / *probability of the use of the route,*  
 P – pārstrādes uzņēmumu iepirktais apjoms / *the volume purchased by processing enterprises,*  
 Q – maršrutā savāktais piena apjoms / *the volume of milk collected in the route.*

Tā kā piena mašīnas kravas praksē netiek dalītas un viss saražotais piens tiek nodots pārstrādes uzņēmumiem, tika izvēlēts **slēgta tipa binārā uzdevuma veids**, kas nozīmē, ka mainīgie ir nevis piena apjoms pa piegādes vietām, bet

gan iespējamība piegādāt pienu. Attiecīgi, ja variants ir optimāls, SOLVER rīks tam piešķir vērtību 1, savukārt neoptimāliem maršrutiem – vērtību 0.

Šāds vienādojums sastādīts un atrisināts arī KS-2 13 maršrutiem un 27 maršrutiem, ko varētu izmantot variantā, kad KS-1 un KS-2 apvienotos piena savākšanā.

Rezultātus darba autore ir apkopojusi 4.4. tabulā, jau iekļaujot optimālo variantu gadījumos aprēķināto nobraukto kilometru summas. Šajā gadījumā piegādātie piena apjomi pa uzņēmumiem ir pieņemti tādi, kādi tie reāli bija analizētajā mēnesī.

4.4. tabula

**Izvērtējums par KS-1 un KS-2 piegāžu organizēšanu uz pārstrādes uzņēmumiem, ar kuriem KS patlaban ir sadarbība, organizējot piegādes atsevišķi un kopā, dienā**

Piegādes organizēšanas varianti	Pārstrādes uzņēmumiem piegādātais apjoms, t				Nobrauktais attālums, km
	P-1	P-2	P-3	P-4	
KS-1 patstāvīgi organizējot piegādes	156	39	0	65	3732
KS-2 patstāvīgi organizējot piegādes	82	0	109	82	3544
Summa, abiem KS organizējot piegādes patstāvīgi	238	39	109	147	7276
KS 1 un KS 2 kopīgi organizējot piegādes	238	39	109	147	7147

**Avots:** izveidots pēc autores aprēķiniem.

Pēc veiktajiem aprēķiniem var secināt, ka, KS-1 un KS-2 kopīgi organizējot piegādes, dienā kopējais nobrauktais attālums tiktu saīsināts par 129 km, kas gada griezumā ir 47 085 km. Pieņemot, ka piena savākšanas ārpakalpojuma sniedzēju uzņēmumu vidējais izcenojums par 1 km ir 0.5 Ls, ekonomija gadā būtu 23 543 Ls.

Taču, zinot, ka pārstrādes uzņēmumu, kas nepieder KS, sastāvs un uz tiem piegādātā piena apjomi ir mainīgi, darba autore sastādīja un atrisināja arī optimizācijas uzdevumus, kuros iekļauti pārējie trīs Latvijas lielākie pārstrādes uzņēmumi. Tika sastādītas mērķfunkcijas šādām alternatīvām:

1. mērķfunkcija KS-1, organizējot piegādes uz septiņiem pārstrādes uzņēmumiem (P-1–P-7) – četriem Latvijas lielākajiem pārstrādes uzņēmumiem, Lietuvas pārstrādes uzņēmumu un abām KS piederošajiem pārstrādes uzņēmumiem – ar nosacījumu, ka KS-1 piederošajam pārstrādes uzņēmumam tiek piegādāts piens atbilstoši tā pārstrādes jaudai;
2. mērķfunkcija KS-2, organizējot piegādes uz septiņiem pārstrādes uzņēmumiem (P-1–P-7) – četriem Latvijas lielākajiem pārstrādes uzņēmumiem, Lietuvas pārstrādes uzņēmumu un abām KS piederošajiem pārstrādes uzņēmumiem – ar nosacījumu, ka KS-2 piederošajam pārstrādes uzņēmumam tiek piegādāts piens atbilstoši tā pārstrādes jaudai;
3. mērķfunkcija abām KS-1 un KS-2, organizējot piegādes kopā uz septiņiem pārstrādes uzņēmumiem – četriem Latvijas lielākajiem pārstrādes uzņēmumiem, Lietuvas pārstrādes uzņēmumu un abām KS piederošajiem

pārstrādes uzņēmumiem ar nosacījumu, ka abām KS piederošajiem pārstrādes uzņēmumiem tiek piegādāts piens atbilstoši to pārstrādes jaudai. Atrisinot šos uzdevumus, tika noskaidroti vairāki aspekti:

- vai izvēlētie uzņēmumi, kuros tiek nodots piens, no transportēšanas attāluma viedokļa ir optimālākie;
- kuros pārstrādes uzņēmumos, no transportēšanas attāluma minimizēšanas viedokļa, KS ir visizdevīgāk nodot pienu un kādos apjomus;
- vai, veicot piena piegādes uz kādu no 3 uzņēmumiem, kuros patlaban piens netiek nodots, iespējams samazināt nobraukto kilometru summu.

Rezultātus darba autore apkopojusi 4.5. tabulā, jau iekļaujot optimālo variantu gadījumos aprēķināto nobraukto kilometru summas. Šajā gadījumā piegādātie piena apjomi ir mainīgi lielumi, izņemot piegādātā piena apjomus uz KS piederošajiem pārstrādes uzņēmumiem, kas noteikti atbilstoši šo uzņēmumu pārstrādes jaudām.

4.5. tabula

**KS-1 un KS-2 piegāžu organizēšanas izvērtējums uz KS īpašumā esošiem pārstrādes uzņēmumiem, 4 Latvijas lielākajiem pārstrādes uzņēmumiem, un uzņēmumu Lietuvā, organizējot piegādes atsevišķi un kopā, km dienā**

Piegādes organizēšanas varianti	Pārstrādes uzņēmumiem piegādātais apjoms, t							Nobrauktais attālums, km
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	
KS-1	30	51	5	0	0	45	129	2985
KS-2	33	0	121	68	0	51	0	3423
Abi KS kopā	63	51	127	68	0	97	129	6408

**Avots:** izveidots pēc autores aprēķiniem.

Atrisinot šos uzdevumus, noskaidrots, ka uz P-5 uzņēmumu KS ir neizdevīgi piegādāt produkciju, bet visizdevīgākie piena pārstrādes uzņēmumi, ņemot vērā abu KS biedru atrašanos un nobraukto kilometru summas minimizēšanas iespējas, ir P-7 un P-3. Turklāt šajā variantā 4 reizes samazinājies apjoms, ko KS patlaban piegādā P-1.

Organizējot piegādes uz šīm vietām, nobrauktā maršruta garumu dienā iespējams saīsināt: par 739 km (salīdzinot ar modeli, kur abas KS kopīgi organizē piegādes saviem pašreizējiem sadarbības partneriem un saviem pārstrādes uzņēmumiem) un par 868 km (salīdzinot ar modeli, kur katra KS savas piegādes organizē atsevišķi tikai saviem partneriem). Tas nozīmē, ka gada griezumā iespējams samazināt nobraukto kilometru summu attiecīgi par 269 735 km un 316 820 km jeb iekonomēt attiecīgi 134 868 Ls un 158 410 Ls. Tātad, šādi organizējot piena savākšanu, ekonomiskais ieguvums ir septiņas reizes lielāks nekā organizējot piena piegādes uz pārstrādes uzņēmumiem, ar kuriem KS sadarbojas pašreiz.

Jāņem vērā, ka ekonomiskais ieguvums iespējams lielāks, jo šajos uzdevumos aplūkota tikai nobraukto kilometru optimizācija no pilnas transporta vienības punktiem, taču, izveidojot arī kopīgus savākšanas maršrutus, būtu iespējams arī pilnīgāk piepildīt piena mašīnas, un ekonomija būtu vēl lielāka.

## GALVENIE SECINĀJUMI

1. Jēdzienam „loģistika” ir sena vēsture, un tā praktiskā pielietojuma pirmsākumi ir 776. g. p.m.ē. Senajā Grieķijā, kur to lietoja, lai apzīmētu armijas apgādes un pārvietošanas procesus, bet 19. gs. sākumā paralēli militārās loģistikas zinātnei sākās biznesa loģistikas zinātnes un praktiskā pielietojuma attīstība. Taču Latvijā jēdziens „loģistika” un tā praktiskā pielietošana aktuāla kļuva salīdzinoši vēlu – tikai 19. gs. beigās.
2. Analizējot dažādu autoru piedāvātās loģistikas definīcijas, darba autore ir formulējusi savu loģistikas definīciju agrārājai sfērai: loģistika agrārājā sfērā ir agrāro resursu ekonomiski efektīva izmantošana un materiālo vērtību, informācijas plūsmas, patēriņa vietu plānošanas, realizācijas un kontroles process ar mērķi nodrošināt klienta prasības, palielināt uzņēmuma peļņu un attīstīt agrārās sfēras reģionalizāciju.
3. Līdz šim veikti vairāki plašas tematikas ārvalstu pētnieku pētījumi par loģistiku agrārājā sfērā, bet, neskatoties uz to, ka loģistikai ir liela nozīme ražošanā un uzņēmējdarbībā daudzās tautsaimniecības nozarēs Latvijā – tā plaši un efektīvi tiek izmantota rūpniecībā, pakalpojumu sniegšanā, pārstrādē un citur –, loģistika nav sistemātiski pētīta un fragmentāri ieviesta Latvijas agrārājā sfērā, kur tās pielietošana ir prioritāra nozīme.
4. Loģistikas sistēmas tiek plaši pielietotas primārās un sekundārās, kā arī terciārās sfēras uzņēmumu grupās Latvijas agrārājā sfērā. Atsevišķi agrārās sfēras uzņēmumi nodarbojas ar un veido loģistikas pakalpojumu sniegšanu pilnā apmērā, bet daži uzņēmumi savā darbībā pielieto tikai dažus loģistikas komponentus. Loģistikas sistēmas un komponentu pielietojums nav atkarīgs no agrārās sfēras uzņēmumu uzņēmējdarbības formas – praktiskie pētījumi un rekonstrējošie pieņēmumi liecina, ka loģistikas sistēmu un komponentu pielietojums vienlīdz sekmīgi izmantots gan kooperatīvās sabiedrībās, gan vertikāli integrētu uzņēmumu grupas kapitālsabiedrībās, gan arī līgumsabiedrībās (personālsabiedrībās).
5. Lai gan kopumā tiesiskā un normatīvā bāze, kas attiecas uz agrāro loģistiku, Latvijā ir sakārtota atbilstoši ES prasībām un veido labvēlīgu vidi, atsevišķas problēmas loģistikas sistēmu funkcionēšanai rada vispārējie komercdarbībai saistošie normatīvie akti, kā arī nepilnības saskatāmas vispārējo loģistikas komponentus reglamentējošo aktu grupā.
6. Loģistikas sistēmu pielietojuma pamatu Latvijas agrārājā sfērā veido ekonomiski saimnieciski nosacījumi, kas lauksaimniecības nozarēm var būt specifiski:
  - piensaimniecībā, graudkopībā un rapšu sēkļu ražošanā resursu ražošana pārsniedz patēriņa līmeni vietējā tirgū, un šīs nozares ir eksporta spējīgas. Bet, lai eksportētu, jānodrošina atbilstoši apjomi un jāizmanto specifiskās zināšanas starptautisko pārvadājumu organizēšanā;
  - dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā Latvijā tiek saražoti 50-60 % no vietējā patēriņa. Šī nozare saskaras ar ražošanas jaudu problēmām, lai nodrošinātu vietējo tirgu ar produkciju visa gada garumā;

- piensaimniecībā, graudkopībā un rapšu sēkļu ražošanā, kā arī dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā raksturīga sadrumstalotība, kas mazina atsevišķas ražošanas vienības spēku tirgū un palielina neefektīvo izmaksu īpatsvaru;
  - piena, graudu un rapšu sēkļu cena ir strauji mainīga, neprognozējama un jutīga pret Latvijā un pasaulē notiekošiem ekonomiskiem u.c. procesiem;
  - piena un piena produktu, kā arī dārzeņu un kartupeļu tirgū valda saspīlētas attiecības starp ražošanas, pārstrādes un tirdzniecības sektoru, ko rada nesamērīgā piena iepirkuma un piena produktu mazumtirdzniecības cenu atšķirība. Citu valstu iepriekš minēto produktu lielais importa īpatsvars un ražotāju mazais tirgus spēks pret lielākajiem mazumtirdzniecības tīkliem un ārvalstu korporācijām saasina konkurenci, kas liek agrārās sfēras uzņēmumiem izmantot loģistikas sistēmas un komponentus vēl efektīvāk;
  - lai varētu secīgi plānot agrārās sfēras produkcijas apjomus, kvalitāti un iekļaušanos loģistikas sistēmā, ražotājiem ir būtiski veidot kopīgas – uz sadarbības pamatiem balstītas – apgādes un gatavās produkcijas sadales sistēmas;
  - loģistikas sistēmas ieviešanai augkopības sektorā ir būtiski plānot ražojamo sortimentu gan pa kultūrām, gan arī sēšanas laikus, lai vietējo tirgu varētu ritmiski apgādāt ar plašu produkcijas sortimentu un lai kādas kultūras sortimenta pārprodukcija nesamazinātu tās tirgus cenu;
  - pasaules praksē pierādīts, ka ražotāju kooperatīvās sabiedrības veido spēcīgākas agrārās sfēras loģistikas sistēmas, kas izskaidrojams ar to, ka šo sabiedrību veidotās loģistikas sistēmas apver visus loģistikas komponentus.
7. Piena pārstrādes uzņēmumi veido vertikāli integrētas, fragmentāras loģistikas sistēmas, kam raksturīgas šādas iezīmes:
- tajās cenšas iekļauties lielie piena ražotāji;
  - tās aptver piena savākšanas un gatavās produkcijas sadales komponentus, bet neaptver ražotāju apgādes un gatavās produkcijas tirdzniecības komponentus;
  - piena pārstrādes uzņēmumu loģistikas sistēmas, kuru atrašanās vieta saistīta ar problemātiskiem aspektiem transportēšanā (Latvijas galvaspilsētā bāzētie piena pārstrādes uzņēmumi), tiecas samazināt piena piegādātāju skaitu, piesaistot par sadarbības partneriem lielos piena ražotājus un arī kooperatīvās sabiedrības;
  - reģionos bāzēto piena pārstrādes uzņēmumu loģistikas sistēmas cenšas aptvert mazos un vidējos piena ražotājus no tuvākajiem rajoniem;
  - praktiskie pētījumi un ekspertu viedokļi liecina, ka attiecības starp nozarē iesaistītajiem piena ražotājiem, pārstrādātājiem un tirgotājiem ir saspīlētas, līdz ar to šo sistēmu dalībnieku sastāvs ir visai mainīgs un nepastāvīgs, kas neveicina stabilu loģistikas sistēmu veidošanos;

- loģistikas sistēmas, kuras veido lielle pārstrādes uzņēmumi, tiecas izmantot piena savākšanas un gatavās produkcijas sadales loģistikas komponentam ārpakalpojumus, lai fokusētu izmaksas uz ražošanas funkciju uzņēmumā;
  - visas loģistikas sistēmas, kuras veido lielle pārstrādes uzņēmumi, eksportē nozīmīgu daļu (aptuveni piektdaļu) produkcijas apjoma.
8. Krasi atšķirīgas ir visas mazo pārstrādes uzņēmumu (arī kooperatīvo sabiedrību īpašumā esošās) loģistikas sistēmas:
- mazo pārstrādes uzņēmumu loģistikas sistēmas pārsvarā aptver piena savākšanas un gatavās produkcijas sadales komponentus;
  - kooperatīvo sabiedrību īpašumā esošo mazo pārstrādes uzņēmumu loģistikas sistēmas aptver arī ražotāju apgādes un gatavās produkcijas tirdzniecības komponentus;
  - mazo pārstrādes uzņēmumu loģistikas sistēmas vairumā gadījumu pašas nodrošina piena savākšanu, un kooperatīvo sabiedrību izveidotās sistēmas – arī ražotāju apgādi;
  - tās mazo pārstrādes uzņēmumu loģistikas sistēmas, kuras pilnībā tiecas aptvert arī gatavās produkcijas tirdzniecības komponentu, nodrošina visas produkcijas apjoma realizāciju Latvijā;
  - starp mazo pārstrādes uzņēmumu loģistikas sistēmām vērojama horizontālā kooperācija atsevišķu produktu ražošanas pakalpojuma komponenta izmantošanā, kas pakalpojuma sniedzējam pilnīgāk ļauj izmantot jaudas, savukārt pasūtītājam – paplašināt sortimentu;
  - mazo pārstrādes uzņēmumu loģistikas sistēmas Latvijā veidojas uz daudzveidīgām dalībnieku sadarbības un uzņēmējdarbības formām.
9. Kooperatīvās sabiedrības Latvijas piensaimniecības nozarē ir izveidojušas spēcīgākās loģistikas sistēmas, kas visplašāk aptver piensaimniecības loģistikas ķēdes komponentus:
- tās kooperatīvo sabiedrību izveidotās loģistikas sistēmas, kuras aptver visus loģistikas ķēdes komponentus, ir neatkarīgākas un efektīvākas, par ko liecina šādu sistēmu noteiktā augstākā piena iepirkuma cena nozarē;
  - vairumā gadījumu kooperatīvo sabiedrību veidotajām loģistikas sistēmām, atšķirībā no pārstrādes uzņēmumu veidotajām sistēmām, ir vairākas piena nodošanas vietas, kas nodrošina efektīvāku piena savākšanas organizēšanu.
10. Latvijā komerciālajā graudkopībā un rapšu sēklu ražošanā loģistikas ķēdes ir komplicētas un daudzslāņainas, un būtisku nozares spēku veido tas, ka nozarē ir izveidojusies viena, spēcīga loģistikas sistēma.
11. Graudkopības un rapšu sēklu ražošanas nozarē loģistikas sistēmu sekmīgai funkcionēšanai būtiska nozīme ir lielajiem infrastruktūras objektiem.
12. Komerčiālajā dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā ir izveidojušas divas spēcīgas kooperatīvo sabiedrību loģistikas sistēmas, ko izveidojušas dārzenu ražošanas lielsaimniecības.

13. Abas spēcīgākās dārzenkopības un kartupeļu ražošanas loģistikas sistēmas darbojas pēc atšķirīgiem principiem – viena koncentrējas uz informācijas plūsmas komponentu un decentralizē uzglabāšanas un fasēšanas komponentu, bet otra fokusējas uz gatavās produkcijas savākšanas un sadales komponentu, veidojot spēcīgu loģistikas centru, no kura notiek centralizēta plūsmu koordinēšana.
14. Dārzeņu un kartupeļu ražotāju izveidotajām loģistikas sistēmām, atšķirībā no piena ražotāju un graudaugu ražotāju izveidotajām loģistikas sistēmām, veidojas distribūcijas – loģistikas nulles līmeņa kanāls; līdz ar to šāda veida loģistikas sistēmas ir atkarīgas no lielo mazumtirdzniecības tīklu sadarbības nosacījumiem.
15. Veicot agrārās sfēras loģistikas sistēmu paplašināto SVID analīzi, noskaidrots, ka:
  - loģistikas sistēmu stiprās puses saistītas ar spēcīgu kooperatīvo sabiedrību veidošanos un funkcionēšanu dažādās agrārās sfēras nozarēs;
  - par būtiskākajām loģistikas sistēmu vājajām pusēm konstatētas sadrumstalotība ražošanas sektorā un dažādo agrārās sfēras nozaru specifika, kura rada sarežģītumus un specifiskus apstākļus plūsmu koordinēšanā;
  - atsevišķās nozarēs (graudkopībā, rapšu sēklu, dārzeņu un kartupeļu ražošanā) loģistikas sistēmām trūkst kapacitātes glabāšanas un pirmapstrādes komponentu nodrošināšanā, kas kavē ražošanas apjomu palielināšanu;
  - būtiskākās iespējas loģistikas sistēmu attīstībai ir kooperācijas, integrācijas un sadarbības veicināšana un loģistikas sistēmu komponentu paplašināšana;
  - par nozīmīgākajiem draudiem ir konstatēti ārējo loģistikas sistēmu konkurences palielināšanās un neizdevīgie sadarbības nosacījumi starp loģistikas sistēmu dalībniekiem.
16. Veicot agrārās sfēras loģistikas sistēmu faktoru ranžēšanas analīzi, tika noskaidroti faktori, kuri būtiski ietekmē loģistikas sistēmu attīstību:
  - Latvijas piena pārstrādes uzņēmumu veidotajās loģistikas sistēmās būtisks to attīstību ietekmējošs faktors ir resursu cenu sabalansētība kopējā loģistikas sistēmā;
  - vērtējot Latvijas piensaimniecības nozares kooperatīvo sabiedrību veidotās loģistikas sistēmas, konstatēts, ka tās vēl ir fragmentāras, bet ar iespējām dinamiski attīstīties;
  - graudkopības un rapšu sēklu ražošanas loģistikas sistēmas ir eksporta spējīgākās, un nozīmīgākais to loģistikas sistēmu attīstību bremzējošiem faktoriem ir dinamiskas izmaiņas pasaules tirgos ar tiešu ietekmi uz stabiliem sadales kanāliem;
  - izveidotās dārzenkopības un kartupeļu ražošanas nozares loģistikas sistēmas pietiekami neizmanto ražošanai nepieciešamo resursu

koncentrēšanas un sistēmas dalībnieku apgādes faktora iedarbības spēku, ko nosaka nozares specifika un sortimenta plānošana.

17. Atrisinot optimizācijas uzdevumu apvienošanās efekta noskaidrošanai piena savākšanā, noskaidrots, ka:

- divām Latvijas lielākajām kooperatīvajām sabiedrībām apvienojoties piena savākšanā un piegādē pārstrādes uzņēmumiem, iespējams samazināt kopējo nobraukto kilometru summu un līdz ar to arī noteikt ekonomiski optimālāko variantu piena nodošanai;
- izveidojot transporta uzdevumu, par mērķi izvirzot piena loģistikas koncentrāciju, tika secināts, ka ekonomiskais izdevīgums piena loģistikā ir balstīts uz piena savākšanas daudzuma un resursu pārvadājumu attāluma efektivitātes savstarpējām attiecībām.

## **GALVENĀS PROBLĒMAS UN TO RISINĀJUMU IESPĒJAS**

### **1. PROBLĒMA**

**Termins „loģistika” tiek plaši lietots gan teorētiskos, gan praktiskos pētījumos uzņēmējdarbības, ekonomikas un biznesa vadības jomā dažādos vērtējumos un skatījumos, taču nav precīzi definēts termina „loģistika agrārajā sfērā” teorētiskais un praktiskais izmantojums.**

#### **PROBLĒMAS RISINĀJUMS**

Turpmākos praktiskos un teorētiskajos pētījumos lietderīgi izmantot promocijas darba autores definējumu „loģistika agrārajā sfērā”: agrāro resursu ekonomiski efektīva izmantošana un materiālo vērtību, informācijas plūsmas, patēriņa vietu plānošanas, realizācijas un kontroles process ar mērķi nodrošināt klienta prasības, palielināt uzņēmuma peļņu un attīstīt agrārās sfēras reģionalizāciju.

### **2. PROBLĒMA**

**Loģistikas sistēmas agrārajā sfērā Latvijā ir fragmentāras.**

#### **PROBLĒMAS RISINĀJUMS**

Lauksaimniecības pārvaldības institucionālajām struktūrām un sociālajiem partneriem ieteicams loģistikas sistēmu izmantošanas veicināšanai un attīstībai Latvijas agrārajā sfērā sekmēt sadarbības, integrācijas un kooperācijas procesus starp visiem loģistikas komponentos un sistēmās iesaistītajiem dalībniekiem.

Lielajām loģistikas sistēmām ieteicams apvienoties atsevišķu funkciju veikšanai, izvēloties atbilstošāko loģistikas komponenta veidu.

Mazajām un izteikti fragmentārajām Latvijas loģistikas sistēmām agrārajā sfērā ieteicams rast iespēju apvienoties ar lielākajām un spēcīgākajām sistēmām.

### **3. PROBLĒMA**

**Apkopojojot loģistikas sistēmu praktisko pielietojumu Latvijas lauksaimniecībā, nodalot primārās, sekundārās un terciārās sfēras, problemātisks aspekts ir būtiski atšķirīgie mērķi un uzdevumi loģistikas sistēmu savstarpējai izveidei.**

## PROBLĒMAS RISINĀJUMS

Lielajiem lauksaimniecības primārās sfēras uzņēmumiem ieteicams definēt mērķi patstāvīgai loģistikas sistēmas izveidei, kas ļautu koncentrētā veidā izmantot iespējami plašākus loģistikas komponentus.

Vidējiem un lielākiem primārās un sekundārās sfēras uzņēmumiem lietderīga būtu pudurošanās, grupu veidošana vai kooperēšanās, iesaistot mērķa sasniegšanā arī terciāro sfēru.

Mazajiem primārās un sekundārās sfēras uzņēmumiem būtu lietderīgi sadarboties, integrēties un kooperēties, lai kopīgiem spēkiem veidotu loģistikas sistēmu, kura savukārt sadarbotos ar terciāro sfēru vai citām spēcīgām loģistikas sistēmām.

### 4. PROBLĒMA

**Latvijas piensaimniecībā loģistikas sistēmas un komponenti tiek daudzveidīgi izmantoti, taču ir liela diference ir starp to izmantošanas efektivitāti.**

## PROBLĒMAS RISINĀJUMS

Agrārājā loģistikā iesaistītie dalībnieki var izslēgt savstarpējo loģistikas komponentu dublēšanos – tas veicinātu loģistikas izmantošanas efektivitātes palielināšanos un neproduktīvo izmaksu samazināšanos.

Lauksaimniecības pārvaldības institucionālajām struktūrām un sociālajiem partneriem ieteicams veicināt pieredzes apmaiņu starp loģistikas sistēmu dalībniekiem par loģistikas komponentu izmantošanu piensaimniecībā, ievērojot efektivitātes, optimizācijas un reģionalizācijas principus.

### 5. PROBLĒMA

**Latvijas graudkopības un rapšu sēkļu ražošanas loģistikas sistēmas un komponenti atrodas intensīvi integrētā stadijā, taču šo stāvokli negatīvi ietekmē starpvalstu attiecības un svārstības pasaules tirgos.**

## PROBLĒMAS RISINĀJUMS

Latvijas spēcīgākajai graudkopības un rapšu sēkļu ražošanas loģistikas sistēmai iespējams pielietot integratīvās plānošanas sistēmas, kas radītu priekšrocības attiecībā pret citām slēgtajām, izteikti reģionālajām un lokālajām loģistikas sistēmām un mazinātu svārstību ietekmi.

### 6. PROBLĒMA

**Lielākā ietekme uz Latvijas komerciālās dārzenkopības un kartupeļu ražošanas loģistikas attīstību ir nepārtraukta, plaša Latvijā audzētu dārzenu sortimenta nodrošināšana un sezonālātes izlīdzināšana.**

## PROBLĒMAS RISINĀJUMS

Komerčiālās dārzenkopības un kartupeļu ražošanas loģistikas sistēmās iesaistītajiem dalībniekiem ieteicams koncentrēt integrētas saimnieciski ekonomiskās plānošanas nosacījumus uzglabāšanas un fasēšanas loģistikas komponentam, kas tam dotu vislielāko ekonomisko efektu visai loģistikas sistēmas darbībai un ilgtspējai.

## **SLĒDZIENI UN ATZINUMI PAR PROMOCIJAS DARBA PĒTĪJUMU PROGRAMMU UN REZULTĀTIEM**

1. Promocijas darba pētījumam noteiktie darba uzdevumi atrisināti un sasniegts tā mērķis – izpētīta loģistikas komponentu un sistēmu pielietošana agrārajā sfērā Latvijā un noskaidroti piensaimniecības, graudkopības un rapšu sēklu ražošanas, kā arī dārzenkopības un kartupeļu ražošanas loģistikas sistēmu ekonomiskie ieguvumi.
2. Izvirzītā hipotēze tika pierādīta, apstiprinot loģistikas komponentu un sistēmu pielietošanas attīstību un to ekonomiskos ieguvumus agrārās sfēras uzņēmumos, uzņēmumu sistēmās un struktūrās Latvijā un noskaidrojot, ka to ieviešana balstās uz diferencētiem ekonomiskiem efektiem.
3. Pētījuma uzdevumu risināšanai izmantotas atbilstošas kvantitatīvas un kvalitatīvas metodes – monogrāfiskā metode, analīzes un sintēzes metodes, indukcijas metode ar dedukcijas elementiem, dinamisko laicrindu analīze (ķēdes un bāzes pieauguma tempi, vidējie lielumi, pamattendences jeb trenda atklāšana), struktūras analīze, datu vispārināšana, loģisko konstrukciju un interpretāciju metodes, ekspertu padziļinātas intervijas, ekspertvērtējumi un optimizācijas metode (klasiskais transporta uzdevums un faktoru ranžēšanas analīze) pašreizējo loģistikas sistēmu izvērtēšanai un attīstības virzienu noteikšanai.
4. Promocijas darbā izvērtēti loģistikas teorētiskie aspekti, kā arī citu valstu pētnieku veiktie pētījumi par dažādām tematikām, kas saistītas ar loģistiku agrārajā sfērā, kā rezultātā autore definējusi loģistikas būtību agrārajā sfērā.
5. Analizēta situācija piensaimniecībā, graudkopībā un rapšu sēklu ražošanā, kā arī dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā, lai noskaidrotu loģistikas sistēmu pielietojama pamatu tajās, un apkopota un izdiskutēta funkcionējošo loģistikas sistēmu pieredze un praktiskie aspekti šajās nozarēs, kas piešķir pētījuma rezultātiem praktisku nozīmību.
6. Identificēti galvenie faktori, kuri kavē vai negatīvi ietekmē loģistikas sistēmu attīstību analizētajās agrārās sfēras nozarēs.
7. Izpildot promocijas darba pētījumu programmu, pirmo reizi Latvijā veikts visaptverošs pētījums par loģistikas sistēmu un to komponentu pielietošanu agrārajā sfērā un to attīstību piensaimniecībā, graudkopībā un rapšu sēklu ražošanā, kā arī dārzenkopībā un kartupeļu ražošanā.

## INTRODUCTION

The development of economics carries a conflict between the fast movement of logistics systems and processes in many sectors of economy and industries and the development of scientific basis for logistics implementation in agriculture in Latvia.

The analysis of classical scientific literature, especially the philosophical one, creates the opinion that logistics as a notion, industry and process has a long history. The importance of logistics science and education has been highly evaluated by both philosophers and economists (*Adikibi*, 1999; *Filosofijas vārdnīca*, 1974; *Ideju vārdnīca*, 1999; *Vilks*, 2000), but there are few scientific publications about the findings of the latest research in logistics in Latvia, especially in agriculture. Books comprising publications of other countries have been published in Latvia (*Siliņš*, 1999; *Ķeniņš-Kings*, 2000; *Klauss*, 2002; *Sprancmanis*, 1997, 2001, 2003; *Praude, Beļčikovs*, 2003 a.o.).

The science and practice of logistics has unevenly developed also in other regions of the world: in North America and Japan logistics started to develop as a science already in the 19<sup>th</sup> century, in Europe business logistics began to develop only in the last decades of the 20<sup>th</sup> century.

Findings of academicians and practitioners are widely approbated in practice and the logistics tools and methods recommended by them are applied on a large scale and effectively in many manufacturing and service industries, but the use of logistics systems and logistics components is little studied in the agriculture industry.

Introduction of logistics and the need for it in agriculture is determined by several factors. First, it is caused by the globalization of economics and international division of labour, specialisation and increased fierce competition that require to look for ways to reduce costs and ensure perfect operation of all the stages, elements and components of logistics because their coordinated and precise operation is a priority.

Second, the experience and approach of different countries to logistics development. A typical characteristic of developing countries is locating production relatively close to the consumer markets, which is typical for the regionalisation of agriculture industry, the consequences of which are a self-sufficiency strategy, narrow resource geography, weak specialisation and a poorly developed transportation system, which impacts negatively on the sales of agriculture products. On the contrary, the economics of developed countries is characterised by narrow geography but deep specialisation, wide use of resources and commodity markets, a strong and effective transportation system, large-scale production, which reduces product costs and provide high competitiveness in the global market.

In Latvia, different progressively changing processes in economics, manufacturing and service industry have determined that logistics has started to occupy an important place in agriculture. Provisional assessment and

reconnoitring research allow concluding that logistics is especially important in vegetable production, dairy farming, grain production and also in other agriculture sectors and subsectors.

Third, the development of logistics systems and components in the agriculture industry in Latvia has been facilitated by the dislocative reconstruction and restructuring processes taking place in commerce: with the increase of the proportion of supermarkets and their dominance in the market, the terms, conditions, organisation, machinery and technology of the delivery of agricultural products has radically changed.

The fourth group of factors affecting logistics processes is the fluctuation of consumer demands:

- a significantly bigger part of consumers (customers) choose the opportunities offered by supermarkets instead of the conventional shops;
- consumers prefer more products with consistent quality, recognition and produced by a tested company;
- customers choose maximally pre-prepared convenience foods – washed and sliced, well-packed vegetables and easy-to-use other products;
- consumers purchase bigger amounts of food for several days.

These processes require economic research that would facilitate successful and wide entry of logistics into agriculture and food industry.

Several foreign researchers and Latvian scientists also pay special attention exactly to agriculture logistics, to the research of its apply.

The author's research in logistics and its operation in the primary and secondary sector began six years ago. The research findings have been published in 25 scientific articles, including 18 international scientific publications. During the research several issues in the development of logistics science were clarified and the wide and manifold opportunities for both research in logistics and the use of its possibilities in the primary and secondary sector of agriculture of Latvia were found, as well as the possibilities to acquire logistics education in Latvia were found out.

The author of the present Ph.D. Thesis is the co-author of Chapter “The Essence of Logistics and Logistics Management” of the textbook “Foundations of Management” (2006), the co-author of Chapters “Risks in Managing Agricultural Enterprises” and “Logistics Systems as Risk Management Environment, Method and Tool in Agricultural Enterprises” of a monograph “Managing Agriculture and Food Risks” (2007). This pre-research also determined the choice of the research topic.

**The research object** is *economic benefits of logistics systems*, but the **main research subject** is *economic benefits of logistics systems in agriculture*.

The following **hypothesis** was put forward: Application of logistics systems in agricultural enterprises, enterprise systems and structures in Latvia are developing and offer economic benefit.

**The goal of the Ph.D. Thesis** to test the hypothesis is to study the application of logistics systems in the agriculture sector of Latvia and to determine the economic benefits of the logistics systems in dairy farming, grain and rapeseeds production, as well as vegetable and potatoes production.

To achieve the goal, the following **research objectives** were set:

1. to collect and summarise information about the theory and history of logistics, the development of logistics science, including the economic and documentary aspects;
2. to study and analyse the basic economic conditions for the need for logistics systems development in the agriculture sector of Latvia;
3. to analyse the practice and economic benefits of the application of logistics systems in the agriculture sector of Latvia;
4. to assess the application of logistics components in the largest (strongest) logistics systems in Latvia in dairy farming, production of grain and rapeseeds, vegetables and potatoes.

The following **sources of information** were used in the research:

- *scientific literature* on the development, significance and application of logistics theory;
- *scientific publications and monographs* – to find out tendencies, the significance, the need and application practice of logistics systems in the agriculture sector;
- *scientifically practical information* about the enterprises of the agriculture sector;
- *statistical data* – for characterising the need and the impact of the use of logistics systems;
- Ph.D. Thesis topic-related EU *regulations and directives*, as well as *laws of the Republic of Latvia* and *regulations of the CM* – to develop the classification of logistics systems and to find out their impact on the systems and components, their functioning in the agriculture sector;
- *information* and data published by the *Central Statistics Bureau of the Republic of Latvia* and *Eurostat* to determine the basic conditions for the development need for logistics systems in agriculture;
- *information* developed and published by *ministries and other institutions*;
- specific literature in Latvian and in foreign languages corresponding to the research objectives;
- *specific periodicals* and *Internet databases*;
- findings from the *profound interviews with experts and experts' evaluations* in agriculture enterprises, logistics centres and formations.

To attain the objectives and goals of the Ph.D. Thesis and to prove the hypothesis, several *research methods* were used:

- logistics theory, history and essence was studied applying the *monographic method, analysis and synthesis methods*;
- to find out the essence of logistics, the *induction method with deduction elements* was used;

- to characterise and evaluate the economic conditions of the agriculture sector, the development of the analysed strongest logistics systems and to determine the interconnections in the studied industries, *statistics methods* were used – dynamic time sequence analysis (chain and base increase rates, means, revealing basic tendencies (trends)), structure analysis, data generalization;
- to develop conclusions and forecasts the *methods of logical construction* and *interpretation* were used;
- *profound interviews with experts* - to find out the practice of the application of logistics components and systems in the agriculture sector of Latvia;
- *optimisation method* – classical transportation task to evaluate the effect of the collaboration of two cooperatives in milk collection;
- *factor ranking analysis* – to assess the existing logistics systems and to determine the development directions.

### **Research limitations**

Agriculture sector is very wide and covers several industries but due to the limitations of the research, the author of the present Ph.D. Thesis has included and analysed the most important industries of agriculture sector that can be reconnoitre focused on agriculture sector as such. The author of the present Ph.D. Thesis has chosen to analyse more deeply dairy farming, grain and rapeseed production, vegetable and potato production industries. Such a choice is justified by the following considerations:

- dairy farming and grain production are the two largest agriculture industries based on their proportion in the final agricultural output structure;
- rapeseed production is a similar industry to grain production; based on the practical and theoretical application in these industries, logistics systems develop as inter-sector systems;
- vegetable and potato production makes the fourth largest proportion in the final agriculture output in Latvia and a dynamic development of logistics systems is observed in these industries.

The topicality and significance of the Ph.D. Thesis is emphasized by the fact that the research object and the research subject are closely linked, as well as linked not only with the direction of agrarian economics but also with the directions of entrepreneurship, regional economics and management without which it is impossible to research at a topical level.

### **Research novelties**

1. Within the framework of the Ph.D. Thesis logistics in the agriculture sector is defined for the first time.
2. For the first time, information about logistics application and economic benefits in the agriculture sector of Latvia has been summarised and structured.
3. The principal application of logistics in the agriculture sector of Latvia has been developed.

4. Within the framework of the Ph.D. Thesis, the logistics components and systems suitable for varied economic effects in the agriculture of Latvia were determined.

#### **Scientific significance**

1. The research included in the Ph.D. Thesis is original and significantly supplements the theoretical basis of agrarian economics.
2. Logistics systems of the agriculture sector of Latvia are studied and their systemic distribution is offered, emphasizing the economic benefits.
3. The economic application of the logistics systems and components in the agriculture sector of Latvia is summarised and scientifically justified from the perspective of a specific sector – agriculture.

#### **Economic significance**

1. Recommendations are worked out for creating and developing logistics systems and components in dairy farming, grain and rapeseeds, vegetables and potatoes production enterprises, based on economic benefits.
2. The economic effects of applying logistics systems and components in dairy farming, grain and rapeseeds, vegetables and potatoes production enterprises are evaluated.

#### **Structure of the Ph.D. Thesis**

*Chapter 1* includes the survey and analysis of theoretical and historical aspects of logistics as well as analysis of the environment and the documentary basis in the agriculture sector that has impacted the logistical systems.

*Chapter 2* clarifies the economic and regional conditions of the agriculture sector, which are the basis for applying logistics systems.

*Chapter 3* analyses the application of logistics systems in dairy farming, production of grain and rapeseeds, vegetables and potatoes in Latvia.

*Chapter 4* presents the evaluation of the application of logistics components to the largest (strongest) logistics systems of Latvia in dairy farming, grain and rapeseed production, vegetable and potato production.

At the end of the Ph.D. Thesis, the *main conclusions*, *the main problems* and *their solutions* are defined.

#### **Theses To Be Defended**

1. The use of logistics systems are determined by several theoretical, economic and institutional aspects that form the possibility for applying logistics to the agriculture sector.
2. The application of logistics systems in the agriculture sector of Latvia are determined by several agrarian – economic conditions.
3. In the agriculture sector of Latvia, logistics systems form and develop in different integrative forms, but they are fragmented in their character.
4. The development of logistics in dairy farming, grain and rapeseed production, vegetable and potato production may form based on different economic and economical conditions.

# 1. THEORETICAL, HISTORICAL, ECONOMIC AND INSTITUTIONAL ASPECTS OF LOGISTICS

*The chapter comprises 35 pages, 1 tables and 10 figures.*

In industrially developed countries logistics systems, structures and components are notions with wide use and they are widely used in manufacturing, services and other sectors, but in Latvia the use and content of the logistics notion is still developing and in agriculture logistics principles and systems are still at the development stage. The beginning of the research and its description contains a part that explains the notion of logistics, terminology and essence of logistics, which form the scientific and practical basis for logistics notion.

## 1.1. The Essence, Basic Theoretical Statements and Historical Development of Logistics Notion

During the period of planned economics, up to the 90-ies of the 20<sup>th</sup> century, the English notion *logistics* corresponded to *materiāltehniskā apgāde* (material technical supply) in Latvian (*Ekonomikas terminu vārdnīca*, 1975). The Latvian notion included resource purveyance, supply, transportation, storing, a.o., including also planning and organising this work. Whereas, the term *loģistika* (logistics) in Latvia was used only for speaking about mathematical logics.

Along with the consolidation of economy, as well as introducing in material and technical supply in Latvia new innovative methods and technologies, the notion changed, including all the related processes of the supply chain into a unified logistics system. Thus, the basis for the change of the terms was created and the term *logistics* that had a new content was gradually introduced instead of the former *materiāltehniskā apgāde*. The new contents includes planned and organised precise supply chain processes and provision at a technologically higher level, which also includes supply with knowledge, information, competence, programmes, technology a.o. (*Ekonomikas skaidrojošā vārdnīca*, 2000)

The *Dictionary of Supply Chain and Logistics Terminology (2006)* published by the *Council of Logistics Management* and the *Council of Supply Chain Management* offers explanations to logistics related terminology. The term *logistics* is explained as a process that includes planning, sales and control procedures to facilitate more efficient and effective transportation and storage of the goods comprising also all the related services and information from the place of product origin to the place of consumption with the goal to satisfy consumer needs. This definition comprises the incoming and outgoing, internal and external flow of goods in the country.

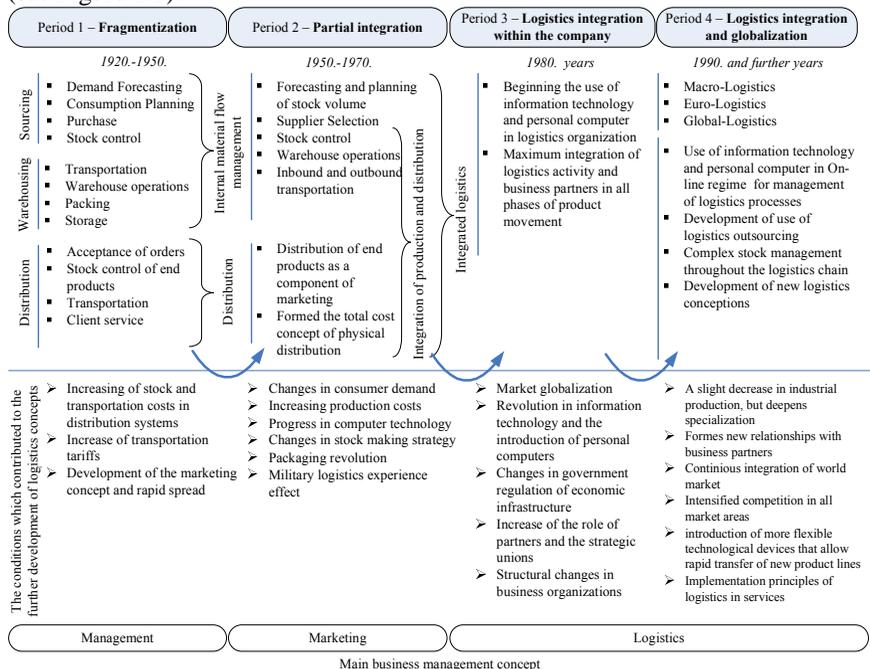
The dictionary offers two definitions for the term *supply chain*:

- supply chain is everything from the unfinished raw materials to the finished product for the consumer. The supply chain links several enterprises;

- supply chain is the interaction of materials and information in the logistics process, starting with the material mining to the delivery of the finished product to the end user.

The special literature sources devoted to logistics science (Ballou, 1992; Bowersox, Closs, 1996; Boyson, 1999; Ballou, Roland, 1999; Keçiř-Kings, 2000; Praude, Bećikovs, 2003) allow concluding that logistics has a long history and its practical application dates back to Ancient Greece (776 BC – 323 BC), where the term *logistics* was used to refer to **supply and transportation of the army** – arming, military machinery, arms, remuneration of warriors, military expeditions. Locating enemy’s supply places and their damaging and neutralization and safeguarding their own stock were important. All this developed a system that can be compared to a nowadays business logistics system, which is natural, as big uncertainty and tough competition rule in the business environment.

Likewise to other mathematical methods, the practical application of logistics from the military filed was gradually taken over to the economic, practical field. It is considered that **logistics development can be divided into 4 stages** (see Figure 1.1).



Source: Author’s designed figure

Figure 1.1. Evolution of the business logistics concept and factors affecting it.

During the logistics integration and globalization period several scientists (Wilding, 1999; Olhager, 2002) indicate that the traditional approach of successful logistics systems should be changed to an integrated logistics

system – functional merging of separate units of the enterprise should be performed. Afterwards, the external supply chain elements – suppliers and customers – should be added to the internal supply chain. Such a system shall be perceived as a unified entity where exactly the consumer is the main element who should be paid most of the attention.

The integrated approach reveals a new business understanding, when individual enterprises are considered the logistics centres that are directly or indirectly linked into one integrated value management chain to more completely satisfy consumer needs. The integrated logistics system in this understanding also includes integrated management the information flow.

At present logistics research concentrates on developing competitive advantages because to operate in fierce competition, enterprises require scientific recommendations how to become more flexible and dynamic to how to use effectively the main factor – time.

Enterprises in Latvia are trying to increase export volumes also in fierce competition, therefore the research of logistics problems in the current economic conditions and the application of research findings are very topical.

- The ever-increasing competition for the consumer with the (gigantic) foreign enterprises
- Enterprises are interested in raising operation efficiency, i.e. in reducing costs in all flows of material values and in increasing production quality to gain bigger profits and additional competitive advantages. It can be achieved through the following logistics operations:
  - reducing the time between the purchasing of raw materials and the output delivery to the end user;
  - minimising raw materials and goods in stock;
  - shortening the product delivery time that affects the service level a.o.
- Increasing diversification of product modifications.
- Shorter product life cycle.
- The increasing consumer (customer) demands:
  - consumers find more important such product characteristics as consistent quality, a recognized and tested company;
  - more and more consumers choose the opportunities offered by the supermarkets if compared to the traditional small shops;
  - consumers choose convenience foods that are maximally prepared – washed, sliced and packaged vegetables and other products;
  - consumers purchase bigger quantities for the use of several days.
- Reconstruction and restructuring processes in commerce: along with the growing proportion of supermarkets and their dominance in the market, the delivery conditions, organisation, machinery and technology of the production of fields, gardens, swamps, farms a.o. radically change.
- The ever increasing fuel costs.

## 1.2. Development of Logistics as a Science

Logistics science and practice in the world regions has developed unevenly: in North America and Japan logistics science began to develop already in the 19<sup>th</sup> century while in Europe business logistics started to develop only in the last decades of the 20<sup>th</sup> century.

The development of economy and society in Latvia presents a conflict between the fast entry of logistics systems and processes into many sectors and industries of economy and a rather poor development of the scientific basis.

The first special literature in Latvia was presented by V. Praude and J. Beļčikovs (*Loģistika*, 2003); N. Sprancmanis (*Transporta pakalpojumu ekonomika un organizācija*, 2001; *Biznesa loģistika*, 2003); N. Krūmiņš (*Rokasgrāmata loģistikas sistēmu vadīšanai*, 2004); G. Ķeniņš-Kings (*Modernā apgāde*, 2000). Over the last years applied business periodicals have also created special sections on logistics issues and professional periodicals for logistics industry.

**Logistics objects** are material flows that may be directed within the enterprise and also between different enterprises, intermediaries and financial institutions (*Bowersox, Closs*, 1996). Material flows are the material resources in progress or in inventory (raw materials, materials, a.o.), work in progress, finished products, containers and packaging. Every logistics operation (loading, unloading, labelling, transportation, packing, quality control a.o.) is linked with material flow and enterprises should target at such supply chain management that it were as a unified object, exposed to management.

## 1.3. Integration of Logistics Systems in the Agriculture Sector

Logistics and the use of its components are of big significance in manufacturing and business but it has not been studied systematically and its suitability has not been approbated in the agriculture sector. It is possible that this reason has motivated several foreign researchers (*Iqbal, Ireland, Rodrigo*, 2006; *Mukunda et al.*, 2006; *Vaněček, Toušek*, 2006; *Cheowtirakul*, 2005; *Krishnamoorthy et al.*, 2005; *van Dyk, Maspero*, 2004; *Eicher*, 2004; *Mayer*, 2003; *Bourlakis, Allison*, 2003; *Wang, Regan*, 2003; *Vaněček, Kaláb*, 2003; *Sanjeevi*, 2003; *Ghiani, Laporte, Musmanno*, 2003; *Christopher*, 2005; *Harrison, Hoek*, 2005; *Fel*, 2004; *Giaglis et al.*, 2004; *Naula, Ojala*, 2002, 2004; *Jensen, Pompelli*, 2000; *Henchion et al.*, 1999; *Honeyman et al.*, 1996; *Jessup, Casavant*, 1994) and Latvian scientists (*Radžele-Šulce, Krieviņa*, 2010; *Krieviņa, Radžele-Šulce*, 2010; *Radžele-Šulce, Krieviņa*, 2009; *Radžele-Šulce, Popluga*, 2008; *Radžele-Šulce*, 2008; *Radžele-Šulce, Špoģis*, 2008; *Slavinska*, 2006, 2007 (a), 2007 (b); *Radžele*, 2007, 2005, 2004; *Radžele, Špoģis*, 2007; *Jurgena, Radžele*, 2007; *Radžele, Jurgena*, 2007; *Krūmiņa*, 2004; *Babris*, 2004) to pay special attention to the **research of logistics systems, components and elements in the agriculture sector**.

Studies of foreign researchers on logistics in the agriculture sector comprise a wide range of themes: minimizing logistics risks; use of logistics outsourcing;

flow of material resources, its management and optimisation possibilities in the agriculture sector; opportunities to apply information technology; impact of state policy and decisions on logistics organisation in the agriculture sector; logistics organisation in the agriculture sector at the national level, its impact on the export development; assessment of the quality and capacity of the infrastructure of agriculture logistics.

According to the author of the present Ph.D. Thesis, the application of logistics systems to agriculture is especially topical and necessary because, in difference from manufacturing, production enterprises of the primary and secondary sector of agriculture operate in a very changing and difficult-to-predict environment. The production process itself is very different, e.g. in crop farming:

- the production process takes place in the field and is absolutely dependent on the weather;
- the amount of crop and its harvesting time cannot be precisely forecasted;
- harvesting requires expensive machinery, purchasing of which is not cost-efficient for small farms;
- the production output should immediately go through primary processing (grain has to be dried, beetroots have to be topped off, etc.) not to lose quality or go bad;
- the final output is much cheaper in autumn than in spring;
- the finished packaged product has a short sell-by-date and low sales price.

In cattle-breeding the process peculiarities are even more expressed:

- the production output is a live organism, which makes follow the production process especially carefully;
- slaughtering animals may take place only in special certified abattoirs, the development of which is not cost-efficient for small farms;
- transportation of animals requires special and specially equipped transport;
- animal carcasses are infection dangerous stock that has to be stored in a special temperature regime, sanitary hygiene conditions should be provided.

The need for the use of logistics principles and systems in the agriculture of Latvia is mainly determined by the fact that agriculture and processing are fragmented and dispersed and for agricultural enterprises to be competitive, they should offer bigger and bigger volumes of homogenous quality products for a low price and within a possibly short time period. Developing successful partnerships in managing logistics systems is a way how to maintain and strengthen the market position because in the future the competitive pressure from certain agricultural enterprises will move to competition between supply chains.

The development of logistics systems in agricultural enterprises is especially important because one agricultural enterprise (farm) does not perform all the product manufacturing and sales operations from the very beginning till the end, but tries to specialize. This kind of operation may facilitate risky situations in product primary processing, sales, processing, purchasing raw materials a.o.

processes where it would be useful to create supply chains of agricultural enterprises to manage these risks successfully. (Radžele, Špoģis, 2007)

Summarizing the previously performed research and found definitions, the author of the present Ph.D. Thesis concludes that a unified agriculture logistics terminology and definition have not been worked out. Thus, the author has worked out a logistics definition for the agriculture sector. **Logistics in the agriculture sector** is an effective and efficient use of agriculture resources, the process of planning, realisation and control of the flow of material values and information, consumption places, with the goal to satisfy customer demands, increase the company profit and develop regionalisation of the agriculture sector. Supplementing the definition, it should be taken into consideration the peculiarity of agriculture sector that real logistics systems may function in primary and secondary groups of production enterprises and they function through different forms of business – cooperative societies, a vertically integrated group of enterprises as a capital society, personal societies.

#### 1.4. The Environment Affecting Logistics Systems

As logistics is an integral part of any enterprise, logistics systems, elements and components are affected by the mix of beneficial and non-beneficial factors developing and affecting the external and internal business environment, which causes the need to use them aimfully or to overcome in order to attain the chosen goals.

The development of agriculture in Latvia from 2004-2008 experienced a very fast growth, which is characterised by the rapid GDP increase as presented in **Figure 1.2.** (page 26). From 2000 till 2008, every year GDP grew, reaching the fastest growth rate in 2004-2007 – 23% annually on average. Since the middle of 2007 the growth rates started to fall and became negative in the 3<sup>rd</sup> quarter of 2008. When the world financial crisis expanded, slowdown in Latvia continued in the second half of 2008, achieving 19% slowdown rate in 2009.

According to the author's calculations, the GDP base increase over the analysed years makes 175%, but the value added base increase in service industry is 194%, while the increase in transportation, storage and communication industry, which is part of the service industry the growth base is 124%.

The proportion of value added formed by transportation, storage and communication industry over the analyzed period comprises 11% of the total GDP, which coincides with the average logistics proportion in the world GDP (Ghiani *et al*, 2003).

The fact that when recession began in 2008 the growth rate of transport, storage and communication industry was more rapid than for services in total, 16% and 12% respectively, proves that these industries occupy a stable place in the economy of Latvia, whereas the total GDP growth was only 10% in 2008. And in 2009, when many industries experienced fast decrease, in the transportation, storage and communication the reduction rate was 13%, but for total services and GDP the reduction was 16 and 19% respectively.

In the current situation when the country's economic situation is not progressing, experts do not recommend investing in buildings and equipment or purchase of transport, but to invest in staff training, software development and introduction and to use outsourcing at maximum, which reduces the risk of unsuccessful investment and allow the entrepreneur to be mobile - if in one region the market is not stable, the entrepreneur may look for a better region to develop business.

To facilitate logistics systems and components, the most important objective of the country is to develop a qualitative infrastructure and first, roads for the transportation of goods and raw materials. Taking into consideration the weather conditions in Latvia and the transportation intensity, according to the specialists' calculations (*Kļavis, 2006*), LVL 140 mill. would be necessary to maintain the roads. In 2003-2006 the industry has received half or slightly above half of this amount. In 2007 and 2008 the situation improved, but in 2009 and 2010 a significant reduction can be observed. The condition of the main highways of Latvia in 2010 can be considered critical – about 30% of the country's main roads are in a catastrophic condition.

### 1.5. The documentary basis of Logistics

The author has pointed out the three groups of the legal and normative documents, which influence, regulate or determine the logistics organizations (businessmen) and their service spheres; and these documents are binding for the enterprises of the agrarian sphere:

1. the general documents, which are binding for the commercial activities;
2. the documents, which regulate the transportation and trading;
3. the documents, which regulate the food and animal turnover.

The logistics system factually operate in the primary and secondary, as well as in the third sphere of the enterprise groups in Latvia, both as the separate enterprises, which deal with the providing of the logistics services, and as the structural parts of the enterprises or as the structural parts of several interconnected enterprises, or as the groups in the internal unit of the management structure. It can work and it works in different forms of the commercial activities – both as the capital companies, cooperative companies and as the vertically integrated enterprise group capital companies, and in form of the personal company. From this the conclusion follows, that, first of all, **the commercial (entrepreneurial) normative enactments are binding for the logistics**, which, according to the sphere of the influence, are divided by the author into the three groups: the general enactments, the documents, regulating the accountancy and finance policy, and the documents, which regulate the company legal activities.

All of all, having evaluated the logistics aspect, it is possible to state, that there are no essential shortages in the group of the laws, which are binding for the general commercial activities. However, as several strong agrarian spheres of the logistics system act as the cooperative company, some shortages can be found. There are

shortages in the cooperative company law and contradictions between the Competition and Cooperative company laws.

**The international conventions, the regulations of the EU and laws of the Republic of Latvia**, regulating the sphere of logistics, are divided into 3 groups: the general laws, which stipulate the main procedure of the kinds of transportation; the international conventions, the regulations of the EU and the laws of the Republic of Latvia, which regulate the international trade and transportation; The regulations of the EU and the laws of the Republic of Latvia, which regulate the customs procedures.

The Latvian legislation in the sphere of the road transportation, according to the opinion of the specialists of the Ministry of Transport (*Vaitužs*, 2005), is put in order, in accordance with the requirements of the European Union. It is confirmed by lots of laws and amendments of the Ministry of Transport during the time period of the years 2005 and 2006.

**The normative documents of the European Union and the legislation of the Republic of Latvia, which regulate the agricultural logistics**, and which determine the turnover of the food, are grouped into 3 groups:

- The general normative documents of the European Union and the Republic of Latvia, which regulate the food turnover;
- The normative documents of the European Union and the Republic of Latvia, which regulate the plant growing and the turnover of the plant growing products;
- The normative documents of the European Union and the Republic of Latvia, which regulate the turnover of the livestock and the turnover of the meat products.

## **2. ECONOMIC CONDITIONS OF AGRICULTURE SECTOR – BASIS FOR APPLYING LOGISTICS SYSTEMS**

*The chapter comprises 30 pages, 7 tables and 32 figures.*

The current economic development in the world is characterised by strengthening of globalisation, market liberalisation, appearance of low-salary countries and new economies, search for innovations, as well as growing welfare, as a result of which agriculture markets are anticipated to have even higher price inconsistency in the future. In such conditions, bigger enterprises have several advantages. (*Smit et al.*, 2010; *Montague-Jones*, 2010; *Krieviņa, Radžele-Šulce*, 2010)

Thus, not only certain regularities rule in the present, mainly free, market but also inconsistency; in addition, along with the market liberalisation, inconsistency has a tendency to increase. In these processes the competition for the consumer also grows, which facilitates the growth of product modification variety when consumer demands grow. An important element is also shortening of the product life cycle. Due to different processes the demand starts fluctuating.

The economic argumentation in the use of logistics is reinforced by the fact that according to the total economic calculation data of agriculture in Latvia, big volumes have to be transported several times in agricultural production and their total weight is around 10 mill. t.

Table 2.1

**Average agriculture gross product in Latvia in 2008**

Products	Gross production, t	Number of transportation operations	Total transportation weight, t
Fodder (volume)	5 000 000	6	30 000 000
Crops, legumes and rapeseeds	1 800 000	8	14 000 000
Milk	850 000	3	2 500 000
Potatoes, fruit, vegetables	800 000	5	4 000 000
Cattle, pigs, sheep, goats, poultry, eggs	200 000	3	600 000
Total	8 650 000	-	51 100 000

*Source: author's calculations based on LVAEI data*

As Table 2.1 presents, the largest scope of work is logistics of volume fodder production and use but the total transportation length can be larger for crops and seeds. These volumes are a strong motivator to look for more efficient solutions to applying logistics systems to primary production, harvesting, canning, storage, transportation, sorting, mixing and other stages and processes. The main goal of logistics in agriculture is raising value added, but the complementary goals are increasing work efficiency, production process efficiency and reducing costs.

To attain the goals, several different logistics instruments can be used:

- inclusion of the enterprise, industry or the product in the globalisation processes;
- participation in the international labour division on the national or wider scale;
- labour division at the enterprise's level using the comparative or absolute advantages of the region, country or industry the enterprise represents;
- fierce competition;
- objective planning; regulation; control a.o.

Any logistics instrument can work effectively only if a comprehensive system of the logistics elements and components of all flows is developed.

Assess the flows of agriculture products based on their values, the largest proportion in the structure of agricultural output in 2007-2009 on average is made by crops and rapeseeds (30%) and milk (21%). Vegetables and potatoes also occupy an important place (11%).

The survey of the Agriculture Market Facilitation Centre (LVAEI) reveals that self-supply with food in Latvia in 2008 was 66% or the important dependence was 34%. If compared with 2004, when only 25% of food was imported, this

indicator has become worse. Such products as crops, root-crops and milk are produced in sufficient quantities in Latvia to supply all the inhabitants with food. The self-supply of Latvia with milk, grain and potatoes is presented in **Figure 2.1.** (page 30). Looking at the self-supply across individual agricultural product groups, it can be concluded that in case of good harvest years Latvia can fully support itself with the main food crops and it can be considered that the sector is export oriented. In the milk sector in Latvia resource production significantly exceeds the consumption level at the local market, but, irrespective of the short summers that are not hot, supply with vegetables is ~71%, while potato self-supply is 96%. (*Melece et.al., 2009; Hāzners, 2008*) As it can be concluded from Table 2.1. and Figure 2.1, significant production flows in both volumes and values are developing in dairy farming, grain cultivation and rapeseed cultivation, as well as in commercial vegetable and potato growing, therefore the author has chosen to analyse in more detail the logistics systems and components in these industries. The fact that these industries require application of specific logistics is also an important aspect. This is because:

- dairy farming and crops comprise the biggest volume in agriculture production in Latvia, but irrespective of that, they also present large fragmentation in both production and processing industries;
- logistics of grain and rapeseed cultivation and vegetables and potatoes is specific because large production volumes should be transported to the storage or processing points in a short time period, as well as primary processing should be performed;
- the specifics of organising milk logistics is determined by the specific attributes of milk – short sell-by-date, immediate primary processing (cooling) should be performed, it is produced rhythmically all the year, it is impossible to radically increase or reduce its production volumes;
- agricultural markets are anticipated greater price inconsistency in the future, which has already been marked by the rapid fluctuations of milk and grain prices.

## **2.1. Economic Characteristics of Latvian Dairy Farming**

According to 2009 data, the value of milk in the total agricultural product values in producer prices comprises 19% but in 2008 in EU this proportion was 15%. The value added created by dairy farming per employee in Latvia is about 3 times smaller than in EU – EUR 7 thou. in Latvia but EUR 26 thou. in EU. (*Radzele, Krievina, 2009*) It can be explained by the fragmented milk production structure that is presented in **Figure 2.2.** (page 31). As it can be concluded from Fig. 2.2., in 2009, 86% of dairy farms are small (up to 5 cows) and they concentrate 28% of the dairy cows in Latvia. If 2009 indicators are compared with 2000 indicators, when small farms comprised 95% and they concentrated 65% of the total number of dairy cows, it can be concluded that over the 10 year period positive structural changes have taken place, but still the primary sector of dairy farms should be considered fragmented.

Milk supply quotas have been received by less than a half of milk producers in Latvia, besides in 2006/2007-2008/2009 the number of quotas has decreased by 23%.

Although among 2008/2009 quotas, 93% of the total amount belong to small farms, over the last years a positive tendency can be observed – decrease of the number of small farms (by 25% in the analysed period) and increase of the number of medium-size and large dairy farms (by 23% and 26% respectively). The structural changes of the dairy farming industry have been largely facilitated by the state and EU support to the industry, as well as the introduction of the quota system. Milk producers attract investment to herd renewal, farm modernization and expansion, which created the opportunity for the dairy sector to develop.

Decrease of the number of herds since 2005 has to be evaluated positively. An annual average decrease over the analysed period is 9%, but at the same time the rate for the increase in the number of cows is 7% per year. Thus, along with the decrease of the number of herds, the average size of the herd has a tendency to grow. Such positive changes have also affected cow productivity. (*Jemeljanovs et.al.*, 2008) According to the control data, from 2000-2009 the average cow productivity increase for 31% is observed, however, this indicators is still 8% lower than the average EU-27 indicator and 31% lower than the respective indicator in Denmark, which possesses the highest milk yield indicator among EU-27.

Analyzing the data about milk processing enterprises, it can be concluded that significant changes in the distribution in milk processing enterprises based on processing volumes after quotas in 2006/2007-2008/2009 cannot be observed. The largest proportion in Latvia is made by small and medium-size processing enterprises. The produced volumes in the enterprises are comparatively small – about 15.6 thou. t a year per enterprise. Five stable large enterprises operate in the industry, which annually process about 70% on average of the total produced volume of milk. (*Radzele, Krievina*, 2009)

**Figure 2.3** (page 32) represents the total volume of the produced and physically supplied milk for processing in Latvia from 2000-2009. The amount of physically supplied milk for processing has increased by 50% over the analysed period, which is a positive tendency, but considering the tendencies over the last three quota years not so positive changes can be observed – in 2006/2007-2008/2009 quotas the number of suppliers that deliver milk directly to the processing enterprises has decreased by 37%. The proportion of the supplied milk in the total milk in the country has also decreased from 75% to 67% respectively. This situation characterises the tense relations in the country between milk processing enterprises and milk producers, which is mainly related with the milk purchase price determined by the processors and the incommensurability between the milk purchase price and the retail price, which is presented in **Figure 2.4** (page 33).

The mark-up of processing enterprises even increased in 2008 (when the milk purchase price in the world was decreasing), but for producers the milk purchase price was sharply decreased – by 31%. Increasing their mark-up and reducing the volumes of the purchased milk, processing enterprises ensured a smaller net turnover reduction for themselves.

Due to the tense relations between the processing and production sector and taking into consideration that certain milk producers have little buying power, producers are looking for the opportunities to facilitate their impact in the market. One of the solutions is joining in cooperatives (hereinafter referred to as CS), which are established to provide more efficient operations and support when solving the industry problems. In agriculture, which is characterised by small business entities (especially at the global level), cooperation may transfer the advantages of large business entities to the smaller members. (*Piechowski, 2009; Smit et al., 2009*) Similarly, when concentrating product supply and demand, logistics has a significant role not only in reducing unproductive costs, but also in assigning the product place and time value. The opportunities and need offered by cooperation for smaller volume agrarian producers is proved also by the fact that half of large European milk processing enterprises are farmers' CS. COPA-COGECA data prove that in Europe agricultural CS have 60% proportion of the collection and processing of agricultural products and their further sales, as well as 50% proportion of supplying the resources necessary for production.

The available data about EU countries prove that the average supply volumes from a farm (146 t) exceed the indicator of Latvia (37 t) almost four times, but five largest milk processing enterprises in Latvia purchase about 400 thou. t, which determines a small producers' buying power.

The possibility of cooperation is especially used in grain cultivation and dairy farming, which can be explained by the fragmented production structure in these industries. In 2009, 33 agricultural service cooperative societies (ASCS) operated in dairy farming, which unite 20% of the total number of milk producers and 2 milk processing CS, which makes 7% of the total number of processors' 2008/2009 quota. The volume of CS collected milk has rapidly increased in the total volume of purchased milk, from 25% of 2006/2007 quota to 34% of 2008/2009 quota of for 41%. The average purchased volume per one CS in Latvia is 6.4 thou. t a year, but the industry is dominated by 2 leaders – “Trikāta KS” and “Piena ceļš”.

The dynamics of the average milk purchase price in Latvia is presented in **Figure 2.5** (page 34). In the analysed period CS have been capable of providing a 16% higher milk purchase price than the average in Latvia and for 14% higher than the processing enterprises in Latvia pay.

The development of cooperation in the industry and accession of Latvia to EU have also facilitated the export of milk and dairy products, which is depicted in **Figure 2.6** (page 35). Starting with 2004, a rapid increase in the export of milk, sour cream and dairy products can be observed – the growth rate for volumes

was 5% a year, for the value – 4% a year. When problems in the industry became more acute, a sharp fall in the export value is observed in 2009 – by 24%, but the volumes have decreased only by 4%, which allows concluding that milk export volumes in Latvia are stable but the export value is affected by the changes in the world market.

Over the last 4 years (2006-2009) milk (as raw material) export volumes to Lithuania have significantly increased. The total export volume of milk to Lithuania was 14% in 2007, but in 2009 it was already 30% of the total milk produced in Latvia.

## **2.2. Economic Characteristics of the Grain and Rapeseed production Industries in Latvia**

In 2009 grain production comprises 22% and makes the largest proportion in the agricultural output. In the grain cultivation a significant proportion of small farms can be observed, but the industry is going through positive structural changes – decrease of the total number of farms by 45% over the period from 2003 till 2008, which is most expressed in the group of small farms (up to 10 ha) and the increase of the total area sown is by 27%. According to the author's calculations, over the years 2000-2009 the total crops harvest has increase by 80%, which can be explained by a gradual increase in the area covered by crops – by 29% in the analysed period. Crops productivity has also grown by 40%, which can be explained by the positive tendencies in the farm structure of grain cultivators. Grouping of farms according to the productivity is depicted in **Figure 2.7** (page 36).

In Latvia the largest proportion – on average 27% a year – is comprised by farms with productivity 1.51-2.0 t ha<sup>-1</sup>. The largest base reduction rate of farms – 68% – in the analysed period is observed in the group of farms with the productivity up to 2.5 t ha<sup>-1</sup>, while the largest base increase – 13%, is observed for farms with the productivity 3.01-3.5 t ha<sup>-1</sup>. Changes are also observed for areas of sowing across the farm groups – the fastest base increase rate is observed for the group of farms with the highest productivity – above 5 t ha<sup>-1</sup> ha and it comprises 528%.

As it can be concluded from **Figure 2.8** (page 36) and the author's calculations that in the analysed period the proportion of the product sales volume to the receiving, processing enterprises has sharply changed – from 36% in 2000 it has grown to 70% in 2009. The observed increase in the grain price in 2006 is related to the change of EU support policy – the part of the base price which the producer did not receive from subsidies but it was fully paid by the consumer in the market. Whereas, the price increase in 2007 is partly affected by changes in the supply and demand structure, which was caused by the poor crop harvests in the world, as well as the fact that a large part of grain is used for producing bioenergy. But the price reduction in 2008 and 2009 can be related to the good crops in Latvia and the world.

The export value of the industry is depicted in **Figure 2.9** (page 37). Over the 10 year period a fast increase of the grain export value is observed – the base

increase rate comprises 48 799%, but for wheat and wheat and rye mix it is 50 835%. It is possible because strong logistics systems operate in the industry, e.g. CS “Latraps” which collects 40-50% of the total rapeseeds grown in Latvia and 15-20% of the grain. The increase of CS “Latraps” net turnover over this period on average by LVL 8 mill. per annum, with the growth rate 55% a year, proves the need and the successful operation of CS in the industry.

Production of rapeseeds comprises 7% of the total output of agricultural products in 2009. According to the author’s calculations, the industry exhibits fragmented production – in the analysed period largest farms (with a sowable area above 200 ha) on average comprised 4% of the total number of farms, but they produced 35% of the total rapeseed harvest in Latvia. Whereas, farms with a sowable area up to 50 ha, which comprised 75% proportion, produced only 23% of the total harvest.

The number of farms cultivating rapeseeds and the total harvest, grouped according to the sowable area, is presented in **Figure 2.10** (page 38). The rapid growth of the industry is characterised by the high growth rate of the number of rapeseed cultivating farms and total harvest base, which was 522% in 2009 and 1947% in 2000.

The total area for rapeseed cultivation has grown by 1252% from 2000-2009. the rapeseed harvest productivity has also grown, which can be related to the structural changes of the farm size in the industry.

Until 2008, a rapid increase of rapeseed prices was observed, with the exception of 2005, because a large part of rapeseed is used for producing bioenergy. But the sharp price reduction observed in 2009 was affected by the record high harvests and the decrease of oil price.

### **2.3. Economic Characteristics of the Vegetable and Potato production Industries in Latvia**

In 2009 the commercial vegetable production in Latvia comprises 5% and potatoes comprise 7% of the agricultural product output. The use of logistics opportunities is especially critical in the industry because about 50-60% of the total consumed vegetables are grown in Latvia. It means that the industry has development opportunities but it exhibits the decrease of both the number of farms and the area of sowings, which experts relate to the big competition by import products.

In Latvia vegetable farms are characterised by a wide range of the grown crops – 8-20 different vegetables per farm.

The structural changes of the number of farms and the sowed areas are depicted in **Figure 2.11** (page 39). The reduction of the base rate of the number of farms growing vegetables over the 10 year period was 97%, for the sowed areas – 64% but the 90% base increase rate has to be evaluated positively for the areas of farms with the highest productivity ( $> 30 \text{ t ha}^{-1}$ ).

As it can be concluded from **Figure 2.12** (page 39), the number of farms growing potato and the sowed area in 2009, if compared to 2000, has decreased and the base decrease rate has been 44% and 47% respectively.

The increase of the total production and productivity can be evaluated as a positive tendency, which is related to structural changes – the increase of the sowed areas in the largest farms. Irrespective of the significant decrease of the number of farms and vegetable growing areas (2003-2008), the productivity per one ha has grown twice.

The area for growing potatoes and the total harvest has significantly decreased – the base decrease rate in 2000-2009 was 42% and 30% respectively, but it has to be evaluated positively that the productivity has grown since 2006.

The price of vegetables in Latvia depends on several factors: the first harvest of every crop is more expensive, in the years of poor harvest the production is more expensive, due to the saturation of cheap import production the price is lower, etc. **Figure 2.13** (page 40) allows concluding that in the analysed period potato prices were more stable. Producers almost satisfy all the demand for potatoes in the market and there is a stable demand for the potatoes.

The value of vegetable and potato export is depicted in **Figure 2.14** (page 40). The base increase rate for the vegetable export value in the analysed period comprised 314%, but for potatoes it was 188%. The fact that vegetables are exported irrespective of the fact that local producers cannot supply the local market with sufficient production volume can be explained with the overproduction of some vegetables during the season. Such an overproduction is created if local producers have not agreed the product range or if the product is produced for export to the countries that have higher purchase price.

In total, when assessing the industry growth, it is possible if producers cooperate because in vegetable cultivation the small farms up to 2 ha comprise 39% of the total number, but farms with the area over 100 ha comprise only 4% and the average size of a farm is 17 ha in the open field and 1.1 ha in the covered areas.

### **3. APPLICATION OF LOGISTICS COMPONENTS AND SYSTEMS IN AGRICULTURE SECTOR IN LATVIA**

*The chapter comprises 42 pages, 6 tables and 11 figures.*

In Chapter 3 of the Ph.D. Thesis the author studies the development of the application and practice of logistics systems and components in dairy farming, cultivation of grain and rapeseeds and commercial growing of vegetables and potatoes in Latvia. To receive information about the operation of logistics systems, the author carried out 34 **profound interviews with experts** at the end of 2009 and in the summer of 2010. Enterprise management that foresee the overall operational processes and employees dealing with logistics organisation in agriculture enterprises on daily basis were chosen as experts.

### **3.1. Use of the Developed Logistics Systems in Latvian Dairy Farming**

Three significant components of logistics systems can be differentiated in dairy farming:

- supply of milk producers with all the necessary resources – feed, additional elements, medicine, hygiene products, equipment, etc.;
- milk collection and transportation to processing enterprises, as well as the supply of the processing enterprises with other raw materials and materials – food additives, chemicals, containers, etc.;
- distribution of dairy products to the end users.

Developing the evaluation of practical examples, enterprises were classified based on certain criteria.

#### **Example 1 – the big milk production farms that have not joined the cooperatives (CS).**

In the big farms that have not joined CS supply of the necessary resources is organised by farm managers themselves or administrators.

The big farms try to produce the fodder themselves but the strategy for material purchasing is different – there are farms that stick to the same supplier for many years, but there are also farms that change suppliers. It has to be admitted that farms are looking for opportunities to purchase materials directly from the manufacturer, without intermediaries.

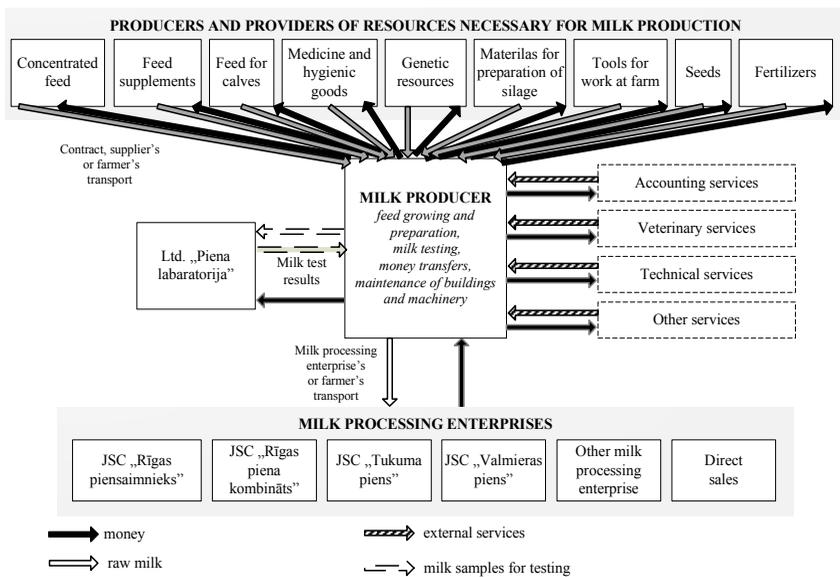
The big farms deliver the necessary materials using both their own transport and services of the seller. The choice depends on the possibility to offer full truck loads, workload of the farm employees, benefits of the suppliers' offered delivery costs, a.o.

At present, to develop logistics systems, producers often choose the price as the main criterion, the range of products, as well as the qualitative consultations offered by the supplier.

Big farms that have not joined CS mainly sell their milk to the biggest milk processing enterprises in Latvia – processors wish to have bigger volumes of qualitative milk, therefore they offer a higher price but big producers wish to be independent in decision making. Agreements usually provide the following milk supply / collection terms: transportation is the processor's cost; the producer provides transportation but bills the processor; some processing enterprises have determined a fixed transportation unit cost (~0.20 Ls) or the producer's participation payment (per cent of the collected milk).

The location of the farm also indirectly impacts on the milk purchase price: when signing the agreement on milk supply the logistics staff of the processing enterprise evaluate the producers' location; several processing enterprises have stated different base purchase prices for quality classes, taking into account the distance between the farm and the processing enterprise; several enterprises have also introduced a different payment system from 10-30 days depending on the distance from the farm – the closer, the faster.

The logistics system of the big farms that have not joined CS is depicted in Figure 3.1.



Source: author's creation based on the research data

Fig. 3.1. Logistics system of the big dairy farms that are not CS members.

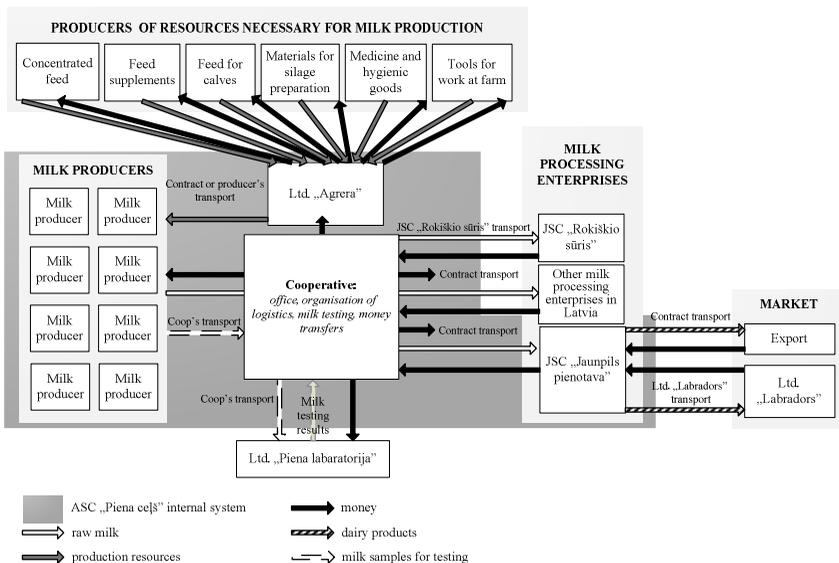
When the dairy product prices rapidly fell in the world, at the beginning of 2009 the processing enterprises in Latvia also reduced the milk purchase price and volume, that is why several farms started to look for new sales channels for milk and to provide the working capital, started to sell milk directly, but such a model is inconvenient for big farms because it requires several sales points and commercial equipment, etc., which increases the logistics costs.

### Example 2 – logistics systems of dairy farm cooperatives

Farms that are members of CS have an easier supply of several resources, milk collection and delivery to the processing enterprise, negotiations with milk processing enterprises about the milk purchase price, as well as cash flows. The author chose to look more closely at and analyse the logistics systems of two big cooperatives CS “Piena ceļš” and “Trikāta KS”, because they both form 90% of the total net turnover of dairy farm cooperatives, as well as they possess processing enterprises. For comparison another cooperative processing society “Straupe” (hereinafter referred to as “Straupe”) was used as it is a successful example because it comprises a wide supply chain.

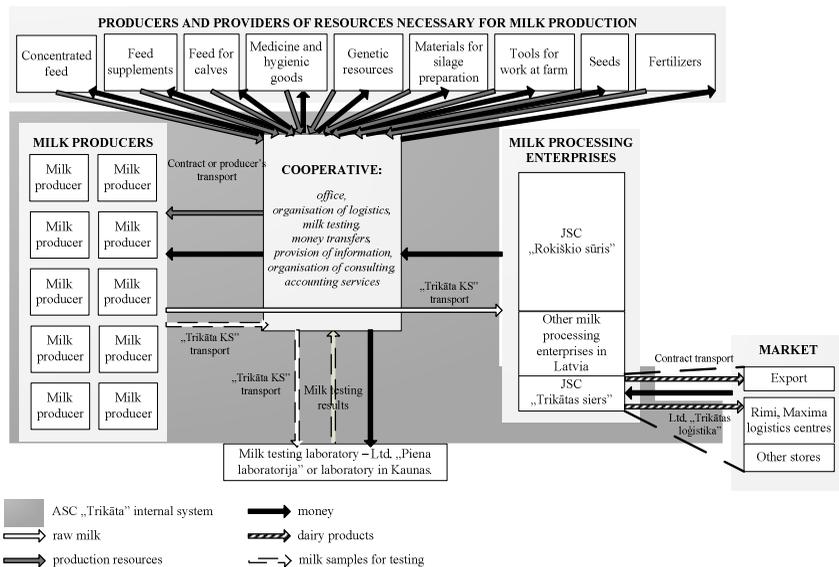
“Piena ceļš” was founded in 2004 but already in 2010 it 93 members.

The main logistics operations are performed by the milk purchasing specialist, but to supply producers with the necessary materials CS has acquired “Agrera” Ltd., which provides a wide range of products. In 2008 “Piena ceļš” purchased the shares of SC “Jaunpils piens”, which was founded in 1940, and invested significantly in them. The logistics system of “Piena ceļš” is schematically presented in Figure 3.2.



Source: author's creation based on the information from the interviews with experts

Fig. 3.2. Logistics system in ASCS “Piena ceļš”.



Source: author's creation based on the information from the interviews with experts

Fig. 3.3. Logistics system at ASPCS “Triķāta KS”

“Triķāta KS” was founded in 2003 but in 2010 it unites 257 members. “Triķāta KS” is one of the fastest growing CS in Latvia.

When developing their logistics system, “*Trikāta KS*” divided its operations according to the specialization: one is the processing enterprise SC “*Trikātas siers*”, purchased in 2007, the other is “*Trikātas loģistika*” Ltd. the commercial department deals with supplying the necessary resources for milk producers and with organising supply, while the logistics of milk collection is organised by Milk Purchasing department. The logistics system of “*Trikāta KS*” is presented in Figure 3.3.

“*Straupe*” was founded in 1993 but in 2010 it had 130 members. Since 2004 new members are not accepted, irrespective of the fact that the number of CS members has halved because the purchased milk volume has double over this period. In 1993 “*Straupe*” took over “*Straupes pienotava*”.

As it can be concluded, none of the analyzed CS has developed an integrated logistics system – a separate structural unit of the enterprise or an employee is responsible for every logistics component, besides none of the cooperatives has a structural unit or a position that contain the term “logistics” in its name.

### **Example 3 – the largest milk processing enterprises in Latvia**

SC “*Rīgas piena kombināts*” (Hereinafter referred to as RPK) was founded in 1927 and currently is the industry leader – the largest and most modern milk processing enterprise in Latvia and one of the leading industry enterprises in the Baltics. RPK is a stable leader in milk, ice cream and kefir segment.

SC “*Valmieras piens*” is one of the largest milk processing enterprises in Latvia and the only one which produces a full range of dairy products, including the milk powder.

SC “*Preiļu siers*” was founded in 1927. At present SC “*Preiļu siers*” is the largest cheese producer and exporter in the country, which brings in a significant contribution to the regional economics.

Since 1993 “*Rīgas piensaimnieks*” (hereinafter referred to as RPS) has been one of the largest food processing enterprises in Latvia and exporters. RPS produces about 100 different dairy products.

SC “*Tukuma piens*” was founded in 1997. With targeted investment and improvement of the production process and range, the enterprise has become one of the largest processors in Latvia which produces more than 110 dairy products. Their additional field – retail and wholesale, import and export.

### **Example 4 – the smallest milk processing enterprises of Latvia**

SC “*Smiltenes piens*” has been operating since 1929. Its specialisation is varied and exclusive cheeses, cottage cheese and cottage cheese products. The production of the enterprise is located in two sites. Logistics is provided by Milk Supply, Other Materials Supply and Marketing and Sales departments.

Since the foundation of the milk processing factory in 2005, DK “*Daugava*” targets at the paying and middle-class customer. At present the enterprise produces more than 40 kinds of dairy products that do not contain any chemically obtained additives.

Information about the characteristics of logistics components and their comparison in the analysed enterprises are presented in Table 3.1.

Table 3.1

**Comparison of logistics organisation in the analysed enterprises**

Enterprise	Milk collection	Producer supply	Distribution of the finished product	Use of other logistics outsourcing (ĀP)
“Piena ceļš”	Transport of ĀP and the processing enterprise	ĀP	ĀP	RRS; N; PP
“Trikāta KS”	P; ĀP as required	ĀP	An Ltd. belonging to the enterprise and ĀP	RRS
“Straupe”	P	ĀP	P	RRS; N; PP
RPK	ĀP and CS	-	P (ice cream) and ĀP	-
SC “Valmieras piens”	ĀP	-	ĀP	-
SC “Preiļusiers”	P	-	P	-
RPS	P and ĀP	-	P and ĀP	-
SC “Tukuma piens”	Enterprise related Ltd. and CS	-	ĀP	-
SC “Smiltenes piens”	P	-	P and ĀP	PP
DK “Daugava”	P and CS	-	P	-

ĀP – outsource; P – provides itself; RRS – distribution of production resources; N – rent of warehouses, PP – processing services

*Source: author’s creation based on the information from the interviews with experts*

At the end of the comparison of the logistics systems of the analysed enterprises the author offers common assessment of several components. Table 3.2 summarises the information about the indicators characterising the most important component of logistics systems in dairy farms – milk collection.

Table 3.2

**Characteristics of the milk collection component in the analysed logistics systems**

Enterprise	No. of milk collection points	No. of routes	Average no. of farms per route	No. of milk delivery points
ASCS “Piena ceļš”	92	14	7	5
ASPCS “Trikāta KS”	257	13	20	4

*End of Table 3.2*

Enterprise	No. of milk collection points	No. of routes	Average no. of farms per route	No. of milk delivery points
PCS “Straupe”	105	7	15	3
SC “Rīgas piena kombināts”	300	20	15	2
SC “Valmieras piens”	400	26	15	1
SC “Preiļu siers”	2654	24	111	1
“Rīgas Pienšaimnieks” Ltd.	50	6	8	1
SC “Tukuma piens”	300	7	43	1
SC “Smiltenes piens”	220	9	24	2
DK “Daugava”	20	1	20	1

*Source: author’s creation based on the information from the interviews with experts*

These indicators significantly impact on the actual cost of the products, therefore it can be concluded that:

- RPS and “Piena ceļš” use the milk collection component most effectively;
- in milk collection CS use the advantage that they possess several milk collection points and thus they can design more effective routes concentrated around these points;
- SC “Preiļu piens” is the third largest milk processing enterprise in Latvia but it develops disproportionate unproductive costs in milk collection and it has to spend more time for milk collection from small milk producers.

Evaluating the information received at the interviews with experts about the performed and planned investment into the components of logistics systems, it can be concluded that:

- the most significant investment is made in the renovation of warehouses and building of new warehouses and this investment basically comes from EU co-financing;
- CS have mainly invested in purchasing processing enterprises and in modernization;
- enterprises that have an outdated car park invest in its renewal;
- investment is mainly planned for updating software, car park renewal or development and for production expansion.

Having studied logistics systems in dairy industry production and processing enterprises of different type, further the author of the present Ph.D. Thesis offers a summary of general characteristics of the components of logistics systems in Latvia.

**The supply component** is organised:

1. common purchase for CS members and organised supply;
2. in the large farms the supply component is organised by their managers or employees;

3. intermediaries, sales agents or the producers themselves through direct sales supply part of the farms with these products;
4. micro and small producers purchase irregularly and transport themselves.

Operating within the system when CS performs centralised product supply transportation to the milk producer (farm) is organised:

- by CS transport, organising consolidated loads to the farms in regions. Other CS combine this process with the regular monthly milk quality control;
- CS that do not possess their own transport or for which it is not cost-efficient to purchase their own transport use the services of transportation firms and logistics companies.

Whereas, mainly services of logistics companies are used for importing the necessary goods from other countries, because deliveries are irregular, they are of seasonal character and not always it is possible to order a full truck load.

Advantages from the CS organised supply are: the possibility to purchase products for a cheaper price and to reduce transportation costs combining the delivery of products required by several farms in one route, as well as to decrease the number of money transfers because when supplying the required raw materials and materials the CS bill their members at the end of the month from the received money for milk.

Individual farms, even if they have not joined CS, choose to organise the necessary supply of raw materials and materials themselves. It has several reasons: the farm is not satisfied with the quality of the CS offered products, their price or product range; the farm has a long cooperation and thus loyalty with another supplier; CS does not perform farm supply a.o. reasons. In that case the farm supplies either using its own transport or using an intermediary, a sales agent, or direct sales of the manufacturer.

Micro and small producers most frequently purchase the necessary goods irregularly, as they can and usually in small volumes. Most often they also transport the goods to the farm as the supply companies do not find this cost-efficient.

**Milk collection and transportation component** operates in four forms:

1. the milk of the CS farms is collected and transported by CS organised transport;
2. in some regions intermediaries offering transport services operate and they collect or purchase milk on contractual basis and deliver or sell it to the processors;
3. pushed by mutual competition, milk is collected by processing enterprises with the help of the transportation company they possess or intermediary transport;
4. few of the large dairy-farming specialized enterprises that produce 10-15 t milk daily maintain their own car park.

When cooperating with milk transportation service providers, payment terms are differentiated based either on the quantity of the transported milk or the distance driven. More and more logistics systems of the industry use the terms based on the transported volume.

When collecting milk, for many microfarms and small farms one of the problems to be solved is cooling and storing of milk as purchasing equipment for cooling and

storing milk has high costs and may not pay back, but losses are created by selling insufficiently and not precisely cooled milk because processor pay less for it.

“Small” milk collectors, coolers and warehouses, introduced by some CS is not a wide phenomenon yet, besides their number has decreased since 2003 – only some of the 17 collectors currently operate, which can be explained by the fact that costs of the milk collected in this way are three times higher, according to experts, than costs milk from farms with their own cooling and storage equipment. In addition, milk collected in this way often is of lower quality.

**Distribution of dairy product component** uses the following channels:

1. most of the products are sold in shops (about 50-60% of the production is sold in the network of Rimi and Maxima supermarkets);
2. catering sector (cafes, restaurants, canteens);
3. for producing other food products (e.g. bakeries);
4. at the market and in the form of other direct sales.

Milk processing enterprises organise product distribution to the shops:

- by delivering directly to the shop;
- by delivering to the logistics centres of the big supermarkets (Rimi, Maxima);
- by delivering to the wholesalers;
- individual wholesalers arrive for the products themselves.

The following is used for transportation: transport of the processing enterprise; services of the daughter company belonging to the processing enterprise or outsourcing (can be even from a wholesaler). Terms of payment are different:

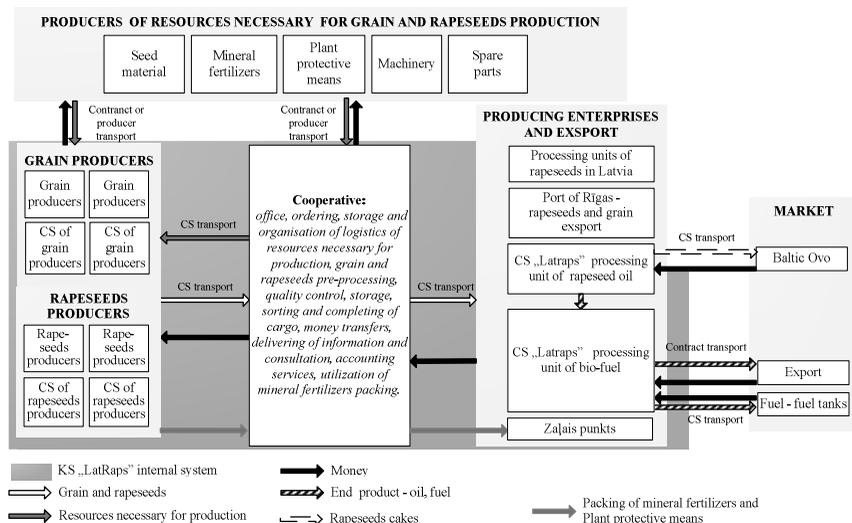
- price for the transported kg – used for product delivery in distant regions;
- per cent of the value of the delivered products – use for product transportation to more distant regions as well as used by the large supermarket logistics centres;
- price per km – for transportation in Riga, because little mileage is driven but a lot of time is consumed;
- price per hour – used in Riga, in densely populated areas.

### **3.2. The Use of the Developed Logistics Systems in Grain and Rapeseeds production in Latvia**

Integrated intensive commercial grain cultivation is a rather complicated business system with a many-layer structure. It is also a form of grain cultivation internationalization, its inclusion in the international commercial processes and deals. Whereas, the peculiarities of rapeseed logistics is that during the production process by-products are created - peels; a wide range of end users. The following logistics components can be distinguished in the grain and rapeseed cultivation:

- supply of cultivators with the materials necessary for production;
- logistics in the growing and harvesting process – organisation and coordination of machinery work, machinery service and supply of spare parts;
- collection of finished products and delivery to the primary processing place;
- testing the quality of grain / rapeseeds, receiving and primary processing;
- production storage in appropriate conditions;
- delivery of the production to the consumer.

ASCS “*Latraps*” (hereinafter referred to as “*Latraps*”) was chosen by the author of the present Ph.D. Thesis as **an example of logistics organisation** in the industry. “*Latraps*” was established with the goal to increase the buying power of the grain cultivators. The necessity of this kind of CS is proved by the fact that from 12 members that founded the CS, in 2010 the number of members had achieved 556 thus securing the status of the largest grain / rapeseed cultivator in the country. The logistics system of “*Latraps*” is depicted in Figure 3.4.



Source: author s created

Fig. 3.4. The logistics system of ASCS “*Latraps*”

As it can be concluded from Figure 3.4, the CS provides its members with a full production cycle and a wide range of logistics services that guarantees its members that their production will be purchased, as well as increases their revenues because CS creates additional value added to the production.

According to the author of the present Ph.D. Thesis, “*Latraps*” has developed an effective system for using CS infrastructure (driers, storage complex) – members’ investment are attracted to the production volume which can be brought to the complex and processed using the CS infrastructure. For the members, such a system creates the feeling that it is their property and excludes any possibilities for inequality. But if the CS member has its own infrastructure, investing in CS infrastructure is not a mandatory precondition.

According to the calculations of CS leading specialists, the economically efficient distance for grain transportation is up to 30 km but for rapeseeds (price on average is twice as high as that for grain) – up to 50 km. CS members are scattered all over Latvia, therefore CS is strengthening its operations in regions, every year signing cooperation agreements about receiving and primary

processing of grain / rapeseeds for CS members with more than 30 primary processing complexes which have extra capacity.

A big advantage for organising logistics is the incoming railway infrastructure in the CS territory which provides the possibility to organise supply of raw materials in big volumes to the CS warehouses along the rail and for organising the delivery of the finished products along the railroads for export or to the ports. The use of rail and sea transport reduces transportation costs per tonne.

“Latraps” is open for cooperation with any farm of the industry as far as the infrastructure of the current capacity allows. Therefore “Latraps” also actively supports and consults other CS and has taken part in establishing them. ASCS “Saimnieks V” in Bauska territory, ASCS “Barkavas Arodi” in Madona territory, ASCS “Durbes grauds” in Durbe territory can be mentioned as examples.

Fruitful accents in the development of the logistics systems of grain cultivation can be observed in the grain and rapeseed cultivation big enterprise **“Delagri” Ltd.** which combines the experience of farming in Latvia and Germany. Their business strategy is based on knowledge, full technology, risk distribution and quality:

- grow two groups of crops – wheat and rapeseed;
- apply full technology in feeding and processing plants;
- is based on winter crops and in spring reshove the unsuccessful fields;
- use without-ploughing technology that reduces labour-intensity and costs;
- does not create product inventory but sell the harvest making the money “work”.

One of the largest agriculture enterprises **“Uzvara-Lauks” Ltd.** bases their strategy on flexible risk management:

- growing crops of different stages of being early;
- choosing the sorts of grain crops according to the market conditions;
- flexibly purchasing fertilizers and stocking them in the lower price periods;
- developing a flexible drier-warehouse basis with the possibility to adjust to the changing weather conditions of Latvia;
- developing the execution of reserve high-powered machinery park work in the short periods of time when high quality crops for lower costs can be received.

Based on the “Uzvara-Lauks” Ltd. strategy, the condition for developing and operating of an effective logistics system is production concentration and specialisation for a powerful machinery to be used more effectively.

**The resource supply logistics component** operates effectively in this industry – there are several strong intermediary enterprises in Latvia that supply products and consult consumers. There are also such intermediary enterprises that not only sell the necessary resources but also operate as *Trader* companies – at the beginning of the season the producer is supplied with the seed material and other resources signing an agreement about the payment on an open account. To make the logistics organising more effective in this

component, cultivators of grain and rapeseeds join in CS to concentrate the demand for raw materials and the supply of the finished products.

### **The component of collecting and storing grain and rapeseeds**

Logistics organisation is complicated during the harvesting period because it is necessary to harvest in a short period of time evaluating the weather conditions so that the crops do not lose the quality, to transport to the primary processing places big volumes of production. The road of the crops from the field can be different:

- the small farms that are not CS members may sell wet grain directly from the field to a *Trader* company or processing enterprise that arrives to collect it with its own transport or organise a contracted transport and dry in their driers, but, realisation of production in this way means that it is purchased for a very low price;
- the crops of a CS member is transported to the CS drier or a drier about the use of which the CS has signed an agreement using the transport owned by the CS, the farmer or some of the CS member;
- the big commercial farms transport the crops to their own drier with their own transport, but, of course, other options are also possible.

Experts of the grain cultivation industry emphasised that there are several problems in organising drying of grain. They are: specialised commercial grain cultivation farms have the option and it might be cost-efficient for them to purchase and maintain their own drier-warehouse complex but most of the farms need the services of logistics enterprises provided by both CS and *Trader* companies.

### **Grain and rapeseed distribution component**

Concentration of the volumes of the finished products performed by farmer CS guarantees the competitiveness of production for Latvian farmers in the world markets because the big stock exchanges and *Trader* companies operate with big volumes that may be transported in large cargo units – by ships and railroads. Therefore the accessibility of the infrastructure objects in the industry is important. The producers of grain and rapeseeds in Latvia have significant advantages because the railroad network is developed in Latvia; its roads arrive in the territories of the largest grain collector and processing enterprises and connect them with ports and countries to which the largest production volume is transported by rail.

Before sowing grain and rapeseeds it has already be at least partly clear about the organisation and management of harvest sales. Because producers of flour and bakers in Latvia and even more – in the world – need big quantities of one specific sort of grain of equal roughness and certain biochemical composition. But such production can be offered only by an organised logistics system that:

- offer the producers seeds of certain demanded sorts;
- offer agriculture service for the use of precise technology for everyone to receive crops of approximately similar physical and biological quality;
- dry and clean the cultivated grain and rapeseeds;
- purchase and store the cultivated grain and rapeseeds;
- export the harvest or sell it to the local consumers.

In Latvia this component is also professionally organised and managed by both the industry CS and *Trader* companies. But producers and collectors / sellers need also banking services – factoring when purchasing the resources necessary for production and stock financing services for purchasing the cultivated production.

### **3.3. The Use of the Developed Logistics Systems in production of Vegetables and Potatoes in Latvia**

3 logistics flows are distinguished in the commercial vegetable cultivation – the materials necessary for the producers, vegetables from the field and vegetables that have gone through the primary processing or through the processing.

On average Latvia produces 12 thou. t vegetables, 79% of which reach the market. Supermarkets offer the largest market for vegetables and products from the farms of above 100 ha and from the small farms that are cooperating reach them. About 40% of the producers sell their products to the supermarket networks a.o. retailer enterprises therefore the vegetable cultivators themselves get more involved in the organisations of vegetable and potato producers. Currently the strongest organisations of this type are two in Latvia – CS “Baltijas dārzeņi” and CS “Mūsmāju dārzeņi”, but, according to eth experts, the number of such organisations will grow.

The author has summarised the most popular distribution channels and their advantages and disadvantages in Table 3.1.

In the last two years the volumes of direct sales of agriculture products have decreased forcing producers to pay more attention exactly to the product market, not only to produce, but at the same time to become the price determiners for their product. (*Gulbe, 2009*)

Farmers should choose the most suitable distribution channel for themselves, knowing what the company goals are – to attract more people using distribution channels through retailers or to reduce the number of intermediaries increasing the value added to their products but at the same time to risk with a lower profit due to the lack of customers selling the goods in their farm or at the roads.

Table 3.1

**Advantages and disadvantages of the vegetable and potato distribution channels, from producers' perspective**

Channel	Advantages	Disadvantages
<i>Harvesting-cleaning-packaging-transportation-wholesale-retail.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Possibility to sell big product volumes</li> <li>▪ Convenient for the consumer because is located close to the customer (retail stores) and is available at the time acceptable for the customer.</li> <li>▪ The most common distribution channel for vegetables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The end price of the product exceeds the producer's price 2-3 times.</li> <li>▪ Producers have little profit per production unit.</li> <li>▪ Relatively big number of operations and involved participants.</li> <li>▪ When wholesale prices reduce a situation may develop when producers have to sell the product below the prime cost.</li> </ul>
<i>Harvesting-cleaning-packaging-transportation-retail/catering.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Stable and predictable demand.</i></li> <li>▪ <i>Stable routes.</i></li> <li>▪ <i>For customers the production is cheaper and convenient.</i></li> <li>▪ Cooperation may provide all the necessary range or volume.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The producer shall provide the transportation function, thus the <i>transportation expenses increase.</i></li> <li>▪ A wide range of vegetables is required.</li> <li>▪ Storage shall be provided to be able to ensure a non-stop supply.</li> </ul>
<i>Harvesting-cleaning-transportation-selling in the market.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The packaging costs decrease significantly.</li> <li>▪ The wholesale stage is not included.</li> <li>▪ Higher revenues.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The producer shall perform the functions of the retailer.</li> <li>▪ Not all the customers have the possibility to purchase the products at the market due to its working hours.</li> <li>▪ The local market places are not developed in all the regions.</li> </ul>
<i>Harvesting-cleaning-selling at the highways.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The profit increases because products do not have to be transported.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The producer shall perform the functions of the retailer.</li> <li>▪ Mainly occasional customers.</li> <li>▪ Inconsistent, unpredictable demand. In most cases customers.</li> </ul>
<i>Harvesting-cleaning-selling in the farm.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The cheapest <i>channel.</i></li> <li>▪ The producer receives the comparatively highest value added.</li> <li>▪ It is possible to <i>offer a competitive price.</i></li> <li>▪ Customers develop a conviction about the freshness and the origin of the product.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The producer shall perform the functions of the retailer.</li> <li>▪ Information arrival at the customer shall be provided.</li> <li>▪ The most inconvenient way for the customers.</li> </ul>

**Source:** author's created table based on Gulbe, 2009.

### **Example 1 – the logistics system developed by ZS “Ezerkauliņi”**

An honourable example in the vegetable cultivation industry in Latvia is the logistics system CS “Baltijas dārzeni” developed by the Brunovski family. The system integrates 16 vegetable producers of Latvia and two separate components provider enterprises.

In 1997 the Brunovski family vegetable growing ZS “Ezerkauliņi” was founded, which has already developed into a big farm also at the EU level. With every year the range of grown vegetables was reduced because to satisfy the demand, the area of every grown vegetable had to be increased. Therefore the ZS attracted trustful cooperation partners which are offered (placed an order) to grow specific vegetables. In this way it is possible to plan the range of products so that it is wide enough but overproduction of certain products is not created. In addition, the farm may restructure its operations choosing the most suitable vegetables depending on the soil, the climate, technical facilities and skills. To make the cooperation easier, in 2005 the CS “Baltijas dārzeni” was founded, which coordinates vegetable purchase, consults the producers, plans the volumes and sorts of the vegetables to be grown.

To sell and to organise logistics of the vegetables “Latvijā audzētu dārzeņu loģistika” Ltd. was established in 2003, but to primary process the vegetables – wash, sort and package “Ķeizarsils” Ltd. was established in 2005. The logistics system of these integrated enterprises is presented in Figure 3.5.

Until 2009, after the conflict between the enterprise and Rimi supermarket chain in 2004 (the management of Rimi supermarket network excluded from the chain those suppliers that had participated in VP Market advertisements) it did not cooperate with this supermarket chain, which is a striking instance that characterises the power of the supermarkets and the fierce competition among the supermarket chain, as a result of which the producers suffer.

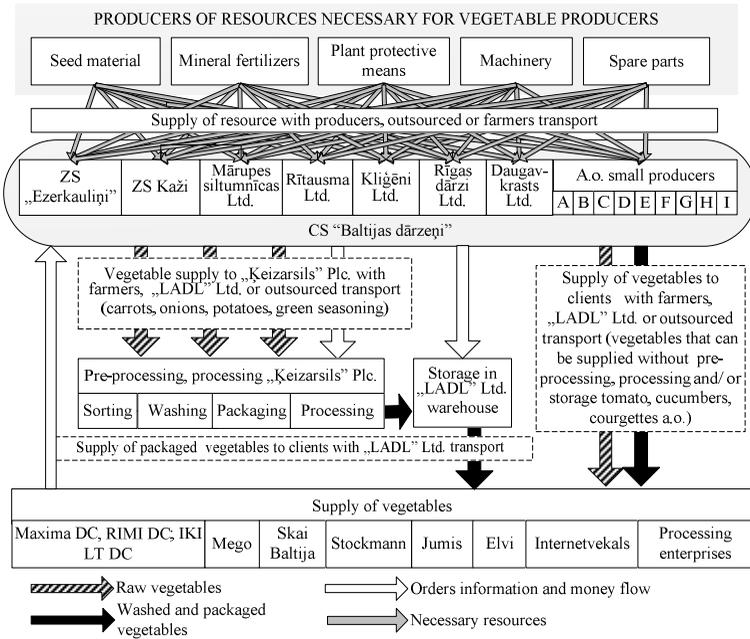
Such a turn has arranged the market because the other strongest logistics system of commercial vegetables CS “Mūsmāju dārzeni” (see Fig. 3.6) cooperated with Rimi while CS “Baltijas dārzeni” cooperated with Maxima supermarket network and they did not have to compete between themselves.

### **Example 2 – the logistics system developed by ZS “Galiņi”**

A smaller capacity logistics system has been developed by the Strazdini family vegetable big enterprise “Galiņi” (see Fig. 3.6). As it can be concluded from Figure 3.6, it is smaller in both the number of producers and the number of distribution channels.

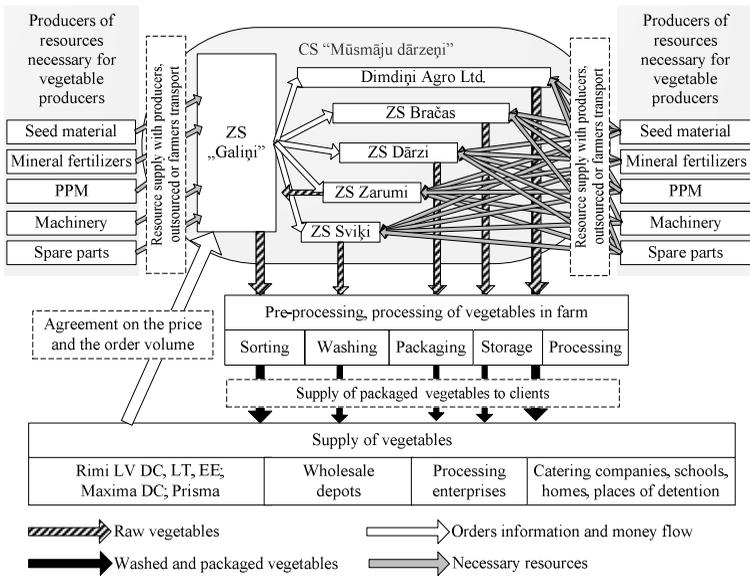
The logistics system CS “Mūsmāju dārzeni”, developed by ZS “Galiņi” was officially registered in 2006 when all the vegetable suppliers of the supermarket network Rimi joined. It was the idea of Rimi, which owners of ZS “Galiņi” agreed to implement.

The logistics system of CS “Mūsmāju dārzeni” was developed based on the principles of CS “Gasa Group” operating in Denmark.



Source: author's created

Fig. 3.5. The logistics system developed by ZS "Ezerkauliņi"



Source: author's created

Fig. 3.6. The logistics system developed by ZS "Galiņi"

Based on the information depicted in Figure 3.5 and Figure 3.6 about the logistics systems and gained from the interviews with the experts, the author has performed the comparison of the logistics systems of the analysed CS. The most significant differences have been found in organising the **distribution of the finished product**. CS “Baltijas dārzeņi” receive orders from the clients and all vegetables are concentrated in the logistics centre of the CS in Salaspils, where the primary processing, packaging and storage takes place and from where they are transported to the clients. Whereas, the logistics system of CS “Mūsmājas dārzeņi” is more expressed as information coordination and assortment planning centre and vegetables are not concentrated in one specific warehouse. On the contrary, using the support of EU producer groups the CS invests in the development and renovation of vegetable storage places. Farms themselves supply the production to the clients to reduce the transportation and loading of the vegetables and maintaining their quality longer.

**The member supply component operates weakly**, because as mainly each farm grows different vegetables, as well as their soil is different, CS cannot concentrate a large amount of the necessary production resources and each producer should look for them individually. However, if CS members purchase products from the producer, although they are different products, CS signs an agreement with this producer so that its members could enjoy incentives.

More and more vegetables are offered in packaging (wrapped in plastic, packaged in plastic bags or other containers), as well as processed (washed, peeled, split, cut). The largest producer of such products is “Ķeizarsils” Ltd., which is part of CS “Baltijas dārzeņi” logistics system. Based on the world tendencies, the production of washed, immediately consumable vegetables has a future. Part of the vegetable producers offer also processed vegetables, e.g. cabbage producers also produce sauerkraut.

For the producers to be able to satisfy people with the vegetables grown in Latvia, the warehouses have a significant role in the logistics of the industry. A significant support for building new warehouses or renovating the existing ones can be received from recognized ASCS and producer groups. At present it is possible to buy local potatoes, beetroots, cabbages and spring onions throughout the year but there is not enough storage capacity and production volume to provide local carrots as well all year through. Over the coming years vegetable cultivators also plan to offer local cucumbers and tomatoes throughout the year but it has to be taken into account that growing of cucumbers and tomatoes in winter months is expensive and thus the final price is also high.

## 4. LOGISTICS DEVELOPMENT IN DAIRY FARMING, GRAIN CULTIVATION AND VEGETABLE PRODUCTION

*The chapter comprises 40 pages, 6 tables and 18 figures.*

To find out the development capacity of the already formed logistics systems, as well as to evaluate and compare the effect of the use of logistics components in them, the author of the present Ph.D. Thesis performed the **factor ranking analysis**. The system approach was set for the factor ranking analysis - preconditions of an ideal logistics system for the analysed agriculture sector, which were found out in the interviews with experts. The ranking cluster for the factors {-1.....2}. To perform the analysis, the author of the present Ph.D. Thesis gained the information from the research described in Chapter 2, interviews with experts and the Brain storm on the future of the dairy industry in Latvia (June 15, 2009), where the author participated.

To perform further effectiveness calculations on the application of logistics systems in the agriculture sector the dairy farming industry was chosen, where using the classical transport optimisation exercise the evaluation of the cooperation effect in milk collection was performed.

### 4.1. Evaluation and Opportunities for the Dairy farming, Grain and Rapeseeds production, as well as Vegetable and Potatoes production Logistics in Latvia

To find out the development capacity of the logistics systems and to compare the effectiveness of applying logistics components to the analysed systems, the author performed **factor ranking analysis** (Saaty, 1996). To perform the analysis:

1. factors (preconditions for an ideal logistics system for every industry) were found out in the interviews with experts;
2. the analysed logistics systems were accepted as alternatives - how to possibly organise logistics in the industry;
3. for using every component each alternative was assigned ranks:
  - 1 – the component is used ineffectively,
  - 0 – the component is not used,
  - 1 – the component is poorly used,
  - 2 – the component is used effectively.

As a result, several indicators are formed, applying which it is possible to compare the analysed systems and to determine their development directions and to determine the strongest (most competitive) systems, as well as to determine those systems that have the best development possibilities:

- evaluation of every factor rank - to evaluate how it is used in every system;
- sum of the logistics systems ranks – to evaluate in which system factors in total are used more effectively;
- normalized score of logistics systems ranks (formula 4.1) – what percentage of the rank total value is occupied by the specific alternative (logistics system);

$$\text{normalized score} = \frac{\text{sum}}{\text{total sum}} \cdot 100 \quad (4.1.)$$

where,  $\text{sum}$  – the sum of the rank evaluations of alternatives (logistics systems),  
 $\text{total sum}$  – the total sum of the rank evaluations of all alternatives.

- **scattering of logistics systems ranks** (formula 4.2) – the free part which varies, evaluates the force of the factor impact and determines the free space for not implemented alternatives, their impact.

$$\text{scattering} = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{\text{sum}}{\text{total sum}} \right) \quad (4.2.)$$

where,  $\text{sum}$  – the sum of the rank evaluations of alternatives (logistics systems),  
 $\text{total sum}$  – the total sum of the rank evaluations of all alternatives.

The received results about the use of factors in the logistics systems of the **dairy farming industry** are summarised in Table 4.1.

*Table 4.1*

**Factor ranking analysis of dairy farming logistics systems**

Components	Alternatives – logistics systems								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Rhythmical producers' supply with the necessary production resources	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Reduction of the price of production resources and supply costs	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Stable milk purchase for a stable price	1	1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Constant routes	2	2	2	1	2	1	2	1	1
Stable distribution channels for the finished product with the possibility to control them	1	0	2	0	0	0	0	0	0
Effective collection of milk samples for analysis	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Preferential cash flow for everyone involved in the system	2	2	2	1	1	-1	0	0	0
Effective information exchange in the system	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Effectively organised transportation	2	2	2	2	2	1	2	2	1
Evaluation sum of alternative ranks	16	13	16	5	6	2	5	4	3
Normalized score	22.86	18.57	22.86	7.14	8.57	2.86	7.14	5.71	4.29
Scattering	0.39	0.41	0.39	0.46	0.46	0.49	0.46	0.47	0.48

1 – Trikāta; 2 – Piena ceļš; 3 – Straupe; 4 – RPK; 5 – Valmieras piens; 6 – Preiļu siers; 7 – RPS; 8 – Tukums piens; 9 – Smiltenes pienotava

*Source: author's created based on the experts' evaluations*

Table 4.1 allows concluding:

- that the strongest and the most competitive logistics systems have formed industry CS, which is approved by a bigger alternative evaluation sum (from 13 to 16) and normalized score (from 18.57 to 22.86);
- the logistics systems developed by RPK, SC “Valmieras piens”, RPS and SC “Tukuma piens” can be evaluated as medium strong, but
- the systems developed by SC “Preiļu siers” and SC “Smiltenes pienotava” can be evaluated as weak (alternative evaluation sum from 2 and 3, and normalized score from 2.86 to 4.29).

The logistics systems of processing enterprises do not use such factors as producers’ supply with the necessary resources and reduction of the price of production resources and supply costs, concentrating the order. Likewise, these systems do not use the factor – stable milk purchase for a stable price.

The factor – stable distribution channels of the finished product with the possibility to control them – is used only in two CS, which have their own retail network where their products are sold. 40-60% of the production from other systems is sold through Rimi and Maxima supermarket network, which does not provide control for the distribution network.

Evaluating the force of the factor impact in total in the logistics systems of dairy farming in Latvia, it can be concluded that the following factors ensure the largest impact on the development of logistics systems: transportation, constant routes and effective information exchange within the logistics system.

The results about the use of factors in the logistics systems of **grain and rapeseed cultivation** are summarised in Table 4.2.

*Table 4.2*

***Factor ranking analysis of the logistics systems of grain and rapeseed cultivation***

Components	Alternatives – logistics systems		
	CS "Latraps"	CS "Saimnieks V"	"ElAgro" Ltd.
Concentration of the demand of the necessary resources for the producers purchasing them on more beneficial terms	2	2	1
Supplying producers with the necessary production resources	2	2	1
Providing homogenous production in sufficient volumes	2	2	1
Minimal transportation distances to the grain primary processing place	2	2	0
Possibly low costs for transporting 1 t to the customer	2	2	1
Simple and unified document turnover	2	2	0
Utilization of the packaging of fertilizers and plant protection substances	2	2	0

End of Table 4.2

Components	Alternatives – logistics systems		
	CS "Latraps"	CS "Saimnieks V"	"ElAgro" Ltd.
Effectively organised cash flow for the involved in the system	2	2	1
Sufficient capacity for primary processing of grain and rapeseeds	1	2	1
Possibilities to store the resources necessary for the producers	1	2	1
Preferential cash flow for everyone involved in the system	2	2	2
Effectively organised transportation	2	2	1
Stable distribution channels for the finished product	1	1	1
Effective information exchange in the logistics system	2	2	2
Evaluation sum of alternative ranks	25	27	13
Normalized score	38.46	41.54	20.00
Scattering	0.31	0.29	0.40

*Source: author's created based on the experts' evaluations*

The results presented in Table 4.2 allow concluding that the strongest and the most competitive logistics system has been developed in CS "Saimnieks V", which is CS "Latraps" member, because such a small system is closed, it possesses enough capacity to dry the production grown of its members, but at the same time it may use the advantages offered by the large CS "Latraps" – concentration of the resources necessary for production to receive more beneficial purchase and delivery terms and concentration of the finished product volumes to ensure appropriate export volumes.

Both these systems shall be evaluated as stable and refined because the scattering is 0.31 and 0.29 respectively, which means that there is little possibility to include also some other factors affecting the development of logistics systems.

The logistics system developed by "ElAgro" Ltd., the scattering of which is 0.40, which means that almost half of the force of factors impact is not used and it is a free space for unfamiliar factors, which can be occupied by other logistics systems.

It can be explained with the fact that the suppliers and dependents of this system are not permanent market participants, thus situations may occur when there is no one to whom to sell the production resources or there is no demand for drying services. However, until Latvia does not possess sufficient drier capacity, this drawback shall not be considered significant.

The results of the use of factors in the logistics systems of **growing vegetables and potatoes** are summarised in Table 4.3.

Table 4.3

**Factor ranking analysis of the logistics systems for growing  
vegetables and potatoes**

Components	Alternatives – logistics systems	
	Baltijas dārzeni	Mūsmāju dārzeni
Planning the production of the product range	2	2
Providing homogenous production in sufficient volumes	2	2
Appropriate production storage	2	2
Sufficient warehouse capacity	2	2
Possibly lower costs for delivering 1 kg to the customer	1	2
Simple and unified document turnover	1	2
To reduce the period from harvesting, moment of pre-packing until sales (JIT)	2	2
Effectively organised transportation	1	2
Effective information exchange in the logistics system	1	1
Preferential cash flow for everyone involved in the system	0	1
Evaluation sum of alternative ranks	14	18
Normalized score	43.75	56.25
Scattering	0.28	0.22

*Source: author's created based on the experts' evaluations*

Information presented in Table 4.3 allows concluding that:

- both logistics systems of the vegetable and potato growing industry are strong because their scattering is 0.28 and 0.22 respectively, which means that the systems use the effect of factor impact power successfully;
- the strongest and the most sustainable logistics system is developed in CS “Mūsmāju dārzeni”, which is proved by the prevalence of the rank evaluation of alternatives and the normalized score over the other system;
- both systems most successfully use such factors as planning the assortment, providing the volumes, appropriate product storage and sufficient logistics capacity, as well as the period from harvesting until sales is reduced for products with a short sell-by-date;
- factors whose application system of the impact power should be improved are making easier information exchange and cash flow for the members;
- the most significant differences between both logistics systems can be observed in the use of the impact power of documents flow and transportation factor.

The members of CS “Mūsmāju dārzeni” use one accounting software that is connected in a unified network, which provides the accessibility of the orders, invoices a.o. documents in ten direct time regime, whereas members of CS “Baltijas dārzeni” organise their documentation independently and the document turnover is slower.

CS “Mūsmāju dārzeni” organises transportation directly from the producer to the customer and the CS more performs the coordination function, whereas in the CS “Baltijas dārzeni” the produce is concentrated in the logistics centre developed by the CS, from where it is distributed to the sales points, and thus the transportation distance and the times of loading also increase.

#### **4.2. Evaluation of the Economic Effect of Cooperation in Milk Collection**

Taking into account that joining of farms into CS and joining of CS or looking for the cooperation possibilities has been set as the most significant development opportunity of the industry, the author of the present Ph.D. Thesis performed a research to find out the benefits of the joining of two largest industry CS of Latvia in milk collection.

To perform the research, data were collected from both CS about routes of one month and the volumes of the collected milk in farms, as well as the volumes of delivered milk to the processing enterprises. As these data are confidential in the CS, they will not be presented directly and numbers are also assumed as the names of the CS.

Both CS have their own processing enterprises but as the production capacities of both processing enterprises are not big, most of the half of the milk produced by the CS members is delivered to other processing enterprises.

To evaluate the benefit from the organisation of collective supply, the author of the present Ph.D. Thesis used **SOLVER tool available in Microsoft Excel** and designed the **transport optimisation task**.

Initially, using digital maps, the farms of both CS were marked and:

- the length of the present route to compare the average length of the routes of both CS was calculated;
- distance from the full truck load to all the milk processing enterprises in which both CS deliver milk was determined;
- in addition the distance from 3 largest milk processing enterprises in Latvia where CS deliver milk occasionally and which, as it has been found out in the research presented in Chapter 3 of the present Ph.D. Thesis, do not work with full capacity. It was done to evaluate alternatives where CS could deliver the milk produced by its members.

Analysis of the organisation of milk collection in the specific month allows concluding that:

- CS-1 had already developed 14 routes and every route was 165 km on average long until the milk collecting transport was full, the logistics coefficient was 78% on average;
- CS-2 has developed 13 routes and every route was on average 207 km long until a full milk collecting transport, the logistics coefficient (the real cargo volume against the potential cargo volume) was 88% on average.

To evaluate the economic benefit from organising milk collection in this way, the author of the present Ph.D. Thesis developed the target functions to minimise the driven kilometres and compared the results with the following alternatives:

1. target function CS-1, organising supply separately only to CS-1 milk delivery points (P-1, P-2 and P-4) – **formula 4.3** (page 63);
2. target function CS-2, organising supply separately only to CS-2 milk delivery points (P-1, P-3 and P-4);

As both CS had two common milk delivery points (processing enterprises), it can be assumed that CS could organise delivery to these processing enterprises together evaluating for which CS it is more beneficial to transport the full load units to which processing enterprise. For such and alternative the third target function was developed – organising deliveries from CS-1 and CS-2 together to the milk delivery points of both CS (P-1, P-2, P-3 and P-4).

As in practice milk truck loads are not divided and all the produced milk is delivered to the processing enterprises, a **closed type binary exercise** was chosen, which means that the variables are not milk volumes across the delivery points about the probability to deliver milk. Respectively, if the alternative is optimal, SOLVER tool assigns the value 1 to it while the value is 0 for non-optimum routes.

Such an equation is developed and solved also for the 13 routes of CS-2 and for the 27 routes that could be used if both CS-1 and CS-2 would join in collecting milk. The author of the present Ph.D. Thesis has summarised the results in Table 4.4, including the calculated sums of driven km in the cases of optimum alternatives. In this case the delivered volumes of milk across the enterprises are assumed exactly as they were in reality in the analysed month.

*Table 4.4*

***Evaluation of CS-1 and CS-2 supply organisation to processing enterprises with which CS currently cooperate organising supply independently and together, daily***

Variants of delivery organisation	Volume delivered to processing enterprises, t				Driven distance, km
	<i>P-1</i>	<i>P-2</i>	<i>P-3</i>	<i>P-4</i>	
CS-1 organises supply independently	156	39	0	65	3732
CS-2 organises supply independently	82	0	109	82	3544
Sum for both CS organising delivery independently	238	39	109	147	7276
CS-1 and CS-2 organise supply together	238	39	109	147	7147

*Source: created based on author's calculations.*

As it can be concluded, based on the calculations, organising supply together, CS-1 and CS-2 would reduce the daily mileage by 129 km, which across the year is 47 085 km. Assuming that the average mark-up by milk collection outsource service provider enterprises per 1 km is LVL 0.5, the economy per year would comprise LVL 23 543.

However, knowing that the composition of processing enterprises that do not belong to CS is changing, as well as the volumes of the delivered milk, the author of the Ph.D. Thesis developed and also solved the optimisation tasks in

which the other three largest processing enterprises of Latvia are included. Target functions were developed for the following alternatives:

1. 1<sup>st</sup> target function CS-1, organising delivery to 7 processing enterprises (P-1– P-7) – 4 largest processing enterprises in Latvia, a processing enterprise in Lithuania and both processing enterprises owned by CS, upon the condition that the processing enterprise owned by CS-1 is delivered milk depending on its processing capacity;
2. 2<sup>nd</sup> target function CS-2, organising delivery to 7 processing enterprises (P-1– P-7) – 4 largest processing enterprises in Latvia, a processing enterprise in Lithuania and both processing enterprises owned by CS, upon the condition that the processing enterprise owned by CS-2 is delivered milk depending on its processing capacity;
3. 3<sup>rd</sup> target function for both CS-1 and CS-2, organising deliveries together to 7 processing enterprises (P-1– P-7) – 4 largest processing enterprises in Latvia, a processing enterprise in Lithuania and both processing enterprises owned by CS, upon the condition that the processing enterprise owned by both CS is delivered milk depending on its processing capacity.

Solving these tasks several aspects were clarified:

- whether the chosen composition of the enterprises to which milk is delivered is the most optimal concerning the transportation distance;
- to which processing enterprises it is most beneficial to deliver milk and in what volumes, from the point of view of minimising the transportation distance;
- whether delivering milk to any of the 3 enterprises where milk currently is not delivered it is possible to reduce the sum of the driven kilometres.

The author has summarised the results in Table 4.5, already including the calculated sums of the driven kilometres of the optimal variants. In this case the delivered volumes of milk are the variables, except for the volumes of the delivered milk to the processing enterprises belonging to CS, which have been determined depending on the processing capacity of these enterprises.

*Table 4.5*

***Evaluation of organising CS-1 and CS-2 deliveries to the processing enterprises owned by CS, to the 4 largest processing enterprises in Latvia and to the processing enterprise in Lithuania organising deliveries separately and together, km per day***

Variants of delivery organisation	Volume delivered to processing enterprises, t							Driven distance, km
	<i>P-1</i>	<i>P-2</i>	<i>P-3</i>	<i>P-4</i>	<i>P-5</i>	<i>P-6</i>	<i>P-7</i>	
CS-1	30	51	5	0	0	45	129	2985
CS-2	33	0	121	68	0	51	0	3423
Both CS together	63	51	127	68	0	97	129	6408

**Source:** *created based on author's calculations.*

Solving these tasks, it has been clarified that it is not beneficial for CS to deliver production to the enterprise P-5 but the most beneficial are processing

enterprises where both CS deliver milk, taking into consideration the location of their members and the opportunities to minimise the sum of the driven kilometres, which are P-7 and P-3. In addition, in this variant the volume that currently CS delivers to P-1 has decreased 4 times.

Organising delivery to these delivery points, it is possible to decrease the length of the driven route by 739 km daily, if compared to the model where both CS organise deliveries together to their current cooperation partners and to their processing enterprises and by 868 km if compared with the model when each CS organises the delivery separately only to their partners. It means that during a year it is possible to reduce the sum of driven kilometres by 269 735 km and 316 820 km respectively or to save LVL 134 868 and LVL 158 410 respectively. Thus, organising milk collection like this, the economic benefit is seven times bigger than organising milk delivery to the processing enterprises that CS currently cooperate.

It has been taken into consideration that it is possible to have a bigger economic benefit because these tasks considered only the optimisation of the driven kilometres from the full transport unit points but, when collective collection routes are developed, it would also be possible to fill the milk trucks more fully and thus the economy would be even bigger.

## KEY FINDINGS

1. After analysing the logistics definitions of different authors, the author of the Ph.D. Thesis has offered her logistics definition for the agriculture sector – logistics in the agriculture sector is efficient and effective use of agrarian resources and the process of planning, implementation and control of material values, information flows, consumption points, with the goal to satisfy customer needs, to increase the company profit and to develop regionalisation of agrarian sector.
2. So far, several wide thematic range studies by foreign researchers on logistics in the agriculture sector have been performed but despite the fact that logistics is of great importance in production and entrepreneurship in many industries in Latvia – it is widely used in manufacturing, providing services, processing and in other industries, but logistics has not been systematically studied and is fragmentary introduced in the agriculture sector in Latvia, where its use is of utmost importance.
3. Logistics systems are widely used in primary and secondary, as well as tertiary sector enterprise groups in the agriculture sector of Latvia. Individual enterprises of the agriculture sector perform and develop logistics services in full scale, but some enterprises use only certain logistics components. The use of logistics systems and components does not depend on the type of entrepreneurship form the enterprise represents because practical research and reconnoitre assumptions prove that the use of logistics systems and components can be equally successfully used in both

cooperative societies and capital societies of vertically integrated enterprise groups, as well as contractual societies (personal societies).

4. Although in total the legislative and normative basis related to agriculture logistics in Latvia is arranged as provided by EU requirements and in general it creates a beneficial environment, certain problems for the operation of logistics systems are caused by binding laws and regulations and some insufficiencies can be observed in the group of documents regulating general logistics components.
5. The basis for the application of logistics systems in the agriculture sector in Latvia is made by economic business conditions, which can be specific for the agriculture industries:
  - In dairy farming and grain and rapeseed cultivation industries the resource production exceeds the consumption level at the local market and these industries are export capable. Whereas, to export, sufficient volumes shall be provided and specific knowledge in organising international transportation shall be used;
  - Latvia produces 50-60% of the local consumption of vegetables and potatoes. This industry faces the production capacity problems to satisfy the local market with the production all the year long;
  - Dairy farming, grain and rapeseed cultivation, vegetable and potato cultivation industries are fragmented, which decreases the buying power of individual production units in the market and increases the proportion of inefficient costs;
  - The price of milk, grain and rapeseeds changes fast, is impossible to be forecasted and is sensitive to the economic a.o. processes in Latvia and in the world;
  - There are tense relations between the producers, processing and commercial sectors in the market of milk and dairy products, as well as vegetable and potato growing, which is caused by the incommensurable difference between the milk purchase price and the retail price of the dairy products. The above mentioned big proportion of import products and the little buying power of the producers against the supermarket networks and foreign corporations make the competition more fierce, which in turn makes the enterprises of agriculture sector apply the logistics systems and components even more effectively;
  - To be able to sequentially plan the volumes and quality of the agricultural products and to include in the logistics system, it is important for the producers to create common supply and final output delivery systems, based on cooperation;
  - To introduce logistics systems in vegetable cultivation industry, it is important to plan the product range across the vegetables sown and time when they are sown to make sure the local market can be rhythmically supplied with a wide range of products and overproduction of some vegetable would not reduce its market price;

- The world practice shows that producers' cooperative societies make stronger logistics systems in the agriculture sector, which can be explained with the fact that the logistic systems developed by these societies comprise all the logistics components.
6. Milk processing enterprises form vertically integrated, fragmented logistics systems that can be characterised by:
- The large milk producers try to get included in them;
  - They comprise milk collection and the finished product distribution components, but they do not comprise producer supply and finished product sales components;
  - The logistics systems of milk processing enterprises, the location of which is related with problematic transportation aspects (milk processing enterprises located in the capital of Latvia), are trying to reduce the number of milk suppliers attracting the large milk producers and also cooperative societies as partners;
  - The logistics systems of milk processing enterprises that are located in regions are trying to comprise small and medium-size milk producers from possibly close areas;
  - Practical research and experts' opinions prove that relations between the milk producers, processors and sellers involved in the industry are tense, thus the participants of the system change, their range is inconsistent, which does not facilitate the development of stable logistics systems;
  - Logistics systems that are developed by the large processing enterprises try to outsource milk collection and finished products distribution logistics component to focus the costs on the production function in the enterprise;
  - All logistics systems that are developed by the large processing enterprises export a significant part (about one fifth) of the production volume.
7. Logistics systems of all small processing enterprises differ significantly (including the ones possessed by cooperative societies):
- In most cases the logistics systems of processing enterprises comprise milk collection and distribution of the finished products component;
  - The logistics systems of the small processing enterprises possessed by cooperative societies also comprise production supply and sales of the finished products component;
  - The logistics systems of small processing enterprises in most cases provide milk collection themselves, but the systems developed by cooperative societies – also supply of the producers;
  - Those logistics systems of small processing enterprises that are trying to comprise fully also the sales of the finished product component provide the sales of the entire product volume in Latvia;
  - Horizontal cooperation in using certain production services component can be observed among the logistics systems of the small processing

- enterprises, which allows the service provider to use its capacity more fully whereas the service user can expand the product range;
- The logistics systems of small processing enterprises in Latvia develop in various forms of the cooperation of participants and entrepreneurship.
8. Cooperative societies in the dairy farming industry of Latvia have developed the strongest logistics systems that most widely comprise the components of the supply chain in dairy farming:
    - Those logistics systems developed by cooperative societies that comprise all components of the supply chain are more independent and effective, which is proved by their determined higher milk purchase price in the industry;
    - In most cases the logistics systems developed by cooperative societies, in difference from the systems developed by processing enterprises, have several milk collection points, which provides for more effective organisation of milk collection.
  9. Supply chains in commercial grain and rapeseed cultivation in Latvia are complicated and many-layered, a significant power of the industry is made by the fact that the industry has developed one strong logistics system.
  10. For a successful operation of the logistics systems of grain and rapeseed cultivation industry, the largest infrastructure objects are significant.
  11. Two strong logistics systems of cooperative societies have developed in the commercial vegetable and potato production, which have been developed by big farms of vegetable cultivation.
  12. Both strong logistics systems of vegetable and potato production work based on different principles - one focuses on the information flow component and decentralises storage and packaging component, the other focuses on the finished product collection and distribution component, creating a strong logistics centre from which the supply organisation is coordinated.
  13. In the logistics systems developed by vegetable and potato producers, in difference from the logistics systems developed by milk producers and grain producers, distribution – logistics zero level channel is developed, thus logistics systems of such kind depend on the cooperation terms offered by the supermarket network.
  14. Performing the extended SWOT analysis of the logistics systems in the agriculture sector it has been clarified that:
  15. Performing the extended SWOT analysis for the logistics systems of the agriculture sector it was clarified that:
    - The strengths of logistics systems are related with the development and operation of strong cooperative societies in different industries of the agriculture sector;
    - The specifics of different industries of the agriculture sector that causes complications and specific conditions in the flow coordination and the

fragmentary structure of the production industry are the most significant weaknesses of the logistics systems;

- In some industries (crops, rapeseed and vegetable cultivation) logistics systems lack capacity in providing the storage and primary processing component, which hampers increasing the production volumes;
- Cooperation, integration and facilitation of collaboration and expansion of the components of logistics systems are significant opportunities for the development of logistics systems;
- The following have been stated as the most significant threats: increase in the competition of external logistics systems and unfavourable cooperation terms between the participants of the logistics systems.

16. Performing the factor ranking analysis for the logistics systems in the agriculture sector, several factors that significantly impact on the development of logistics systems were clarified:

- Balanced resource prices in the total logistics system should be evaluated as significant factors affecting the development of the logistics systems developed by the milk processing enterprises of Latvia;
- When evaluating the logistics systems developed by cooperative societies in the dairy farming industry of Latvia, they are fragmentary and with the dynamic development opportunities still;
- The logistics systems of grain and rapeseed cultivation are the most export-capable ones, where one of the disincentive factors for the development of the logistics systems is dynamic changes in the world markets with a direct impact on stable distribution channels;
- The developed logistics systems in the vegetable and potato cultivation industry do not use the power of the impact of the necessary resource concentration and supply of the system participants factor, which is determined by the industry specifics and assortment planning.

17. Solving the optimisation task, to find out the effect of joining, it has been clarified that:

- Because of joining of the two largest cooperative societies in Latvia in milk collection and delivery to the processing enterprises, it is possible to reduce the total sum of driven kilometres, thus to determine the economically most optimal variant for milk supply;
- Developing the transport task and setting the concentration of milk logistics, it was concluded that the economic benefit in milk logistics is based on the mutual relations between the amount of milk collected and the distance of resource transportation.

## **MAIN PROBLEMS AND THEIR POTENTIAL SOLUTIONS**

### **1<sup>st</sup> PROBLEM**

**The term “logistics” is widely used in both theoretical and practical research in entrepreneurship, economics and business from different points of view and evaluations but the theoretical and practical use of a precisely defined term “logistics in the agriculture sector” does not exist.**

#### **PROBLEM SOLUTION**

In the further practical and theoretical research it is advisable to use the definition of “logistics in the agriculture sector” offered by the author of the present Ph.D. Thesis – the process of economically effective use of agriculture resources and material values, information flow, planning of consumption places, sales and control, with the goal to satisfy customer needs, increase company profits and develop regionalisation of the agriculture sector.

### **2<sup>nd</sup> PROBLEM**

**Logistics systems in the agriculture sector in Latvia are fragmented.**

#### **PROBLEM SOLUTION**

To facilitate and develop the use of logistics systems in the agriculture sector of Latvia the institutional structures of agriculture administration and the social partners should promote collaboration, integration and cooperation processes among all the participants involved in the logistics systems and components.

The large logistics systems are advised to join in performing certain functions choosing the most appropriate type of the logistics component.

The small and fragmented logistics systems of the agriculture sector of Latvia are advised to find the opportunity to join with the larger and stronger systems.

### **3<sup>rd</sup> PROBLEM**

**Summarising the practical application of the logistics systems in the agriculture of Latvia, separating the primary, secondary and tertiary sectors, the problematic aspect is the significantly different goals and objectives for the mutual development of the logistics systems.**

#### **PROBLEM SOLUTION**

The large agriculture enterprises of the primary sector should define the goal to develop an independent logistics system that would allow using a possibly wider range of logistics components in a concentrated form;

The medium-size and small enterprises of the primary and secondary sectors should find clustering, formation of groups or cooperation as useful, involving also the tertiary sector in achieving the goals;

The small enterprises of the primary and secondary sectors should collaborate, integrate and cooperate to develop a logistics system together that cooperates with the tertiary sector or other strong logistics systems.

#### **4<sup>th</sup> PROBLEM**

**In the dairy farming of Latvia, logistics systems and components are used in various ways, but there is big difference among the effectiveness of use.**

##### **PROBLEM SOLUTION**

Participants involved in the agriculture logistics should exclude the duplication of the mutual logistics components, which would facilitate the increase of logistics effectiveness and the decrease of the ineffective costs.

The institutional structures of agriculture administration and the social partners should facilitate exchange of experience between the participants of the logistics systems about the use of logistics components in dairy farming, following the principles of efficiency, optimisation and regionalisation.

#### **5<sup>th</sup> PROBLEM**

**The logistics systems and components of the grain and rapeseed cultivation industry in Latvia are in an intensive integrated stage, but this condition is negatively affected by the inter-country relations and fluctuations in the world markets.**

##### **PROBLEM SOLUTION**

The strongest logistics systems of grain and rapeseed cultivation in Latvia should apply the integrated planning systems that would create advantages against other closed, distinctly regional and local logistics systems and would reduce the impact of fluctuations.

#### **6<sup>th</sup> PROBLEM**

**Consistent wide-range provision with the vegetables grown in Latvia and leveraging the seasonality have the largest impact on the development of the logistics of commercial vegetable and potato production in Latvia.**

##### **PROBLEM SOLUTION**

The participants involved in the commercial vegetable and potato production in Latvia should concentrate the conditions of efficient planning into the storing and packaging component, which brings the largest economic effect on the operation and sustainability of the entire logistics system.

## **CONCLUSIONS**

- The objectives and the goal set for the research of the Ph.D. thesis are attained - the application of logistics systems and components to the agriculture sector in Latvia has been studied and the development for logistics systems in dairy farming, grain and vegetable cultivation has been determined.
- The hypothesis put forward for the Ph.D. Thesis was proved, confirming the development of the application of logistics systems and components in the agricultural enterprises, enterprise systems and structures in Latvia and clarifying that their introduction is based on differentiated economic effects.

- To attain the research objectives, corresponding quantitative and qualitative methods of research were applied: monographic method, analysis and synthesis methods, induction method with deduction elements, dynamic time row analysis (chain and base growth rates, average values, disclosure of the basic tendency or trend), structure analysis, data generalization, logical construction and interpretation methods, profound interviews with experts, experts' evaluations, optimisation method – to evaluate the existing logistics systems and to determine the development directions.
- The Ph.D. Thesis evaluates the theoretical aspects of logistics, as well as studies of foreign researchers about different topics on logistics in the agrarian sector, as a result of which the author defined the logistics essence in the agrarian sector.
- The situation in dairy farming, grain and vegetable cultivation industries was analysed to find out the basis for the application of logistics systems in them and the experience and practical aspects of functioning logistics systems in these industries were summarised and discussed, which assigns practical significance to the research findings.
- The main factors that preclude or negatively impact on the development of logistics systems in the analysed industries of the agriculture sector were identified.
- Through the Ph.D. research, for the first time in Latvia, a comprehensive research on the application of logistics systems and components to the agriculture sector and the development of the logistics systems and components in the dairy farming, grain and vegetable cultivation industries has been performed.