

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Οι προκλήσεις των logistics στις γαλακτοκομικές μονάδες: η περίπτωση των νησιών»



ΔΡΙΔΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

A.M: 8014

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΤΣΟΤΣΟΛΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: LOGISTICS.....	5
1.1 Ορισμοί και Έννοιες Logistics.....	5
1.2 Βασικά θέματα logistics.....	6
1.2.1 Σχεδιασμός logistics.....	7
1.2.2 Έλεγχος logistics.....	10
1.2.3 Εκτέλεση των logistics.....	11
1.3 Σκοπός και Αντικείμενο των logistics.....	12
1.4 Στόχοι των logistics.....	16
1.5 Στοιχεία των logistics.....	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΚΛΑΔΟΣ ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ.....	22
2.1 Γενικά κλάδου.....	22
2.2 Ο κλάδος στην Ελλάδα.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: LOGISTICS ΣΤΙΣ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	25
3.1 Μετάβαση και παγκοσμιοποίηση.....	25
3.1.1 Επισκόπηση των γαλακτοκομικών προϊόντων στην Ανατολική Ευρώπη.....	26
3.1.2 Αναστάτωση και αναδιοργάνωση της αλυσίδας εφοδιασμού γαλακτοκομικών προϊόντων.....	28
3.2 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού.....	30
3.2.1 Περιβαλλοντικές πτυχές.....	31
3.2.2 Μοντέλο SAFT (systems analysis of food processing and transport).....	31
3.2.3 Μοντέλα πίσω από το σύστημα.....	33
3.2.4 Αποτελέσματα μελέτης.....	34
3.3 Προγραμματισμός logistics για ελαχιστοποίηση κόστους.....	36
3.4 Συλλογή γάλακτος.....	37
3.4.1 Έρευνα για την συλλογή γάλακτος.....	38
3.4.2 Σύστημα υποστήριξης αποφάσεων (DSS).....	39
3.4.3 Μελέτη περίπτωσης του DSS.....	41
3.4.4 Γενικά σύστημα DSS.....	43
3.4.5 Συλλογή υψηλής ποιότητας γάλακτος.....	44
3.4.6 Παράδειγμα προβλήματος.....	44
3.5 Πρόβλημα συλλογής (παράδειγμα).....	46
3.5.1 Περιγραφή του προβλήματος.....	49
3.5.2 Διατύπωση Μοντέλου.....	49

3.5.3 Τελικά αποτελέσματα μοντέλου.....	51
3.6 Δρομολόγηση οχημάτων μεταφοράς.....	53
3.6.1 Ανάπτυξη DE (Διαφορική Εξέλιξη)	56
3.7 Χωρικά συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (SDSS).....	57
3.7.1 Στοιχεία λογισμικού (SDSS).....	58
3.7.2 Δεδομένα του SDSS.....	59
3.7.3 Πλεονεκτήματα του SDSS.....	60
3.8 Καινοτομία συμπαραγωγής στον γαλακτοκομικό τομέα	61
3.8.1 Πλαίσιο λειτουργίας ICS: Ολλανδική και Αυστραλιανή βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων	63
3.8.2 Προκλήσεις ICS	64
Συμπεράσματα - Προτάσεις	65
Βιβλιογραφία.....	68

Πίνακας πινάκων και εικόνων

Πίνακας 1. Βασικά θέματα logistics	7
Πίνακας 2. Στρατηγικός σχεδιασμός	9
Εικόνα 1: Ποσοστό απόδοσης αγελαδινού γάλακτος σε επιλεγμένες χώρες της ΚΑΕ.....	27
Πηγή: (Liesbeth Dries, 2009).....	27
Εικόνα 2: Ρυθμός συλλογής γάλακτος.....	50
Πηγή: (G.D.H. Claassen, 2007)	50
Εικόνα 3: Όχημα με πολλά διαμερίσματα.....	54
Πηγή: (Kanchana Sethanan, 2016).....	54
Εικόνα 4: περιοδεία που αντιπροσωπεύει λύση προβλήματος	55
Πηγή: (Kanchana Sethanan, 2016).....	55

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εξετάζει τις προκλήσεις των logistics που αντιμετωπίζουν οι γαλακτοκομικές επιχειρήσεις, με κύριο ενδιαφέρον στην περίπτωση που αυτές οι επιχειρήσεις ανήκουν σε νησιωτικό χώρο. Η μελέτη εστιάζεται στο πως, τα logistics, βοηθούν τις γαλακτοκομικές μονάδες να ανταπεξέλθουν στις σημερινές απαιτήσεις τόσο των πελατών (κτηνοτρόφων), όσο και των καταναλωτών τους. Τα γαλακτοκομεία από την στιγμή που μαζεύουν την πρώτη ύλη (γάλα), η οποία είναι πολλή ευαίσθητη και χρειάζεται προσοχή, μέχρι και την στιγμή που διοχετεύουν τα προϊόντα τους στην αγορά, τα οποία είναι επίσης ευάλωτα, πρέπει να έχουν παραγραμματίσει, μέσα από την βοήθεια ειδικών προγραμμάτων, την όλη πορεία τους. Στο πλαίσιο αυτό η εργασία εξετάζει, μέσα από βιβλιογραφικές αναφορές, τις λύσεις που υπάρχουν προς όφελος των γαλακτοκομικών μονάδων, για την διευκόλυνση των εργασιών τους. Εξετάζει συγκεκριμένα μοντέλα, ειδικών ερευνητών πάνω στο αντικείμενο, τα οποία προσαρμόζονται πάνω στις απαιτήσεις των γαλακτοκομείων. Αναπτύσσει διάφορα προβλήματα, όπως προβλήματα συλλογής και μεταφοράς.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εξέλιξη της έννοιας και των βασικών αρχών των logistics και της Εφοδιαστικής Αλυσίδας είναι άμεσα συνδεδεμένες με την εξέλιξη της βιομηχανίας και του εμπορίου. Η έννοια των logistics έχει τις ρίζες της από την αρχή του εμπορίου, ουσιαστικά όσο υπάρχει ανταλλαγή αγαθών (μεταφορά ή διανομή) υπάρχει και ένας μηχανισμός εφοδιαστικής υποστήριξης.

Την τελευταία δεκαετία παρακολουθούμε μια ραγδαία αλλαγή στον τρόπο δραστηριοποίησης των επιχειρήσεων. Το επιχειρηματικό περιβάλλον συνεχώς μεταβάλλεται, η παγκοσμιοποίηση του εμπορίου σε συνδυασμό με καινοτόμες μεθόδους διαφήμισης και προώθησης αγαθών όπως το διαδίκτυο που θεωρείται ένα σύγχρονο κανάλι διανομής, έδωσε θεωρητικά ανεξάντλητες ευκαιρίες ανάπτυξης.

Στο νέο αυτό περιβάλλον όμως, οι επιχειρήσεις αντιμετωπίζουν νέες προκλήσεις:

- Η σμίκρυνση του χρόνου ζωής των νέων προϊόντων επιβάλλει συνεχή καινοτομία και μειώνει το παράθυρο ευκαιρίας κέρδους από ένα νέο προϊόν.
- Συνεχή προσπάθεια εύρεσης τεχνικών, μεθόδων και συστημάτων προκειμένου να εξασφαλίσουν την επιβίωση και ανάπτυξή τους.
- Προσαρμοστικότητα απέναντι σε απαιτητικούς καταναλωτές με συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες.

Επιπλέον, ο ανταγωνισμός κάνει αναγκαία την ελαχιστοποίηση του κόστους παραγωγής και διάθεσης των αγαθών, τη βέλτιστη χρήση κρίσιμων παραγωγικών πόρων, τη μείωση των αποθεμάτων, την ακριβέστερη πρόβλεψη της ζήτησης, τη σμίκρυνση των χρόνων παράδοσης, καθώς επίσης και την δυνατότητα επικοινωνίας ακριβούς ημερομηνίας παράδοσης. Χαρακτηριστικό παράδειγμα για τη σύγχρονη εποχή αποτελεί μια γαλακτοκομική μονάδα. Δεν αρκεί να είναι μόνο άριστης ποιότητας, αλλά πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παραδώσει το προϊόν στην σωστή τοποθεσία, στο σωστό χρόνο με το μικρότερο δυνατόν κόστος, δίχως φυσικά να αλλοιωθεί το γάλα ώστε να το επιλέξει ο αγοραστής.

Το αβίαστο συμπέρασμα που προκύπτει λοιπόν για τα Logistics στη σημερινή εποχή δεν είναι άλλο από το ότι οι επιχειρήσεις πρέπει να δώσουν στον τομέα αυτό τη θέση που του αρμόζει κάνοντας και τις ανάλογες επενδύσεις, με τη σιγουριά ότι αυτές θα αποδώσουν γρήγορα στο πολλαπλάσιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: LOGISTICS

1.1 Ορισμοί και Έννοιες Logistics

Η ετοιμολογία του όρου logistics προέρχεται από το γαλλικό ρήμα lager που σημαίνει τοποθετώ. Ο όρος logistics αρχικά χρησιμοποιήθηκε ως στρατιωτικός όρος που αφορούσε στην μεταφορά και την τοποθέτηση στρατευμάτων. Αργότερα απέκτησε ευρύτερη έννοια για να συμπεριλάβει και την οργάνωση των προμηθειών.

Ο όρος logistics είναι ένας αισθητός όρος που χρησιμοποιείτε για μία μεγάλη πρόκληση. Τα logistics μπορούν να θεωρηθούν ως μέρος της πρόκλησης της συνολικής αλυσίδας εφοδιασμού. Μπορεί συχνά οι όροι "logistics" και "αλυσίδα εφοδιασμού" να χρησιμοποιούνται εναλλακτικά, τα logistics είναι στην πραγματικότητα ένα υποσύνολο της διοίκησης της αλυσίδας εφοδιασμού.

Μια αλυσίδα εφοδιασμού ως σύνολο καλύπτει από τα βασικά αγαθά μέχρι την πώληση του τελικού προϊόντος στον τελικό πελάτη ακόμη και μέχρι την ανακύκλωση του χρησιμοποιούμενου προϊόντος.

Μια αλυσίδα εφοδιασμού είναι ένα δίκτυο εταιρών που συλλογικά μετασχηματίζουν ένα βασικό αγαθό (προς τα πίσω) σε ένα τελικό προϊόν (προς τα εμπρός) στο οποίο δίδετε αξία από τους τελικούς πελάτες και οι οποίοι (εταίροι) διαχειρίζονται τις επιστροφές σε κάθε στάδιο (Διονύσης Γιαννακόπουλος, 2013).

Logistics ορίζετε η λειτουργία της επιχείρησης και η επιστήμη που ασχολείται με το σύνολο των δραστηριοτήτων για την παραγωγή, εξασφάλιση ή διαθεσιμότητα όλων των προσώπων ή μέσων που αποτελούν προϋπόθεση, συνοδευτική υποστήριξη ή εξασφάλιση των διαδικασιών ενός συστήματος (wikibooks, 2012).

Εκτός από τον παραπάνω ορισμό, έχουν δοθεί και πολλοί άλλοι από διακεκριμένους επιστήμονες ή από επιστημονικές εταιρίες.

- Η ολοκλήρωση δύο ή και περισσότερων δραστηριοτήτων με σκοπό το σχεδιασμό, την εφαρμογή και τον έλεγχο της αποδοτικής ροής των πρώτων υλών, προϊόντων υπό κατασκευή και τελικών προϊόντων από το σημείο προέλευσης στο σημείο κατανάλωσης με σκοπό την πλήρη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του πελάτη (wikibooks, 2012).
- Logistics είναι η διαδικασία της στρατηγικής διαχείρισης των προμηθειών, της κίνησης και αποθήκευσης πρώτων υλών, εξαρτημάτων και τελικών αποθεμάτων (και σχετικών πληροφοριών για τις ροές τους) μέσα στη επιχείρηση και τα κανάλια του Marketing με τέτοιο τρόπο, ώστε η τρέχουσα και η μελλοντική κερδοφορία να μεγιστοποιούνται με την εκπλήρωση των παραγγελιών σύμφωνα με τις αρχές της αποτελεσματικότητας του κόστους (Christopher, 2007).

- Integrated logistics consist of a single logic to guide the process of planning, allocating, and controlling financial and human resources committed to physical distribution, manufacturing support, and purchasing operations (wikibooks, 2012).
- Η δραστηριότητα του συντονισμού της ροής υλικών και της ροής πληροφοριών κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού προκειμένου να ικανοποιηθούν οι ανάγκες του τελικού πελάτη (Διονύσης Γιαννακόπουλος, 2013).
- Η διαδικασία διαχείρισης, τόσο των μεταφορών, όσο και της αποθήκευσης αγαθών και υλικών, από την πηγή προέλευσης ή κατασκευής τους μέχρι το σημείο τελικής κατανάλωσης, αλλά και της διακίνησης των σχετικών πληροφοριών που τα συνοδεύουν (Jessop, 2001).

Logistics είναι εκείνο το τμήμα της Διαχείρισης Εφοδιαστικής Αλυσίδας που σχεδιάζει, υλοποιεί και ελέγχει την αποδοτική και αποτελεσματική κανονική και αντίστροφη ροή και αποθήκευση των προϊόντων, υπηρεσιών και των σχετικών πληροφοριών από το σημείο προέλευσής τους έως το σημείο κατανάλωσής τους, ώστε να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των πελατών.

1.2 Βασικά θέματα logistics

Μια επιχείρηση καθορίζεται από το σύνολο των βηματικών διαδικασιών που είναι απαραίτητες για την υλοποίηση των βασικών της λειτουργιών και συγκεκριμένα του σχεδιασμού, παραγωγής, αγορών, πωλήσεων, διανομής και εξυπηρέτησης των πελατών (Φωλίνα, 2003).

Ο επιστήμων πρέπει να μελετήσει, να οργανώσει και να παρουσιάσει τρία θέματα, τα οποία είναι ο σχεδιασμός του συστήματος logistics, ο έλεγχος του συστήματος logistics και η εκτέλεση των εργασιών που σχετίζονται με τα logistics.

Σχεδιασμός	Έλεγχος	Εκτέλεση
<ul style="list-style-type: none"> • Στρατηγική • Χρονικός ορίζοντας • Μονάδα διακίνησης • Συσκευασία • Κανάλια διανομής • Αριθμός φορτηγών διανομής • Κανάλια μεταφοράς • Αριθμός κέντρων διανομής • Τοποθεσία κεντρικής διανομής • Τεχνολογία • Ανακύκλωση 	<ul style="list-style-type: none"> • Έλεγχος εφαρμογής • Έλεγχος αποτελεσμάτων • Παραγωγικότητα • Κόστος/ Κέρδη • Εξυπηρέτηση πελατών • Ποιοτικός έλεγχος • Ποσοτικός έλεγχος • Διαρκής απογραφή • Λόγοι αστοχίας • Αξιολόγηση προσωπικού • Αξιολόγηση εξοπλισμού • Έλεγχος αποθεμάτων 	<ul style="list-style-type: none"> • Αγορές • Μεταφορές • Αποθήκευση • Αποθέματα • Διανομές

Πίνακας1. Βασικά θέματα logistics

1.2.1 Σχεδιασμός logistics

Αυτή η λειτουργία περιλαμβάνει όλο το πλάνο του σχεδιασμού μέσα από λεπτομερή σχεδιασμό των προϊόντων, συστημάτων και υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένων της ανάπτυξης, δοκιμής και αξιολόγησης του σχεδιασμού.

Η στρατηγική των logistics αποτελείται από έναν μακροχρόνιο συνδυασμό χρηματοοικονομικών και ανθρώπινων πόρων στις λειτουργίες μεταφοράς και αποθήκευσης μιας επιχείρησης. Στόχος ενός στρατηγικού σχεδίου είναι να παρέχει μια λειτουργική δομή ικανή να επιτύχει τους στόχους απόδοσης με το μικρότερο συνολικό κόστος. Το στρατηγικό σχέδιο που θα αποθηκευτούν οι ποσότητες πρώτων υλών και έτοιμων προϊόντων, πως θα εκτελεστεί η μεταφορά, ποιες τεχνικές διαχείρισης υλικών θα χρησιμοποιηθούν για τις μεθόδους παραγγελιοληψίας και παραγγελιοδοσίας. Το σημαντικότερο στοιχείο του στρατηγικού σχεδίου είναι ότι παρέχει τον μηχανισμό με τον οποίο οι λειτουργίες των logistics συντονίζονται σε μια ολοκληρωμένη διαδικασία (Kalogerakos, 2015).

Τα θέματα του σχεδιασμού είναι πολλά και αναφέρονται, στην επιλογή μονάδα διακίνησης, στην επιλογή καναλιών διανομής, στην εξεύρεση του άριστου αριθμού αποθηκευτικών κέντρων ή κέντρων διανομής, στην επιλογή τοποθεσίας, στην επιλογή τεχνολογίας και πολλά άλλα θέματα (wikibooks, 2012).

Ο σχεδιασμός του συστήματος, και ειδικότερα ο στρατηγικός σχεδιασμός θα οδηγήσει την επιχείρηση στην λήψη πολύ σοβαρών αποφάσεων, που θα επιδράσουν καθοριστικά στην λειτουργικότητα, στην εκτέλεση των καθημερινών εργασιών της επιχείρησης, θα διαμορφώσουν το τελικό κόστος και θα επηρεάσουν την κερδοφορία της επιχείρησης. Στη φάση αυτή κρίνονται, μερικές φορές και τελεσίδικα, η βιωσιμότητα ή η επιτυχία ή η αποτυχία της επιχείρησης.

Η διαδικασία στρατηγικού σχεδιασμού σαν μια συνεχής διαδικασία. Το αρχικό σχέδιο υπόκειται σε τροποποιήσεις μέσα στο υπάρχον σύστημα logistics. Οι

τροποποιήσει αυτές εφαρμόζονται σε εκτεταμένες χρονικές περιόδους. Έτσι οι συνθήκες σχεδιασμού εμφανίζονται σαν επανασχεδιασμός του συστήματος. Σε κάθε οργανισμό υπάρχει ένα όριο σχετικά με τις διαρθρωτικές αλλαγές που μπορούν να εφαρμοστούν αποτελεσματικά στην διάρκεια μιας δεδομένης χρονικής περιόδου. Ο απαιτούμενος χρόνος για την ενεργοποίηση μιας στρατηγικής συνολικού συστήματος logistics σημαίνει ότι υπάρχει μια καλή ευκαιρία αλλαγής του αρχικού σχεδίου πριν από την τελική εφαρμογή του. Η διαδικασία σχεδιασμού καθώς και οι τεχνικές ανάλυσης απαιτούν περιοδική επανεκτίμηση των εναλλακτικών του σχεδιασμού του συστήματος, στην διάρκεια της εφαρμογής, η οποία δεν τελειώνει ποτέ σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Ο στρατηγικός σχεδιασμός είναι από τις πιο σημαντικές εργασίες σε μια επιχείρηση. Είναι δύσκολο να βρεθεί πετυχημένη επιχείρηση και να μην γνωρίζει ή να μην έχει ασχοληθεί με τον στρατηγικό σχεδιασμό. Βέβαια υπάρχουν πολλές περιπτώσεις που ο διευθύνων της επιχείρησης δεν γνωρίζει την έννοια του στρατηγικού σχεδιασμού και παρόλα αυτά έχει επιτύχει. Ο συγκεκριμένος διευθύνων έχει κάνει τον σχεδιασμό, χωρίς να το γνωρίζει, με την διαίσθησή του και γι' αυτό έχει επιτύχει και έχει κέρδη.

Στον στρατηγικό σχεδιασμό τίθενται πολλές ερωτήσεις, που πρέπει να απαντηθούν από την διοίκηση της επιχείρησης και τίθενται πολλά προβλήματα που πρέπει να λύσει ο στρατηγικός σχεδιασμός του συστήματος logistics.

Τα ερωτήματα που θέτει ο σχεδιασμός:

- **Τι;** Οι στόχοι
- **Πότε;** Θα πρέπει να επιτευχθούν οι στόχοι
- **Που;** Σε ποιο ακριβώς σημείο θα πρέπει να επιτευχθούν οι στόχοι
- **Ποιος;** Ποιος θα εκπληρώσει τα συγκεκριμένα καθήκοντα
- **Πως;** Με ποια μέθοδος θα υλοποιηθούν οι στόχοι
- **Πόσο;** Πόσο κοστίζει σε πόρους η προσπάθεια

Υπάρχουν αρκετοί ταλαντούχοι επιχειρηματίες, με μεγάλη διορατικότητα, που μελετούν και σχεδιάζουν με επιτυχία και με λεπτομέρεια όλες αυτές τις ερωτήσεις και τα προβλήματα για την εξέλιξη της επιχείρησής τους, χωρίς να έχουν την κατάλληλη παιδεία, έχοντας όμως το ταλέντο (wikibooks, 2012).

Η επιτυχία μιας επιχείρησης βασίζεται στην επίδοση και στην επίτευξη των καθημερινών στόχων. Η επιχείρηση χρειάζεται ικανοποιημένους πελάτες και συνεργάτες που θα επαναλάβουν τις παραγγελίες τους. Η καθημερινή ικανοποίηση των πελατών είναι η βάση της επιτυχίας. Η κάθε επιχείρηση πρέπει να διαχειρίζεται ένα σύστημα καθημερινής λειτουργίας που επιτυγχάνει την ικανοποίηση των πελατών της. Για το λόγο αυτό καθιερώνει ένα δυναμικό σύστημα με αποφάσεις που αλλάζουν γρήγορα και συχνά, με σκοπό την ικανοποίηση των πελατών της.

Ο σχεδιασμός του συστήματος logistics περιλαμβάνει, εκτός από τον στρατηγικό σχεδιασμό, τον τακτικό σχεδιασμό και τον λειτουργικό σχεδιασμό. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζει, ο στρατηγικός σχεδιασμός, δεν είναι τα μόνα ή δεν είναι τα πιο δύσκολα που αντιμετωπίζει η επιχείρηση. Ο στρατηγικός σχεδιασμός έχει ένα

χρονικά μακροχρόνιο προσανατολισμό, που αυτό σημαίνει ότι οι στρατηγικές αποφάσεις έχουν σχέση με την μακροχρόνια λειτουργία της επιχείρησης και οι στρατηγικές αποφάσεις θα επηρεάσουν τα αποτελέσματα της επιχείρησης. Μέσα σε αυτό το διάστημα οι στρατηγικές αποφάσεις δεν είναι εύκολο να αλλάξουν ή θα κοστίζει πολύ μια μικρή αλλαγή των αποφάσεων και των στρατηγικών σχεδίων μιας επιχείρησης.

Εκτός από τον στρατηγικό σχεδιασμό, ιδιαίτερο ενδιαφέρον, παρουσιάζουν και ο «τακτικός σχεδιασμός» αλλά και ο «λειτουργικό σχεδιασμός».

	Στρατηγικός	Τακτικός	Λειτουργικός
Μεταφορά	Επιλογή μέσου	Χρηματοδοτική μίσθωση οχημάτων	Δρομολόγηση
Απόθεμα	Τοποθεσία Μέθοδος ελέγχου	Επίπεδο αποθεμάτων ασφαλείας	Διαδικασία διαχείρισης αποθήκης και υλικών
Διαδικασία διεκπεραίωσης παραγγελιών	Σχεδιασμός συστήματος παραγγελιών		Διαδικασία λήψης παραγγελίας
Αποθήκευση	Επιλογή εξοπλισμού	Διάταξη χώρων	Διαδικασία φυσικής παραλαβής
Επιλογή τοποθεσίας	Αριθμός και μέγεθος αποθηκών		

Πίνακας 2.Στρατηγικός σχεδιασμός

Ενώ ο στρατηγικός σχεδιασμός αναφέρεται στον μακροχρόνιο σχεδιασμό της επιχείρησης, ο τακτικός σχεδιασμός αναφέρεται στο μεσοπρόθεσμο σχεδιασμό και ο λειτουργικός στον βραχυχρόνιο. Κάθε επιχείρηση θα πάρει τακτικές αποφάσεις που θα την δεσμεύουν για ένα μικρό χρονικό διάστημα και θα παίρνει λειτουργικές αποφάσεις, που σχετίζονται με την καθημερινή ή άμεση εργασία και λειτουργία της.

Σύμφωνα με τα προαναφερθέν, είναι εμφανές ότι ο σχεδιασμός του συστήματος logistics έχει πάρα πολλές επιπτώσεις στην επιχείρηση. Η σημασία των logistics γίνεται ποιο κατανοητή όταν συγκρίνεις μια επιχείρηση που εφαρμόζει τους παραπάνω στρατηγικούς σχεδιασμούς, με μια επιχείρηση που δεν τους εφαρμόζει. Αυτές που δεν τους εφαρμόζουν, ζουν σε μια αβεβαιότητα, και καθημερινά πρέπει

να αντιμετωπίσουν απρόβλεπτες καταστάσεις, και να αυτοσχεδιάζουν για την επίλυση αυτών.

Οι λεγόμενες απρόβλεπτες καταστάσεις μπορεί να αναφέρονται σε πολλά διαφορετικά θέματα και οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων να βρίσκουν ως δικαιολογία, ότι για παράδειγμα το πρόβλημα ήταν αύξηση ή μείωση της ζήτησης, ή μια απρόβλεπτη βλάβη των μηχανημάτων κτλ. Στα logistics όμως οι περισσότερες από τις απρόβλεπτες καταστάσεις είναι προβλέψιμες και γι' αυτό πρέπει να παίρνονται έγκαιρα τα κατάλληλα μέτρα. Βέβαια είναι αδύνατον να μπορεί να προβλέψει κάποιος, ακριβώς την μέρα που θα έρθει το απρόβλεπτο γεγονός, αλλά είναι σχεδόν βέβαιο ότι κάποια μέρα θα συμβεί και το σύστημα θα πρέπει να έχει σχεδιάσει την δράση των αρμόδιων στελεχών για τις κατάλληλες ενέργειες που θα πρέπει να γίνουν, για την έκτακτη και έγκαιρη αντιμετώπισή του (wikibooks, 2012).

1.2.2 Έλεγχος logistics

Ο έλεγχος του συστήματος αναφέρεται στον έλεγχο των αποτελεσμάτων του σχεδιασμού και στον έλεγχο της σωστής εφαρμογής των σχεδίων. Για να είναι αποτελεσματικός ο έλεγχος πρέπει να γίνεται συστηματικά και να διαπερνά ολόκληρο το σύστημα. Ο έλεγχος είναι μια συνεχής διαδικασία μέσα στην επιχείρηση και καλύπτει όλες τις εργασίες που πρέπει να εκτελεστούν, για να φτάσουν τα προϊόντα από τους προμηθευτές της επιχείρησης στους τελικούς πελάτες της, περνώντας από την παραγωγή (wikibooks, 2012).

Ο σκοπός του ελέγχου είναι διπλός. Ο πρώτος αναφέρεται στο αν έγιναν σωστά ή αν εφαρμόστηκαν, δηλαδή, οι εντολές της επιχείρησης από τους υπευθύνους. Στην συγκεκριμένη περίπτωση ο έλεγχος διακρίνεται σε

- ποσοτικό και
- ποιοτικό.

Ο ποσοτικός έλεγχος μπορεί να αναφέρεται στον αριθμό των μονάδων των προϊόντων που περιλαμβάνει η επιχείρηση από κάποιο προμηθευτή της και η διαπίστωσή του αν ο αριθμός αυτός ακολουθεί την πολιτική αποθεμάτων της επιχείρησης ή αν τα προϊόντα αυτά αντιπροσωπεύουν αποθέματα πολλών μηνών ή ελαχίστων ημερών.

Ο ποσοτικός έλεγχος μπορεί ακόμα να αναφέρεται και στις παραγγελίες των πελατών της επιχείρησης, δηλαδή αν οι ποσότητες των μονάδων που αποστέλλονται στους πελάτες είναι οι σωστές και κάθε πότε και πόσα λάθη γίνονται (wikibooks, 2012).

Ποιος σημαντικός από τον προηγούμενο, είναι ο δεύτερος σκοπός του ελέγχου, ο οποίος σχετίζεται με την επιτυχία του συστήματος που σχεδιάστηκε. Κάθε

επιχείρηση στηρίζει τα ποιοτικά συμπεράσματά της βάση ορισμένων στόχων και κανόνων. Οι επιχειρήσεις δεν βασίζονται μόνο στα κέρδη για να ελέγξουν την απόδοσή τους, αλλά έχουν και ποιοτικά κριτήρια που διαμορφώνουν διαχρονικά την εικόνα της επιχείρησης προς τρίτους και κυρίως προς τους πελάτες της.

Ο ποιοτικός έλεγχος αναφέρεται στις προδιαγραφές που πρέπει να ικανοποιούν τα προϊόντα του προμηθευτή της επιχείρησης ή τα προϊόντα που παράγει η επιχείρηση. Ο συγκεκριμένος έλεγχος δεν σταματά στην παραγωγή, αλλά φτάνει μέχρι την διαπίστωση της ποιότητας των προϊόντων που αποστέλλονται στους πελάτες της και μέσα στις εγκαταστάσεις του πελάτη. Ακόμα φτάνει και μέχρι τα ράφια του καταστήματος.

Η κατάσταση των προϊόντων κατά την παράδοση, η συχνή καθυστέρηση στις παραδόσεις, τα συχνά λάθη στις παραγγελίες και πολλά άλλα θέματα μπορεί να βλάψουν μακροχρόνια την επιχείρηση και να χάσει πελάτες για πάντα. Αυτές οι καταστάσεις θα διαμορφώνουν τα κέρδη των επόμενων χρήσεων.

Ο έλεγχος πραγματοποιείτε και για οικονομικούς λόγους, πρέπει δηλαδή να ελέγχεται αν επιτυγχάνονται οι στόχοι που τέθηκαν από την διοίκηση της επιχείρησης σε ότι αφορά στην παραγωγικότητα και αν το επίπεδο εξυπηρέτησης που επέλεξε η επιχείρηση επιτυγχάνετε συνεχώς και με συνέπεια, αν τα δεσμευμένα κεφάλαια σε αποθέματα είναι αυτά που είχαν καθοριστεί κτλ. (wikibooks, 2012).

Ο έλεγχος γίνεται για συγκεκριμένο σκοπό, γίνεται δηλαδή, για να αξιολογούνται τα αποτελέσματα και να γίνονται διορθωτικές επεμβάσεις, αν αυτό χρειάζεται, στο σύστημα που σχεδιάστηκε. Λογικό είναι κανένας να μην μπορεί να σχεδιάσει το τέλειο και αλάνθαστο σύστημα που δεν θα χρειαστεί καμία μεταβολή. Αντιθέτως μόλις ολοκληρωθεί ένα νέο σύστημα ξεκινά η μελέτη βελτίωσης του.

1.2.3 Εκτέλεση των logistics

Η εκτέλεση των logistics, αναφέρεται στην εκτέλεση, σε καθημερινή βάση, όλων εκείνων των επαναλαμβανόμενων εργασιών που απαιτούνται για να φτάσουν τα προϊόντα από τον προμηθευτή στον πελάτη ή σε κάποιο ενδιάμεσο προορισμό (αποθήκη της ίδιας της επιχείρησης). Η σωστή εκτέλεση των καθημερινών εργασιών των logistics, θα διαμορφώσει και το τελικό αποτέλεσμα, θα φανεί δηλαδή αν η επιχείρηση κατορθώνει να κάνει όλα όσα στοχεύει και υπόσχεται στους πελάτες της (wikibooks, 2012). Η καθημερινή εργασία στοχεύει και βοηθάει την επιχείρηση, για την επίτευξη των στόχων της.

Ο σχεδιασμός βοηθάει στην επίτευξη των στόχων, αλλά όσα σενάρια δεν έλαβε υπόψιν του, όσα στοιχεία δεν έχει προβλέψει σωστά, όποιες εξελίξεις δεν αντιμετώπισε, πρέπει να τις αντιμετωπίσει η καθημερινή πρακτική (wikibooks, 2012).

Ότι πρόβλημα δεν αντιμετωπίστηκε από το στάδιο του σχεδιασμού, οι καθημερινές πρακτικές, θα βοηθήσουν για την επίλυσή του και που τελικά θα αποδείξουν αν οι στόχοι της επιχείρησης είναι ρεαλιστικοί και κοστίζουν όσο έχει εκτιμηθεί.

Οι εργασίες των logistics είναι ένα κομμάτι το οποίο επαναλαμβάνεται καθημερινά σε όλες της επιχειρήσεις και δυστυχώς δεν έχουν οργανωθεί με την ίδια προσοχή που έχουν οργανωθεί άλλα κομμάτια της επιχείρησης. Οι εργασίες που πρέπει να γίνουν για να φτάσει το προϊόν στον προορισμό του στο σωστό χρόνο, στην σωστή κατάσταση, με το σωστό κόστος, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, διακρίνονται σε πέντε ομάδες (wikibooks, 2012):

- Αγορές ή Προμήθειες
- Μεταφορές
- Έλεγχος (διαχείριση) Αποθεμάτων
- Αποθήκευση
- Διανομή

Σε όλες τις επιχειρήσεις, οι εργασίες των logistics, πρέπει να εκτελούνται και να συντονίζονται από την διεύθυνση. Στην Ελλάδα ένα σύνηθες φαινόμενο είναι αυτές οι εργασίες, που εκτελούν οι εργαζόμενοι και τα στελέχη, να αναφέρονται σε διαφορετικές διευθύνσεις. Οι ευθύνες και οι αρμοδιότητες έχουν μοιραστεί σε διαφορετικούς διευθυντές και έτσι δεν υπάρχει ένας συντονισμός ή μια συνολική αντιμετώπιση των θεμάτων των logistics. Από την στιγμή που δεν έχει διαδοθεί, ακόμη στην πράξη, η έννοια των logistics, τα αποτελέσματα δεν είναι αυτά που θα έπρεπε να είναι από τις επιχειρήσεις, δεν είναι τα άριστα. Αν καταφέρουν να αναπτύξουν και να οργανώσουν τις εργασίες των logistics τους, οι ελληνικές επιχειρήσεις, έχουν μεγάλα περιθώρια βελτίωσης της παραγωγικότητας και της ανταγωνιστικότητας τους.

1.3 Σκοπός και Αντικείμενο των logistics

Ο αντικειμενικός σκοπός των logistics είναι να παραληφθούν οι πρώτες ύλες, να παραχθούν και να διανεμηθούν τα προϊόντα στις σωστές ποσότητες, στα σωστά σημεία πώλησης, στο σωστό χρόνο και στην κατάλληλη ποιότητα και με το καλύτερο δυνατό κόστος σε όλο το μήκος της, παράλληλα δε εξυπηρετώντας τις προσδοκίες των πελατών.

Τα logistics είναι η διαχείριση της ροής των προϊόντων και της πληροφορίας από το σημείο προέλευσης στο τελικό σημείο πώλησης.

Τα logistics είναι μια βασική λειτουργία που υποστηρίζει τα επιχειρησιακά συστήματα παραγωγής και marketing. Επιδιώκει να ικανοποιήσει τους επιχειρησιακούς στόχους με το μικρότερο κόστος. Με λίγα λόγια, επιδιώκει να

βρίσκεται το σωστό προϊόν, στη σωστή ποσότητα, στο σωστό τόπο, στο σωστό χρόνο, στην ώρα του, με το σωστό κόστος.

Με τα παραπάνω είναι φανερό ότι τα logistics για να ικανοποιούν τις επιδιώξεις της επιχείρησης πρέπει να ικανοποιούν δύο κριτήρια. Το ένα κριτήριο είναι η ποιότητα των υπηρεσιών που επιτυγχάνουν και το δεύτερο είναι το χαμηλό κόστος με το οποίο επιτυγχάνουν την ποιότητα αυτών των υπηρεσιών. Ένα άριστο σύστημα logistics πρέπει να ικανοποιεί και τα δύο κριτήρια. Πρέπει να παρέχει υπηρεσίες υψηλής ποιότητας, τόσο στο τμήμα παραγωγής, όσο και στο τμήμα του marketing, καθώς και στους πελάτες της επιχείρησης, αλλά με χαμηλό κόστος.

Τα ποιοτικά στοιχεία των logistics είναι πολλά, τα σημαντικότερα από τα οποία είναι (wikibooks, 2012):

1. **Διαθεσιμότητα (availability).** Η ικανότητα του συστήματος να έχει πάντοτε αρκετά διαθέσιμα αποθέματα για να εξυπηρετεί τις ανάγκες της παραγωγής ή των πελατών, καλείτε διαθεσιμότητα. Οι ζητούμενες ποσότητες προϊόντων πρέπει να εξασφαλίζονται συνεχώς από το σύστημα, την ώρα που τις χρειάζεται η παραγωγή ή ο καταναλωτής.
2. **Δυναμικότητα (capacity).** Η ικανότητα του συστήματος να διακινεί, μέσα στο χρονικό διάστημα που του έχουν ορίσει, τις ζητούμενες ή τις παραγόμενες ποσότητες, ονομάζεται δυναμικότητα. Η ταχύτητα εκτέλεσης μιας παραγγελίας και η συνέπεια, δηλαδή η επίτευξη αυτής της ταχύτητας καθημερινά είναι στοιχεία που, επίσης, αφορούν την δυναμικότητα.
3. **Συνέπεια (consistency).** Η συνέπεια, δηλαδή η δυνατότητα του συστήματος να παραδίδει, συνεχώς και επί καθημερινής βάσης, στους χρήστες του συστήματος, τα προϊόντα που ζητάνε σε καλή κατάσταση, χωρίς λάθη, σωστά επισημασμένα έτσι ώστε ο χρήστης να είναι βέβαιος ότι τα προϊόντα που παραλαμβάνει είναι αυτά που παρήγγειλε και μάλιστα στη σωστή κατάσταση, αποτελεί το τρίτο στοιχείο της ποιότητας.

Τα παραπάνω στοιχεία της ποιότητας του συστήματος logistics μιας επιχείρησης είναι θεωρητικά, και είναι δυνατόν να επιτευχθούν και να ικανοποιηθούν μόνο στο επίπεδο 100% .

Για παράδειγμα, μπορεί η επιχείρηση να διαθέτει τεράστια αποθέματα ώστε η πιθανότητα έλλειψης και μη ικανοποίησης της ζήτησης να είναι μηδενική. Μπορεί επίσης να διαθέτει ένα πολύ μεγάλο στόλο αυτοκινήτων, έτσι ώστε σε πρώτη ζήτηση να μεταφέρει τα προϊόντα στα σημεία που ζητούνται. Μπορεί, ακόμη, να έχει τέτοια συσκευασία στα προϊόντα της ώστε να μην αλλοιώνονται και να μην καταστρέφονται από οποιαδήποτε μεταχείριση και να έχουν και έτσι να παραδίδονται πάντα όπως πρέπει. Τέλος, η επιχείρηση μπορεί να επιβάλλει δύο και τρεις και όσους ελέγχους χρειάζονται πριν εκτελέσει μία παραγγελία, έτσι ώστε πάντοτε να φτάνει το σωστό προϊόν, στις σωστές ποσότητες, στα σωστά χέρια. Η

συγκεκριμένη προσέγγιση, όμως, επιτυγχάνεται μόνο με αύξηση του κόστους (wikibooks, 2012).

Το ζητούμενο όμως των logistics δεν είναι μόνο η άριστη ποιότητα αλλά και η επίτευξη αυτής με χαμηλό κόστος.

Η επιχείρηση πρέπει να επιλέξει μεταξύ διαφόρων εναλλακτικών λύσεων. Ακόμα πρέπει να αναγνωρίζει το γεγονός ότι κάθε μείωση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών του συστήματος logistics μπορεί να φέρει ως συνέπεια τη μείωση του κόστους ή αντίστροφα κάθε αύξηση της ποιότητας των υπηρεσιών, θα συνοδευτεί από αύξηση του κόστους.

Η κατάσταση που προαναφέρθηκε παραπάνω, σημειώνεται όταν η επιχείρηση έχει εξαντλήσει όλα τα οργανωτικά περιθώρια σε μια δεδομένη στιγμή. Σε πολλές επιχειρήσεις είναι ακόμη δυνατόν να επιτευχθεί ουσιαστική μείωση του κόστους και ταυτόχρονα μεγάλη αύξηση στο επίπεδο εξυπηρέτησης και στην ποιότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών.

Ποιο είναι το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας και εξυπηρέτησης που πρέπει να καθοριστεί από τη διοίκηση της επιχείρησης, ώστε να επιτυγχάνεται το καλύτερο δυνατό κόστος;

Σε ότι αφορά το στοιχείο του κόστους, η σωστή προσέγγιση στα logistics, απαιτεί τον υπολογισμό όλων των σχετικών δαπανών που συνδέονται με τις εργασίες και τις δραστηριότητες των logistics, δηλαδή της διακίνησης των προϊόντων από τον προμηθευτή μέχρι τον καταναλωτή. Πρέπει, με λίγα λόγια, να λαμβάνεται υπόψη το συνολικό κόστος και όχι το κόστος των επιμέρους στοιχείων. Είναι πολύ εύκολο να γίνουν λάθη όταν η προσπάθεια συγκεντρώνεται στην ελαχιστοποίηση του κόστους σε ένα μόνο από τα σημεία του συστήματος και όχι του συνόλου. Για παράδειγμα, μία προσπάθεια μείωσης του κόστους λειτουργίας της αποθήκης, με τη μείωση των υπερωριών των εργαζομένων στην αποθήκη, μπορεί να οδηγήσει σε μία αύξηση του κόστους διανομής, αφού με την παραπάνω μείωση μπορεί να καθυστερούν τα φορτηγά να φεύγουν από την αποθήκη και αυτό να έχει σαν επακόλουθο την επιστροφή τους μετά τη λήξη του κανονικού ωραρίου.

Δραστηριότητες των οποίων το κόστος περιλαμβάνεται μέσα στο κόστος του συστήματος logistics είναι οι δαπάνες μεταφορών, οι δαπάνες αποθήκευσης, το κόστος διατήρησης αποθεμάτων, το κόστος ελέγχου και απογραφής των αποθεμάτων, το κόστος της φυσικής μετακίνησης των προϊόντων μέσα στους χώρους της επιχείρησης, στην αποθήκη, το κόστος της διακίνησης των πληροφοριών σχετικά με τη λήψη παραγγελιών, το κόστος της προστατευτικής συσκευασίας, το κόστος των κτιρίων και των μηχανημάτων, οι αποσβέσεις τους και πολλά άλλα.

Η τιμή αγοράς του προϊόντος είναι σημαντική, αλλά πρέπει να αξιολογηθεί σε συνδυασμό με τις υπηρεσίες logistics που προσφέρει ο προμηθευτής. Ο υπολογισμός του συνολικού πραγματικού κόστους είναι αρκετά δύσκολος, γιατί, είναι πολύ πιθανό, όταν αναλύονται οι εναλλακτικές λύσεις του συστήματος, να διαπιστωθεί ότι η μείωση του κόστους σ' ένα σημείο, αντισταθμίζεται ή εξανεμίζεται από μία αύξηση του κόστους σε κάποιο άλλο σημείο της αλυσίδας διακίνησης των αγαθών. Το ζητούμενο είναι η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους για κάθε δεδομένο επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών. Δεν επιδιώκεται η εξεύρεση του απόλυτου minimum κόστους, αλλά του ελάχιστου κόστους για κάποιο συγκεκριμένο και αποδεκτό επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών.

Οι δυσκολίες είναι μεγάλες για έναν ακόμη λόγο. Η σχέση μεταξύ αύξησης κόστους και αύξησης του επιπέδου εξυπηρέτησης δεν είναι γραμμική. Δεν επιτυγχάνεται, η αύξηση του επιπέδου εξυπηρέτησης κατά μία μονάδα, με αύξηση των δαπανών κατά X μονάδες και μία αύξηση κατά δύο μονάδες του επιπέδου εξυπηρέτησης, με μία αύξηση των δαπανών διπλάσια του X. Αντίθετα, κάθε αύξηση 16 κατά μία μονάδα επιπλέον, του επιπέδου εξυπηρέτησης, απαιτεί τη δαπάνη αναλογικά πολύ περισσότερων μονάδων κόστους (wikibooks, 2012).

Η προσέγγιση του κόστους πρέπει να γίνεται στο σύνολο, γιατί είναι εύκολο να γίνουν λάθη και να ληφθούν λανθασμένες αποφάσεις. Για παράδειγμα ο διευθυντής ή ο υπεύθυνος του τμήματος παραγωγής, για να ελαχιστοποιήσει το κόστος στο τμήμα του, μπορεί να επιδιώξει και να επιλέξει να παράγει μεγάλες ποσότητες ενός συγκεκριμένου προϊόντος, χωρίς να σταματήσει τις μηχανές για να αλλάξει το προϊόν που παράγεται. Δεν επιθυμεί να κάνει συχνές αλλαγές των προϊόντων που μπορούν να παραχθούν από κάθε μηχανή, προκειμένου να αποφύγει τους νεκρούς χρόνους της μηχανής. Αυτό, όμως, θα έχει ως συνέπεια την αύξηση των αποθεμάτων και ακολούθως την αυτόματη μεταφορά του κόστους σε κάποιο άλλο σημείο της αλυσίδας των logistics.

Πρέπει, λοιπόν, το σύστημα logistics να σχεδιάζεται λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των δαπανών και όχι μόνο μέρος αυτών. Οι περισσότερες επιχειρήσεις θα διαπιστώσουν ότι η σχέση ποιότητας/κόστους είναι τέτοια που εξισορροπείται σε ένα σχετικά υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης, με ένα ρεαλιστικά χαμηλό κόστος. Είναι αδύνατο και ποτέ δε θα επιτευχθεί το minimum του κόστους, με την ταυτόχρονη επίτευξη του maximum του επιπέδου εξυπηρέτησης (wikibooks, 2012).

Το σύστημα Logistics, για να θεωρηθεί πετυχημένο και αποδοτικό, πρέπει να μπορεί να ελέγχει τις αποκλίσεις της ποιότητας και της ποσότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών και πρέπει να είναι ικανό να προσφέρει στους πελάτες της επιχείρησης, μία σταθερή ποιότητα, μία σταθερή ποσότητα, για μεγάλα χρονικά διαστήματα και αυτό να το επιτυγχάνει με όσο το δυνατόν λιγότερα αποθέματα, σε όλα τα στάδια της παραγωγής, δηλαδή πρώτες ύλες, υλικά συσκευασίας, ενδιάμεσα προϊόντα, τελικά προϊόντα και εμπορεύματα. Πρέπει, επίσης, να επιτυγχάνει το ελάχιστο

δυνατό κόστος μεταφορών, επιδιώκοντας να κυκλοφορούν τα φορτηγά γεμάτα και σχεδιάζοντας το σύστημα πιο σωστά (wikibooks, 2012).

Το αντικείμενο των logistics είναι ευρύτατο και καλύπτει ένα μεγάλο φάσμα των δραστηριοτήτων της επιχείρησης, που οι δραστηριότητες έχουν να κάνουν με τις διαδικασίες του σχεδιασμού, εφαρμογής και ελέγχου μιας επιχείρησης (όπως προμήθειες, στρατηγική, διακίνηση υλικών, συσκευασία, κανάλια διανομής, αριθμός και τοποθεσία κέντρων διανομής, τεχνολογία, ανακύκλωση, αγορές, μεταφορές, έλεγχος αποθεμάτων, εξυπηρέτηση πελατών κλπ.) (Φωλίνα, 2003).

1.4 Στόχοι των logistics

Στόχος των logistics είναι να γίνει εφικτή η επίτευξη των βασικών στόχων της παραγωγής και της διάθεσης των προϊόντων, δηλαδή η διασφάλιση της συνέχειας της παραγωγής, που συνίσταται στην αποφυγή διακοπών που επιφέρουν αυξημένο κόστος και μείωση της παρεχόμενης ποιότητας, καθώς και τη διασφάλιση της συνεχούς ροής αγαθών στο σύστημα διανομής, χωρίς όμως την ύπαρξη αυξημένης και δαπανηρής υπερχωρητικότητας.

Όταν σχεδιάζεται ένα σύστημα logistics πρέπει να επιδιώκεται η επίτευξη των γενικών και ειδικών επιχειρησιακών στόχων που έχει θέσει η διοίκηση και ταυτόχρονα πρέπει να επιδιώκεται η επίτευξη των επιμέρους στόχων που συνδέονται με το χώρο και τις λειτουργίες των logistics. Ένας τέτοιος στόχος είναι να επιτυγχάνεται το επιθυμητό επίπεδο εξυπηρέτησης με το ελάχιστο δυνατό ύψος αποθεμάτων σε όλα τα στάδια της αλυσίδας παραγωγής και διακίνησης. Είναι πλέον πολύ δαπανηρό να διατηρούνται αποθέματα σε κάθε φάση της παραγωγής, να διατηρούνται αποθέματα υλικών συσκευασίας, πρώτων υλών, ενδιάμεσων αγαθών και τελικών προϊόντων.

Γύρω από το θέμα των αποθεμάτων, έχουν αναπτυχθεί αρκετές θεωρίες, έχουν αναπτυχθεί και διαδοθεί νέες φιλοσοφίες, όπως το γνωστό Just in Time (JIT), το Materials Requirement Planning (MRP) κ.α.

Ένας δεύτερος σημαντικός στόχος των logistics είναι ο έλεγχος της ποιότητας. Σκοπός του συστήματος logistics δεν είναι μόνο η διατήρηση της ποιότητας του προϊόντος, σε όλη την διαδρομή του από τον προμηθευτή στον καταναλωτή, δηλαδή των προϊόντων αυτών καθαυτών που διακινεί το σύστημα, αλλά και η επίτευξη μιας αποδεκτής ποιότητας των υπηρεσιών logistics. Χρόνοι εκτέλεσης παραγγελίας, ορθότητα εκτέλεσης παραγγελίας, συνέπεια στις μεταφορές, γνωστοποίηση στους πελάτες που βρίσκετε το προϊόν που έχουν παραγγείλει, μείωση των φθορών και των ζημιών, είναι μερικά από τα στοιχεία που διαμορφώνουν την ποιότητα του συστήματος logistics. Στόχος λοιπόν πρέπει να είναι η επίτευξη, συνεχώς, της καλύτερης δυνατής ποιότητας.

Η ποιότητα του συστήματος logistics παίζει πολύ μεγάλο ρόλο στην επίτευξη του χαμηλού κόστους. Τα λάθη είναι πολύ δαπανηρά, κοστίζουν στην επιχείρηση διπλά, γιατί αν π.χ. η επιχείρηση παραδώσει στον πελάτη άλλα προϊόντα, όχι αυτά που ζήτησε, τότε θα υποχρεωθεί να τα πάρει πίσω, να εκδόσει όλα τα σχετικά παραστατικά μεταφοράς, παραλαβής, εισαγωγής στην αποθήκη κ.λπ. και τελικά πρέπει να ξαναεπιστρέψει στον πελάτη με την σωστή παραγγελία (αν φυσικά ο πελάτης την θέλει ακόμα και δεν το μετάνιωσε μετά από το λάθος) εκδίδοντας εκ νέου νέα παραστατικά. Βέβαια εκτός από τα παραστατικά, πρέπει να διακινήσει και τα προϊόντα, πρέπει να επαναλάβει τη διαδρομή από τις εγκαταστάσεις της στις εγκαταστάσεις του πελάτη. Στις περιπτώσεις αυτές η επιχείρηση χάνει την φήμη, την αξιοπιστία της και ίσως για πάντα και τον πελάτη της.

Ένας τρίτος, ιδιαίτερα και αυτός σημαντικός, στόχος των logistics είναι η μείωση ή η ελαχιστοποίηση των αποκλίσεων από τους επιλεγμένους στόχους. Πάντοτε σε όσους σχεδιάζουν το σύστημα logistics υπάρχει μια αβεβαιότητα, ως προς την συνέπεια των προμηθευτών της επιχείρησης, σχετικά με τις προτιμήσεις των πελατών της επιχείρησης, ως προς την αξιοπιστία των προβλέψεων των άλλων τμημάτων της επιχείρησης για την ζήτηση των προϊόντων και τις ανάγκες του συστήματος. Ο σχεδιασμός του συστήματος, χάρις σε αυτήν την αβεβαιότητα, γίνεται δυσκολότερος, αλλά μπαίνοντας το σύστημα σε λειτουργία πρέπει να είναι ικανό ν' αντιμετωπίζει αυτές τις αβεβαιότητες.

Αν ο σχεδιαστής του συστήματος προβάλλει ως δικαιολογία ότι αυτό το πρόβλημα δεν το είχε δει, δεν το είχε προβλέψει και γι' αυτό υπάρχουν αυτές οι αποκλίσεις, αντί να δεχθεί ότι σχεδίασε ένα κακό ή χαμηλής ποιότητας σύστημα, πρέπει να γίνει κατανοητό ότι είναι το ίδιο πράγμα. Πρέπει να γνωρίζει εξ αρχής, ο υπεύθυνος, να είναι ενήμερος για τις αβεβαιότητες του συστήματος και ότι δεν υπάρχουν βέβαια γεγονότα για ο μέλλον. Όλες οι προβλέψεις και κυρίως σε ότι αφορά τη ζήτηση, παρουσιάζουν αυτές τις αποκλίσεις και με βάση αυτές πρέπει να σχεδιάσει το σύστημα, έτσι ώστε να καλύψει όλες τις πιθανότητες (wikibooks, 2012).

Όπως έχει αναφερθεί, δε θα επιτευχθεί ποτέ το 100% στο επίπεδο εξυπηρέτησης, αλλά μπορεί να επιτευχθεί ένα αρκετά υψηλό επίπεδο. Φυσικά υπάρχουν και κάποιες ακραίες, τελείως απρόβλεπτες περιπτώσεις που είναι πιθανό να μην καταφέρει να τις καλύψει το σύστημα.

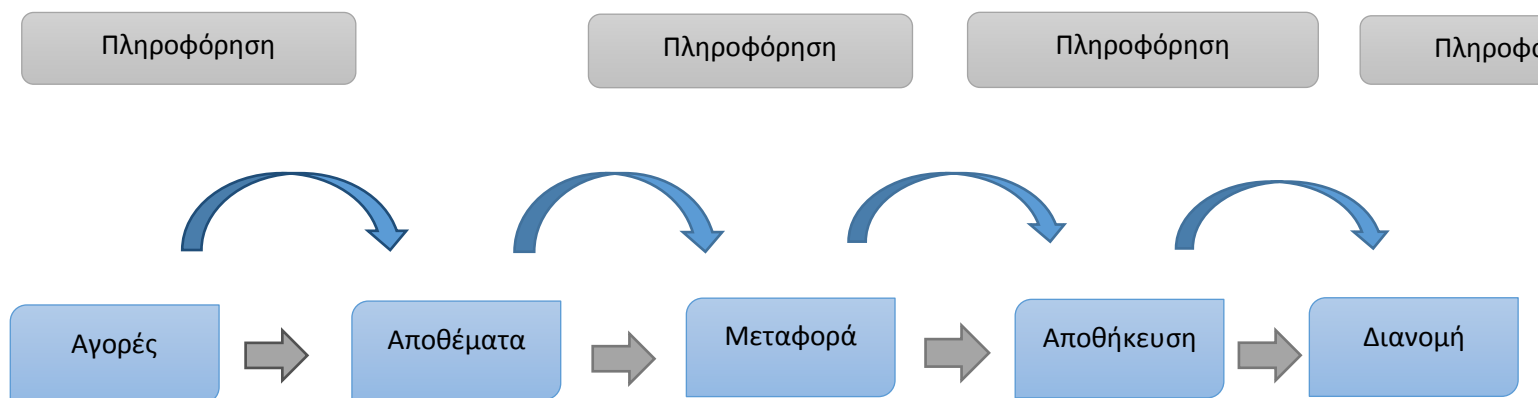
1.5 Στοιχεία των logistics

Η προσέγγιση, η μέθοδος, την οποία επιλέγει ο κάθε υπεύθυνος που σχεδιάζει ένα σύστημα logistics διαφέρει. Κάποιοι ξεκινούν από την αρχή, από τους προμηθευτές, από το σύστημα αγορών, παρακολουθούν την πορεία των προϊόντων σε όλη την διαδρομή που κάνουν ως που να καταλήξουν στους πελάτες και στους τελικούς καταναλωτές. Άλλοι βέβαια επιστήμονες ξεκινούν από το τέλος, από τους

καταναλωτές και τους πελάτες και με κάποιο σύστημα πρόβλεψης της ζήτησης σε μια χρονική στιγμή, επιδιώκουν να χαράξουν την ποιο οικονομική πορεία που θα φέρει τα προϊόντα στους πελάτες και καταλήγουν στους προμηθευτές στους οποίους πρέπει να παραγγείλουν έγκαιρα, όλα όσα χρειάζεται η παραγωγή. Εννοείται πως και οι δύο μέθοδοι είναι επιστημονικά αποδεκτές (wikibooks, 2012). Για να επιλεγθεί κάποια από τις δύο μεθόδους, παίζει ρόλο η μορφή της επιχείρησης. Δεν διαχωρίζεται η μία από την άλλη. Η πρώτη εφαρμόζεται κυρίως στις επιχειρήσεις που παράγουν κατόπιν παραγγελίας, ενώ η δεύτερη στις επιχειρήσεις που παράγουν μαζικά με βάση το πρόγραμμα των προβλεπόμενων πωλήσεων.

Τα στοιχεία του συστήματος logistics και οι λειτουργίες που θα πρέπει να διεκπεραιώνει καθημερινά το τμήμα του, με βάση τη σειρά που ακολουθούν στην αλυσίδα, στην διαδρομή του, δηλαδή, τα αγαθά από τους προμηθευτές προς τους καταναλωτές, είναι οι ακόλουθες (wikibooks, 2012):

- Αγορές- προμήθειες
- Διαχείριση αποθεμάτων
- Μεταφορά
- Αποθήκευση
- Διανομή
- Πληροφόρηση



Πριν γίνει όμως η ανάλυση της κάθε μιας από τις παραπάνω λειτουργίες, θα πρέπει η επιχείρηση να προσδιορίσει την στρατηγική που θα ακολουθήσει την εικόνα της, την πορεία της, την επιτυχία ή αποτυχία της.

Τι είναι όμως η στρατηγική?

«Στρατηγική» των logistics είναι το σύνολο των κατευθυντήριων αρχών, των κινητήριων αξόνων και των έμφυτων στάσεων που βοηθούν στον συντονισμό των

στόχων, των σχεδίων και των πολιτικών και οι οποίες ενισχύονται μέσω ενσυνείδητων και υποσυνείδητων συμπεριφορών σε κάθε εταίρο και ανάμεσα σε διαφορετικούς εταίρους σε ολόκληρο το δίκτυο» (Διονύσης Γιαννακόπουλος, 2013).

Η στρατηγική λαμβάνει υπόψη τις συνθήκες που επικρατούν στο εσωτερικό και εξωτερικό της περιβάλλον πριν καθορίσει την αποστολή της, τους αντικειμενικούς στόχους, τις στρατηγικές της επιλογές και τον τρόπο υλοποίησης και αξιολόγησης αυτών.

Κάθε επιχείρηση μπορεί να σχεδιάζει ένα σύστημα logistics, με διαφορετικό τρόπο, ανάλογα με την μορφή και τις ανάγκες της. Παρόλα αυτά οι εργασίες που πρέπει να διεκπεραιώνει το τμήμα logistics είναι συγκεκριμένες και είναι οι εξής:

- **Αγορές- προμήθειες:**
Ο όρος αυτός αναφέρεται στην απόκτηση προϊόντων ή υπηρεσιών από τρίτους, από προμηθευτές, από πηγές εκτός της επιχείρησης. Αυτές οι αγορές αναφέρονται σε προϊόντα, που θα ενσωματωθούν στο τελικό προϊόν, μπορεί να είναι πρώτες ύλες, υλικά συσκευασίας, μπορεί ακόμα να είναι και υπηρεσίες.
Οι προμήθειες, δηλαδή οι δραστηριότητες με τις οποίες οι πόροι παραγωγής μετατρέπονται ή μετασχηματίζονται σε προϊόντα και υπηρεσίες.
Το επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών που ορίζει η επιχείρηση, επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις ποσότητες αγοράς. Στην σημερινή οικονομία οι πηγές των πρώτων υλών, μπορεί να είναι διασκορπισμένες σ' όλο τον κόσμο και γι' αυτό το κομμάτι των αγορών παίζει νευραλγικό ρόλο (Εμίρης, 2011).
Επίσης οι τιμές δεν αποτελούν πλέον το κύριο κριτήριο που καθορίζει τις αγορές αλλά απαιτείται συνεργασία προμηθευτών, βιομηχανίας και αγοραστών. Οι εξελίξεις δηλαδή απαιτούν μια συμπεριφορά στενής συνεργασίας αυτών και όχι μια συμπεριφορά ανταγωνιστική. Δεν διαπραγματεύονται για κερδίσει ο ένας εις βάρος του άλλου, αλλά για να μπορέσουν και οι δυο να έχουν κέρδος.
- **Αποθέματα:**
Ο όρος αυτός αναφέρεται στην εργασία του υπολογισμού του άριστου επιπέδου των προϊόντων που πρέπει να διατηρεί μια επιχείρηση για να πραγματοποιεί με επιτυχία τις εργασίες της.
Η σημασία των αποθεμάτων σε μια επιχείρηση είναι σημαντική γιατί βοηθάει στην ομαλή και οικονομική λειτουργία της παραγωγικής διαδικασίας. Οι επιχειρήσεις για να μπορούν να ανταποκρίνονται άμεσα

εξυπηρετώντας την ζήτηση, καλούνται να διαθέσουν αποθέματα. Η επένδυση που απαιτείται για τα αποθέματα επιβάλει προσοχή στον προγραμματισμό των αναγκών και στον έλεγχο αποθεμάτων. Ο στόχος της διαχείρισης των αποθεμάτων είναι διπλός γιατί από την μια πλευρά θα πρέπει να εξασφαλίζεται το βέλτιστο επίπεδο αποθεμάτων και από την άλλη δε θα πρέπει να εξασφαλίζεται μέσω μιας αποθεματικής πολιτικής η συνολική ελαχιστοποίηση του κόστους του συστήματος logistics.

- **Μεταφορά:**

Ο όρος μεταφορά συνδέεται με την εύρεση του βέλτιστου τρόπου μετακίνησης, με τα κατάλληλα μέσα, των προϊόντων που παραγγέλνει η επιχείρηση από τις εγκαταστάσεις του προμηθευτή στις δικές της εγκαταστάσεις.

Κατά το σχεδιασμό του συστήματος logistics, οι μεταφορές και ειδικότερα το κόστος των μεταφορών, αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία του συνολικού κόστους που πρέπει να μελετηθεί προσεκτικά.

Σημαντική είναι και η χρονική διάρκεια, δηλαδή πρέπει να μελετηθεί και ο χρόνος, έτσι ώστε τα προϊόντα που έχει ανάγκη η επιχείρηση να φτάνουν όταν τα θέλει ο πελάτης, όταν τα έχει ανάγκη και όχι με καθυστέρηση.

- **Αποθήκευση:**

Ο όρος αποθήκευση είναι οι διαδικασίες υποδοχής, εκφόρτωσης, εναπόθεσης σε αποθηκευτικούς χώρους και αποστολής των προϊόντων στον επόμενο προορισμό τους (Εμίρης, 2011).

Η διαδικασία της αποθήκευσης είναι πολλή σημαντική. Η ανάγκη της αποθήκευσης και της δημιουργίας αποθηκευτικών χώρων γίνεται για την εξασφάλιση της ομαλής ροής και διακίνησης των προϊόντων, από την παραγωγή ως την κατανάλωση.

Οι αποθήκες αποτελούνται είτε από μικρούς χώρους, είτε από μεγάλους και αποτελούνται από ασφαλές μέρη, τόσο από προστασία από τις καιρικές συνθήκες όσο και προστασία από κλοπές. Οι εργασίες μέσα στην αποθήκη ξεκινούν με την οργάνωση των χώρων, την επιλογή των μέσων που θα χρησιμοποιηθούν για την μετακίνηση των προϊόντων, την επιλογή του εξοπλισμού ραφιών και των άλλων μηχανημάτων, την παρακολούθηση των αποθεμάτων και την εξασφάλισή τους από κλοπές ή από διαρροές ή και ακόμα από φθορές.

- **Διανομή:**

Η διανομή, δηλαδή οι δραστηριότητες που εξασφαλίζουν την διακίνηση των προϊόντων, την ικανοποίηση των παραγγελιών και την διάθεση των προϊόντων στην αγορά (Εμίρης, 2011).

Όπως και η μεταφορά, έτσι και η διανομή αναφέρονται στην μεταφορά από τις αποθήκες ή τις εγκαταστάσεις μιας επιχείρησης στους πελάτες. Βέβαια έχουν μια διαφορά στο γεγονός ότι οι διανομές αναφέρονται σε

διακίνηση πολλών προϊόντων σε μικρές ποσότητες και μεγάλο αριθμό πελατών, ενώ οι μεταφορές αναφέρονται στη διακίνηση λίγων αριθμών σε μεγάλες ποσότητες και σε μικρό αριθμό πελατών.

- Πληροφόρηση:
Την εύκολη επικοινωνία των απομακρυσμένων εγκαταστάσεων και την δημιουργία βάσεων δεδομένων, που επιτρέπουν την καταγραφή και τον έλεγχο των αποθεμάτων και των διανομών, το επιτρέπουν οι τεχνολογικές εξελίξεις που επικρατούν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΚΛΑΔΟΣ ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

2.1 Γενικά κλάδου

Ο κλάδος των γαλακτοκομικών προϊόντων έχει σημαντική θέση στον ευρύτερο κλάδο των τροφίμων. Ο εξεταζόμενος κλάδος με την πάροδο των χρόνων, έχει αλλάξει σημαντικά τόσο στη μορφή του όσο και στη δομή του. Στον συγκεκριμένο κλάδο δραστηριοποιείται ένας σημαντικός αριθμός παραγωγικών επιχειρήσεων, οι περισσότερες από τις οποίες είναι μικρού μεγέθους με χαμηλή παραγωγική δυναμικότητα. Οι μικρές γαλακτοκομικές βιομηχανίες, εξαιτίας της έλλειψης πόρων αλλά και πολλών δυσχερειών που αντιμετωπίζουν, λειτουργούν σε περιορισμένη κλίμακα και καλύπτουν κυρίως την γεωγραφική περιοχή στην οποία δραστηριοποιούνται. Αντίθετα οι μεγάλες προσφέρουν στην αγορά μεγάλες ποικιλίες προϊόντων, καθώς διαθέτουν ένα καλό και οργανωμένο δίκτυο διανομής με σύγχρονο μηχανολογικό εξοπλισμό. Τον κλάδο συμπληρώνει ένας αξιόλογος αριθμός εταιριών, που πραγματοποιούν εισαγωγές γαλακτοκομικών προϊόντων και εντάσσονται στον κλάδο των ειδών διατροφής (wikibooks, 2012).

Η ζήτηση των γαλακτοκομικών προϊόντων παρουσιάζει σχετικά χαμηλή ελαστικότητα ως προς το διαθέσιμο εισόδημα και την τιμή, καθώς αποτελούν βασικό είδος διατροφής. Η άνοδος του βιοτικού επιπέδου, η ανάγκη της στροφής των καταναλωτών σε υγιεινότερους τρόπους διατροφής και η αύξηση του διαθέσιμου εισοδήματος βοήθησαν στην ενίσχυση της συνολικής κατανάλωσης γαλακτοκομικών προϊόντων.

Εκτός από τον παραγωγικό τομέα, ο κλάδος περιλαμβάνει αρκετές μεγάλες εισαγωγικές εταιρείες οι οποίες δραστηριοποιούνται στον ευρύτερο κλάδο των ειδών διατροφής και διαθέτουν κυρίως επώνυμα γαλακτοκομικά προϊόντα (wikibooks, 2012).

Η εικόνα που παρουσιάζει ο κλάδος της γαλακτοβιομηχανίας είναι το αποτέλεσμα μιας σειράς αλληλεπιδράσεων εξωγενών παραγόντων. Στο παγκόσμιο περιβάλλον, οι σημαντικές μεταβολές στην τεχνολογία που επιβάλλει νέους τρόπους οργάνωσης, παραγωγής και ελέγχου, οδηγεί στην δημιουργία επιχειρηματικών μονάδων υψηλού μεγέθους και δυναμικότητας. Ακόμα, οι μεταβολές στις παγκόσμιες μεταφορές δίνουν διέξοδο στις γιγαντωμένες αυτές επιχειρηματικές μονάδες. Πλαισιωμένα όλα αυτά από το φαινόμενο της παγκοσμιοποίησης, οδηγούν σε μεγάλη κινητικότητα των επιχειρήσεων σε διεθνές επίπεδο (Φέκα, n.d.).

2.2 Ο κλάδος στην Ελλάδα

Στην χώρα μας ο κλάδος των γαλακτοκομικών προϊόντων αποτελεί τον παραδοσιακό τομέα δραστηριότητας. Ελληνοαμερικάνοι μετανάστες, με

πρωτοβουλία τους το 1934, ιδρύεται στην Αθήνα για πρώτη φορά γαλακτοβιομηχανία, για την παραγωγή παστεριωμένου γάλακτος από αγελαδινό γάλα. Ο κλάδος θεωρήθηκε οργανωμένος και αναπτύχθηκε μετά τον 20^ο αιώνα, που τότε ξεκίνησαν τις δραστηριότητές τους μερικές από τις βασικότερες γαλακτοβιομηχανίες του κλάδου.

Ο κλάδος των γαλακτοκομικών προϊόντων στην Ελλάδα χαρακτηρίζεται από μία τάση συγκέντρωσης τόσο στις μονάδες επεξεργασίας και παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων, όσο και στις μονάδες παραγωγής πρώτης ύλης με το 80% της αγοράς να βρίσκεται στα χέρια συγκεκριμένων εταιρειών. Αρκετοί παράγοντες του κλάδου εκτιμούν ότι στο άμεσο μέλλον οι τάσεις συγκέντρωσης θα ενταθούν, λόγω του υψηλού ενδιαφέροντος που εκδηλώνουν πολυεθνικοί όμιλοι είτε για εξαγορές, είτε για συνεργασίες εμπορικές με εγχώριες βιομηχανίες. Με λίγα λόγια ο κλάδος είναι ολιγοπωλιακός. Η Επιτροπή Ανταγωνισμού κατηγορεί συγκεκριμένες βιομηχανίες τόσο για οριζόντια σύμπραξη, με σκοπό να μοιράσουν μεταξύ τους την αγορά νωπού γάλακτος και να επιβάλλουν τιμές στους κτηνοτρόφους, όσο και για κάθετη σύμπραξη με super markets για τον καθορισμό ενιαίων λιανικών τιμών στο παστεριωμένο γάλα.

Με την πάροδο των χρόνων, με την συνδρομή χρηματοπιστωτικών ιδρυμάτων καθώς και με την χορήγηση επενδυτικών κινήτρων από την πολιτεία, ο κλάδος σημείωσε σημαντική ανάπτυξη με ταυτόχρονη αύξηση του βαθμού βιομηχανοποίησης, αποτελώντας δυναμική συνιστώσα του κλάδου των γαλακτοκομικών προϊόντων και γενικότερα του τομέα (wikibooks, 2012).

Μεγάλο γεγονός αναφοράς του εξεταζόμενου κλάδου υπήρξε η εφαρμογή της τεχνικής παστερίωσης Ultra High Temperature (UHT). Το συγκεκριμένο γεγονός έδωσε την δυνατότητα να παραχθεί γάλα χωρίς συμπύκνωση και την διατήρησή του εκτός ψυγείου για μεγάλο χρονικό διάστημα. Η εξέλιξη αυτή άλλαξε τα δεδομένα στην κατανάλωση γάλακτος, καθώς το συμπυκνωμένο γάλα που αποτελούσε το κυρίαρχο προϊόν, αντικαταστάθηκε σταδιακά από το γάλα UHT και το φρέσκο παστεριωμένο γάλα.

Στην ελληνική πραγματικότητα η ζήτηση εμφανίζεται αυξημένη, με πτωτικούς ρυθμούς, επηρεαζόμενη από την συσκευασία και την ποιότητα των προϊόντων, την οργάνωση του δικτύου διανομής, την βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, τις αλλαγές στις καταναλωτικές συνήθειες. Οι Έλληνες καταναλωτές έχουν στραφεί σε υγιεινά με χαμηλότερα λιπαρά προϊόντα (Φέκα, n.d.).

Ανάμεσα στις χώρες της Ευρωζώνης, η Ελλάδα είναι η δεύτερη πιο ακριβή χώρα στα γαλακτοκομικά προϊόντα, που αυτό οφείλεται στην ελλιπή ανάπτυξη της κτηνοτροφίας και την χαμηλή απόδοση των γαλακτοφόρων ζώων. Αυτές οι υψηλές τιμές που επικρατούν στα ελληνικά προϊόντα, είναι ένα πρόβλημα που κάνει δυσκολότερο τον ανταγωνισμό μεταξύ των ντόπιων και των εισαγόμενων προϊόντων και εμποδίζει την επέκταση εκτός συνόρων των ελληνικών επιχειρήσεων (Φέκα, n.d.).

Οι παρακάτω παράγοντες επηρεάζουν την άνθηση του κλάδου τα τελευταία χρόνια: (Φέκα, n.d.).

- Σημαντικές επενδύσεις στις μονάδες του κλάδου και εκσυγχρονισμός
- Διαρκής τοποθέτηση νέων προϊόντων στην αγορά
- Έντονη δραστηριοποίηση των μεγάλων μονάδων
- Συσκευασία και ποιότητα των προϊόντων
- Διεύρυνση των δικτύων διανομής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: LOGISTICS ΣΤΙΣ ΓΑΛΑΚΤΟΚΟΜΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

3.1 Μετάβαση και παγκοσμιοποίηση

Ο συνδυασμός της μετάβασης και της παγκοσμιοποίησης, από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, έχει προκαλέσει δραματικές αλλαγές στις αλυσίδες των γαλακτοκομικών προϊόντων στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη. Μέσα από στοιχεία ερευνών, από διάφορες χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης, τεκμηριώνεται η ανάπτυξη του κάθετου συντονισμού στην αλυσίδα παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων, η σχέση της με πολιτικές μεταρρυθμίσεις, οι επιπτώσεις και οι συνέπειες για τις μικρές γεωργικές εκμεταλλεύσεις. Σε αρκετές χώρες, βάση στοιχείων, οι μικρές γαλακτοκομικές εκμεταλλεύσεις έχουν ωφεληθεί από τις κάθετες διαδικασίες συντονισμού, παρέχοντάς τους πρόσβαση στις εισόδους και στις αγορές μεγαλύτερης αξίας (Liesbeth Dries, 2009)

Οι αγρότες σε λιγότερο αναπτυγμένες περιοχές του κόσμου αντιμετωπίζουν τις απαιτήσεις και τα πρότυπα αυτών των σύγχρονων εφοδιαστικών αλυσίδων (Liesbeth Dries, 2009). Οι αλλαγές λοιπόν στην οργάνωση της εφοδιαστικής αλυσίδας αύξησε όχι μόνο τις απαιτήσεις, αλλά έφερε και ευκαιρίες για τους μικρούς και φτωχούς αγρότες, να έχουν πρόσβαση σε αγορές υψηλής αξίας και η κατακόρυφη ανάδυση συντονισμένων συστημάτων, σε αυτές τις αλυσίδες εφοδιασμού, βοηθάει τους γεωργούς που αντιμετωπίζουν πολλούς περιορισμούς στην αγορά για την ενσωμάτωση των σύγχρονων εφοδιαστικών αλυσίδων (Liesbeth Dries, 2009).

Τα τελευταία χρόνια οι συνδυασμένες δυνάμεις της παγκοσμιοποίησης και της μετάβασης έχουν προκαλέσει δραματικές αλλαγές στις αλυσίδες εφοδιασμού γεωργικών προϊόντων διατροφής όσον αφορά την παραγωγή, την παραγωγικότητα, την απασχόληση, τις επενδύσεις, τις προδιαγραφές των προϊόντων, την οργάνωση των αλυσίδων εφοδιασμού, καθώς και τον ρόλο των ξένων επενδύσεων. Για παράδειγμα, το 2004, οι μισοί από τους κορυφαίους προορισμούς των άμεσων ξένων επενδύσεων (ΑΞΕ) βρίσκονταν σε χώρες της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης: Ρωσία, Σλοβενία, Κροατία, Λετονία και Σλοβακία. Η Ρωσία, για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά, έλαβε τις περισσότερες ΑΞΕ στην λιανική πώληση σε όλο τον κόσμο. Επιπλέον, η Πολωνία, η Ουγγαρία και η Τσέχικη Δημοκρατία δεν ήταν μεταξύ των κορυφαίων προορισμών, επειδή ήταν ήδη "ώριμες αγορές", μετά τις μαζικές επενδύσεις κατά τα προηγούμενα έτη.

Οι επενδύσεις αυτές έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην στροφή γύρω από το σύνολο του τομέα των γεωργικών προϊόντων διατροφής, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγικότητας και των επενδύσεων σε επίπεδο γεωργικής εκμετάλλευσης, μέσω της εισαγωγής συστημάτων κάθετου συντονισμού (Liesbeth Dries, 2009). Ενώ στις αρχές της μετάβασης, η ιδιωτικοποίηση και η εταιρεία αναδιάρθρωσης που προκαλείται από την κατάρρευση των κάθετα ολοκληρωμένων συστημάτων που υπάρχουν στο πλαίσιο της σχεδιασμένης οικονομίας, στη συνέχεια προκύπτουν

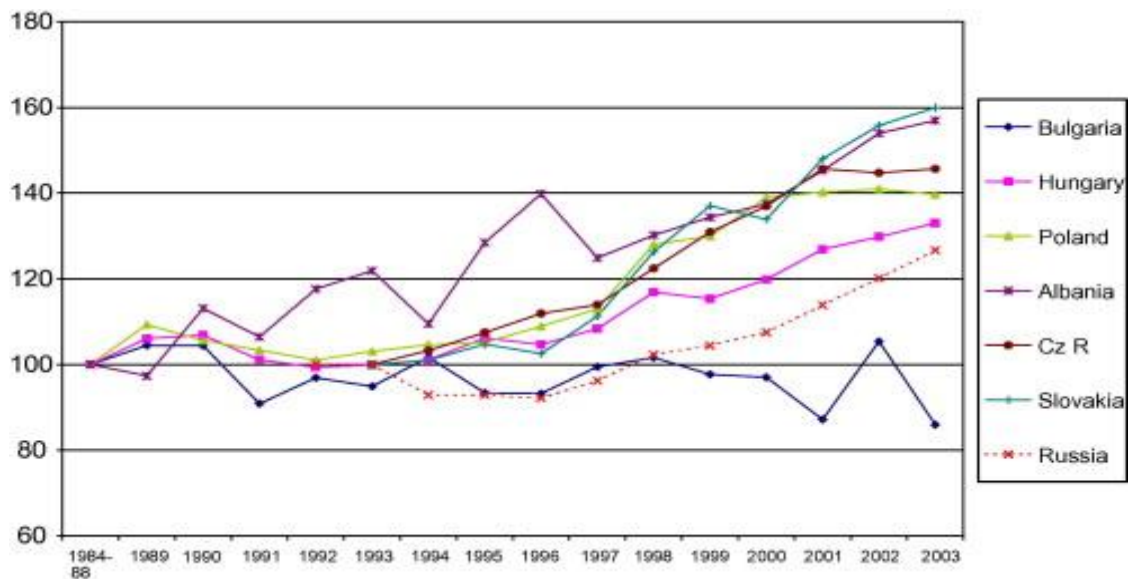
νέες δομές και θεσμοί της εταιρείας. Αυτές οι νέες δομές που χρησιμοποιούν έναν κάθeto συντονισμό μεταξύ των μεταποιητών και των αγροκτημάτων για να ξεπεράσουν τις ατέλειες τις αγορές σε επίπεδο γεωργικής εκμετάλλευσης που εμπόδισαν αγροκτήματα που προμηθεύουν το είδος και το πρότυπο της ποιότητας, και των προϊόντων σύγχρονων επεξεργαστών στους ενδιαφερόμενους λιανοπωλητές, που οδηγεί με τη σειρά του στη βελτίωση της ποιότητας και της παραγωγικότητας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων.

3.1.1 Επισκόπηση των γαλακτοκομικών προϊόντων στην Ανατολική Ευρώπη

Ο γαλακτοκομικός τομέας είναι πολύ σημαντικός σε όλες τις χώρες. Ωστόσο, η παραγωγή γάλακτος μειώθηκε έντονα κατά τα πρώτα έτη της μετάβασης λόγω του συνδυασμού της ελευθέρωσης των τιμών (συμπεριλαμβανομένων των περικοπών των επιδοτήσεων) και της ιδιωτικοποίησης (συμπεριλαμβανομένης της αναδιάρθρωσης της εταιρείας).

Καταρχήν, ενώ η παραγωγή και η κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων επιδοτούνται σε μεγάλο βαθμό υπό το κομμουνιστικό καθεστώς, η τιμή και η απελευθέρωση της αγοράς προκάλεσε έντονη μείωση της ζήτησης και της προσφοράς.

Μετά, η μείωση αυτή ενισχύθηκε από τις διαταραχές που συνδέονται με τις οικονομικές μεταρρυθμίσεις. Σε συνδυασμό, που προκάλεσε την κατάρρευση της παραγωγής και του αριθμού των αγελάδων γαλακτοπαραγωγής. Σε πολλές χώρες της Ανατολικής Ευρώπης οι αγελάδες γαλακτοπαραγωγής μειώθηκαν με ποσοστό πάνω από 40% και το αγελαδινό γάλα παραγωγής μειώθηκε περίπου 25%. Στο μεγαλύτερο μέρος της ΚΑΕ, οι αποδόσεις μειώθηκαν στις αρχές του 1990, αλλά άρχισε να αυξάνεται αργότερα και έχει αυξηθεί δυναμικά στο μεγαλύτερο μέρος της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης κατά τα τελευταία έτη. (βλέπε εικόνα)



Εικόνα 1: Ποσοστό απόδοσης αγελαδινού γάλακτος σε επιλεγμένες χώρες της ΚΑΕ.

Πηγή: (Liesbeth Dries, 2009)

Μετά την ιδιωτικοποίηση στη δεκαετία του 1990, στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη έχει τώρα ένα ενδιαφέρον μείγμα των ιδιωτικών δομών, γαλακτοκομικών προϊόντων. Στις περισσότερες χώρες, ο γαλακτοκομικός τομέας βασίζεται κυρίως σε μικρή κλίμακα παραγωγής των νοικοκυριών. Σε μερικές χώρες πάνω από το 85% του συνόλου των παραγωγών γάλακτος έχουν λιγότερο από 5 αγελάδες. Υψηλό ποσοστό της παραγωγής τους χρησιμοποιείται για ιδιωτική κατανάλωση και το υπόλοιπο πωλείται συχνά στα γαλακτοκομεία από τα σημεία συλλογής του χωριού. Υπάρχουν και άλλες χώρες, με διαφορετική δομή, στις οποίες επικρατεί ένα μίγμα γεωργικών εκμεταλλεύσεων μικρής κλίμακας και εταιρικών εκμεταλλεύσεων μεγάλης κλίμακας. Για παράδειγμα στη Σλοβακία το 1999 μόνο το 10% των οικογενειακών εκμεταλλεύσεων είχε αγελάδες γαλακτοπαραγωγής και περισσότεροι από τους μισούς, από αυτούς, παράγουν γάλα αποκλειστικά για δική τους κατανάλωση. Από την άλλη πλευρά, το 81% των μεγάλων αγροτικών επιχειρήσεων είχαν αγελάδες γαλακτοπαραγωγής και το 100% αυτής της παραγωγής πωλήθηκε.

Επίσης, κατά την μετάβαση, στο επίπεδο μεταποίησης προκλήθηκαν σημαντικές αλλαγές. Πριν την μετάβαση, η μεταποίηση γαλακτοκομικών προϊόντων ήταν ένα κρατικό μονοπώλιο, με εγκαταστάσεις επεξεργασίας που βρισκόντουσαν στις μεγαλύτερες πόλεις. Η ιδιωτικοποίηση προκάλεσε αρχικά σημαντικά προβλήματα στο επίπεδο της επεξεργασίας, που οδήγησε σε μείωση της παραγωγής. Αργότερα, όταν αναπτύχθηκε ο ιδιωτικός τομέας από τις αναδιαρθρώσεις, οι επενδύσεις αυξήθηκαν και η ποιότητα βελτιώθηκε σε μεγάλο μέρος της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης.

Ωστόσο, η αύξηση των δημόσιων και των ιδιωτικών προτύπων και οι ανάγκες κεφαλαιακών απαιτήσεων για τις συναφείς απαιτήσεις οδήγησαν σε εξυγίανση πολλές χώρες.

Για παράδειγμα υπήρχαν χώρες που ο συνολικός αριθμός των επιχειρήσεων μεταποίησης γαλακτοκομικών προϊόντων, με περισσότερους από 50 εργαζομένους, μειώθηκε κατά 22%. Η ισχυρότερη μείωση ήταν μεταξύ των συνεταιριστικών εταιριών επεξεργασίας, ενώ ο αριθμός των ιδιωτικών εταιριών διπλασιάστηκε (Liesbeth Dries, 2009).

3.1.2 Αναστάτωση και αναδιοργάνωση της αλυσίδας εφοδιασμού γαλακτοκομικών προϊόντων

Καταρχάς, η ταυτόχρονη ιδιωτικοποίηση και η αναδιάρθρωση των αγροκτημάτων, των προμηθευτών εισροών, των μεταποιητών και των εταιριών λιανικής πώλησης, προκάλεσε σημαντικές διαταραχές στις σχέσεις ανταλλαγής, κατά την διάρκεια της μετάβασης, στην αλυσίδα παραγωγής γαλακτοκομικών προϊόντων. Ένα παράδειγμα προβλήματος κατά την διάρκεια της μετάβασης ήταν οι μεγάλες καθυστερήσεις πληρωμών ή οι μη πληρωμές για προϊόντα που παραδόθηκαν. Τέτοιες καθυστερήσεις προκάλεσαν σημαντικές διαρροές στις αναγκαίες ταμειακές ροές των προμηθευτών. Μια έρευνα των εταιριών τροφίμων από τους Gordon, Buckwell και Davidova (2000) διαπίστωσε ότι αυτό ήταν το υπ' αριθμό ένα πρόβλημα των επιχειρήσεων που αντιμετωπίζουν οι εταιρίες στην Κεντρική Ευρώπη. Αυτό έχει ωθήσει τους γαλακτοπαραγωγούς να πωλούν το γάλα τους απευθείας σε αστικές αγορές ή και να το πηγαίνουν οι ίδιοι για να παίρνουν τα χρήματά τους σε μετρητά και άμεσα.

Το πρόβλημα αυτό φαίνεται να έχει μειωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια με τις επενδύσεις που γίνονται στην αλυσίδα παραγωγής των γαλακτοκομικών προϊόντων και τις βελτιώσεις στο γενικό οικονομικό σύστημα.

Ένας λόγος για την πρόσφατη μείωση των καθυστερήσεων στις πληρωμές των αγροκτημάτων, είναι το πρόβλημα που είχαν οι γαλακτοκομικοί μεταποιητές στην προμήθεια επαρκούς ποσότητας, ιδιαίτερα της υψηλής ποιότητας. Με την μείωση του αριθμού των ζώων και τα προβλήματα των αγροκτημάτων γαλακτοπαραγωγής που αντιμετωπίζουν με την απόκτηση ζωοτροφών, πιστωτικών και άλλων εισροών, η προμήθεια γάλακτος και ιδιαίτερα η υψηλή ποιότητα του γάλακτος, ήταν συχνά χαμηλότερη από την δυναμικότητα επεξεργασίας. Προκειμένου να εξασφαλίσουν προμήθειες, οι μεταποιητές, αναγκάστηκαν να καταβάλουν στους γεωργούς, τα χρήματα, στην ώρα τους.

Ωστόσο, αυτό δεν ήταν αρκετό αφού τα προβλήματα ανταλλαγής μεταξύ των μεταποιητών και των αγροκτημάτων επιδεινώνονται από την έλλειψη δημοσίων θεσμών που απαιτούνται για την υποστήριξη των συναλλαγών που βασίζονται στην αγορά, όπως για την επιβολή των συμβάσεων. Ως αποτέλεσμα αυτών και άλλων διαταραχών ανταλλαγών, οι εταιρίες δεν διέθεταν αξιόπιστες προμήθειες της ποιότητας του γάλακτος, ενώ τα αγροκτήματα αντιμετωπίζουν σοβαρούς περιορισμούς στην πρόσβαση βασικών εισροών (π.χ. των ζωοτροφών και των κεφαλαίων) και στην πώληση των προϊόντων τους (Liesbeth Dries, 2009).

Δεύτερον, η έλλειψη προσφοράς της υψηλής ποιότητας του γάλακτος, η οποία ήταν χαρακτηριστική στο μεταγενέστερο στάδιο της μετάβασης που προκαλείται από τον κάθετο συντονισμό και από τα γεωργικά πακέτα στήριξης. Η ζήτηση για ποιότητα προέρχεται από δημόσια και ιδιωτικά πρότυπα. Από την δημόσια πλευρά, οι κανονισμοί και τα πρότυπα της ΕΕ είχαν μια πολύ σημαντική επίδραση στις γαλακτοκομικές αλυσίδες, στις υπό ένταξη χώρες και τις χώρες που διαπραγματεύονται με την Ευρωπαϊκή Ένωση. Από την ιδιωτική πλευρά, σύγχρονοι επεξεργαστές και αλυσίδες λιανικής πώλησης επιβάλλουν ιδιωτικά υψηλά τους πρότυπα, ακόμη και σε χώρες όπου οι καταναλωτές δεν μπορούν να απαιτούν τα εν λόγω πρότυπα στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη (Liesbeth Dries, 2009). Διάφοροι λόγοι γι' αυτό είναι ότι οι εταιρείες αυτές χρησιμοποιούν την ποιότητα ως στρατηγικό εργαλείο και ως μέσο για να διαφοροποιήσουν τα προϊόντα τους από τους ανταγωνιστές. Άλλος λόγος είναι ότι η συνοχή των κανόνων ποιότητας μείωσης του κόστους συναλλαγών στις διασυνοριακές αλυσίδες εφοδιασμού.

Η σχέση μεταξύ των δημοσίων και των ιδιωτικών προτύπων είναι λεπτή. Σε αρκετές περιπτώσεις δημοσίων και ιδιωτικών προτύπων είναι συμπληρωματικές (Liesbeth Dries, 2009). Σύμφωνα με έρευνα, για να επιτευχθεί το απαιτούμενο επίπεδο ποιότητας, οι περισσότερες εταιρείες έχουν αναπτύξει προγράμματα για να βοηθήσουν τους αγρότες να βελτιώσουν τους μεθόδους παραγωγής τους.

Τρίτον, σε περίπτωση απουσίας του κατάλληλου δημόσιου ιδρύματος, ιδιωτικές συμβατικές πρωτοβουλίες έχουν εμφανιστεί για να ξεπεραστούν τα προβλήματα που οι μεταποιητές αντιμετωπίζουν στην προσπάθεια υψηλής ποιότητας αναλώσιμων και ότι οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις είχαν στην παραγωγή σύμφωνα με τις απαιτήσεις. Μια στρατηγική για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών, συνήθως είναι κάποια μορφή κάθετου συντονισμού. Η επιτυχής κάθετη αναθέτουσα έχει λάβει πολλές μορφές, αλλά συνήθως περιλαμβάνονται όροι για την παράδοση του προϊόντος και τις πληρωμές, καθώς και τα προγράμματα βοήθειας του αγροκτήματος για τους προμηθευτές. Επιχειρήσεις μεταποίησης γαλακτοκομικών προϊόντων, συχνά ως μέρος της δικής τους αναδιάρθρωσης, ξεκίνησαν την σύναψη συμβάσεων με τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις και παρέχουν εισροές σε αντάλλαγμα για την εγγυημένη ποιότητα και τις προμήθειες (Liesbeth Dries, 2009).

Προγράμματα Farm βοήθειας έχουν λάβει πολλές μορφές, συμπεριλαμβανομένων ορισμένων περιπτώσεων, τα προγράμματα προμήθειας εισροών, επενδυτικών προγραμμάτων βοήθειας, εμπορικών πιστώσεων, τραπεζικά προγράμματα εγγύησης δανείων, των υπηρεσιών επέκτασης και συμβουλευτικών υπηρεσιών διαχείρισης.

Τέταρτον, η αναδιάρθρωση της αλυσίδας των γαλακτοκομικών προϊόντων επηρεάζεται από τις επενδύσεις στη μεταποίηση και τα στάδια μετάβασης. Προφανώς, όλοι αυτοί οι παράγοντες επηρεάζονται από ποιο θεμελιώδης αλλαγές, όπως οι μεταρρυθμίσεις που έχουν επηρεάσει το επενδυτικό κλίμα, τις ατέλειες της αγοράς και τους περιορισμούς, οι οποίες έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην

αναδιάρθρωση της αλυσίδας των γαλακτοκομικών προϊόντων και των επενδύσεων. Οι μεταρρυθμίσεις και η πολιτική περιβάλλοντος είναι ζωτικής σημασίας για τις επενδύσεις και για την ανάθεση συμβάσεων και κάθετου συντονισμού, διότι απαιτούνται για την εξασφάλιση των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας, μακρο-οικονομικής σταθερότητας για την διευκόλυνση εφαρμογής της σύμβασης. Αυτό το συμπέρασμα μπορεί να συναχθεί από την σύγκριση των προγραμμάτων βοήθειας των γεωργικών εκμεταλλεύσεων στις χώρες σε διάφορα στάδια της μεταρρύθμισης.

3.2 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην αλυσίδα εφοδιασμού

Γάλα και άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα είναι σημαντικά συστατικά σε πολλές χώρες. Αρκετές χώρες συνιστούν καθημερινή κατανάλωση 0,5 λίτρα γάλα ή μια αντίστοιχη ποσότητα γαλακτοκομικών προϊόντων. Τα τελευταία χρόνια έχει προκύψει μια μείωση στην κατανάλωση του γάλακτος και αύξηση στα άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα. Για παράδειγμα στην Σουηδία το 1985, η κατανάλωση γάλακτος έφτανε τα 150 kg ανά άτομο τον χρόνο, αλλά από το 1999 αυτό έχει πέσει στα 110 kg. Αντίθετα η κατανάλωση σε άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα αυξήθηκε από τα 26 κιλά, σε συγκεκριμένο προϊόν, στα 30 κιλά ανά άτομο. Αυτή η αλλαγή στην συμπεριφορά των καταναλωτών επηρεάζει το σύνολο της παραγωγής γάλακτος στο σύστημα γαλακτοκομικής επεξεργασίας, τη μεταφορά, το λιανικό εμπόριο και την παραγωγή νοικοκυριών. Εκτός από την αλλαγή των προτύπων κατανάλωσης, υπήρξαν επίσης αλλαγές στην αλυσίδα εφοδιασμού γάλακτος. Υπάρχουν λιγότερα γαλακτοκομεία, και αυτά που έμειναν εξακολουθούν να είναι μεγαλύτερα, γεγονός που αυξάνει τις απαιτήσεις μεταφοράς (U Sonesson, 2003). Όταν αλλάζει η δομή της αλυσίδας γάλακτος, το ίδιο συμβαίνει και με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις τις. Διερεύνηση των επιπτώσεων αυτών απαιτεί μια προσέγγιση ανάλυσης του συστήματος, όπως είναι ολόκληρο το σύστημα των γαλακτοκομικών προϊόντων, που είναι υπό μελέτη. Αρκετές μεθοδολογίες έχουν χρησιμοποιηθεί σε περιβαλλοντικές μελέτες των σκληρών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της ανάλυσης του κύκλου ζωής (AKZ), της λογιστικής ροής υλικών (ΛΡΥ), και της ανάλυσης ροής ουσιών (ΑΡΟ).

Η ανάλυση του κύκλου ζωής μετρά το δυναμικό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός προϊόντος ή υπηρεσίας, εστιάζοντας στην λειτουργία του προϊόντος ή της υπηρεσίας. Για κάθε μέρος του κύκλου ζωής πραγματοποιείτε λογιστική των πόρων, των εκπομπών, των απαιτήσεων ενέργειας και των αποβλήτων, και συσχετίζεται με την λειτουργική μονάδα. Παραδείγματα μελετών AKZ των γαλακτοκομικών προϊόντων είναι εκείνες των Hogaas Eide και Nilsson και Lorentzon. Και οι δύο μελέτες εξέτασαν το γάλα που προορίζεται για κατανάλωση. Η Hogaas Eide διερεύνησε τρία γαλακτοκομεία και διαπίστωσε ότι η επεξεργασία των γαλακτοκομικών προϊόντων και των υλικών συσκευασίας απαιτούσαν την περισσότερη ενέργεια. Η μελέτη του Nilsson και Lorentzon εξέτασε τις διαδικασίες εντός των γαλακτοκομικών προϊόντων, την παραγωγή των χημικών ουσιών, την

μεταφορά χημικών ουσιών και τον καθαρισμό της εξόδου νερού. Το συμπέρασμα τους ήταν πως το υλικό συσκευασίας χρησιμοποιεί την περισσότερη ενέργεια.

Η λογιστική ροής υλικών περιγράφει όλες τις εισροές και τις εκροές και την συσσώρευση ενός υλικού, μιας ουσίας ή ενός στοιχείου σε μια γεωγραφική περιοχή πάνω από ένα ορισμένο χρονικό διάστημα. Ανάλογα με το είδος του υλικού που μελετήθηκε, η ΛΡΥ μπορεί να υποδιαιρεθεί περαιτέρω σε ανάλυση της ροής μαζικών υλικών και ανάλυση της ροής ουσίας. Ροές της ομάδας στοιχείων όπως ενώσεις αζώτου και ενιαίων στοιχείων, όπως το κάδμιο ή μόλυβδο μέσα σε μια περιοχή που μελετήθηκε σε μια ΑΡΟ.

Ένας από τους στόχους της ΑΡΟ είναι να αποκτήσει μια συνολική εικόνα των οικονομικών και περιβαλλοντικών ροών εντός μιας γεωγραφικής περιοχής. Σε μια μελέτη ΑΡΟ, μπορεί ακόμα, να συμπεριληφθούν κοινωνικές εξελίξεις, όπως και τα σενάρια που χρησιμοποιούνται σε αυτή την μελέτη, που θα επηρεάσουν τις αλλαγές στην ροή ουσίας. Παραδείγματα μελετών ΑΡΟ που χρησιμοποιούν τα σενάρια είναι Sonesson et al. και Björklund et al. Και οι δύο μελέτες ήταν σενάρια περιβαλλοντικών επιπτώσεων για την διαχείριση των αποβλήτων στην Σουηδία.

3.2.1 Περιβαλλοντικές πτυχές

Υπάρχουν πολλές διαφορετικές πτυχές της περιβαλλοντικής επίδρασης το σύστημα που μελετήθηκε. Η μελέτη περιλαμβάνει τις ακόλουθες κατηγορίες αποτελεσμάτων, χρησιμοποιώντας την ορολογία της ΑΚΖ: η χρήση των φορέων πρωτογενούς ενέργειας, η χρήση της καθαρής ενέργειας, δυναμικό θέρμανσης του πλανήτη, τον ευτροφισμό, οξίνιση, φωτοχημικά οξειδωτικά και ΝΟ. Αυτές είναι οι πιο σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις για το μελετημένο σύστημα. Η χρήση των υλικών συσκευασίας είναι ζωτικής σημασίας για την αξιολόγηση συστημάτων παραγωγής τροφίμων, και σε αυτή τη μελέτη αυτή η ύλη που χρησιμοποιείται σε μεγάλο βαθμό καλύπτεται στη χρήση των φορέων πρωτογενούς ενέργειας, καθώς το μεγαλύτερο μέρος των υλικών συσκευασίας είναι είτε έλαιο (πλαστικό) ή ξύλο (χαρτί). Δεδομένου ότι τα συγκριτικά συστήματα παρέχουν διαφορετικές ποσότητες τροφίμων για τον καταναλωτή, και αξιοποίηση των πρωτεϊνών, έχει αναφερθεί ως μέτρο της αποτελεσματικότητας των συστημάτων. Υπάρχουν και άλλες σημαντικές περιβαλλοντικές πτυχές, που σε αυτή την περίπτωση μελέτης δεν περιλαμβάνονται όπως π.χ. χρήση του νερού (U Sonesson, 2003).

3.2.2 Μοντέλο SAFT (systems analysis of food processing and transport)

Το μοντέλο SAFT έχει σχεδιαστεί για να διευκολύνει πειράματα προσομοίωσης που περιλαμβάνουν αλυσίδες εφοδιασμού τροφίμων από το αγρόκτημα μέχρι την κατανάλωση. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε σχέση με τους πόρους που

καταναλώνονται και τις εκπομπές από το σύστημα. Για τον χαρακτηρισμό των εκπομπών και την χρήση των πόρων, χρησιμοποιούνται μέθοδοι από την ανάλυση του κύκλου ζωής (U Sonesson, 2003).

Δεδομένου ότι η πιο σημαντική λειτουργία των τροφίμων είναι να προμηθεύσει τον ανθρώπινο πληθυσμό και με θρεπτικά συστατικά, είναι σημαντικό να είναι σε θέση να παρακολουθεί τις κύριες θρεπτικές ουσίες μέσω του συστήματος. Το μοντέλο SAFT είναι ένα μοντέλο ΛΡΥ/ΑΡΟ που χρησιμοποιεί μεθοδολογία ΑΚΖ για την αξιολόγηση των θεμάτων βιωσιμότητας που αφορούν τόσο τη χρήση των πόρων και των εκπομπών, καθώς και για την χαρτογράφηση της ουσίας που ρέει μέσα από το σύστημα. Χρησιμοποιώντας SAFT, ένα ορισμένο ποσό τροφίμων πρώτων υλών μπορούν να εισαχθούν στο μοντέλο, το προϊόν στη συνέχεια ρέει μέσω του συστήματος και η χρήση της ενέργειας και των εκπομπών που προκύπτουν από την ροή μπορεί να υπολογιστεί. Το σύστημα καταγράφει επίσης το ποσό των προϊόντων που καταναλώνονται και την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες. Η κλίμακα του χρόνου έχει οριστεί σε ετήσιο μέσο όρο, όπως οι σκοποί του μοντέλου που είναι η μελέτη των συνολικών περιβαλλοντικών επιδόσεων των μελλοντικών συστημάτων. Σε ολόκληρο το μοντέλο SAFT, οι φορείς χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν όλες τις φυσικές ροές μεταξύ υπομοντέλων, όπως υλικών και ενέργειας. Το διάγραμμα ροής υλικών μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις ομάδες:

- *«Χημική σύνθεση της ροής, π.χ. διαφορετικός άνθρακας αποικοδόμησης, ενώσεις αζώτου και φωσφόρου.*
- *Φυσικές ιδιότητες, όπως ο όγκος και η περιεκτικότητα σε ξερή ουσία.*
- *Μόλυνση από βαρέα μέταλλα (π.χ. κάδμιο) και οργανικές ουσίες (π.χ. διοξίνες)*
- *Ροή υλικού από την άποψη της μάζας των διαφορετικών υλικών συσκευασίας και των αποβλήτων» (U Sonesson, 2003).*

Υπάρχουν δύο φορείς για την ενέργεια: μια που περιγράφει την καθαρή χρήση ενέργειας (π.χ. το ποσό της ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για μια διαδικασία ή την ποσότητα των καυσίμων που απαιτούνται από έναν ορισμένο τύπο μεταφοράς) και έναν άλλο που περιγράφει την χρήση των φορέων πρωτογενούς ενέργειας (π.χ. ορυκτό πετρέλαιο).

Το μοντέλο, χρησιμοποιώντας τους ίδιους φορείς αποκτά μια σπονδυλωτή δομή, δηλαδή αποτελείται από ανεξάρτητα υπομοντέλα που μπορούν να συνδυαστούν. Το μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την μελέτη διαφορετικών τροφίμων μετά τις προσαρμογές για τα γενετικά τμήματα μοντέλου (π.χ. μεταφορές, νοικοκυριά) και την ένταξη ειδικών τμημάτων του συστήματος (γαλακτοκομεία).

Το μοντέλο αποτελείται από δύο κύρια μέρη: ένα ιστορικό και ένα σύστημα με νέα στοιχεία. Το σύστημα προσκλήνιο είναι η πραγματική διαχείριση των γαλακτοκομικών προϊόντων. Ωστόσο, για την τροφοδότηση του συστήματος προσκλήνιο με τέτοιες απαραίτητες εισροές ως υλικό συσκευασίας, του νερού και της ενέργειας σε διάφορες μορφές, αλλά και για να αναλάβει την φροντίδα των υπολειμμάτων του, τα συστήματα φόντο είναι απαραίτητα. Τα αποτελέσματα από την προσομοίωση περιλαμβάνουν έτσι τις εκπομπές τόσο από προϋπάρχοντα και νέα συστήματα, καθώς και κάθε χρήση των φορέων πρωτογενούς ενέργειας που προκαλείται από την αλυσίδα εφοδιασμού γάλακτος. Οι αλλαγές στην αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων δεν προκαλούν ριζικές αλλαγές στο σύστημα φόντο (U Sonesson, 2003).

3.2.3 Μοντέλα πίσω από το σύστημα

Η βασική δομή στις μεταφορές με φορτηγά είναι ίδια για όλα: στη κατανάλωση που υπάρχει στα καύσιμα, στην ποσότητα προϊόντων, στις αποστάσεις και το μέγεθος είναι η συνάρτηση που έχει υπολογιστεί. Ο πληθυσμός καθώς και η δημογραφική προσέγγιση είναι κάποια από τα στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για γαλακτοκομεία καθώς και για την παραγωγή γάλακτος.

Τα μοντέλα ιδιωτικών αυτοκινήτων είναι διαφορετικά δομημένα: η απόσταση που διανύθηκε, υπολογίστηκε ως συνάρτηση της συχνότητας για ψώνια, το ποσοστό των καταναλωτών, η ημερήσια κατανάλωση και οι αποστάσεις. Τα δεδομένα με την παράδοση είναι η απόσταση που διανύθηκε, η συχνότητα και το ποσοστό των καταναλωτών που χρησιμοποιούν την κατοίκον διανομή.

Οι τύποι γαλακτοκομείων είναι δυο: γαλακτοκομεία παραγωγής γάλακτος και τυριών καθώς και τα εναλλακτικά γαλακτοκομεία που παράγουν προϊόντα γάλακτος όπως κρέμα γάλακτος βούτυρο και γάλα σε σκόνη. Τα γαλακτοκομεία αυτά δεν διαφέρουν στον τρόπο λειτουργίας τους και παραγωγής τους. Τα δεδομένα από τις εκθέσεις από εταιρείες γαλακτοκομικών προϊόντων χρησιμοποιούν βιβλιογραφία για να καθορίσουν τις συνδέσεις του γάλακτος και την χρήση ενέργειας για γαλακτοκομεία διαφορετικού μεγέθους. Υπολογίζεται ότι η σπατάλη νερού γίνεται με τον ίδιο τρόπο. Η ποσότητα καθώς και ο τύπος του υλικού που χρησιμοποιείται είναι η συνάρτηση της ποσότητας.

Οι τύποι καταστημάτων στην λιανική πώληση είναι 3: 1) λιανοπωλητές γειτονιάς 2) εξωτερική λιανική πώληση 3) πώληση και αποθήκες e-shopping. Για τα δυο πρώτα μοντέλα τα στοιχεία επιδόσεων είναι παρόμοια καθώς το τρίτο είναι και αυτό χαμηλό σε κατανάλωση ενέργειας γιατί παραδίδονται σε νοικοκυριά γι' αυτό και η διαίρεση του λιανικού εμπορείου είναι κυρίως ότι συνδέεται με διάφορα είδη σπιτιού μεταφοράς (U Sonesson, 2003).

Το SAFT έχει δυο τύπους νοικοκυριών: τον ιδιωτικό και τον θεσμικό, που ο τελευταίος περιλαμβάνει εστιατόρια, σχολεία, νοσοκομεία κλπ. Οι λόγοι γι' αυτή την

διάκριση είναι διττοί: 1) πιθανές διαφορές στην κατανάλωση ενέργειας, την σπατάλη κλπ., μπορεί να έχει σημασία αν τα σενάρια με μεγάλες διαφορές στην δομή μελετώνται, 2) η μεταφορά από κλάδο σε διάφορους τύπους νοικοκυριών διαφέρει, με τα τρόφιμα συχνά να παραδίδονται απευθείας από την βιομηχανία προς τα νοικοκυριά (U Sonesson, 2003).

Η παραγωγή τροφίμων γενικά απαιτεί μεγάλες ποσότητες πόσιμου νερού, κυρίως για τον εξοπλισμό του νερού, αλλά και για άλλους σκοπούς, όπως ψύξη, μεταφορά, τον καθαρισμό των προϊόντων αλλά και για συστατικό. Το μοντέλο για το πόσιμο νερό υπολογίζει τις εκπομπές και την χρήση της ενέργειας ως συνάρτηση της ποσότητας του νερού που χρησιμοποιείται.

Οι επιλογές για τα απορρίμματα συσκευασίας είναι η αποτέφρωση, η υγειονομική ταφή και η ανακύκλωση. Τα στοιχεία που περιγράφουν τις εκπομπές και την χρήση ενέργειας ανά χιλιόγραμμα αποβλήτων περιλαμβάνει όλες τις μεταφορές και επεξεργασίας αποβλήτων. Ακόμα με το μοντέλο υπολογίζεται η ποσότητα της εξοικονομούμενης ενέργειας και υλικών σε περιπτώσεις όπου τα απόβλητα αξιοποιούνται σε ενέργεια φυτών ή ανακύκλωση υλικών. Στην περίπτωση της ανακύκλωσης των υλικών συσκευασίας, το μοντέλο υπολογίζει την ποσότητα της ενέργειας και των υλικών που εξοικονομείται χάρις την ανακύκλωση και την παρουσιάζει ως αρνητική κατανάλωση ενέργειας και υλικών από το σύστημα διαχείρισης των αποβλήτων.

3.2.4 Αποτελέσματα μελέτης

Γενικά, τα υποσυστήματα που χρησιμοποιούν την πιο καθαρή ενέργεια είναι τα γαλακτοκομεία. Το σύστημα διαχείρισης των αποβλήτων δίνει αρνητική χρήση της ενέργειας, δηλαδή τα απόβλητα που χρησιμοποιούνται ως καύσιμα και υλικά συσκευασίας ανακυκλώνονται.

Η μεγαλύτερη κλίμακα της παραγωγής οδηγεί σε μεγαλύτερη μεταφορά προς και μεταξύ των γαλακτοκομείων, οπότε το καθαρό αποτέλεσμα είναι μια πιο ενεργειακή αποδοτική αλυσίδα μέχρι τον λιανοπωλητή. Ωστόσο, η αυξημένη χρήση των εξωτερικών σούπερ μάρκετ και η αντίστοιχη αύξηση των μεταφορών με ιδιωτικά αυτοκίνητα επισκιάζει αυτή την βελτίωση (U Sonesson, 2003). Το γεγονός ότι χρησιμοποιείται λιγότερο υλικό συσκευασίας δεν κάνει καμία διαφορά: το καθαρό αποτέλεσμα για το σύνολο του συστήματος είναι η αύξηση της ενεργειακής ζήτησης.

Τα γαλακτοκομεία είναι λιγότερο αποτελεσματικά, δεδομένου ότι παράγουν ένα ευρύτερο φάσμα προϊόντων. Μεταφορά των καταναλωτών συνεπάγεται αυξημένη χρήση των μεταφορών με το αυτοκίνητο για τα εξειδικευμένα καταστήματα, τα οποία ανασταθμίζει με την μείωση των μεταφορών λόγω της αυξημένης e-shopping για άλλα προϊόντα. Ακόμη και αν ο όγκος των προϊόντων μειώνεται, η χρήση της

ενέργειας για να παράγει συσκευασίες λόγω της αυξημένης χρήσης μπουκαλιών για το γάλα. Η αυξημένη χρήση των πλαστικών αυξάνει επίσης την εξοικονόμηση ενέργειας στον τομέα της διαχείρισης των αποβλήτων, έτσι ώστε η καθαρή διαφορά είναι μικρή.

Ο καθαρός κύκλος εργασιών της ενέργειας δεν κάνει διάκριση μεταξύ των διαφόρων τύπων ενέργειας, όπως ο ηλεκτρισμός και η θερμότητα. Για τον υπολογισμό της κατανάλωσης φορέων πρωτογενούς ενέργειας χρησιμοποιήθηκε καθαρή ενέργεια. Οι φορείς ενέργειας περιλαμβάνουν επίσης τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την συσκευασία. Για παράδειγμα το ορυκτό πετρέλαιο είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη φορέας ενέργειας, κυρίως λόγω της χρήσης των πλαστικών σε υλικά συσκευασίας, και δεύτερον λόγω της χρήσης του στον τομέα των μεταφορών και της παραγωγής θερμότητας. Ακόμη μεγάλη πηγή ενέργειας είναι και το ουράνιο. Η συμβολή της υδροηλεκτρικής ενέργειας με την καθαρή παροχή ενέργειας είναι ίση με εκείνη της πυρηνικής ενέργειας, αλλά δεδομένου ότι η απόδοση είναι υψηλότερη σε υδροηλεκτρική από ότι για την πυρηνική ενέργεια, η χρήση του πρωτογενούς ενεργειακού φορέα είναι χαμηλότερη.

Όταν η αλυσίδα εφοδιασμού γάλακτος προσπαθεί να βελτιωθεί, ή οποιαδήποτε αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων, από περιβαλλοντική άποψη, είναι συμπαντικό να εξετάσει το σύνολο της αλυσίδας, ειδικά αυτές τις δραστηριότητες που αφορούν τους καταναλωτές, όπως η μεταφορά των προϊόντων για το σπίτι και το ποσό της σπατάλης εντός των νοικοκυριών.

Η αυξανόμενη ζήτηση για τα περισσότερα προϊόντα, που οδηγεί σε πιο συχνές παραδόσεις και περισσότερα ψώνια, επηρεάζει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από διάφορα μέρη της αλυσίδας εφοδιασμού γάλακτος. Τα προϊόντα και οι συχνότερες παραδόσεις στους εμπόρους μπορεί να οδηγήσει σε λιγότερο αποδοτικά τα γαλακτοκομεία. Στην χρησιμοποίηση ενός μοντέλου η μελέτη μπορούσε να βελτιωθεί πλήρως προς την κατεύθυνση αυτή και να έχουμε ενδείξεις για τις επιπτώσεις τις περιβαλλοντικές.

Η συνολική ενέργεια υλικών συσκευασίας έχει ζωτική σημασία για την έκβαση. Η γνώση του ποσού που σπαταλιέται από νοικοκυριά είναι σημαντική τόσο στον απόλυτο αριθμό όσο και που επηρεάζει το είδος της συσκευασίας.

Μελέτες στον μέλλον θα ήταν ενδιαφέρουσες να συμπεριλάβουν την γεωργία στην ανάλυση δεδομένου και σε μελλοντικά σενάρια που θα επηρεάσουν την δομή της γεωργίας. Η μελέτη αυτή θα είναι σχετικά με τα σχήματα γεωργικής και θα διαφέρουν στο σενάριο μεγάλης κλίμακας των περσινών κυμάτων που θα έχουν διαφορετικές επιπτώσεις ως προς το περιβάλλον. Η ένταξη της γεωργίας θα διευκολύνει την αξιολόγηση αλλαγών στην κατανάλωση γάλακτος (U Sonesson, 2003).

3.3 Προγραμματισμός logistics για ελαχιστοποίηση κόστους

Η δραστηριότητα διακίνησης της παραγωγής των επιχειρήσεων αποτελείται από τρία στάδια:

- Την προμήθεια
- Την παραγωγή
- Την διανομή

Τα τελευταία χρόνια ένα μεγάλο μέρος της λογοτεχνίας έχει σπουδάσει προγραμματισμό logistics που ενσωματώνει τον προγραμματισμό της παραγωγής και την απασχόληση παράδοσης στους πελάτες. Αυτή η έρευνα εστιάζεται στην βελτιστοποίηση του συνολικού κόστους διανομής και εξυπηρέτησης των πελατών (Xiuli Wang, 2009).

Το μοντέλο προγραμματισμού της εφοδιαστικής αλυσίδας θεωρεί τον προγραμματισμό της παραγωγής, την προμήθεια πρώτων υλών και την παράδοση του προϊόντος την ίδια στιγμή. Υποθέτει ότι ο προμηθευτής, ο παραγωγός και ο πελάτης βρίσκονται σε τρεις διαφορετικές τοποθεσίες. Η υπηρεσία μεταφοράς παρέχεται από τρίτο μέρος, έτσι ώστε τα οχήματα μεταφοράς να είναι διαθέσιμα ανά πάσα στιγμή. Ο κατασκευαστής πρέπει να πληρώσει το τρίτο μέρος για τις υπηρεσίες του, δηλαδή για την μεταφορά υλικών στο εργοστάσιο και για την παράδοση των προϊόντων στους πελάτες (Xiuli Wang, 2009). Μια εργασία μπορεί να μεταφέρεται από την αποθήκη του προμηθευτή στο εργοστάσιο του κατασκευαστή οποιαδήποτε στιγμή, λίγο πριν αρχίσει την επεξεργασία και ένα προϊόν να είναι διαθέσιμο για παράδοση στον πελάτη αμέσως μόλις ολοκληρωθεί η επεξεργασία στο εργοστάσιο. Από την άλλη πλευρά, δεδομένου ότι το κόστος της επεξεργασίας όλων των θέσεων εργασίας σε μια περίοδο προγραμματισμού είναι συνήθως σταθερό και ανεξάρτητο από το πρόγραμμα παραγωγής που χρησιμοποιείται, θεωρείται ότι μόνο το κόστος κατέχει ενδιαμέση απογραφή, η οποία αντιστοιχεί στο επίπεδο αποθέματος της επεξεργασία στην εργασία (WIP) του εργοστασίου. Το πρόβλημα είναι να βρεθεί ένα βέλτιστο κοινό χρονοδιάγραμμα για την προμήθεια υλικών, τον προγραμματισμό της παραγωγής και της παράδοσης έτσι ώστε το άθροισμα των WIP κόστους αποθεμάτων και κόστους μεταφοράς να ελαχιστοποιείται. Αυτός ο προγραμματισμός μοντέλου της εφοδιαστικής αλυσίδας έχει πρόβλημα στην πρακτική κατάσταση όπου μία ενιαία δεσπόζουσα επιχείρηση ελέγχει τόσο τα άνωθεν όσο και τα κάτωθεν στάδια μιας αλυσίδας εφοδιασμού. Έτσι, η εταιρεία θα μπορούσε βραχυπρόθεσμα, απλά να βελτιστοποιεί τις επιχειρησιακές αποφάσεις της, ανεξάρτητα από τις επιπτώσεις των αποφάσεων αυτών στα άλλα στάδια της αλυσίδας (Xiuli Wang, 2009).

Με τον έλεγχο των μεγεθών της προσφοράς και παράδοσης παρτίδων, οι χρόνοι άφιξης των παρτίδων της προσφοράς, οι ώρες αναχώρησης των παρτίδων παράδοσης και επιλέγοντας την κατάλληλη ακολουθία για την επεξεργασία των

θέσεων εργασίας στο εργοστάσιο, η εταιρεία επιδιώκει να ελαχιστοποιηθεί το άθροισμα των δαπανών WIP και το κόστος μεταφοράς.

Το κόστος των αποθεμάτων WIP στο εργοστάσιο θα πρέπει θεωρητικά να είναι συνάρτηση του αθροίσματος του χρόνου που κάθε δουλειά περνά από το εργοστάσιο.

Υπάρχουν βέλτιστες λύσεις στις οποίες ισχύουν οι ακόλουθες ιδιότητες (Xiuli Wang, 2009):

- ✓ *«Όταν μια παρτίδα τροφοδοσίας φθάνει στο εργοστάσιο, μια δουλειά στην παρτίδα αρχίζει για την επεξεργασία.*
- ✓ *Όταν όλες οι θέσεις εργασίας, μιας παρτίδας παράδοσης, η επεξεργασία τους έχει ολοκληρωθεί, η παρτίδα παράδοσης θα πρέπει να απομακρυνθεί από το εργοστάσιο.*
- ✓ *Δεν πρέπει να υπάρχει αδρανής χρόνος μεταξύ της πρώτης και της τελευταίας επεξεργασίας θέσεων εργασίας στο εργοστάσιο.*
- ✓ *Οι θέσεις εργασίας που ανήκουν στην ίδια παρτίδα προσφοράς θα πρέπει να υποβάλλονται σε επεξεργασία διαδοχικά και μια παρτίδα παράδοσης πρέπει να αποτελείται από διαδοχικές επεξεργασίες θέσεων εργασίας».*

Με βάση το μοντέλο όταν όλες οι θέσεις εργασίας έχουν ίδιους χρόνους επεξεργασίας, το αποτέλεσμα μας δείχνει ότι το σύστημα τροφοδοσίας και το σύστημα διανομής μπορεί να δημιουργηθεί ξεχωριστά. Παρτίδες προσφοράς είναι σχεδόν ίδιο μέγεθος και το ίδιο κάνουν και οι παρτίδες παράδοσης με βελτιωμένη λύση. Το σύστημα τροφοδοσίας έχει σχεδόν ίδια μεγέθη παρτίδας ως κάποιο βαθμό και είναι συμβατό με την ποιότητα της οικονομικής παραγγελίας (EOQ) μοντέλο διαχείρισης αποθεμάτων. Ενδιαφέρον είναι το αποτέλεσμα, γιατί το μοντέλο δεν θεωρείτε μόνο υλικό εφοδιασμού και την απογραφή WIP, αλλά λαμβάνει την παράδοση των προϊόντων υπόψιν. Το φορτηγό πλήρους φορτίου για προμήθεια και παράδοση αποτελεί βελτίωση για το πρόβλημα που είναι υπό μελέτη. Μπορεί να κάνει την μεταφορά του κόστους μικρότερη ενώ θα οδηγήσει σε υψηλότερο κόστος των αποθεμάτων στο εργοστάσιο.

3.4 Συλλογή γάλακτος

Τα έξοδα μεταφοράς και συλλογής γάλακτος είναι πάντα μια σημαντική συνιστώσα του συνολικού κόστους για μια εταιρεία όπου απαιτείται η μετακίνηση των πρώτων υλών ή προϊόντων. Σημαντικές συνιστώσες αυτών των εξόδων περιλαμβάνουν το κόστος εργασίας των οδηγών, το κόστος των καυσίμων και το κόστος των φορτηγών. Οι δαπάνες αυτές είναι πολύ σημαντικές ιδιαίτερα όταν μεταφέρουν ευπαθή προϊόντα και απαιτείται εξειδικευμένη παράδοση. Αυτό συμβαίνει περισσότερο στη μεταφορά γεωργικών προϊόντων, όπως τα γαλακτοκομικά προϊόντα, που προκύπτει πρόβλημα τόσο στη συλλογή του γάλακτος από τους γεωργούς αλλά και στη διανομή των τελικών προϊόντων στα καταστήματα. Το

κόστος της παράδοσης των προϊόντων αυτών είναι ένα βασικό ζήτημα, το οποίο έχει κάτι κοινό με άλλες εφαρμογές παράδοσης (Martin Butler, 2005).

Το γάλα είναι ένα σπάνιο αγαθό, στις περισσότερες χώρες, και έτσι γαλακτοκομικές εταιρείες προσπαθούν, μέσα σε κάποιες περιοχές, να προσελκύσουν όσο το δυνατόν περισσότερα αγροκτήματα για να τους προμηθεύσουν γάλα. Το πιο ελκυστικό κίνητρο που μπορεί να προσφέρει μια εταιρεία στον παραγωγό του αγροκτήματος είναι μια καλή τιμή ανά λίτρο του γάλακτός του. Υπάρχει ανταγωνισμός ανάμεσα στις εταιρείες για το ποια θα καταφέρει να "κερδίσει" τον παραγωγό και αυτό βοηθάει τον ίδιο για να του προσφερθεί υψηλότερη τιμή.

Το κόστος του γάλακτος έχει δύο συνιστώσες: το κόστος της μεταφοράς και το κόστος της πληρωμής του αγρότη για το γάλα. Είναι φυσικό ότι το γαλακτοκομείο έχει μικρό περιθώριο για να αυξάνει το συνολικό κόστος συνεχώς, οπότε για κάθε αύξηση της τιμής ανά λίτρο στο γάλα προς τον παραγωγό θα πρέπει να αντισταθμιστεί από την μείωση του κόστους ανά λίτρο στη συλλογή του γάλακτος. Μια αποτελεσματική λειτουργία στις μεταφορές μπορεί να επιτρέψει μια υψηλότερη τιμή του γάλακτος για τους αγρότες, με τη σειρά του η προσέλκυση μεγαλύτερων όγκων μπορεί να δημιουργήσει οικονομίες κλίμακας στη συλλογή του γάλακτος. Γι' αυτό εταιρείες εισάγουν μεγαλύτερα φορτηγά συλλογής. Στα γαλακτοκομεία υπάρχουν προγραμματιστές που ελέγχουν τις εργασίες συλλογής γάλακτος, από την επιλογή του οχήματος που θα επισκεφθεί τον πελάτη. Σχεδιάζουν δηλαδή ένα αποδοτικό σύνολο δρομολογίων, κατά τρόπο που να ελαχιστοποιεί το συνολικό κόστος της συλλογής γάλακτος (Martin Butler, 2005).

Στα περισσότερα γαλακτοκομεία ο προγραμματιστής, που μπαίνει κάποιος από την ομάδα της οργάνωσης των οδηγών, είναι υπεύθυνος για την κατανομή των φορτηγών και των οδηγών που θα αποσταλούν στους αγρότες για την συλλογή του γάλακτος. Η διοίκηση από την πλευρά της ζητάει ένα αποτελεσματικό σύστημα συλλογής και όσο το δυνατό φθηνότερο, ενώ από την άλλη πλευρά οι εργαζόμενοι-οδηγοί αντιστέκονται σε αλλαγές που επιδρούν πάνω στην εργασία τους. Η αντιληπτή απροθυμία των προγραμματιστών, που ανήκουν σε αυτές τις ομάδες οργάνωσης, να κάνουν αλλαγές έχει οδηγήσει στην αντίληψη ότι το κόστος μεταφοράς στη συλλογή γάλακτος είναι υψηλότερη από ότι θα έπρεπε να είναι.

3.4.1 Έρευνα για την συλλογή γάλακτος

Με την αύξηση του κόστους και της εργασίας είχε επακόλουθες επιπτώσεις στο κόστος των μεταφορών, που αυτό οδήγησε για έρευνα στις τεχνικές για την μείωση του κόστους. Η τεχνολογία των υπολογιστών, η οποία είναι αρκετά ισχυρή, είναι σε θέση να βοηθήσει. Οι τεχνικές αυτές φιλοδοξούσαν να παρέχουν βέλτιστες λύσεις σε προβλήματα βελτιστοποίησης διαδρομής. Αρχικά αυτό το λογισμικό εφαρμόστηκε για την μεταφορά των προβλημάτων που αφορούν την διανομή των προϊόντων ως απάντηση στις μεταβαλλόμενες παραγγελίες των πελατών. Ο

προγραμματισμός για τα δρομολόγια αυτά ήταν αρκετά δύσκολος, καθώς ο προγραμματιστής είχε μικρό χρονικό διάστημα μεταξύ της λήψης των παραγγελιών των πελατών και της προετοιμασίας των διαδρομών παράδοσης (Martin Butler, 2005).

Ο Fisher, επιφανής ερευνητής στα δρομολόγια οχημάτων, σημείωσε ότι οι συνολικές διαδικασίες που χρησιμοποιούνται στις αρχές του λογισμικού δρομολόγησης ήταν υπο-βέλτιστες, που το πρόβλημα δρομολόγησης είναι ακριβείς για να επιτευχθεί ανιχνεύσιμο (Martin Butler, 2005). Υπέδειξε ότι οι αλγόριθμοι δρομολόγησης έχουν καλές επιδόσεις σε ορισμένες περιπτώσεις, αλλά και σε άλλες περιπτώσεις παραδίδονται παράλογα αποτελέσματα με ελαφρώς διαφορετικά δεδομένα. Ο ερευνητής πρότεινε ότι μια σειρά από στρατηγικές θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την βελτίωση του αλγόριθμου. Αυτές περιλαμβάνουν την χρήση δεδομένων καλύτερου οδικού δικτύου, που αυτό έχει διευκολυνθεί από την εισαγωγή των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS). Ακόμα ο ερευνητής, προτείνει ότι η χειροκίνητη παρέμβαση θα μπορούσε να βελτιώσει την χρησιμότητα των αλγορίθμων, που αυτή είναι η προσέγγιση που ενσωματώνονται σε σύστημα υποστήριξης αποφάσεων (DSS).

Ο κλάδος της συλλογής του γάλακτος έχει το μεγαλύτερο πρόβλημα, από άλλους κλάδους, στην μεταφορά δρομολόγησης από το γεγονός ότι οι διαδρομές έχουν στατικό χαρακτήρα και ποικίλουν οριακά σε μια μέρα. Οι πελάτες, οι οδηγοί και άλλες ομάδες συμφερόντων αναμένουν ότι οι διαδρομές συλλογής γάλακτος θα καλύψουν τις ανάγκες τους (Martin Butler, 2005).

Γενικά η συλλογή γάλακτος είναι πολύπλοκη και διαφορετική από άλλες εφαρμογές δρομολόγησης. Κατά συνέπεια, αυτό που πραγματικά απαιτείται είναι η τεχνολογία που υποστηρίζει το χρονοδιάγραμμα, παρά την τεχνολογία που επιχειρεί να αντικαταστήσει το χρονοδιάγραμμα. Αυτή η υποστηρικτική προσέγγιση και σχετική τεχνολογία άρχισαν να αναδύονται στον τομέα συλλογής γάλακτος με την ανάπτυξη του DSS.

3.4.2 Σύστημα υποστήριξης αποφάσεων (DSS)

Οι περιορισμοί των αλγορίθμων έγιναν φανερό σε πολλούς τομείς. Αυτό οδήγησε στην ανάπτυξη της έννοια του DSS (Martin Butler, 2005). Ένα DSS όπως υποδηλώνει και το όνομα, έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίξει και όχι να αντικαταστήσει μια απόφαση κατασκευής. Ένα τέτοιο σύστημα περιλαμβάνει υπολογιστικές τεχνικές, αλλά σε αντίθεση με την παραδοσιακή προσέγγιση αυτά λειτουργούν υπό τον έλεγχο της λήψης αποφάσεων μέσα από ένα φιλικό περιβάλλον προς τον χρήστη. Ο Barbosa και Hirko (1980) πρότειναν μια σύντομη γραμμή κατευθυντήριων γραμμών για τον σχεδιασμό της βάσης του DSS. Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές επικεντρώνονται στον έλεγχο των χρηστών, την ευελιξία και την ανατροφοδότηση του συστήματος μέσα από ένα φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον.

Η δρομολόγηση έχει αναγνωριστεί ως ένας από τους σημαντικότερους τομείς εφαρμογής του DSS (Martin Butler, 2005). Το σύστημα ανάλυσης των πληροφοριών απεικόνισης (GADS) ήταν το πρώτο σύστημα, με σχετικά εξελιγμένα γραφικά, που ανέδειξε τις δυνατότητες του DSS (Martin Butler, 2005).

Κατά συνέπεια υπήρχε ανάγκη εισαγωγής του συστήματος DSS. Η εισαγωγή των υπολογιστών με καλά γραφικά διευκόλυνε την ανάπτυξη του συστήματος, και αυτό ισχύει ιδιαίτερα για την δρομολόγηση των DSS. Για παράδειγμα ο προγραμματιστής χρησιμοποίησε χρωματιστές καρφίτσες πάνω στον χάρτη για να προσδιορίσει τα αγροκτήματα. Λόγω της πρόωρης εισαγωγής τα συστήματα δεν ήταν σε θέση να αντικαταστήσουν πλήρως τους χάρτες λόγω της περιορισμένης ποσότητας πληροφοριών που εμφανίζονται στην οθόνη.

Με την βοήθεια της πρώτης DSS γενιάς, ένας προγραμματιστής θα μπορούσε να πάρει μια έγχρωμη οθόνη της λειτουργίας συλλογής γάλακτος και θα μπορούσε να δει το αποτέλεσμα της μετακίνησης ενός αγροκτήματος από μια διαδρομή σε μια άλλη. Αυτή η λειτουργία ήταν χρήσιμη όταν ο συνολικός όγκος γάλακτος μιας διαδρομής υπέρβαινε την ικανότητα όγκου ενός φορτηγού. Στην περίπτωση αυτή ο προγραμματιστής θα πρέπει να προχωρήσει ένα αγρόκτημα από μια διαδρομή σε άλλη (Martin Butler, 2005).

Το DSS σχεδιάστηκε για να λειτουργεί σε ένα υποστηρικτικό ρόλο στο χρονοδιάγραμμα.

Οι περιορισμοί της τεχνολογίας σημαίνει ότι η πρόωρη εφαρμογή DSS έχει μια αραιή διασύνδεση που παρέχει μόνο μερικά από τα στοιχεία που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για μια απόφαση. Από την στιγμή που τα συστήματα υπολογιστών βελτιώθηκαν, στόχος του DSS ήταν να προσφέρει μια ποιο πλούσια πληροφορία περιβάλλοντος για την λήψη αποφάσεων. Αυτό περιλαμβάνει περισσότερες γεωγραφικές πληροφορίες, περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τους πελάτες. Αυτό που άλλαξε με την καινούρια γενιά είναι η ποιότητα των γεωγραφικών χαρτών, καθώς και το επίπεδο των πληροφοριών που διατίθενται στο χρονοδιάγραμμα για κάθε πελάτη.

Αυτό το πλουσιότερο περιβάλλον μπορεί να επιτευχθεί με προσαρμοσμένο προγραμματισμό ή χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο εργαλείο λογισμικού. Η διαθεσιμότητα των συστημάτων γεωγραφικών πληροφοριών βασισμένων σε PC (GIS) έχει κάνει μια σημαντική συμβολή στην δρομολόγηση DSS. Τα συστήματα αυτά επιτρέπουν την αποθήκευση και τον χειρισμό των γεωγραφικών πληροφοριών. Το GIS μπορεί να θεωρηθεί ως μια γεννήτρια για την οικοδόμηση ενός DSS δρομολόγησης, με την προσθήκη των συγκεκριμένων δεδομένων και υπολογισμών για την υποστήριξη της λειτουργίας δρομολόγησης (Martin Butler, 2005). Σύγχρονο λογισμικό GIS παρέχει μια αποτελεσματική διασύνδεση DSS, μια ισχυρή γλώσσα μακροεντολών και την ικανότητα να αλληλοεπιδρούμε με εξωτερικά προγράμματα. Συνεπώς, μια δεύτερη γενιά DSS μπορεί να κατασκευαστεί με μία

πολύ πλούσια μορφή διασύνδεσης και τεχνολογίας GIS βάση πολλών σύγχρονων συστημάτων δρομολόγησης (Martin Butler, 2005).

3.4.3 Μελέτη περίπτωσης του DSS

Παραδοσιακά το γαλακτοκομείο χρησιμοποιεί τους οδηγούς που ήταν άμεσα υπάλληλοί τους για να συλλέγουν το γάλα. Αυτοί οι εργαζόμενοι ήταν συνδικαλισμένοι, και όλα αυτά τα χρόνια είχαν αναπτυχθεί πολλές πρακτικές εργασίας που ήταν υπεύθυνοι για το υψηλότερο κόστος από ότι το αποδεκτό για την συλλογή του γάλακτος. Αυτές οι πρακτικές εργασίας καλύπτουν θέματα όπως: διαλείμματα για φαγητό, μέγιστο μέγεθος φορτηγού, διακοπές κ.α. (Martin Butler, 2005).

Η προσέγγιση που ευνοείται από την διαχείριση ήταν να κάνει περιττούς όλους τους οδηγούς και να τους αντικαταστήσει με πολλές μικρές εταιρείες συλλογής. Θεωρήθηκε ότι κάθε εταιρεία συλλογής θα χιζόταν γύρω από ένα υπάρχον πρόγραμμα οδήγησης και κάθε εταιρεία θα πρέπει να διαθέτει ένα σύμπλεγμα από αγροκτήματα με την εταιρεία να καταβάλλει μια σταθερή τιμή ανά λίτρο για την συλλογή του γάλακτος. Ήταν αναμενόμενο ότι δύο δρομολόγια ημερησίως θα συλλέγουν το γάλα από ένα σύμπλεγμα κατά την περίοδο αιχμής της παραγωγής γάλακτος και μια διαδρομή ανά ημέρα κατά την διάρκεια της εκτός αιχμής (Martin Butler, 2005).

Τα θέματα για τις διαπραγματεύσεις μεταξύ της διοίκησης και των εργαζομένων ήταν (Martin Butler, 2005):

- I. Το βέλτιστο μέγεθος του συμπλέγματος. Υποθέτοντας ότι κάθε σύμπλεγμα θα διατεθεί για μια εταιρεία που ανήκει και εργάζεται με έναν υπάρχον εργαζόμενο, τότε πόσο θα μπορούσε ένας οδηγός να συλλέξει κατά την διάρκεια μιας ημέρας σε ώρες αιχμής και πόσο κατά την διάρκεια μιας μέρας σε εκτός ώρες αιχμής; Από αυτά τα μέγιστα θα υπαγορεύσει πόσο γάλα, η διαχείριση θα πρέπει να διαθέσει σε ένα σύμπλεγμα. Θεωρήθηκε ότι κάθε εταιρεία έχει μια κινητήρια δύναμη και ότι το πρόγραμμα οδήγησης θα έχει κλήση σε πρόσθετα προγράμματα οδήγησης για να καλύψει τις διακοπές και τις ημέρες ανάπαυσης κ.α. Η ευθύνη του γαλακτοκομείου θα ήταν να διαθέσει το γάλα σε μια επιχείρηση. Η λεπτομέρεια των απαιτούμενων δρομολογίων για την εξυπηρέτηση του συμπλέγματος θα είναι η ευθύνη της εταιρείας, που διαχειρίζεται την βασική κινητήρια δύναμη.
- II. Η κατανομή των εκμεταλλεύσεων σε ένα σύμπλεγμα. Στο παράδειγμα ο διαπραγματευτής από την πρώτη φάση πρότεινε ότι 9 εκατομμύρια λίτρα

ετησίως, σε ορισμένη ώρα αιχμής, θα είναι ο στόχος. Το δεύτερο θέμα ήταν πώς να διαμερίσει το συνολικό γάλα της γαλακτοβιομηχανίας σε συνεκτικά συμπλέγματα κατάλληλου μεγέθους. Αυτό είναι όπου η διαφάνεια του DSS έγινε ένα ανεκτίμητο εργαλείο. Η προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε ήταν να δημιουργήσει ένα DSS που να περιέχει σχετικά δεδομένα για όλα τα αγροκτήματα που εξυπηρετούνται από το γαλακτοκομείο, που στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι 800 αγροκτήματα. Τα 800 αυτά αγροκτήματα που βρίσκονται στον χάρτη της πόλης DSS από χρωματιστά σύμβολα, τα οποία δεδομένα πίσω από κάθε σύμβολο ήταν η ετήσια παραγωγή γάλακτος από το αγρόκτημα, η μέγιστη ημερήσια παραγωγή από την εκμετάλλευση και η ημερήσια παραγωγή σε ώρα μη αιχμής. Σε αυτή την διαδικασία, το χρονοδιάγραμμα ήταν σε θέση να συγκεντρώσει τα αγροκτήματα με μη αυτόματο τρόπο, εξετάζοντας την οπτική απεικόνιση του συνόλου των γεωργικών εκμεταλλεύσεων στο DSS. Ο προγραμματιστής μεταφέρεται από σύμπλεγμα σε σύμπλεγμα, χρησιμοποιώντας το DSS έως ότου ληφθεί μια σειρά εφικτών συστάδων.

- III. Η κυριότητα των συλλογικών εταιρειών. Το γαλακτοκομείο έχει στόχο να διαθέσει σε μια μέρα δουλειάς σε μια μεταφορική εταιρεία που ανήκει ένα υπάρχον πρόγραμμα οδήγησης, η οποία θα είναι υπεύθυνη για όλες τις πτυχές των δραστηριοτήτων της. Το γαλακτοκομείο θε διαθέσει σε κάθε συλλογή της εταιρείας ένα σύμπλεγμα από αγροκτήματα, όπου το γαλακτοκομείο θα καταβάλει μια συμφωνημένη τιμή ανά λίτρο στην εταιρεία να συλλέγει το γάλα από τα αγροκτήματα της δικαιοδοσίας της. Συμφωνήθηκε συμβόλαιο πενταετές ανάμεσα στο γαλακτοκομείο και την εταιρεία συλλογής.
- IV. Οι συζητήσεις πραγματοποιήθηκαν μεταξύ της διοίκησης και των οδηγών ως προς το ποιος θα προσφέρει την κυριότητα των συλλογικών εταιρειών. Συνολικά το γαλακτοκομείο απασχολείται από 80 οδηγούς και οι πρώτες εκτιμήσεις έδειξαν ότι θα χρησιμοποιηθούν 32. Οι υπόλοιποι 48 θα προσφέρονταν για απόλυση, που ρόλο θα έπαιζε η ηλικία των οδηγών. Οπότε η διαπραγμάτευση θα μπορούσε να αρχίσει με τους 32 εναπομείναντες οδηγούς, ως προς την τελική σύνθεση των ομάδων. Σε μεγάλη αίθουσα συνεδριάσεων με τηλεοπτικές οθόνες, χρησιμοποιήθηκε το DSS για να εμφανίσει τις προτεινόμενες ομάδες. Χρησιμοποιώντας την τοπική γνώση των οδηγών, μαζί με μια συλλογική αίσθηση της δικαιοσύνης, συμφωνήθηκαν οι τελικές συστάσεις. Το DSS παρέχει μια ανεκτίμητη δυνατότητα να δείτε και να αλλάξετε την λύση με διαφανή τρόπο. Χωρίς αυτή τη τεχνολογία, η συμφωνία θα ήταν ποιο δύσκολο να επιτευχθεί.
- V. Τιμή ανά λίτρο για την συλλογή γάλακτος. Μέχρι τώρα το γαλακτοκομείο είχε μια συμφωνία που θα αντικαταστήσει τα υπάρχοντα προγράμματα οδήγησης από ανεξάρτητες εταιρείες συλλογικής διαχείρισης. Έχει επίσης συμφωνηθεί το μέγεθος και η σύνθεση των 32 ομάδων. Επίσης έχει καθοριστεί ο κάθε οδηγός σε ποια συστάδα ανήκει. Το τελικό στάδιο ήταν να συμφωνήσει το χρονοδιάγραμμα πληρωμών της συλλογής.

Τα έσοδα κάθε εταιρείας προέρχονται από τον αριθμό των λίτρων που συλλέγονται από το σύμπλεγμα και πολλαπλασιάζεται με την σταθερή τιμή ανά λίτρο που συμφωνήθηκε με το γαλακτοκομείο. Η συλλογή του γάλακτος αντιστοιχεί στο ότι αφορά το κόστος για την εταιρεία. Αυτές περιλαμβάνουν το κόστος φορτηγού, το κόστος των καυσίμων, το πρόσθετο κόστος του οδηγού, καθώς και η πρόβλεψη για το κόστος των συντάξεων. Θεωρήθηκε ότι το κέρδος της συλλογής της εταιρείας θα είναι η πληρωμή με την κύρια κινητήρια δύναμη αντί του μισθού. Η τιμή ανά λίτρο για ένα σύμπλεγμα δημιουργείται όταν από το ετήσιο ποσό εσόδων διαιρείται ο ετήσιος όγκος συλλογής γάλακτος αιχμής.

Η διαχείριση του γαλακτοκομείου πρότεινε, ότι το DSS ήταν ένα ζωτικής σημασίας εργαλείο για τις διαπραγματεύσεις, διότι επέτρεψε στην διαχείριση και τους οδηγούς να συμμετάσχουν ενεργά στην διαδικασία ομαδοποίησης και εξασφαλίζει ότι οι οδηγοί θα μπορούσαν να αναλάβουν την ευθύνη για τις αποφάσεις.

Η παραπάνω διαδικασία έλαβε σημαντική κάλυψη στον τομέα των γαλακτοκομικών προϊόντων και είχε σε κάποιο βαθμό αποκατασταθεί η εμπιστοσύνη της διοίκησης στην επιχειρησιακή έρευνα, και την ικανότητα της τεχνολογίας να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στη βελτιστοποίηση του κόστους συλλογής του γάλακτος αιχμής (Martin Butler, 2005).

3.4.4 Γενικά σύστημα DSS

Μια επιχειρησιακή έρευνα έχει παράγει πολλές χρήσιμες τεχνικές λύσεις, αλλά δεν ήταν πάντα απόλυτα επιτυχείς όσον αφορά την εφαρμογή αυτών των τεχνικών για τα πραγματικά παγκόσμια προβλήματα. Τα λογισμικά προσπάθησαν να βελτιστοποιήσουν το πρόβλημα απλοποιημένης έκδοσης δρομολόγησης, αλλά κάλυψαν τις ανάγκες ορισμένων βιομηχανιών. Ωστόσο όταν αυτές οι εκδόσεις διέφεραν από τον πραγματικό κόσμο, γινόντουσαν προσπάθειες για να απλοποιηθεί το πρόβλημα και να χωρέσει στο λογισμικό. Αυτή η προσέγγιση αποδείχτηκε σε μεγάλο βαθμό ανεπιτυχής, στον τομέα συλλογής γάλακτος.

Αυτή η εικόνα ενέπνευσε τον τομέα DSS. Στον τομέα της δρομολόγησης έχει γίνει πλέον κατάλληλη η προσέγγιση DSS.

Το αποτέλεσμα είναι ότι δημιουργήθηκε εμπιστοσύνη στη χρήση φιλικών συστημάτων προς τον χρήστη και αυτό που έχει συμβεί είναι ότι οι τεχνικές βελτιστοποίησης και το DSS έχουν συναντηθεί. Για να παράσχει μεγαλύτερη στήριξη, το DSS χρειάζεται τις πιο εξελιγμένες τεχνικές μοντελοποίησης. Το DSS παρουσιάζεται ως ένα υποστηρικτικό εργαλείο που συμπληρώνει παρά αντικαθιστά το χρονοδιάγραμμα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με ευρύτερη αποδοχή από τον χρήστη και έχει την δυνατότητα να συμβάλει σημαντικά στην διαχείριση συλλογής γάλακτος, ώρες αιχμής (Martin Butler, 2005).

3.4.5 Συλλογή υψηλής ποιότητας γάλακτος

Γάλα με ιδιότητες υψηλής αξίας μπορεί να διαχωρίζεται από το χύμα γάλα, τόσο στα αγροκτήματα όσο και μεταξύ των αγροκτημάτων, ώστε να μπορούν να μεταποιηθούν σε εξειδικευμένα προϊόντα, π.χ. το γάλα με συγκεκριμένες πρωτεΐνες, βιολογικό γάλα, κ.α. Ο διαχωρισμός του γάλακτος υψηλής αξίας στα αγροκτήματα έχει συνδέσει συνέπειες για την εφοδιαστική αλυσίδα της συλλογής γάλακτος. Στο παράδειγμα, στη Νέα Ζηλανδία, οι γαλακτοκομικές εταιρείες αφαιρούν περίπου 0,04\$ ανά λίτρο από τις πληρωμές των αγροτών για την κάλυψη των δαπανών που συνδέονται με την μεταφορά και την αποθήκευση του γάλακτος και την απομάκρυνση του νερού από το εργοστάσιο (A.E. Dooley, 2005). Το γάλα που διαχωρίζεται στο αγρόκτημα είναι πιθανόν να αυξήσει το κόστος αυτό, λόγω του υψηλότερου κόστους μεταφοράς και αποθήκευσης γάλακτος. Από την στιγμή που η συλλογή γάλακτος πραγματοποιείται χωριστά, είτε ως ανεξάρτητες διαδρομές για τα διάφορα είδη γάλακτος, ή η αποθήκευση διαφορετικών τύπων γάλακτος στις μονάδες φορτηγού, μπορεί να αυξήσει το μήκος και τον αριθμό των ταξιδιών που απαιτούνται. Επομένως, τα προϊόντα από το διαχωρισμένο γάλα θα πρέπει να έχουν υψηλότερη τιμή στην αγορά ή να έχουν μειωμένο κόστος επεξεργασίας για να μπορέσει να αντισταθμιστεί το πρόσθετο κόστος (A.E. Dooley, 2005).

Το λογισμικό που χρησιμοποιείται από τα γαλακτοκομεία και άλλες εταιρείες μεταφορών για να βελτιστοποιήσουν τις αποφάσεις προγραμματισμού είναι εμπορικά ευαίσθητο και ειδικό για συγκεκριμένη λειτουργία μιας εταιρείας. Επιπλέον, αυτό το λογισμικό σχετίζεται με την συλλογή ενός μόνο τύπου γάλακτος. Μοντέλο προσομοίωσης για την μελέτη της εφοδιαστικής αλυσίδας των μεταφορών, κατασκευάστηκε για να ποσοτικοποιηθεί το κόστος και οι πρακτικές της συλλογής διαφόρων ειδών γάλακτος.

3.4.6 Παράδειγμα προβλήματος

Στο πρόβλημα εξετάστηκαν δύο αντίθετες γεωγραφικές περιοχές γαλακτοκομείων. Οι μικρότερες, πιο συγκεντρωμένες γαλακτοκομικές εκμεταλλεύσεις εκπροσωπήθηκαν από γαλακτοπαραγωγές στα Βόρεια Νησιά της Νέας Ζηλανδίας, ενώ τα μεγαλύτερα εκπροσωπήθηκαν από περιοχές των Νότιων Νησιών. Το μοντέλο αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας υπολογιστικά φύλλα Excel.

Ένα υποθετικό σύνολο 30 αγροκτημάτων ορίστηκε για κάθε περιφέρεια, με βάση τα πραγματικά στοιχεία της γεωργικής παραγωγής γάλακτος που παραδίδεται από μια

γαλακτοκομική εταιρεία της Νέας Ζηλανδίας. Το σύνολο των γεωργικών εκμεταλλεύσεων στα Βόρεια Νησιά αντιπροσωπεύεται από περιοχές με μικρά κοπάδια, με μέσο όρο 177 αγελάδες ανά αγρόκτημα, που ήταν κοντά στο εργοστάσιο, ενώ τα αγροκτήματα στα Βόρεια Νησιά είχαν μεγάλα κοπάδια, με μέσο όρο 500 αγελάδες ανά αγρόκτημα, που ήταν διάσπαρτα σε χωριά. Κάθε αγρόκτημα παράγει δύο τύπους γάλακτος (γάλα Α και γάλα Β). Η συλλογή του κάθε τύπου γάλακτος, για κάθε εκμετάλλευση, ορίστηκε ως μια ξεχωριστή στάση, δίνοντας 60 πιθανές στάσεις συλλογής γάλακτος (A.E. Dooley, 2005).

Το μοντέλο προσομοιώνει τις επιδράσεις ορισμένων γεωργικών εκμεταλλεύσεων μέσα σε ένα μεταβαλλόμενο από την παραγωγή της λεκάνης απορροής και τον διαχωρισμό από το γάλα Α στο γάλα Β με την πάροδο του χρόνου σχετικά με την αλλαγή του όγκου γάλακτος από τους δύο τύπους, τις απαιτήσεις συλλογής και τα έξοδα είσπραξης. Διερευνούνται τέσσερα σενάρια αλλαγής σε μια περιοχή συλλογής γάλακτος: δεν υπάρχουν αγροκτήματα (status quo (SQ)), 25% (8 αγροκτήματα), 50% (15 αγροκτήματα) και όλα τα αγροκτήματα.

Το συνολικό κόστος συλλογής είναι μεγαλύτερο στις ώρες αιχμής, από ότι στις μη ώρες αιχμής, καθώς υπάρχει μεγαλύτερος όγκος γάλακτος; Η απάντηση είναι ότι στις ώρες μη αιχμής, το κόστος είναι μεγαλύτερο καθώς για να συλλέξει την ίδια ποσότητα γάλακτος, με τις ώρες αιχμής, ταξιδεύει περισσότερο. Μέσο κόστος συλλογής στα Βόρεια Νησιά ανά χιλιόλιτρο ήταν 16,4, 14,7 και 14,1% περισσότερο στα τέλη του θηλασμού σε σύγκριση με την αιχμή του θηλασμού για το SQ, 25 και 50% των αγροκτημάτων. Το μέσο κόστος συλλογής γάλακτος ετησίως κυμαινόταν από 1 έως 23% περισσότερο ανά χιλιόλιτρο στα τέλη του θηλασμού από ότι στην αρχή και η διαφορά αυτή θα μπορούσε να εξηγηθεί σχεδόν εξ ολοκλήρου από τον αριθμό των ταξιδιών που απαιτούνται για την συλλογή του γάλακτος.

Άλλοι παράγοντες εκτός από τον όγκο του γάλακτος σε σχέση με την κορυφή του όγκου γαλουχίας, μπορεί να επηρεάσει την αλλαγή συλλογής γάλακτος κάθε δεύτερη μέρα. Για παράδειγμα, η αλλαγή σε δύο τύπους γάλακτος μπορεί να σημαίνει ότι ένα αγρόκτημα κινείται προς συλλογή γάλακτος κάθε δεύτερη μέρα, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια της μεταβατικής χρονιάς, όταν οι όγκοι του ενός εκ των δύο τύπων γάλακτος θα είναι λιγότερο από ότι για την κατάσταση SQ. Το κόστος ανά χιλιόλιτρο μπορεί να είναι μεγαλύτερο ακόμα στο τέλος του θηλασμού, ή πριν από όλες τις γεωργικές εκμεταλλεύσεις συμβαίνει σε κάθε δεύτερη μέρα συλλογής, καθώς ο όγκος του γάλακτος που συλλέγεται ανά στάση θα είναι χαμηλότερος σε αυτούς τους χρόνους από ότι για την διαμορφωμένη κατάσταση στην λήξη του θηλασμού (A.E. Dooley, 2005).

Το κόστος συλλογής του γάλακτος μέσα σε σενάρια μεταβάλλεται με το χρόνο, ανάλογα με τις ποσότητες των διαφόρων ειδών γάλακτος που συλλέγονται, αυξάνοντας κατακόρυφα την στιγμή ενός επιπλέον πειράματος που απαιτείται για την συλλογή του γάλακτος και στη συνέχεια μειώνεται σταδιακά, καθώς το κόστος απλώνεται πάνω από ένα μεγαλύτερο όγκο γάλακτος. Το κόστος συλλογής του γάλακτος δεν είναι μεγάλο σε σχέση με το εισόδημα του γάλακτος. Για παράδειγμα,

η συλλογή του γάλακτος στα Βόρεια Νησιά της Ζηλανδίας είναι μικρότερο από 1 λεπτό/ λίτρο ενώ στα Νότια Νησιά αγγίζει το 1,4 λεπτά/ λίτρο. Τα αυξημένα έξοδα μεταφοράς που συνδέονται με την είσπραξη των δύο τύπων γάλακτος, δεν είναι υψηλά.

3.5 Πρόβλημα συλλογής (παράδειγμα)

Η εισαγωγή που καθορίζεται από το σύστημα των τιμών γάλακτος για το αγελαδινό γάλα το 1984 έχει ένα ισχυρό ερέθισμα για την ετήσια αύξηση του αιγοπρόβειου γάλακτος στην Ολλανδία που χρησιμοποιήθηκε για επαγγελματική χρήση. Λόγο της ανάπτυξης που σημειώθηκε από το 1984 και τα κέρδη από την παραγωγή κατσικίσιου γάλακτος, εντάχθηκε σε μια βιολογική και επαγγελματική κλίμακα (G.D.H. Claassen, 2007).

Σήμερα τα Ολλανδικά goatherds παράγουν για επαγγελματική χρήση περίπου 40 εκατομμύρια λίτρα γάλακτος ετησίως. Ένα μεγάλο μέρος χρησιμοποιείται για την εγχώρια παραγωγή τυριού, άλλα για εξαγωγές νωπού γάλακτος στο Βέλγιο, τη Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο είναι επίσης κοινό. Ενώ το υπόλοιπο της παροχής πωλείται σε ένα ελκυστικό επίπεδο τιμών για τα τρόφιμα (γάλα σε σκόνη) των νεαρών ζώων και την συμπυκνώματα γαλακτοκομικών προϊόντων (G.D.H. Claassen, 2007).

Ο ρυθμός αύξησης του τομέα καθώς και η αυξανόμενη ανισορροπία μεταξύ της συνεχούς παραγωγής γάλακτος στο επίπεδο προσφοράς και τους όρους παράδοσης των γαλακτοκομικών εργοστασίων, παρότρυνε εργοστάσια να αναζητήσουν μια διαφορετική προσέγγιση στο πρόβλημα συλλογής γάλακτος. Η συλλογή γάλακτος σε αυτόν τον τομέα δεν έχουν συσταθεί από μεταποιητικές βιομηχανίες ή εταιρείες μεταφορών. Οι αγρότες είναι ενωμένοι σε συνεταιριστικές ενώσεις. Καθώς όλα τα έξοδα και έσοδα είναι από κοινού στα μέλη του συλλόγου. Οι διαπραγματεύσεις με τη βιομηχανία για την μεταποίηση, την ποσότητα, την παράδοση, τις τιμές πώλησης και τις συμβάσεις με τοπικές εταιρίες μεταφορών και συλλογής γάλακτος καλύπτονται από την συνεταιριστική ένωση. Η μελέτη αυτή έχει γίνει από μια από τις μεγαλύτερες συνεταιριστικές ενώσεις στην βιομηχανία γιδοβοσκών στην Ολλανδία.

Βασικά ερωτήματα (G.D.H. Claassen, 2007):

1. Πώς να στηρίξει το όχημα προγραμματισμού της συνεταιριστικής ένωσης στην καθημερινή εργασία για να κτίσει τα προγράμματα συλλογής γάλακτος έτσι ώστε τα οικονομικά συμφέροντα των αγροτών να εξυπηρετούνται όσο το δυνατόν καλύτερα. Σημαντικό είναι να καταλάβουμε πως η αποτελεσματική συλλογή γάλακτος από τα αγροκτήματα προμηθευτή και η παράδοση γάλακτος σε διάφορα μέρη σχετικά με το επίπεδο ζήτησης δεν περιορίζεται

στην επίλυση προβλημάτων δρομολόγησης οχημάτων. Τα γαλακτοκομικά εργοστάσια απαιτούν μεγάλες ποσότητες πρώτων υλών και το αίτημα για κατσικίσιο γάλα έχει προγραμματιστεί να καταλήξουμε σε περιορισμένο αριθμό σταθερών ημερών. Κατά συνέπεια τα χρονοδιαγράμματα συλλογής του γάλακτος πρέπει να εξισορροπούν την προσφορά γάλακτος κατά την ζήτηση έτσι ώστε η πρώτη ύλη να μπορεί να πωληθεί στο καλύτερο δυνατό επίπεδο τιμών.

2. Πώς να υποστηρίξουν άλλους φορείς λήψης αποφάσεων του συνεταιρισμού ένωσης, στην ετήσια διαπραγμάτευση με τις μεταποιητικές βιομηχανίες μεταφορικών εταιρειών και προμηθευτών.

Παρά το γεγονός ότι πολλές λογοτεχνίες έχουν αφιερωθεί στην εφαρμογή των προβλημάτων δρομολόγησης οχημάτων ακόμη και για τα προβλήματα συλλογής γάλακτος στην κοινή βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων, το πρόβλημα συλλογής για κατσικίσιο γάλα χαρακτηρίζεται από συγκεκριμένες λεπτομέρειες. Η πτυχή της δρομολόγησης οχημάτων θα μπορούσαμε να την πούμε ως ένα περιοδικό πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων (PVRP). Η PVRP είναι ένα σημαντικό πρόβλημα για την γενίκευση της κλασσικής δρομολόγησης οχημάτων (VRP). Το κάθε όχημα έχει χωρητικότητα σταθερή και δεν μπορεί να ξεπεραστεί. Κάθε όχημα πρέπει να επιστρέφει στην περιοχή από την οποία αναχωρεί. Οι πελάτες πρέπει να ικανοποιούνται πλήρως για την ζήτηση που έχουν.

Οι πελάτες επισκέπτονται μόνο μια φορά και μόνο από ένα όχημα. Μπορεί να υπάρχουν περιορισμοί που περιορίζουν την απόσταση που διανύει κάθε όχημα. Η περίοδος του προγραμματισμού συνήθως είναι μια μέρα. Η VRP είναι ένα δύσκολο πρόβλημα συνδυαστικής, που έλαβε μεγάλη προσοχή στην λογοτεχνία και συνήθως το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με την βοήθεια των ερευνητικών μεθόδων.

Η PVRP γενικεύει το κλασσικό VRP της παράτασης περιόδου προγραμματισμού. Πάνω από αυτό τον σχεδιασμό ορίζονται πελάτες που δεν πρόκειται να επιδοθούν σε καθημερινή βάση, αλλά χαρακτηρίζονται από την άποψη κάποιου είδους περιοδικότητα της ζήτησης.

Κάθε πελάτης πρέπει να καθορίζει την συχνότητα των υπηρεσιών από ένα σύνολο επιτρεπόμενων συνδυασμών των ημερών επίσκεψης. Ο κάθε πελάτης θα πρέπει να επισκέπτεται τουλάχιστον μια φορά, αν και ορισμένοι από αυτούς απαιτούν πιο πολλές επισκέψεις κατά την διάρκεια της περιόδου. Το πρόβλημα συνίσταται ταυτόχρονα την επιλογή συνδυασμού επίσκεψης για κάθε πελάτη για την θέσπιση του οχήματος για κάθε μέρα του προγραμματισμού σύμφωνα με τους κανόνες VRP όπως περιγράφεται παραπάνω. Ένα σκεύασμα προγραμματισμού PVRP μπορεί να βρεθεί.

Η ζήτηση της περιοδικότητας συνεπάγεται στο ότι δεν είναι δυνατόν να λυθεί το πρόβλημα σε καθημερινή βάση και στην συνέχεια να αντιγράφουν το διάλυμα στην πάροδο του χρόνου. Ο Chao ταξινομεί το PVRP ως πολυεπίπεδο πρόβλημα συνδυαστικής βελτιστοποίησης.

Ως πρώτο επίπεδο πρέπει να ορίσετε απαραίτητα ένα επιτρεπόμενο συνδυασμό επίσκεψης κάθε πελάτη. Στο δεύτερο επίπεδο μια κλασική VRP, δηλαδή την ανάθεση οχημάτων σε δρομολόγια για κάθε μέρα της περιόδου προγραμματισμού που θα πρέπει να λυθεί. Στο τρίτο επίπεδο θα πρέπει να λυθεί το κλασικό πρόβλημα Travelling Salesman (G.D.H. Claassen, 2007).

Ωστόσο η PVRP αναλαμβάνει δραστηριότητες είτε pick up ή παράδοσης, όμως όχι και τα δύο. Με άλλα λόγια αφορά είτε την κατασκευή των οδών μεταφοράς είτε τον κατασκευαστή από έναν προμηθευτή, π.χ. μια αποθήκη σε διάφορους πελάτες.

Το πρόβλημα συλλογής γάλακτος μας αφορά στην κατασκευή διαδρομών από μια μέρα περιόδου, που σε αυτή την περίπτωση τόσο οι προμηθευτές όσο και οι πελάτες καθορίζουν την συχνότητα σε διαφορετικές διαδρομές. Επιπλέον οι πελάτες μπορούν να επισκέπτονται περισσότερα από ένα οχήματα, από διαφορετικές διαδρομές. Σε αντίθεση με την κοινή έμφαση PVRP δεν είναι πρώτη προς την δρομολόγηση του κόστους ή προς το μέγεθος του στόλου, αλλά προς την τοποθέτηση και την εξισορρόπηση της προσφοράς και της ζήτησης με την ανάθεση των επιτρεπόμενων συνδυασμών, με επίσκεψη ταυτόχρονα στους αγρότες και τους πελάτες του γάλακτος.

Ο στόχος του συγκεκριμένου προβλήματος είναι ότι:

Πρώτα θέλει να συζητήσει για το πώς μια προσέγγιση, οι σχετικές τεχνικές βελτιστοποίησης, ερωτήματα δεδομένων και πρόσθετα εργαλεία ανάλυσης μπορεί να υποστηρίξει ένα συγκεκριμένο πρόβλημα συλλογής γάλακτος έτσι ώστε πολλές ως επί το πλείστο αντικρουόμενες να είναι οι στόχοι των σχετικών φορέων, δηλαδή οι αγρότες, η βιομηχανία μεταποίησης και οι μεταφορείς λαμβάνονται υπόψη. Για την ανάθεση των επιτρεπόμενων και σταθερών συνδυασμών επίσκεψης, προτείνουμε ένα μοντέλο ακέραιο γραμμικού προγραμματισμού, που λύνεται με την εφαρμογή Beale και Tomlin την έννοια του ειδικού διατεταγμένα σύνολα, τύπου 1 (SOS1). Παρά το γεγονός ότι υπάρχει μεγάλο υπολογιστικό πλεονέκτημα να αποκτηθεί από την SOS τυποποίηση, τα ερωτήματα «γιατί, πότε και πώς να εφαρμόζουν Ειδικά διατεταγμένα σύνολα τύπου 1» δεν πήρε πολλή προσοχή στην λογοτεχνία ακόμα (G.D.H. Claassen, 2007).

Ένας δεύτερος στόχος είναι να συμβάλει στις ιδέες μιας αποτελεσματικής χρήσης των Ειδικών διατεταγμένα σύνολα τύπου 1. Κανένα πλεονέκτημα δεν υπάρχει από θεωρητική άποψη σε διακλάδωση σε σύνολα των μεταβλητών με την χρήση SOS1 ή διακλάδωση σε μεμονωμένες μεταβλητές σε μια διακλάδωση και οριοθέτηση. Σε κάθε σετ δείχνουμε την αποτελεσματικότητα SOS1 που εξαρτάται έντονα από τη διάταξη των μεταβλητών (G.D.H. Claassen, 2007).

Μιλάει και περιγράφει για τα περιβαλλοντικά προβλήματα με ποιο πολλές λεπτομέρειες και έχει επικεντρωθεί στις κύριες διαφορές μεταξύ του προβλήματος συλλογής του γάλακτος για τις αγελάδες και κατσικίσιο γάλα στην Ολλανδική βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων. Γίνετε παρουσίαση σε ένα μοντέλο διατύπωσης που αποδεικνύει ότι είναι αρκετά δύσκολο να λυθεί το πραγματικό

μέγεθος των προβλημάτων. Θα επικεντρωθεί στην αποτελεσματική χρήση του SOS1 τυποποίηση και τη σχετική υπολογιστική απόδοση.

3.5.1 Περιγραφή του προβλήματος

Παρά το γεγονός ότι η ετήσια προμήθεια κατσικίσιου γάλακτος είναι ίδιας σημασίας για την ολλανδική βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων, η αγορά για τα σχετικά τελικά προϊόντα αυξάνεται κάθε χρόνο. Τα τελικά προϊόντα και κυρίως το τυρί, υποβάλλονται σε επεξεργασία από έναν περιορισμένο αριθμό, από γαλακτοκομικά εργοστάσια. Αυτό σημαίνει ότι η πρώτη ύλη πρέπει να μαζεύεται, πριν από την ηλικία γάλακτος να υπερβαίνει τις 3 μέρες. Έτσι από την μια πλευρά τα γαλακτοκομικά εργοστάσια απαιτούν μεγάλες ποσότητες πρώτων υλών και ζήτησής τους για να καταλήξουμε σε κάποιες σταθερές τιμές. Από την άλλη πλευρά κοιτάζοντας το επίπεδο της προσφοράς, ο αριθμός των αιγών για επαγγελματική χρήση είναι μικρός σε σύγκριση με τα κοινά γαλακτοκομεία, σε επίπεδο προσφοράς. Έτσι από ένα σημείο της πολυπλοκότητας μεταφοράς του προβλήματος συλλογής για κατσικίσιο γάλα είναι αρκετά διαφορετική από την συλλογή αγελαδινού γάλακτος. Αν πάρουμε υπόψη το γεγονός ότι η αποθήκευση του γάλακτος στο επίπεδο της προσφοράς περιορίζεται το πολύ σε 3 μέρες και τα γαλακτοκομικά εργοστάσια να έχουν μόνο την παράδοση του κατσικίσιου γάλακτος σε ένα μικρό αριθμό ημερών. Αυτό με την σειρά του ενισχύει το πρόβλημα ότι το μεταφερόμενο ποσό του γάλακτος μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης στο επίπεδο είναι συχνά εκτός ισορροπίας με την ικανότητα των σύγχρονων οχημάτων μεταφοράς (G.D.H. Claassen, 2007).

Αυτά τα αντικρουόμενα συμφέροντα, μαζί με μια ετήσια ανάπτυξη του τομέα κάλεσε για μια διαφορετική προσέγγιση της καθημερινής συλλογής γάλακτος στον τομέα των γιδοβοσκών. Έθεσε το ερώτημα να αναπτύξει ένα διαδραστικό εργαλείο σχεδιασμού, προκείμενου να στηρίξει το πρόβλημα συλλογής του γάλακτος και συντονίζει την ανισορροπία μεταξύ προσφοράς γάλακτος από την μια πλευρά και τα επιμέρους επίπεδα της ζήτησης γαλακτοκομικών εργοστασίων από την άλλη πλευρά. Το σύστημα θα πρέπει να έχει μια σημαντική εστίαση για την σταθερή κατασκευή, βραχυπρόθεσμα, και σχέδια συλλογής και παράδοσης γάλακτος μεσοπρόθεσμα και όχι την επίλυση της ημερήσιας VRP δηλαδή την ανάθεση οχημάτων σε οδούς και στην συνέχεια το πρόβλημα TSP για κάθε όχημα.

3.5.2 Διατύπωση Μοντέλου

Μέρος του συστήματος βασίζεται σε ένα μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού. Αυτό το μοντέλο παίρνει ένα κυλιόμενο σχεδιασμό με χρονικό ορίζοντα. Οι μεμονωμένες εκμεταλλεύσεις συγκεντρώνονται σε μεγαλύτερες οντότητες. Αυτή η

ομαδοποίηση είναι η κύρια βάση της γεωγραφικής θέσης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και την καθημερινή διαθέσιμη ποσότητα γάλακτος μέσα σε μια συστάδα. Η διαθέσιμη ποσότητα γάλακτος μετά από 1,2 ή 3 ημέρες εντός του ορίζοντα προγραμματισμού, πρέπει να ταιριάζει με τις διάφορες δυνατότητες μεταφοράς των οχημάτων. Το πλεόνασμα του γάλακτος στο επίπεδο της προσφοράς, μπορεί να πωληθεί σε ένα μη ελκυστικό επίπεδο των τιμών, σε ένα επιλεγμένο αριθμό των πλεονασματικών επιχειρήσεων. Προκειμένου να ικανοποιηθούν τα πιο σημαντικά πρότυπα ποιότητας του γάλακτος που είχε συλλεχθεί, η χρονική περίοδος μεταξύ δύο διαδοχικών επισκέψεων σε ένα σύμπλεγμα δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 3 μέρες. Η συλλογή γάλακτος τις Κυριακές δεν επιτρέπεται. Αφού οι ρυθμοί συλλογής γάλακτος επαναλαμβάνεται κάθε 2 βδομάδες (G.D.H. Claassen, 2007).

← Week 1 →
← Week 2 →

Rhythm	Mo 1	Tu 1	We 1	Th 1	Fr 1	Sa 1	Su 1	Mo 2	Tu 2	We 2	Th 2	Fr 2	Sa 2	Su 2
1	✓		✓		✓			✓		✓		✓		
2	✓		✓		✓			✓		✓			✓	
3		✓		✓		✓		✓		✓			✓	
.														
.														
.														
r	✓			✓	✓			✓		✓		✓		
.														
.														
R	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Εικόνα 2: Ρυθμός συλλογής γάλακτος.

Πηγή: (G.D.H. Claassen, 2007)

Με την εισαγωγή αυτών των λεγόμενων ρυθμών συλλογής γάλακτος έχει μειωθεί η πολυπλοκότητα του προβλήματος σημαντικά. Μετά από όλα, το πρόβλημα είναι τώρα που ο ρυθμός συλλογής γάλακτος θα πρέπει να ανατεθεί σε κάθε ομάδα έτσι ώστε η επιμέρους ζήτηση ημερήσιας επίσκεψης να εξυπηρετείται καλύτερα. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να μορφοποιηθεί ως ένα μοντέλο γραμμικού προγραμματισμού. Ας πούμε ότι ορίζουμε :

ΔΕΙΚΤΕΣ

$c = 1 \dots$ C διαφορετικές ομάδες σε επίπεδο προσφοράς

$\beta = 1 \dots$ B διάφοροι αγοραστές η εργοστάσια στο επίπεδο της ζήτησης

$r = 1 \dots$ K οι ρυθμοί συλλογής γάλακτος

$t = 1 \dots T$ οι σχετικές ημέρες του ορίζοντα προγραμματισμού

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

$S_{c,r,t}$ η προσφορά γάλακτος c κατά την ημέρα t , σύμφωνα με το γάλα ρυθμό συλλογής r

$D_{b,t}$ η ζήτηση γάλακτος για αγοραστή β κατά την ημέρα t .

$P_{b,t}$ πρόστιμο για κάθε μονάδα γάλακτος που παραδίδεται συμπληρωματικά προς την πραγματική ζήτηση για αγοραστή β .

$P_{b,t}$ πρόστιμο για κάθε μονάδα γάλακτος που παραδίδεται μικρότερη από την πραγματική για αγοραστή β (G.D.H. Claassen, 2007).

3.5.3 Τελικά αποτελέσματα μοντέλου

Σκοπός του μοντέλου ήταν να βρει αποτελεσματικούς τρόπους για την λήψη αποφάσεων, σε μια συνεταιριστική ένωση. Η διαχείριση της ένωσης συνειδητοποίησε, ότι λόγω της ετήσιας αύξησης, η αυξανόμενη ανισορροπία μεταξύ της παραγωγής στο επίπεδο προσφοράς και των σταθερών συνθηκών παράδοσης σε επίπεδο ζήτησης, δεν θα μπορούσε να λυθεί μόνο με λεπτομερή προγραμματισμό των δρομολογίων και περιηγήσεις σε καθημερινή βάση. Η σημερινή προσέγγιση του προβλήματος, στο επίπεδο συλλογής γάλακτος ήταν δύσκολο βιώσιμο στο μέλλον. Το σύστημα θα πρέπει να έχει μια σημαντική εστίαση στους βραχυπρόθεσμους και μεσοπρόθεσμους προγραμματισμούς, αντί για την κατασκευή λεπτομερών διαδρομών και περιηγήσεων σε καθημερινή βάση. Ένας στόχος ήταν να κατασκευαστεί ένα πιλοτικό σύστημα για την παραγωγή σχεδίων συλλογής γάλακτος (G.D.H. Claassen, 2007).

Το πιλοτικό σύστημα χωρίζεται σε τρία βασικά συστατικά:

- Διασύνδεση χρήστη
- Βάση δεδομένων
- Μονάδα βελτιστοποίησης

Η επίτευξη της αποστολής του DSS, για να βοηθήσει τους τελικούς χρήστες στην λήψη καλύτερων αποφάσεων, συνεπάγεται ότι ένα τέτοιο σύστημα δεν αντικαθιστά την απόφαση κατασκευαστή. Μόνο οι τελικοί χρήστες έχουν τις ικανότητες και εξειδικευμένες γνώσεις για να επανεξετάσουν την ποιότητα των παραγόμενων σχεδίων.

Το DSS έχει ως στόχο να βοηθήσει την λήψη αποφάσεων και δεν πρέπει να θεωρείται ως βελτιστοποιητής, αλλά ως εργαλείο για την παραγωγή και την αποθήκευση υψηλής ποιότητας σχεδίων που θα χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω

αναλύσεις. Στο πλαίσιο αυτό, οι εγκαταστάσεις προς τον χρήστη και η διαδραστική διασύνδεση ανθρώπου-μηχανής είναι απαραίτητη (G.D.H. Claassen, 2007).

Η διασύνδεση χρήστη έχει διαιρεθεί σε μια εισροή και στο σχεδιασμό, αναλύοντας τμήμα. Μια βασική οθόνη εκκίνησης προσφέρει πρόσβαση σε κάθε τμήμα. Οποιαδήποτε άλλη οθόνη του χρήστη διασύνδεσης περιλαμβάνει μια σύνδεση για να επιστρέψει στην φόρμα εκκίνησης. Η οθόνη προσφέρει ακόμα μια επιλογή για να ξεκινήσει μια επιχείρηση από την ρουτίνα βελτιστοποίησης.

Η σημαντική έμφαση του συστήματος θα πρέπει να είναι η στήριξη της λήψης αποφάσεων σε διάφορα επίπεδα εντός της συνεταιριστικής ενώσεως. Οι προγραμματιστές του οχήματος καθώς και οι διαχειριστές της συνεταιριστικής ενώσεως έψαχναν τρόπους για να τους βοηθήσουν να πάρουν καλύτερες αποφάσεις.

Κατά κάποιον τρόπο το πρόβλημα μπορεί να θεωρηθεί ως ένα παράδειγμα της περιοδικής δρομολόγησης οχημάτων προβλήματος (PVRP) με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: πρόκειται για pick-up και τις πράξεις παράδοσης ταυτόχρονα. Κατά συνέπεια υπάρχει μια μεγαλύτερη έμφαση στην εξισορρόπηση της προσφοράς και της ζήτησης, σε αντίθεση με την δρομολόγηση των οχημάτων. Το βραχυπρόθεσμο έως μεσοπρόθεσμο μοντέλο σχεδιασμού αποδεικνύεται ότι είναι μια επιτυχημένη προσέγγιση για το πρώτο επίπεδο του PVRP, στις οποίες είναι αναγκαίο να ανατεθεί επιτρεπόμενος συνδυασμός επίσκεψης σε προμηθευτές καθώς και σε πελάτες, έτσι ώστε η συνεχής παραγωγή σε επίπεδο προσφοράς θα πρέπει να εξισορροπείται με περιοδική ζήτηση. Τα παραγόμενα σχέδια χρησιμεύουν και σαν σημείο εκκίνησης για το επόμενο επίπεδο της PVRP. Αυτό το επίπεδο αποτελείται από την επίλυση πολλών VRP (δρομολόγησης οχημάτων προβλήματα) για κάθε ημέρα της περιόδου προγραμματισμού. Τα σχέδια προσφέρουν ένα στερεό και σταθερό σημείο εκκίνησης για την καθημερινή VRP. Η ιδέα της ανάθεσης σε συστάδες των προμηθευτών, για τον ρυθμό συλλογής γάλακτος, εκδόθηκε σε πρώιμο στάδιο από τους προγραμματιστές του οχήματος. Μόλις ομαδοποιηθούν τα αγροκτήματα του προμηθευτή σε συστάδες και η πλήρης παραγωγή γάλακτος μέσα σε ένα σύμπλεγμα με σταθερό ρυθμό συλλογής, το καθημερινό πρόβλημα δρομολόγησης έχει απλοποιηθεί σημαντικά. Επίσης αποδεικνύεται και είναι πολλή χρήσιμη, η επισκόπηση των διαθεσίμων οχημάτων μεταφοράς με την ικανότητα φόρτωσης ή τις μέσες αποστάσεις μεταξύ του σημείου αναχώρησης του οχήματος, του κέντρου ενός συμπλέγματος συλλογής γάλακτος και το προβλεπόμενο σημείο προορισμού. Σε περίπτωση που η ένωση αποφασίσει να τελικά να δημιουργήσει ένα τελικό σχέδιο ανάπτυξης λογισμικού διαχείρισης, θα πρέπει να επανεξετάσει τους λειτουργικούς χαρακτήρες και πάλι. Ακόμα σημαντική είναι η επέκταση του πιλοτικού συστήματος από μια πρόσθετη μονάδα που επιτρέπει την κατασκευή λύσεων για την καθημερινή PVR. Αυτή βέβαια η κατασκευή, αυτού του τύπου συστημάτων, σε ένα πραγματικό περιβάλλον τείνει να είναι ένα χρονοβόρο λογισμικό πρόγραμμα ανάπτυξης (G.D.H. Claassen, 2007).

Προκειμένου να προσαρμοστεί στο μέλλον η ανισορροπία μεταξύ προσφοράς του γάλακτος και των επιμέρους επιπέδων ζήτησης γαλακτοκομικών εργοστασίων, είναι χρήσιμα, τα ειδικά αποθηκευμένα προγράμματα με τις πληροφορίες τους σχετικά με τις ποσότητες γάλακτος που παραδόθηκαν στις λεγόμενες εταιρείες πλεονάσματος ή τις ελλείψεις των παραδόσεων σε τελικούς αγοραστές σε ελκυστικά επίπεδα τιμών. Μια καλή ανάλυση αυτών των δεδομένων θα είναι πολύ επωφελής για την έκβαση των ετήσιων διαπραγματεύσεων, σχετικά με το επίπεδο ζήτησης σε σχέση με τις αναμενόμενες ποσότητες του γάλακτος και τις επιθυμητές ημέρες παράδοσης. Επιπλέον η ανάλυση των αποθηκευμένων σχεδίων μπορεί να είναι αρκετά χρήσιμη για τις διαπραγματεύσεις με τρίτες εταιρείες μεταφορών σχετικά με τις απαιτούμενες ικανότητες του οχήματος σε διαφορετικές εποχές του έτους.

3.6 Δρομολόγηση οχημάτων μεταφοράς

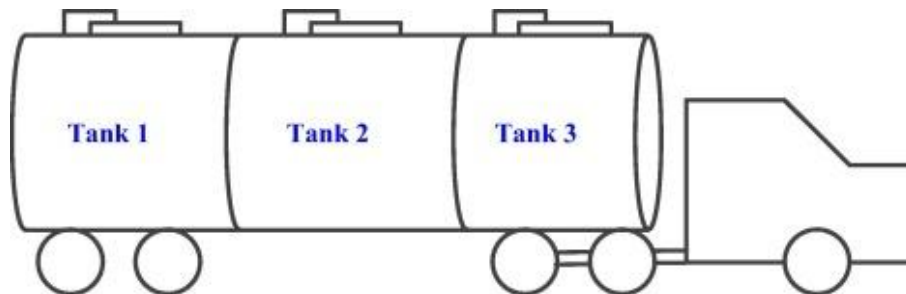
Κατά την διαδικασία παραγωγής γάλακτος, ο τρόπος διαχείρισης στο γάλα είναι μία από τις κρίσιμες δραστηριότητες στην εφοδιαστική αλυσίδα παραγωγής γάλακτος, εφόσον το γάλα είναι ευπαθές προϊόν. Η πιο συχνή και χρησιμοποιούμενη μέθοδος για την επιβράδυνση της φθοράς του γάλακτος, στο δρόμο που διανύει από το αγρόκτημα προς το εργοστάσιο, είναι η ψύξη (Kanchana Sethanan, 2016). Το γαλακτοκομεία για να παραλάβει το γάλα στο χώρο του, χρησιμοποιεί ελεγχόμενη θερμοκρασία στα οχήματά του. Τα συγκεκριμένα οχήματα έχουν στάνταρ εξοπλισμό ψύξης και αποθήκευσης, και είναι συνήθως πιο ακριβά, έχουν πολλά διαμερίσματα και καταναλώνουν περισσότερα καύσιμα από ότι τα συνηθισμένα οχήματα. Το γάλα και συγκεκριμένα το νωπό γάλα, έχει μικρή διάρκεια ζωής και αυτό απαιτεί την έγκαιρη παράδοσή του στο εργοστάσιο και την άμεση επεξεργασία από αυτό. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει συνεχής παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων από το εργοστάσιο, που αυτό αυξάνει και το κόστος του. Επιπλέον, αυτή η απαίτηση για να εξυπηρετήσει το εργοστάσιο εντός της επιτρεπόμενης διάρκειας ζωής του γάλακτος, αυξάνει την πολυπλοκότητα της δρομολόγησης των οχημάτων και το πρόβλημα των προγραμματιστών. Σημαντικός παράγοντας για την σωστή ψύξη του γάλακτος είναι και ότι μερικά αγροκτήματα που συλλέγουν οι αγρότες μόνοι τους το γάλα, είναι απρόσιτα από τα οχήματα με την ελεγχόμενη θερμοκρασία. Το πρόβλημα συλλογής γάλακτος θεωρείται ότι είναι μια ειδική περίπτωση του προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων (VRP) (Kanchana Sethanan, 2016).

Στο συγκεκριμένο πρόβλημα που μελετάται, οχήματα ελεγχόμενης θερμοκρασίας που βρίσκονται στην αποθήκη δρομολογούνται για να πάρουν το γάλα από γεωγραφικά διάσπαρτα κέντρα συλλογής. Η ποσότητα του γάλακτος σε κάθε κέντρο συλλογής διαφέρει ανάλογα με το ποσό παρέχεται από τους αγρότες σε εκείνες τις περιοχές. Μόλις μαζευτεί το γάλα από τα κέντρα συλλογής, από τα συγκεκριμένα οχήματα ελεγχόμενης θερμοκρασίας, θα πρέπει να παραδοθεί το γάλα στα γαλακτοκομεία, εντός της μέγιστης προθεσμίας που έχει δοθεί από αυτά. Το όχημα

ξεκινά από την αποθήκη, δηλ. το εργοστάσιο γαλακτοκομικών προϊόντων, μαζεύει το γάλα από τα κέντρα συλλογής, μέχρι την μέγιστη χωρητικότητά του. Στην συνέχεια το όχημα πηγαίνει πίσω για να παραδώσει το γάλα στην αποθήκη. Πάντα, κατά την παράδοση του γάλακτος στο γαλακτοκομείο, πρέπει να γίνεται έλεγχος για την κατάστασή του. Στην περίπτωση που είναι καλό, το όχημα ζυγίζεται και στην συνέχεια καθαρίζεται και απολυμαίνεται, ενώ το γάλα μεταφέρεται σε ειδικά δοχεία για περαιτέρω επεξεργασία.

Ωστόσο, τα πρώτα προβλήματα συλλογής γάλακτος είναι πολύπλοκα σε σύγκριση με το γενικό VRP σε πέντε σημεία (Kanchana Sethanan, 2016):

1. Σε αντίθεση με το γενικό VRP πρόβλημα, κάθε όχημα περιλαμβάνει περισσότερες από μία δεξαμενές, με ετερογενή ικανότητα να συλλέγουν νωπό γάλα. Ωστόσο κάθε όχημα έχει περίπου τρία μεμονωμένα διαμερίσματα.

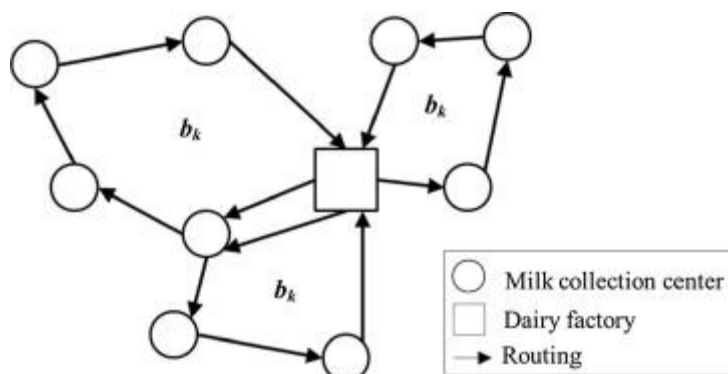


Εικόνα 3: Όχημα με πολλά διαμερίσματα

Πηγή: (Kanchana Sethanan, 2016)

2. Προκειμένου να διατηρηθεί η ιχνηλασιμότητα του προϊόντος, γάλα από διάφορα κέντρα συλλογής δεν μπορεί να μεταφερθεί στο ίδιο διαμέρισμα του φορτηγού. Αυτό σημαίνει ότι όταν τοποθετήσω, από ένα κέντρο συλλογής γάλακτος, σε ένα συγκεκριμένο διαμέρισμα, νωπό γάλα, δεν μπορώ να τοποθετήσω από άλλο κέντρο συλλογής και άλλο γάλα, μέχρι το διαμέρισμα του φορτηγού να ξανά καθαριστεί και να απολυμανθεί από το εργοστάσιο γαλακτοκομικών προϊόντων. Η χωριστή συλλογή γάλακτος για τα διάφορα είδη ή η αποθήκευση διαφορετικών τύπων σε ξεχωριστά διαμερίσματα του οχήματος, μπορεί να αυξήσει το μήκος και τον αριθμό των διαδρομών που απαιτούνται.
3. Κάθε κέντρο συλλογής ανάλογα με την ζήτηση που έχει μπορεί να το επισκεφτεί πάνω από μία φορά το όχημα, και κάθε όχημα μπορεί να επισκεφτεί πάνω από ένα κέντρο συλλογής, ανάλογα με την ικανότητα του φορτηγού.
4. Κάθε όχημα θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για παραπάνω από μία διαδρομή για την συλλογή του γάλακτος.
5. Τα έξοδα των διαδρομών και το κόστος καθαρισμού των οχημάτων θεωρείται ως αντικειμενική συνάρτηση. Αυτό σημαίνει ελαχιστοποίηση όχι

μόνο στην απόσταση ταξιδιού, αλλά και στον αριθμό των οχημάτων με την πλήρη αξιοποίηση της ικανότητάς τους.



Εικόνα 4: περιοδεία που αντιπροσωπεύει λύση προβλήματος

Πηγή: (Kanchana Sethanan, 2016)

Λόγω της πολυπλοκότητάς του, είναι δύσκολο να διαχειριστεί αποτελεσματικά την διανομή, ειδικά την διαχείριση των διαδρομών των οχημάτων. Αναποτελεσματική μεταφορά μπορεί να προκαλέσει υποβάθμιση του γάλακτος λόγω επέκταση χρόνου διαδρομής του οχήματος και των συχνών στάσεων κατά την διάρκεια της διαδικασίας συλλογής. Αποτέλεσμα αυτών είναι ότι το εργοστάσιο γαλακτοκομικών προϊόντων πρέπει να αντιμετωπίσει (Kanchana Sethanan, 2016):

- «Το υψηλό κόστος μεταφοράς, ειδικά αν η ποσότητα του γάλακτος είναι μικρότερη από την χωρητικότητα του οχήματος.
- Το υψηλό κόστος καθαρισμού των δεξαμενών των οχημάτων, δηλαδή το ηλεκτρικό ρεύμα, τον λογαριασμό ύδρευσης, τα χημικά έξοδα κ.α.
- Την ποιότητα της πρώτης ποσότητας γάλακτος που φορτώθηκε στο όχημα, λόγω της μεγάλης απόστασης ταξιδιού του οχήματος και τους συχνούς καθαρισμούς στα διαμερίσματα αυτών».

Το πιο σημαντικό λοιπόν είναι το γάλα από τα διάφορα κέντρα συλλογής, να μην τοποθετούνται στο ίδιο διαμέρισμα. Ο περιορισμός αυτός προκαλεί μια σημαντική επίπτωση στο υψηλό κόστος παραγωγής γάλακτος. Για να πραγματοποιηθεί συλλογή μεγαλύτερου όγκου, με ενδεχόμενη παραγωγή οικονομία κλίμακας στην συλλογή γάλακτος, διατηρώντας το ίδιο οριακό κέρδος, βελτιστοποιώντας το κόστος μεταφοράς και τον καθαρισμό των οχημάτων, το εργοστάσιο γαλακτοκομικών προϊόντων μπορεί να αυξήσει τις τιμές γάλακτος των αγροτών με την εξισορρόπηση της μείωσης του κόστους συλλογής γάλακτος (Kanchana Sethanan, 2016).

Για να ελαχιστοποιηθούν τα κόστη του γαλακτοκομείου μπορεί να τοποθετηθούν πολλαπλά διαμερίσματα δεξαμενής σε ένα όχημα, επιτρέποντας την μέγιστη διάρκεια ταξιδιού. Το συνολικό κόστος αποτελείται από δύο συστατικά : το κόστος των καυσίμων και το κόστος του καθαρισμού και της απολύμανσης των δεξαμενών στα οχήματα.

Το κόστος των καυσίμων μπορεί να ελαχιστοποιηθεί με την μείωση της απόστασης του ταξιδιού, ενώ το κόστος καθαρισμού των οχημάτων ελεγχόμενης θερμοκρασίας μπορεί να μειωθεί με την ελαχιστοποίηση του αριθμού των οχημάτων με πλήρη αξιοποίηση των ικανοτήτων τους. Για να λυθεί το πρόβλημα, ένα αποτελεσματικό μικτό μοντέλο αθέρατου προγραμματισμού αναπτύχθηκε για προβλήματα μικρού μεγέθους. Επειδή το πρόβλημα χαρακτηρίζεται ως μεγάλο πρόβλημα, αναπτύχθηκε ένας αλγόριθμος με βάση Διαφορική Εξέλιξη (DE) (Kanchana Sethanan, 2016). Προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα λύσης όσον αφορά το κόστος των ταξιδιών και των καθορισμό των δοχείων γάλακτος, στον αλγόριθμο DE προτάθηκαν δύο επιπλέον στάδια: η διαδικασία μετενσάρκωσης και η διαδικασία επιβίωσης (Kanchana Sethanan, 2016).

3.6.1 Ανάπτυξη DE (Διαφορική Εξέλιξη)

Ο αλγόριθμος DE αρχικά αποτελείται από τέσσερα γενικά βήματα τα οποία είναι τα εξής (Kanchana Sethanan, 2016):

- Δημιουργία αρχικής λύσης
- Εκτέλεση της διαδικασίας μετάλλαξης
- Εκτέλεση διαδικασίας ανασυνδυασμού
- Εκτέλεση διαδικασίας επιλογής

Προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα από πλευράς κόστους ταξιδιού και κόστος καθαρισμού δεξαμενής γάλακτος, τροποποιήθηκε ο αλγόριθμος DE και προστέθηκαν δύο επιπλέον στάδια, η διαδικασία της μετενσάρκωσης και η μέθοδος της επιβίωσης.

Ο αριθμός των διανυσμάτων που επιλέγονται τυχαία ισούται με τρία για κάθε επανάληψη. Μετά από τα τρία διανύσματα που εφαρμόζονται στην διαδικασία μετάλλαξης, θα σχηματιστούν μεταλλαγμένοι φορείς. Στην συνέχεια ένας φορέας δοκιμής παράγεται από την διαδικασία ανασυνδυασμού. Μετά την επιλογή φορέα, εκτελείται η διαδικασία μετενσάρκωσης. Στη συνέχεια, οι καλύτεροι φορείς θα εφαρμόσουν την διαδικασία επιβίωσης για να πάρουν ένα νέο διάνυσμα, στόχο για την επόμενη γενιά (Kanchana Sethanan, 2016).

Συμπερασματικά το πρόβλημα DE είναι ποιο σύνθετο από το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων (VRP), ειδικά επειδή κάθε όχημα περιλαμβάνει περισσότερες από μία δεξαμενές με ετερογενή ικανότητα να συλλέγουν νωπό γάλα, το οποίο νωπό γάλα από τα διάφορα κέντρα συλλογής δεν μπορεί να μεταφερθεί στα ίδια διαμερίσματα (Kanchana Sethanan, 2016).

Το τροποποιημένο DE αναπτύσσονται επίσης στην διαδικασία αποκωδικοποίησης προκειμένου να λάβει μικρότερη απόσταση ταξιδιών και οι χαμηλότερες χρήσεις

φορητών στο σύστημα, ειδικά εάν χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τις διαδικασίες μετενσάρκωσης και επιβίωσης.

Ακόμα, η μέθοδος είναι χρήσιμη όχι μόνο για την μείωση του συνολικού κόστους, αλλά επίσης και για την αποτελεσματική διαχείριση του αριθμού των οχημάτων που χρησιμοποιούνται.

3.7 Χωρικά συστήματα Υποστήριξης Αποφάσεων (SDSS)

Το χωρικό σύστημα υποστήριξης αποφάσεων εφαρμόζεται για τον συντονισμό και την διάδοση των καθηκόντων και των σχετικών πληροφοριών για την επίλυση του προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων (VRP) χρησιμοποιώντας μια μέθοδο metaheuristic.

Το SDSS προσφέρει μια λύση για ένα συγκεκριμένο πρόβλημα, λαμβάνοντας υπόψη ότι το GIS παρέχει μια εξαιρετικά εξελιχθήσα τεχνική εργαλειοθήκη, που έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί για πολλαπλές εφαρμογές (MD Crossland, 1995).

Για την επίλυση του προβλήματος χρησιμοποιήθηκαν πολλά οχήματα με σταθερή ικανότητα, που βρίσκονται σε μια κεντρική αποθήκη, που πρέπει να παραδώσουν παραγγελίες σε ποσότητες ίδιων ή διαφορετικών προϊόντων, σε ένα αριθμό πελατών. Εάν η απόσταση μεταξύ των πελατών είναι γνωστή, το πρόβλημα είναι να βρεθούν τα ταξίδια των οχημάτων κατά τέτοιο τρόπο ώστε: α) η συνολική απόσταση που διανύεται από τα οχήματα να ελαχιστοποιείται, β) δεν μπορεί να υπερβεί το όριο χωρητικότητας του οχήματος, γ) ένα ενιαίο όχημα τροφοδοτεί τη ζήτηση, του κάθε πελάτη (C.D Tarantilis, 2002).

Το SDSS μπορεί να χειριστεί απεριόριστο αριθμό πελατών. Η χωρητικότητα των οχημάτων και η ζήτηση των προϊόντων καθορίζονται από τα αρχεία καταγραφής στη βάση δεδομένων.

Η αρχιτεκτονική του SDSS περιλαμβάνει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο της τεχνολογίας των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS) που είναι εξοπλισμένο με διαδραστικές δυνατότητες επικοινωνίας μεταξύ των περιφερειακών εργαλείων λογισμικού (C.D Tarantilis, 2002). Βασίζεται στην ανάπτυξη ενός κατανεμημένου περιβάλλοντος για την ενσωμάτωση των εφαρμογών λογισμικού, που μοιράζονται τα δεδομένα και οι λειτουργίες μέσα από ένα κοινό αποθετήριο δεδομένων και οι οποίες μπορούν να υποστηρίξουν την επεξεργασία και την ανάκτηση των δεδομένων ενός οργανισμού μεγάλης κλίμακας. Αυτή η προσπάθεια βασίζεται κυρίως στους προσεκτικούς ορισμούς των αντικειμένων τύπου δεδομένων και στην κατασκευή εστιασμένης μεθόδους για να τους χειραγωγήσουν. Υπάρχουν πολλές ευκαιρίες που παρουσιάζονται σε αυτό το σύστημα, για τους τρέχοντες αλλά και τους μελλοντικούς του χρήστες. Επωφελούνται από την συνεπή συμπεριφορά και αίσθηση του συστήματος, ελαχιστοποιώντας την απογοήτευση και τον χρόνο που δαπανάται για την εκμάθηση των μηχανικών πτυχών των προγραμμάτων, δεδομένου ότι οι παρόμοιες διασυνδέσεις χρήστη εφαρμόζονται στις εργασίες. Με

την χρήση και την ανάπτυξη εστιασμένων εφαρμογών για συγκεκριμένους τύπους αντικειμένων, οι χρήστες όσο και οι προγραμματιστές επωφελούνται από την αύξηση της επαναχρησιμοποίησης της εφαρμογής (C.D Tarantilis, 2002).

Η ενημέρωση του προγραμματιστή για το ποιοι τύποι αντικειμένων είναι διαθέσιμοι, επιτρέπει στις εφαρμογές να μεγαλώσουν και να αναπτυχθούν ή να παραμείνουν σε λειτουργία. Οι χρήστες επωφελούνται από τις πληροφορίες που λαμβάνονται από ένα παλιό σχέδιο με τις νέες εξελίξεις του έργου.

Το SDDS καταφέρνει να ξεπεράσει αποτελεσματικά τις τεχνικές και διαχειριστικές δυσκολίες που αντιμετώπισε κατά την εφαρμογή του συστήματος με συνδέσεις μεταξύ του GIS, του συστήματος εξέλιξης διαχείρισης βάσης δεδομένων (DBMS), καθώς και τις μεθόδους δρομολόγησης που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό των συντομότερων μονοπατιών μεταξύ όλων των ζευγών των πελατών και το σχέδιο δρομολόγησης (C.D Tarantilis, 2002).

3.7.1 Στοιχεία λογισμικού (SDSS)

Το SDSS βασίζεται σε διανεμημένα στοιχεία λογισμικού. Για να ενθαρρυνθεί η ανάπτυξη των μικρών στενών εστιασμένων εφαρμογών που εκτελούν εξειδικευμένες εργασίες, ενσωματώνονται εφαρμογές λογισμικού που μοιράζονται από ένα κοινό αποθετήριο δεδομένων. Αυτό επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση των συστατικών στοιχείων λογισμικού και την ανάπτυξη μιας συνεπούς διασύνδεσης χρήστη. Συνήθως αποφεύγεται η δημιουργία τεράστιων εφαρμογών, επιτρέποντας την ανάπτυξη προσαρμόσιμων εργαλείων και την δυνατότητα συνέργειας αναπτυσσόμενων μικρών εργαλείων χρήσης. Η χρήση τεχνικών αντικειμενοστραφής επιτρέπει στους χρήστες να προσαρμόσουν το σύστημα στις απαιτήσεις και στις ανάγκες τους. Κατανεμημένα συστήματα λογισμικού, επιτρέπουν στους διαχειριστές του έργου να διαιρέσουν ένα έργο. Διαφορετικοί άνθρωποι ή ομάδες μπορεί να διαχειριστούν ένα συγκεκριμένο μέρος του έργου και να είναι σε θέση να εργάζονται σε αυτό. Κάθε μέλος της ομάδας έχει πρόσβαση στην εργασία άλλων ανθρώπων μέσα από τις διευκολύνσεις που παρέχονται από το σύστημα (C.D Tarantilis, 2002).

Η αρχιτεκτονική του SDSS αποτελείται από πέντε ενότητες (C.D Tarantilis, 2002):

- Το σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS)
- Το σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (DBMS)
- Το εργαλείο ανάλυσης δικτύου (NAT)
- Το εργαλείο βελτιστοποίησης δρομολόγησης οχημάτων (VROT)
- Η διασύνδεση χρήστη

Το GIS χαρακτηρίζεται από την διαδραστική επικοινωνία σε ένα DBMS με ατομικά εργαλεία λογισμικού που εκτελούν όλους τους αριθμητικούς υπολογισμούς και όλα τα χαρτογραφικά και γραφικά καθήκοντα που σχετίζονται με ένα VRP. Το GIS χρησιμοποιείται από το σύστημα βασικών πληροφοριών SDSS, δεδομένου ότι περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες χαρτογραφικές πληροφορίες. Αυτές προέρχονται από γενικούς χάρτες, ενημερώνεται με κατάλληλες φωτογραμμετρικές μεθόδους, με διάφορα επίπεδα ανάλυσης και ακρίβειας (C.D Tarantilis, 2002).

Το DBMS έχει ένα ρόλο δύο φορές. Χρησιμοποιείται για τα χωρικά και τα μη χωρικά δεδομένα που σχετίζονται με την αποθήκη και τους πελάτες με τις διευθύνσεις τους, καθώς και το οδικό δίκτυο, οδικούς χάρτες, καθώς και τις εγκαταστάσεις μεταφορών της περιοχής. Επιπλέον, χρησιμεύει ως το κοινό αποθετήριο όλων των εργαλείων για την αποθήκευση και την ανταλλαγή δεδομένων σε κάθε εφαρμογή. Κάθε εργαλείο διατηρεί δικιά του βάση δεδομένων για την αλληλεπίδραση με τον χρήστη. Το επίπεδο και η πολυπλοκότητα της διαφάνειας της βάσης δεδομένων για κάθε εργαλείο εξαρτάται από τα δικαιώματα πρόσβασης κάθε αίτησης για κάθε συγκεκριμένη εργασία (C.D Tarantilis, 2002).

«Το NAT καθορίζει τα συντομότερα μονοπάτια, εκφραζόμενο σε διανυθείσα απόσταση, μέσα σε ένα συγκεκριμένο οδικό δίκτυο» (C.D Tarantilis, 2002).

«Η VROT χρησιμοποιεί ΒΑΤΑ για να καθορίσει το καλύτερο σχέδιο δρομολόγησης (ποιο όχημα θα πρέπει να παραδώσει, σε ποιο καταναλωτή και με ποια σειρά), ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα την συνολική απόσταση που διανύεται από τα οχήματα» (C.D Tarantilis, 2002).

Η διασύνδεση χρήστη είναι η μόνη ορατή μονάδα στο χρήστη. Σημαντικός επισημαίνεται ο ρόλος της διασύνδεσης στην κατανόηση και αποδοχή του SDSS. Η διασύνδεση του SDSS επιτρέπει στον χρήστη να αλληλοεπιδρά με τα δεδομένα και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την επίλυση του VRP, ενώ μετατρέπει για τον χρήστη αιτήματα, ερωτήματα και ενημερώνει σε κατάλληλες ακολουθίες εντολές προς τις άλλες ενότητες. Η μετατροπή ενός ερωτήματος του χρήστη επιτυγχάνεται με την παροχή παραμέτρων σε προκαθορισμένα ερωτήματα, ενώ επιτρέπει την ενημέρωση των μορφών και την άμεση χειραγώγηση των δεδομένων με απλά κλικ στα κατάλληλα κουμπιά διασύνδεσης (C.D Tarantilis, 2002).

3.7.2 Δεδομένα του SDSS

Σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του συστήματος, παίζει η διαχείριση των δεδομένων. Ο ρόλος αυτός αποκτά μεγαλύτερη σημασία όταν το σύστημα είναι μεγάλο με λεπτομερή οδικό δίκτυο.

Για να παραχθεί προτεινόμενο σχέδιο δρομολόγησης, η SDSS χρησιμοποιεί πληροφορίες σχετικά με (C.D Tarantilis, 2002):

- Οι θέσεις της αποθήκης και των πελατών εντός του οδικού δικτύου.
- Η ζήτηση των πελατών.
- Η χωρητικότητα των οχημάτων.
- Τα χωρικά χαρακτηριστικά των οδικών τμημάτων του δικτύου.
- Η τοπογραφία του οδικού δικτύου.
- Η ταχύτητα του οχήματος, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά του δρόμου και την περιοχή εντός της οποίας κινείται.

Ο συνδυασμός των γεωμετρικών και χαρτογραφικών και η ποιότητα των δεδομένων, που προέρχεται από την ανάλυση των δικτύων, συλλέγεται και χειραγωγείται με το SDSS.

Κατά συνέπεια, το SDSS συνδυάζει, σε πραγματικό χρόνο, τα διαθέσιμα χωρικά δεδομένα, εργαλεία μοντελοποίησης, χωρικά, μη χωρικά και μηχανισμούς στατιστικής ανάλυσης, επεξεργασίας εικόνας, κλπ., σχηματίζοντας ένα επεκτάσιμο και διαλειτουργικό περιβάλλον εφαρμογής (C.D Tarantilis, 2002).

Το SDSS βοηθά τους διαχειριστές προβολής πληροφοριών σε ένα νέο τρόπο για να εξετάσει θέματα όπως (C.D Tarantilis, 2002):

- Μέσο κόστος ανά όχημα και διαδρομή.
- Χρησιμοποίηση της παραγωγικής ικανότητας του οχήματος.
- Επίπεδο εξυπηρέτησης και το κόστος.
- Τροποποίηση του υπάρχοντος σεναρίου δρομολόγησης προσθέτοντας ή αφαιρώντας τους πελάτες.

Η διασύνδεση του SDSS παρέχει μια ποικιλία από ανάλυση των γεωγραφικών δεδομένων. Ακόμα, μπορεί να αντιπροσωπεύει κάθε διαδρομή οχήματος ξεχωριστά, έξω από το τελικό σχέδιο δρομολόγησης και επιτρέποντας στον χρήστη να δει το οδικό δίκτυο και τις θέσεις της αποθήκης και των πελατών με κάθε λεπτομέρεια.

3.7.3 Πλεονεκτήματα του SDSS

Τα οφέλη από την χρήση ενός SDSS είναι: μείωση του κόστους των μεταφορών, βελτίωση της εξυπηρέτησης των πελατών, αποτελεσματικός στρατηγικός σχεδιασμός, λιγότερη εξάρτηση από ατομικές δεξιότητες, αυστηρότερος έλεγχος της διανομής, αποτελεσματική στήριξη των ημι-δομημένων ή των αδόμητων λήψεων αποφάσεων δρομολόγησης οχημάτων από το εμφανιζόμενο οδικό δίκτυο, διοικητικά όρια, πολύπλοκους περιορισμούς διαδρομής και δίνει προσοχή σε χωρικά δεδομένα. Ωστόσο, τα πραγματικά πλεονεκτήματα πηγάζουν από τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην εύρεση διαδρομών των οχημάτων, δεδομένου ότι αυτοί οι παράγοντες καθορίζουν την

αποτελεσματικότητα του γενικού συστήματος. Έτσι τα κύρια πλεονεκτήματα ενός SDSS είναι (C.D Tarantilis, 2002):

- Η αποτελεσματική εκπροσώπηση του δικτύου, επιτρέποντας την γρήγορη εφαρμογή των μεθόδων δρομολόγησης.
- Η απόδοση της μεθόδου BATA σε εφαρμογές δρομολόγησης οχημάτων, η οποία μπορεί να λύσει την πραγματική ζωή προβλημάτων δρομολόγησης οχημάτων, γρήγορα και αποτελεσματικά.

3.8 Καινοτομία συμπαραγωγής στον γαλακτοκομικό τομέα

Ο τομέας των γαλακτοκομικών προϊόντων ασχολείται με πολλές προκλήσεις, όπως η υγεία και η ευζωία των ζώων, η ασφάλεια των τροφίμων, η βιώσιμη διαχείριση της γης, η αλλαγή του κλίματος και η απελευθέρωση των αγορών, όπου ζητείται από τον τομέα να είναι συνέχεια καινοτόμος (Laurens Klerkx, 2013), όσον αφορά τις μεθόδους παραγωγής, τις ρυθμίσεις των επιχειρήσεων και τις έννοιες μάρκετινγκ.

Η καινοτομία του γαλακτοκομικού τομέα περιλαμβάνει την επιχειρηματικότητα σε επίπεδο γεωργικής εκμετάλλευσης και καινοτομίας, προσαρμογές στην αλυσίδα των γαλακτοκομικών προϊόντων αξίας και τις διατροφικές μορφές υποστήριξης από τους παρόχους υπηρεσιών και οργανισμών, όπως η βιομηχανία μεταποίησης αγροτικών προϊόντων (Laurens Klerkx, 2013). Η καινοτομία θεωρείται μια διαδικασία συμπαραγωγής, σύμφωνα με την οποία φορείς κατά μήκος μιας αλυσίδας αξίας εργάζονται σε ένα συγκεκριμένο πεδίο ενδιαφέροντος, συνεργάζονται και συντονίζουν τις δραστηριότητές τους για να δημιουργήσουν νέες γνώσεις τεχνολογιών και πρακτικών για επιθυμητές αλλαγές (Laurens Klerkx, 2013).

Η συμμετοχή των διαφόρων παραγόντων στην καινοτομία μπορεί να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας, όσον αφορά τις καινοτομίες που πληρούν τις απαιτήσεις των χρηστών και την δυνατότητα των νέων τεχνολογιών. Οι κύριες προκλήσεις για την επίτευξη των δικτύων για την συμπαραγωγή καινοτομίας έχουν αναγνωριστεί ως εξής (Laurens Klerkx, 2013):

1. Να πάρει τα σωστά δίκτυα των φορέων μαζί με τα σωστά πράγματα: πολλοί παράγοντες μπορούν να συμβάλλουν στην καινοτομία, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που παραδοσιακά συνδέονται με την καινοτομία, όπως ερευνητικοί οργανισμοί και επιχειρήσεις που παράγουν αγαθά.

2. Επαρκώς αρθρώνοντας οράματα για την αντιμετώπιση των προβλημάτων και των προκλήσεων, και στην συνέχεια, την οργάνωση για την υλοποίηση αυτών των οραμάτων: ο βαθμός στον οποίο διάφοροι παράγοντες που εμπλέκονται στην καινοτομία μπορούν να προσαρμοστούν και η αλλαγή ως απάντηση σε ένα κοινό όραμα είναι καίριας σημασίας.
3. Κάνοντας συμπαραγωγή στα δίκτυα εργασίας: λόγω των διαφορετικών στρατηγικών και κατεστημένων συμφερόντων των διάφορων παραγόντων, διαφορετικοί ορίζοντες σχεδιασμού, διαφορετικά κίνητρα και μηχανισμοί λογοδοσίας, τα δίκτυα δεν λειτουργούν αυτόματα καλά. Η καινοτομία συμπαραγωγής πρέπει να γίνει κατανοητή ως μια διαδικασία διαπραγμάτευσης στην οποία υπάρχει μια συνεχής αναζήτηση για την ευθυγράμμιση .

Οι παραπάνω προκλήσεις προϋποθέτουν ποιες ικανότητες χρειάζονται στην καινοτομία συμπαραγωγής. Πρέπει να υπάρξουν φορείς να αναπτύξουν την ικανότητα, να αμφισβητήσουν την κοσμοθεωρία τους και την θέση τους στο σύστημα ή στον τομέα στον οποίο έχουν ενσωματωθεί και στο άνοιγμα προς τις προοπτικές των άλλων παραγόντων (Laurens Klerkx, 2013).

Για να ενεργοποιηθεί η καινοτομία συμπαραγωγής, έχει υποστηριχτεί ότι οι μεσίτες δικτύου και οι διαμεσολαβητές είναι απαραίτητοι για την διαμεσολάβηση σύνδεσης μεταξύ των φορέων και βοηθώντας τους στην επίτευξη των κοινών μάθησης (Laurens Klerkx, 2013). Οι κύριες λειτουργίες των μεσιτών δικτύου και των διαμεσολαβητών, με κοινή ονομασία «μεσίτες της καινοτομίας» (Laurens Klerkx, 2013):

- Τις ανάγκες της καινοτομίας και τα οράματα και τις αντίστοιχες απαιτήσεις όσον αφορά την τεχνολογία, τη γνώση, την χρηματοδότηση και την πολιτική, που επιτυγχάνεται με την διάγνωση προβλημάτων και των προοπτικών άσκησης.
- Σάρωση στο πεδίο εφαρμογής, φιλτράρισμα και παντρολογήματα των πιθανών εταιριών της συνεργασίας σε δίκτυα καινοτομίας συμπαραγωγής.
- Διασφαλίζει ότι η καινοτομία συμπαραγωγής των δικτύων να γίνουν παραγωγικά, π.χ. μέσω της οικοδόμησης εμπιστοσύνης, προώθηση της μάθησης, τη διαχείριση των συγκρούσεων και την διαχείριση της πνευματικής ιδιοκτησίας.

Εκτός από πρόσωπα στον ρόλο των μεσιτών δικτύου και διαμεσολαβητών, όλο και περισσότερο η καινοτομία συμπαραγωγής διευκολύνεται περισσότερο από εφαρμογές ICT για την βελτίωση του σχηματισμού των εικονικών κοινοτήτων να ενισχύσουν την ανταλλαγή γνώσεων μεταξύ των φορέων (Laurens Klerkx, 2013).

3.8.1 Πλαίσιο λειτουργίας ICS: Ολλανδική και Αυστραλιανή βιομηχανία γαλακτοκομικών προϊόντων

Στην Ολλανδία και την Αυστραλία, οι βιομηχανίες γαλακτοκομικών προϊόντων, είναι παρόμοιου μεγέθους και χαρακτηρίζονται από ένα ισχυρό εξαγωγικό προσανατολισμό. Οι εξελίξεις στον γαλακτοκομικό τομέα των δύο χωρών εμφανίζουν παρόμοιες τάσεις με παραλληλισμούς σε παγκόσμιο επίπεδο, μεταξύ των οποίων (Laurens Klerkx, 2013):

- Αυξανόμενη ζήτηση στο γάλα και στα γαλακτοκομικά προϊόντα, με μείωση του αριθμού των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και αύξηση της κλίμακας της παραγωγής.
- Η αύξηση της κλίμακας αγροκτήματος, που απαιτεί κεφάλαια και επενδύσεις σε υποδομές και ανθρώπους.
- Αυξανόμενη αβεβαιότητα στις τιμές που εισπράττουν οι αγρότες, φέρνει αποτέλεσμα ενοποίησης στην παγκόσμια αγορά.
- Μεγάλη πίεση για αύξηση των εκμεταλλεύσεων στις εξαγωγές γαλακτοκομικών προϊόντων.
- Αναδυόμενες μορφές παραγωγής και εμπορίας γαλακτοκομικών προϊόντων, με ορισμένους αγρότες και μεταποιητές να εξερευνούν εξειδικευμένες αγορές όπως η βιολογική γαλακτοκομία.
- Οι μεγάλοι πρόοδοι στην αναπαραγωγή ζώων, στην βιοτεχνολογία και την γονιδιωματική επιτρέπουν στους παραγωγούς να επιλέγουν καλύτερα κοπάδια και να ανταποκρίνονται καλύτερα στο σύστημα παραγωγής.
- Αυξανόμενη ζήτηση για καλύτερη διαχείριση των ζώων και της κτηνοτροφίας για την διαβίωση και συμπεριφορά των ζώων.
- Αυξανόμενη προσοχή σε αρνητικές επιπτώσεις της γαλακτοκομίας για το περιβάλλον, θέτουν προκλήσεις για την παραγωγή ζωοτροφών, την εισαγωγή ζωοτροφών, την διατροφή και την απόδοση μετατροπής τροφής.
- Αυξανόμενη έμφαση στην διαχείριση των επιχειρήσεων γεωργικής εκμετάλλευσης, με έμφαση στην στρατηγική της επιλογής των διαδρομών που ανταποκρίνονται καλύτερα στους αγρότες.

Οι παραπάνω τάσεις γαλακτοκομικού τομέα, παρουσιάζουν πολλές προκλήσεις, που η Ολλανδία και η Αυστραλία επείγει να καινοτομήσει προκειμένου να διατηρηθεί ένας οικονομικός βιώσιμος γαλακτοκομικός τομέας (Laurens Klerkx, 2013). Η αντιμετώπιση των προκλήσεων απαιτεί την ενσωμάτωση των βασικών ενδιαφερόμενων του γαλακτοκομικού τομέα, όπως οι αγρότες, η βιομηχανία μεταποίησης αγροτικών προϊόντων (Laurens Klerkx, 2013).

3.8.2 Προκλήσεις συμπαραγωγής καινοτομίας (ICS)

Και στις δύο χώρες, έχουν προκληθεί ICS από μεσίτες δικτύου και διαμεσολαβητές. Οι διαφορές είναι στους χρηματιστές, στην διευκόλυνση λειτουργίας και στους ρόλους. Στην Αυστραλία, οι μεσίτες και οι διαμεσολαβητές, προέρχονται από τους συμμετέχοντες σε έργα από το εσωτερικό των υφιστάμενων οργανισμών, όπως είναι οι γαλακτοκομικοί επιστήμονες και οι διαχειριστές των προγραμμάτων της βιομηχανίας. Η Ολλανδική ICS στρέφεται περισσότερο προς την οργάνωση και οδηγείται σύμφωνα με την οποία ένας μεσίτης και διαμεσολαβητής ορίζεται στο πλαίσιο του έργου (Laurens Klerkx, 2013).

Αν ο ρόλος μεσίτης και διαμεσολαβητής είναι μέσα σε ένα οργανισμό ή είναι ένας ρόλος για τους ερευνητές, η μεσιτεία και η διευκόλυνση των εργασιών αντιμετωπίζει προβλήματα όσον αφορά την αναγνώρισή τους ως σημαντικές και επίσημες λειτουργίες για την ICS.

Πολλοί ICS έχουν προκύψει ως αντίδραση στην αδυναμία της επέκτασης και των εκπαιδευτικών συστημάτων να αντιμετωπίσουν τις σημερινές προκλήσεις στα γαλακτοκομικά (Laurens Klerkx, 2013). Για παράδειγμα, τη διαμεσολάβηση των ερευνητών και το έργο της διευκόλυνσης δεν ανταμείβεται σε οργανισμούς, στην Ολλανδία και στην Αυστραλία.

Ακόμα, τα μεγάλα δίκτυα για την καινοτομία συμπαραγωγής απαιτούν πολλούς πόρους και ότι το έργο διευκόλυνσης της ICS έχει μερικές φορές ένα μεγάλο χρονικό διάστημα πληρωμής και είναι αόρατο σε όσους βρίσκονται εκτός της άμεσης προσπάθειας συμπαραγωγής. Η δυσκολία αποτελεσματικότητας επηρεάζει την προθυμία να επενδύσουν σε αυτή την πρωτοβουλία. Αυτό δυσκολεύει το έργο των ιδιωτικών επενδύσεων και ανοίγει των δημόσιων (Laurens Klerkx, 2013). Υπάρχει, δηλαδή μια ανάγκη για ισχυρή εμπιστοσύνη των επενδυτών ότι οι πρωτοβουλίες κινούνται προς την σωστή κατεύθυνση .

Το ICS εξετάζει διαφορετικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι χώρες στα γαλακτοκομικά προϊόντα, με την κάθε χώρα να έχει διαφορετική προσέγγιση, αλλά να μπορούν να βρουν κοινά σημεία (Laurens Klerkx, 2013). Το ICS βοηθάει να συνδεθούν και να συνεργαστούν φορείς μεταξύ τους που ασχολούνται με τον γαλακτοκομικό τομέα, καθώς και διάφορες ομάδες κατά μήκος της αλυσίδας.

Συμπεράσματα - Προτάσεις

Ο κλάδος της γαλακτοβιομηχανίας στην χώρα μας αποτελεί παραδοσιακό τομέα δραστηριότητας. Με την πάροδο των χρόνων, με την χορήγηση επενδυτικών κινήτρων από την πολιτεία, ο κλάδος σημείωσε ανάπτυξη. Στις μέρες μας, αναπτύσσονται συνεχώς νέες εμπορικές και οικονομικές τεχνολογίες λόγω της παγκοσμιοποίησης και του αυξανόμενου ανταγωνισμού. Οι διαφορετικές διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας που ισχύουν για πολλά χρόνια και βρίσκουν εφαρμογή στις γαλακτοβιομηχανίες είναι η διανομή και η μεταφορά. Στόχος πλέον, είναι η βελτίωση κάθε σταδίου της εφοδιαστικής αλυσίδας, μεμονωμένα ώστε να δημιουργηθεί η μέγιστη δυνατή αξία για όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

Μεγάλη βοήθεια για την λειτουργία της μεταφοράς, είναι η εφαρμογή της Ultra High Temperature, που δίνει τη δυνατότητα να διατηρηθεί το γάλα για μεγάλο χρονικό διάστημα εκτός ψυγείου.

Με την παγκοσμιοποίηση η παραγωγή γάλακτος μειώθηκε λόγω της ελευθέρωσης των τιμών και της ιδιωτικοποίησης. Ο γαλακτοκομικός τομέας βασίζεται κυρίως στα νοικοκυριά. Αποτέλεσμα αυτών ήταν οι καθυστερήσεις στις πληρωμές των αγροτών. Αυτό για να βελτιωθεί χρειάζεται επένδυση στην αλυσίδα παραγωγής των γαλακτοκομικών προϊόντων.

Τα τελευταία χρόνια έχει προκύψει μείωση στο γάλα και αύξηση στα γαλακτοκομικά προϊόντα. Αλλάζοντας την δομή της αλυσίδας, αλλάζουν και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της. Το μοντέλο SAFT (ανάλυση συστημάτων της επεξεργασίας τροφίμων και των μεταφορών) διευκολύνει πειράματα προσομοίωσης για την αλυσίδα εφοδιασμού.

Για να ελαχιστοποιηθεί το άθροισμα των δαπανών και το κόστος μεταφοράς, η εταιρεία πρέπει να ελέγχει τους χρόνους άφιξης και παράδοσης των προϊόντων. Δηλαδή δεν πρέπει να υπάρχει αδρανής χρόνος μεταξύ της πρώτης και της τελευταίας θέσης επεξεργασίας στο εργοστάσιο.

Η μεταφορά των πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων, στα γαλακτοκομικά προϊόντα, είναι σημαντική για το κόστος μιας εταιρείας. Βέβαια μια καλή λειτουργία μεταφοράς επιφέρει κέρδος στην εταιρεία αλλά και στους αγρότες. Σε αυτό βοήθάνε τα μεγάλα φορτηγά και οι προγραμματιστές.

Λύση του προβλήματος είναι η χρήση καλύτερων οδικών δικτύων με την βοήθεια του γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών (GIS).

Λόγω περιορισμών αναπτύχθηκε το σύστημα υποστήριξης αποφάσεων (DSS), το οποίο υποστηρίζει και δεν αντικαθιστά μια απόφαση. Συμπερασματικά για να παράσχει μεγαλύτερη στήριξη το DSS, χρειάζεται τις πιο εξελιγμένες τεχνικές μοντελοποίησης.

Σημαντικό είναι να προγραμματιστεί ο σωστός ρυθμός συλλογής γάλακτος, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί η χιλιομετρική απόσταση που διανύει το φορτηγό, και συνεπώς το κόστος της εταιρείας.

Το VRP (πρόβλημα δρομολόγησης οχήματος) χρησιμεύει για την επίλυση προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων, για την συλλογή γάλακτος. Οχήματα με ξεχωριστά διαμερίσματα και με ελεγχόμενη θερμοκρασία (ψύξη) είναι σημαντικοί συντελεστές στην συλλογή γάλακτος.

Στην Ελληνική πραγματικότητα, με την γεωγραφική μορφολογία της χώρας είναι δύσκολο να βρεθεί βέλτιστη λύση για τις εταιρείες.

Καταρχήν για τις εταιρείες γαλακτοκομικών προϊόντων, που ανήκουν σε περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας, το όχι και τόσο καλό οδικό δίκτυο, δυσκολεύει την γρήγορη και άμεση πρόσβαση των οχημάτων συλλογής, αλλά και μεγαλώνει το κόστος για το γαλακτοκομείο. Σε αυτή την περίπτωση οι εταιρείες θα πρέπει να προμηθευτούν μεγαλύτερα οχήματα συλλογής σε χωρητικότητα, με πολλά διαμερίσματα και με ελεγχόμενη θερμοκρασία, για να ελαχιστοποιηθούν τα ταξίδια. Προγραμματιστές πρέπει να σχεδιάσουν, μέσα από την βοήθεια του DSS σε συνδυασμό με το GIS, δρομολόγια ταξιδιών για τα οχήματα, όσο το δυνατόν μικρότερης απόστασης, και να προσπαθούν να εκμεταλλεύονται όλη την χωρητικότητα των φορτηγών, χρησιμοποιώντας περισσότερα κέντρα συλλογής. Κάθε φορτηγό θα πρέπει να περνάει τουλάχιστον μία φορά από κάθε κέντρο συλλογής.

Στην νησιωτική Ελλάδα τώρα, η όχι καλή μορφολογία των εκτάσεων των νησιών, η μακρινή απόσταση μεταξύ των κέντρων συλλογής, αλλά και η δύσκολη πρόσβαση σε όλα τα κέντρα, έχουν κάνει πολύπλοκη την διαδικασία της συλλογής γάλακτος. Σημαντικός παράγοντας, ακόμα για τα νησιά, είναι η αργή επικοινωνία που έχουν μεταξύ τους ή ακόμα περισσότερο με την ηπειρωτική χώρα. Σε συνδυασμό με την μικρή χρονική διάρκεια ζωής των προϊόντων αυτό είναι καταστροφικό.

Τα γαλακτοκομεία, την συλλογή γάλακτος στα νησιά και ειδικά στα μικρά, μπορούν να την παραχωρήσουν σε κάποια ανεξάρτητη εταιρεία συλλογής, έτσι ώστε να έχουν μόνο κόστος την πληρωμή αυτών.

Βέβαια μπορούν να σχεδιάσουν με την βοήθεια προγραμματιστών, μέσω συστημάτων υποστήριξης, βασιζόμενο σε γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, τα κατάλληλα δρομολόγια, με τα κατάλληλα φορτηγά, ελαχιστοποιώντας των αριθμό των οχημάτων, αγοράζοντας φορτηγά μεγαλύτερης χωρητικότητας, ελαχιστοποιώντας τις αποστάσεις των φορτηγών. Έτσι ελαχιστοποιείται και το κόστος της εταιρείας, προσφέροντας την δυνατότητα στην εταιρεία να επενδύσει στην γρήγορη επεξεργασία των πρώτων υλών, κερδίζοντας χρόνο για να στείλει τα τελικά προϊόντα (μικρής διάρκειας ζωής) στους τελικούς πελάτες.

Αρωγός στην προσπάθεια για ταχύτερη και ποιοτικότερη εξυπηρέτηση των κατοίκων των νησιών για γάλα, πρέπει να σταθεί και η πολιτεία. Η δημιουργία μικρών τοπικών μονάδων παραγωγής και εκμετάλλευσης γαλακτοκομικών

προϊόντων σε κεντρικά ή μη νησιά της χώρας, θα έδινε την πολυπόθητη λύση για την έγκαιρη μεταφορά του γάλακτος ως πρώτη ύλη, αλλά και την έγκαιρη διάθεσή του γάλακτος ως τελικό προϊόν στους καταναλωτές. Η πολιτεία θα συνέβαλλε με χρηματοδότηση μέσω Κοινοτικών κονδυλίων, δημιουργώντας παράλληλα και νέες θέσεις εργασίας για τους νησιώτες.

Επιπλέον, καθώς οι προβλέψεις για την πορεία του κλάδου στην Ελληνική επικράτεια είναι αισιόδοξες, τα επόμενα βήματα της γαλακτοβιομηχανίας πρέπει να στραφούν πέρα από τα Ελληνικά σύνορα. Η εξαγωγική δραστηριότητα γαλακτοκομικών προϊόντων προς τρίτες χώρες φαίνεται πως είναι ένα πραγματοποιήσιμο σενάριο με αισιόδοξες εκτιμήσεις.

Βιβλιογραφία

- A.E. Dooley, W. P. H. B., 2005. Modelling of transport costs and logistics for on-farm milk segregation in New Zealand dairying. *Computers and Electronics in Agriculture*, Αύγουστος, pp. 75-91.
- C.D Tarantilis, C. K., 2002. Using a spatial decision support system for solving the vehicle routing problem. *Information & Management*, Μάρτιος, pp. 359-375.
- Christopher, M., 2007. *LOGISTICS ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ*. ΑΘΗΝΑ: Εκδόσεις ΚΡΙΤΙΚΗ.
- G.D.H. Claassen, T. H., 2007. An application of Special Ordered Sets to a periodic milk collection problem. *European Journal of Operational Research*, Ιούλιος, pp. 754-769.
- Jessop, C., 2001. *Official Dictionary of Purchasing and Supply*. 2η Έκδοση επιμ. Αγγλία: Liverpool Academic Press.
- Kalogerakos, T., 2015. *linkedin*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.linkedin.com>
[Πρόσβαση Τετάρτη Ιανουάριος 2016].
- Kanchana Sethanan, R. P., 2016. Differential evolution algorithms for scheduling raw milk transportation. *Computers and Electronics in Agriculture*, Φεβρουάριος, pp. 245-259.
- Laurens Klerkx, R. N., 2013. Achievements and challenges of innovation co-production support initiatives in the Australian and Dutch dairy sectors: A comparative study. *Food Policy*, Ιούνιος, pp. 74-89.
- Liesbeth Dries, E. G. N. N. J. F. S., 2009. Farmers, Vertical Coordination, and the Restructuring of Dairy Supply Chains in Central and Eastern Europe. *World Development*, Νοέμβριος, pp. 1742-1758.
- Martin Butler, P. H. P. B. K., 2005. Integrating information technology and operational research in the management of milk collection. *Journal of Food Engineering*, Οκτώμβριος, pp. 341-349.
- MD Crossland, B. W. P., 1995. Spatial decision support systems: An overview of technology and a test of efficacy. *Decision Support Systems*, Ιούλιος, pp. 219-235.
- U Sonesson, J. B., 2003. Environmental impact of future milk supply chains in Sweden: a scenario study. *Journal of Cleaner Production*, Μάϊος, pp. 253-266.
- wikibooks, 2012. *el.wikibooks.org*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://el.wikibooks.org>
[Πρόσβαση Παρασκευή Ιανουάριος 2016].
- wikibooks, 2012. *wikibooks*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://el.wikibooks.org>
[Πρόσβαση Δευτέρα Ιανουάριος 2016].

Xiuli Wang, T. C., 2009. Logistics scheduling to minimize inventory and transport costs. *International Journal of Production Economics*, Σεπτέμβριος, pp. 266-273.

Διονύσης Γιαννακόπουλος, Σ. Μ., 2013. *Logistics μανάτζμεντ & στρατηγική*. Α' έκδοση επιμ. Αθήνα: ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ Rosili.

Εμίρης, Σ., 2011. *tex.unipi*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.tex.unipi.gr>
[Πρόσβαση Πέμπτη Ιανουάριος 2016].

Φέκα, Β., n.d. *ΣΤΡΑΤΙΓΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΑΛΑΚΤΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ, ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ*: s.n.

Φωλίνα, Δ., 2003. *Μοντέλο διαχείρισης e-logistics: ολοκλήρωση εφοδιαστικής αλυσίδας σε εικονικό περιβάλλον*, Θεσσαλονίκη: s.n.

«Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 και τα άρθρα 2,4,6 παρ. 3 του Ν. 1256/1982, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής εργασίας και δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι δε πηγές που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον».