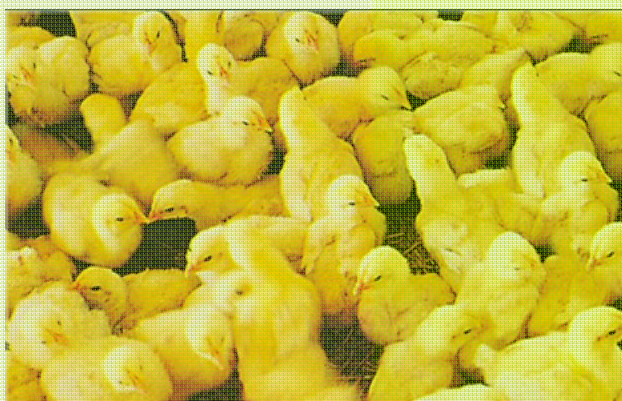
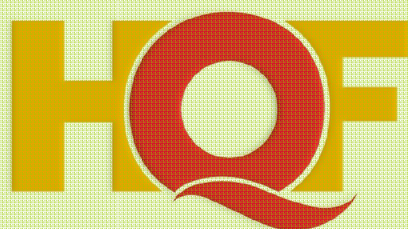




ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Διπλωματική εργασία

Βελτιστοποίηση του εφοδιασμού των συγκροτημάτων εκτροφής πτηνών με ζωοτροφές



Ευστάθιος Γαβριήλογλου

A.M. : 2003010065

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΡΙΝΑΚΗΣ

ΧΑΝΙΑ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2010

Αφιερωμένη στην οικογένεια μου

Πρόλογος

Η διπλωματική εργασία έχει σαν αντικείμενο την βελτιστοποίηση του εφοδιασμού συγκροτημάτων εκτροφής πτηνών με ζωοτροφές ώστε να επιτυγχάνεται μέσω συγκεκριμένης μεθοδολογίας η παράδοση της απαιτούμενης ποσότητας, από το σωστό είδος, στο σωστό τόπο και χρόνο και με το σωστό κόστος.

Είναι ένα παράδειγμα εφαρμογής της συνδυαστικής βελτιστοποίησης που απασχολεί την επιστήμη της εφοδιαστικής αλυσίδας, και συγκεκριμένα είναι μία εφαρμογή του προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων (Vehicle Routing Problem – VRP).

Η εταιρεία HQF, Hellenic Quality Foods, παράγει και εμπορεύεται κυρίως δύο μεγάλα brand names, τη KANAKI με προϊόντα ζύμης και τη MIMIKOS με προϊόντα κοτόπουλου. Ο ετήσιος κύκλος εργασιών της ξεπερνά τα € 100.000.000 με αποτέλεσμα προ φόρων τόκων και αποσβέσεων περίπου € 10.000.000 (στοιχεία 2008). Απασχολεί περισσότερα από 1.000 άτομα προσωπικό, έχει μεγάλης αξίας πάγιο εξοπλισμό, σύγχρονες μηχανολογικές εγκαταστάσεις, στόλο φορτηγών και ψυγείων-φορτηγών και πωλεί τα προϊόντα της σε όλη την Ελλάδα και σε πολλές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Για τις ανάγκες της σε προϊόντα κοτόπουλου, εκτρέφει σε περισσότερες από 130 φάρμες εκτροφής, που είναι διεσπαρμένες σε όλη τη κεντρική και βόρεια Ελλάδα, περισσότερους από 10.000.000 νεοσσούς ετησίως. Η εκτροφή αυτή απαιτεί την διακίνηση 50.000.000 Kg ζωοτροφών ετησίως που παράγονται στο φυραματοποιείο της εταιρείας που ευρίσκεται στη περιοχή Πισσώνας του νομού Ευβοίας. Στόλος ιδιόκτητων αλλά και δημοσίας χρήσης φορτηγών, διανύει περισσότερα από 1.000.000 χιλιόμετρα ετησίως στα 2.000 δρομολόγια, με ετήσιο κόστος για την κάλυψη της ανάγκης εφοδιασμού των συγκροτημάτων εκτροφής των πτηνών με ζωοτροφές, περίπου € 1.500.000.

Επειδή το συνολικό πρόβλημα εφοδιασμού 130 συγκροτημάτων, από την Βοιωτία έως το Κιλκίς, με τέσσερα διαφορετικά είδη ζωοτροφών, με μεταβολές στη ζήτηση ανάλογα με την εποχή και την περιοχή παράδοσης, είναι αρκετά σύνθετο και προϋποθέτει και την μελέτη της πολιτικής αποθεματοποιήσεων στα σιλό της κάθε φάρμας, η παρούσα διπλωματική εργασία περιορίστηκε στη βελτιστοποίηση του εφοδιασμού σε φάρμες της περιοχής Βοιωτίας και μόνο, με τη παραδοχή ότι ο εφοδιασμός γίνεται για να καλύψει τις ημερήσιες ανάγκες.

Στα πλαίσια της ανάλυσης των παραμέτρων του προβλήματος, έγινε διερεύνηση του επιστημονικού μοντέλου εκτροφής και των αναγκών σε ζωοτροφές που προκύπτουν εξ' αυτού, των δεδομένων εργασίας που επικρατούν στην περιοχή ευθύνης του φυραματοποιείου, και ευρέθησαν οι αποστάσεις μεταξύ των σημείων παράδοσης των ζωοτροφών με την χρήση GPS.

Το πρόβλημα απέκτησε με όλα αυτά ένα μαθηματικό μοντέλο και γράφτηκε πρόγραμμα στη Matlab σύγκλισης σε εφικτές και βέλτιστες λύσεις, που «έτρεξε» και

παρουσίασε τις διαδρομές ανά μήνα. Η πρακτική αξία της διπλωματικής αυτής εργασίας δεν ήταν μόνο στην επιβεβαίωση ή όχι των διαδρομών που μέχρι τώρα εφαρμόζονται από την εταιρεία, αλλά στο να εμφανίσει την ανάλυση των παραμέτρων που συνιστούν τα στοιχεία ανεύρεσης της βέλτιστης λύσης, στο πως καταστρώνεται το μαθηματικό μοντέλο και πως αυτό εφαρμόζεται, ώστε ανά πάσα στιγμή, και με όσες αλλαγές ή ιδιαιτερότητες και να προκύπτουν, πάντα να είναι σε θέση να προτείνει τη βέλτιστη εφικτή λύση.

Θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στη διοίκηση της HQF και στα στελέχη της που με πολύ μεγάλη προθυμία δέχτηκαν τις επισκέψεις μου στις εγκαταστάσεις της εταιρείας, το υλικό που μου παραχώρησαν, τα στοιχεία που μου έδωσαν καθώς και για τις πολύτιμες συμβουλές τους.

Θέλω να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Κο Ιωάννη Μαρινάκη που μου άνοιξε δρόμους, μου έλυσε απορίες και μου ιεραρχούσε προτεραιότητες σε όλη τη διάρκεια της ενασχόλησης μου με τη διπλωματική εργασία.

Χανιά, Ιανουάριος 2010
Ευστάθιος Γαβριήλογλου

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	5
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	8
1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	12
2	ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ	12
2.1.	Εισαγωγή	12
2.2.	Τι είναι όμως η εφοδιαστική ;	14
2.3.	Διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας	14
2.3.1	Εξυπηρέτηση πελατών	15
2.3.2.	Ανταλλακτικά και υπηρεσίες	16
2.3.3.	Συσκευασία	16
2.3.4.	Δημοσιεύσεις	16
2.3.5.	Τροφοδοσία	16
2.3.6.	Διαχείριση υλικού	16
2.3.7.	Διαχείριση αποθηκών και κέντρων διανομών	16
2.3.8.	Διαχείριση επιστρεφόμενων προϊόντων	17
2.3.9.	Αντίστροφη εφοδιαστική	17
2.3.10.	Πρόβλεψη ζήτησης	17
2.3.11.	Χωροθέτηση εγκαταστάσεων	18
2.3.12.	Διαχείριση αποθεμάτων	18
2.3.13.	Μεταφορές και διανομές	18
2.3.14.	Επικοινωνία και τεχνολογία επικοινωνίας	19
2.3.15.	Επεξεργασία παραγγελιών και τεχνολογία πληροφορικής	19
2.3.16.	Εκπαίδευση προσωπικού	19
2.3.17.	Εφοδιαστική τρίτου και στρατηγικός συνεταιρισμός	20
2.3.18.	Συγκέντρωση και κεντροποίηση	20
2.3.19.	Παγκοσμιοποιημένη εφοδιαστική	20
2.4.	Αποφάσεις στην διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας	21
2.5.	Μέτρηση αποτελεσματικότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας	23
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	25
3	ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	25
3.1.	Εισαγωγή	25
3.2.	Με τι ασχολείται το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων	26
3.3.	Τυπικά χαρακτηριστικά ενός προβλήματος V.R.P.	27
3.3.1.	Πελάτες	27
3.3.2.	Αποθηκευτικοί χώροι και οχήματα	28
3.3.3.	Οδηγοί	29
3.3.4.	Δρομολόγια	29
3.3.5.	Στόχοι κατά την επίλυση ενός V.R.P.	30
3.3.6.	Ορισμός μοντέλου του V.R.P.	32
3.3.7.	Τα βασικότερα είδη των V.R.P.	33

	3.3.8	Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων περιορισμένης χωρητικότητας	33
	3.3.9.	Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικά παράθυρα	35
	3.3.10.	Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με παραλαβές	36
	3.3.11.	Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με παραλαβές και διανομές	37
	3.3.12.	Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με πολλαπλές αποθήκες	38
	3.3.13.	Σύνθετα προβλήματα δρομολόγησης	39
		ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	41
4		Η ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ	41
	4.1.	Ιστορικό Εταιρείας HQF	41
	4.2.	Η ομάδα προϊόντων με την επωνυμία “KANAKI”	42
	4.2.1.	Εγκαταστάσεις – Παραγωγική διαδικασία	43
	4.2.2.	Προϊόντα KANAKI	44
	4.2.3.	Δίκτυα διανομής	45
	4.3.	Η ομάδα προϊόντων με την επωνυμία “MIMIKOS”	45
	4.3.1.	Η Ελληνική αγορά κοτόπουλου	46
	4.3.2.	Παραγωγικές εγκαταστάσεις	48
	4.3.3.	Περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας	49
	4.3.4.	Προϊόντα MIMIKOS	55
	4.3.5.	Δίκτυα διανομής	56
5		Η ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ	58
	5.1.	Εισαγωγή	58
	5.2.	Η κεντρική αποθήκη	58
	5.3.	Ζωοτροφές	60
	5.4.	Στοιχεία για τις φάρμες εκτροφής	61
	5.5.	Στοιχεία για τα μέσα μεταφοράς των ζωοτροφών	63
	5.6.	Στοιχεία δρομολογήσεων διανομής των ζωοτροφών	65
6		ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ	67
	6.1.	Αντικειμενική συνάρτηση	68
	6.2.	Περιορισμοί	69
	6.3.	Δεδομένα ζήτησης	72
	6.4.	Ο αλγόριθμος	72
7		ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	74
	7.1.	Ιανουάριος	74
	7.2.	Φεβρουάριος	74
	7.3.	Μάρτιος	74
	7.4.	Απρίλιος	75
	7.5.	Μάϊος	75
	7.6.	Ιούνιος	75
	7.7.	Ιούλιος	76

7.8.	Αύγουστος	76
7.9.	Σεπτέμβριος	77
7.10.	Οκτώβριος	77
7.11.	Νοέμβριος	77
7.12.	Δεκέμβριος	78
7.13.	Ανάλυση αποτελεσμάτων - συμπεράσματα	78
	 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	 80
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	82
	ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΤΗΣΙΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΣΕ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ ΓΙΑ ΤΟ 2009	82
	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΗQF	86

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ιστορικά, ο όρος «Επιχειρησιακή Έρευνα» προέρχεται από την έρευνα (Research) για τη διεξαγωγή με τον βέλτιστο τρόπο των στρατιωτικών επιχειρήσεων (Operations). Με τη λήξη του Β' παγκοσμίου πολέμου, επεκτάθηκε η χρήση μεθόδων Επιχειρησιακής Έρευνας σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας. Ενδεικτικά μπορεί να αναφέρει κανείς εφαρμογές σε βιομηχανίες, τράπεζες, ασφάλειες, αγροτική παραγωγή, μεταφορές, τηλεπικοινωνίες, διαχείριση αποθεμάτων, επενδύσεις, χρηματοοικονομική διοίκηση, μάρκετινγκ, τεχνικές κατασκευές, συντήρηση εξοπλισμού, κλπ. Η Επιχειρησιακή Έρευνα αποτελεί ένα ευρύ επιστημονικό πεδίο έρευνας, όπου χρησιμοποιούνται τεχνικές βελτιστοποίησης, προσομοίωσης αλλά και στοιχεία πιθανοτήτων και στατιστική.

Η Συνδυαστική Βελτιστοποίηση αποτελεί ένα κλάδο της Βελτιστοποίησης στα Εφαρμοσμένα Μαθηματικά και στην Επιστήμη των Υπολογιστών, ο οποίος συνενώνει πολλά άλλα επιστημονικά πεδία, όπως της Επιχειρησιακής Έρευνας, της Αλγοριθμικής θεωρίας, της υπολογιστικής πολυπλοκότητας, αλλά και της τεχνητής νοημοσύνης. Αλγόριθμοι Συνδυαστικής Βελτιστοποίησης εφαρμόζονται για την επίλυση προβλημάτων που θεωρούνται αρκετά δύσκολα, λόγω του μεγάλου πλήθους των δυνατών συνδυασμών – λύσεων. Η επίλυση των προβλημάτων Συνδυαστικής Βελτιστοποίησης επιτυγχάνεται με τη μείωση του συνόλου των εφικτών λύσεων, αλλά και με μια περισσότερο αποτελεσματική αναζήτηση.

Η επιστημονική περιοχή της Συνδυαστικής Βελτιστοποίησης, ασχολείται κυρίως με την επίλυση προβλημάτων που μοντελοποιούνται με ροές δικτύων. Η θεωρία ροών σε δίκτυα αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς κλάδους των Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και της Επιχειρησιακής Έρευνας. Υπάρχει ένα μεγάλο εύρος καθημερινών εφαρμογών που μοντελοποιούνται με τη βοήθεια προβλημάτων Συνδυαστικής Βελτιστοποίησης. Αυτό άλλωστε καταδεικνύει και τη σημαντική αξία αυτού του επιστημονικού πεδίου. Είναι σημαντικό να αναφερθεί το γεγονός ότι η Συνδυαστική Βελτιστοποίηση ασχολείται με προβλήματα αιτιοκρατικής Επιχειρησιακής Έρευνας και όχι προβλήματα που περιλαμβάνουν στοχαστικές διαδικασίες.

Τα δίκτυα και οι γράφοι, έχουν την ικανότητα να μοντελοποιούν αποτελεσματικά πολλά πρακτικά προβλήματα, πολύ μεγάλης κλίμακας. Η πρόοδος της έρευνας στο πεδίο αυτό, οδήγησε στην ανάπτυξη αποτελεσματικών αλγοριθμικών διαδικασιών για διακριτές μαθηματικές δομές, όπως για παράδειγμα τα δίκτυα. Με άλλα λόγια έχουν αναπτυχθεί αλγόριθμοι για γραφήματα, οι οποίοι αξιοποιούν αυτές τις ιδιαίτερες διακριτές δομές δεδομένων. Ως αποτέλεσμα αυτοί οι αλγόριθμοι έχουν βελτιωμένη τόσο θεωρητική πολυπλοκότητα, αλλά και υπολογιστική συμπεριφορά. Σήμερα τα προβλήματα Επιχειρησιακής Έρευνας (ή αλλιώς και Διοικητικής Επιστήμης) είναι τόσο πολύπλοκα, ώστε είναι απαραίτητη η επίλυση με χρήση μαθηματικών μοντέλων αλλά και σύγχρονων λογισμικών πακέτων Η/Υ. Για παράδειγμα, το πρόβλημα

της βέλτιστης γεωγραφικής διανομής αγαθών από κέντρα παραγωγής σε κέντρα κατανάλωσης (Transportation Problem) και η διακίνηση κυκλοφορίας οχημάτων μέσα σε ένα οδικό δίκτυο (Vehicle Routing Problem) αποτελούν κλασικές κατηγορίες προβλημάτων ροής σε δίκτυα. Το Πρόβλημα Δρομολόγησης Οχημάτων (Π.Δ.Ο. – Vehicle Routing Problem – V.R.P.) είναι ένα από τα πιο σημαντικά και πιο μελετημένα προβλήματα συνδυαστικής βελτιστοποίησης. Στο Π.Δ.Ο. το ζητούμενο είναι ο ορισμός του βέλτιστου συνόλου διαδρομών που πρέπει να εκτελεστούν από ένα στόλο οχημάτων έτσι ώστε να εξυπηρετήσουν ένα σύνολο πελατών.

Για την αποτελεσματικότερη επίλυση αυτών των πρακτικών προβλημάτων αναπτύχθηκε ένας νέος μαθηματικός κλάδος που προέκυψε από τις ιδιότητες των μαθηματικών δομών που χρησιμοποιήθηκαν για να προσομοιώσουν τα πραγματικά προβλήματα. Με τη χρήση διαφόρων τεχνικών, όπως για παράδειγμα η μαθηματική μοντελοποίηση για την ανάλυση πολύπλοκων προβλημάτων, η Επιχειρησιακή Έρευνα δίνει τη δυνατότητα στους διευθύνοντες (managers) να λάβουν αποτελεσματικές αποφάσεις και να γίνουν πιο παραγωγικοί. Για να επιλυθεί ένα πρακτικό πρόβλημα σε κάποιον χώρο όπως η Βιομηχανία, οι Κατασκευές κ.α., πρώτα αναπτύσσεται και εφαρμόζεται κάποιο μοντέλο. Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα από τη χρήση μοντέλων για την επίλυση προβλημάτων. Κάποια από αυτά είναι ο έλεγχος εναλλακτικών σεναρίων, η εξοικονόμηση πόρων, και γενικότερα η ελαχιστοποίηση του κινδύνου.

Κάθε σύγχρονη οικονομική μονάδα επιδιώκει την μεγιστοποίηση της αξίας των αγαθών/υπηρεσιών που προσφέρει στους πελάτες της. Η εφαρμογή των Logistics επιδιώκει να συντονίσει όλες τις προσπάθειες που γίνονται σε κάθε κρίκο της αλυσίδας εφοδιασμού, έτσι ώστε η επιδιωκόμενη αύξηση της αξίας σε μία φάση να μην προκαλεί μείωση της πρότυπης αξίας σε προηγούμενη ή επόμενη φάση. Η λειτουργία των Logistics αποτελεί μία σύνθεση με σκοπό την βελτιστοποίηση των επί μέρους λειτουργιών: management του εφοδιαστικού περιβάλλοντος, διοίκηση μεταφορικής λειτουργίας, αποθήκευση και έλεγχος πρώτων υλών, διοίκηση παραγωγής, προγραμματισμός και προβλέψεις, διανομή προϊόντων, εξυπηρέτηση πελατών και service, διαχείριση υποπροϊόντων και αχρήστων κ.ά.

Η αύξηση της αξίας επιτυγχάνεται μέσω των πέντε στρατηγικών στόχων που προκύπτουν από την εφαρμογή των Logistics:

- Σχεδιασμός, ανάπτυξη, παραγωγή και παράδοση προϊόντων χωρίς ελαττώματα
- Χρήση του χρόνου ως ανταγωνιστικού εργαλείου
- Μείωση του ολικού κόστους και αύξηση της αξιοπιστίας σε όλο το μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού
- Καθιέρωση και συντήρηση τεχνολογικής υπεροχής σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον

- Ελαχιστοποίηση των κινδύνων που προέρχονται από το εξωτερικό εφοδιαστικό περιβάλλον

Η διπλωματική αυτή εργασία έχει σαν στόχο την βελτιστοποίηση του εφοδιασμού με ζωοτροφές των συγκροτημάτων εκτροφής πτηνών, από μία κεντρική αποθήκη.

Η επίλυση του προβλήματος στηρίχθηκε στις ήδη ανεπτυγμένες μεθόδους και αλγορίθμους της Επιχειρησιακής Έρευνας και του Μαθηματικού προγραμματισμού.

Όλα τα μαθηματικά μοντέλα αποτελούνται από κάποια βασικά στοιχεία. Αυτά είναι οι μεταβλητές απόφασης (decision variables), το κριτήριο απόδοσης (performance measure), η αντικειμενική συνάρτηση (objective function), οι παράμετροι (parameters), οι περιορισμοί (constraints) και η εφικτότητα του μοντέλου (feasibility). Είναι πολύ σημαντικό, ένα μοντέλο να είναι απλό, πλήρες, εύχρηστο αλλά και προσαρμοστικό.

Αναλυτικότερα, τα στάδια που έχουν ακολουθηθεί στην διπλωματική αυτή εργασία είναι συνοπτικά :

- Βιβλιογραφική έρευνα όσον αφορά το αντικείμενο της εφοδιαστικής αλυσίδας και του προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων.
- Περιγραφή των δραστηριοτήτων της επιχείρησης
- Καθορισμός απαιτήσεων από την επιχείρηση
- Συλλογή δεδομένων
- Μοντελοποίηση του προβλήματος και επίλυση του

Συγκεκριμένα :

Το **Κεφάλαιο 1** πραγματεύεται γενικά στοιχεία για τις επιστήμες της επιχειρησιακής έρευνας, της συνδυαστικής βελτιστοποίησης και της εφοδιαστικής αλυσίδας, στο πλαίσιο της ένταξης της διπλωματικής εργασίας και της άντλησης γνώσης και διαδικασιών από αυτές.

Στο **Κεφάλαιο 2** καταγράφονται τα κύρια χαρακτηριστικά και το περίγραμμα των λειτουργιών που σε μία οικονομική μονάδα απασχολούν την επιστήμη της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς και τα βασικά ερωτήματα που ο αναλυτής καλείται να απαντήσει ώστε να προσφέρει υπηρεσίες βελτίωσης αποτελέσματος.

Στο **Κεφάλαιο 3** εξειδικεύεται η καταγραφή των γνώσεων με στοιχεία από την μοντελοποίηση προβλημάτων δρομολόγησης οχημάτων, ώστε αναλύοντας τα και προσαρμόζοντας τα στα μέτρα και τις ιδιαιτερότητες του συγκεκριμένου προβλήματος εφοδιασμού με ζωοτροφές των διάσπαρτων ανά την κεντρική και βόρεια Ελλάδα

Κεφάλαιο 1 : Εισαγωγή

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

μονάδων πάχυνσης πουλερικών, να αποτελέσουν την βάση επίλυσης του προβλήματος.

Το **Κεφάλαιο 4** πραγματεύεται στοιχεία από την δομή, την λειτουργία, την δραστηριότητα και την «κουλτούρα» της επιχείρησης HQF. Στην εταιρεία HQF, συναντήσαμε διαδικασίες πιστοποιημένες από ISO, HACCP, AGROCERT, κ.λ.π., μηχανογραφικό σύστημα SAP R/3 και οργανωτική δομή ισχυρή στελεχωμένη από Μηχανικούς Παραγωγής, Μηχανολόγους και Ηλεκτρολόγους Μηχανικούς, Τεχνολόγους Τροφίμων, Χημικούς και Βιολόγους, καθώς και Οικονομολόγους και επιστήμονες της Πληροφορικής.

Στο **Κεφάλαιο 5** γίνεται μία συνολική αποτύπωση των γνώσεων για την εκτροφή των πουλερικών και των δεδομένων για μία ετήσια υποστήριξη των αναγκών σε τροφή των μονάδων εκτροφής, καθώς και η αποτύπωση των μέσων που διαθέτει η επιχείρηση.

Στο **Κεφάλαιο 6** διατυπώνεται η αντικειμενική συνάρτηση και οι περιορισμοί του προβλήματος εφοδιασμού με πίνακες και δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν στην μαθηματική επίλυση του.

Στο **Κεφάλαιο 7** γίνεται ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων από το «τρέξιμο» του αλγορίθμου.

Στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ** παρουσιάζονται πίνακες με το budget των απαιτήσεων σε ζωοτροφές, ανά είδος ζωοτροφής για κάθε μονάδα εκτροφής, το πλήθος των εκτροφών και το σύνολο των πουλερικών που θα εκτραφούν, καθώς επίσης και ο κατάλογος με τα έτοιμα προϊόντα της εταιρείας.

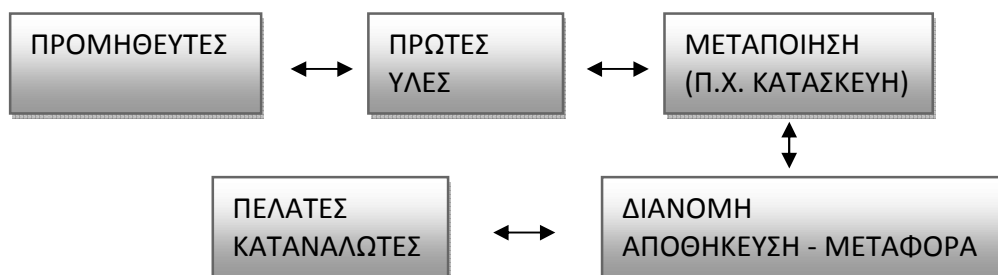
2. ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ

2.1. Εισαγωγή

Ο μεγάλος ανταγωνισμός στις σημερινές παγκόσμιες αγορές, η εισαγωγή των προϊόντων με σύντομους κύκλους ζωής και οι υψηλές προσδοκίες των πελατών έχουν αναγκάσει τις κατασκευαστικές επιχειρήσεις να επενδύσουν και να στρέψουν την προσοχή τους στα συστήματα Εφοδιαστικής Αλυσίδας(Supply Chain). Αυτό, σε συνδυασμό με τις συνεχόμενες προόδους στις επικοινωνίες και τις τεχνολογίες μεταφορών (π.χ., κινητή επικοινωνία, Διαδίκτυο, και ολονύκτια παράδοση), έχει παρακινήσει τη συνεχή εξέλιξη της διαχείρισης των συστημάτων Εφοδιαστικής Αλυσίδας.

Σε αυτά τα συστήματα, τα προϊόντα παράγονται σε ένα ή περισσότερα εργοστάσια, στέλνονται σε αποθήκες εμπορευμάτων για ενδιάμεση αποθήκευση και έπειτα στους λιανοπωλητές ή τους πελάτες. Συνεπώς, για να μειώσουν το κόστος και να βελτιώσουν τα επίπεδα υπηρεσιών, οι στρατηγικές της Εφοδιαστικής Αλυσίδας πρέπει να λάβουν υπόψη τις αλληλεπιδράσεις αυτών των επιπέδων υπηρεσιών. Αυτό το δίκτυο αποτελείται από τους προμηθευτές, τα κατασκευαστικά κέντρα, τις αποθήκες εμπορευμάτων, τις εξόδους κέντρων διανομής και λιανοπωλητών, καθώς επίσης τις πρώτες ύλες και τα ολοκληρωμένα προϊόντα που ρέουν μεταξύ των εγκαταστάσεων.

Η ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ



Η Εφοδιαστική Αλυσίδα αποτελεί ένα βασικό συντελεστή για την εφαρμογή του μάνατζμεντ. Ασχολείται με τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των αποφάσεων και της στρατηγικής ενός οργανισμού, λαμβάνοντας υπόψη μοντέλα και τεχνικές λήψης αποφάσεων, τη σύγχρονη τεχνολογία της πληροφορικής και των επικοινωνιών, και το επιχειρησιακό περιβάλλον. Προϋποθέτει λοιπόν μια σφαιρική αντιμετώπιση όπου, προκειμένου να ληφθεί και να υλοποιηθεί με επιτυχία μια περίπλοκη απόφαση, λαμβάνονται υπόψη και καλλιεργούνται οι αιτούμενες προϋποθέσεις, όπως το οργανωτικό κλίμα, οι ανθρώπινες / διοικητικές ικανότητες, η ύπαρξη και οργάνωση του πληροφοριακού συστήματος και των δεδομένων κ.α.

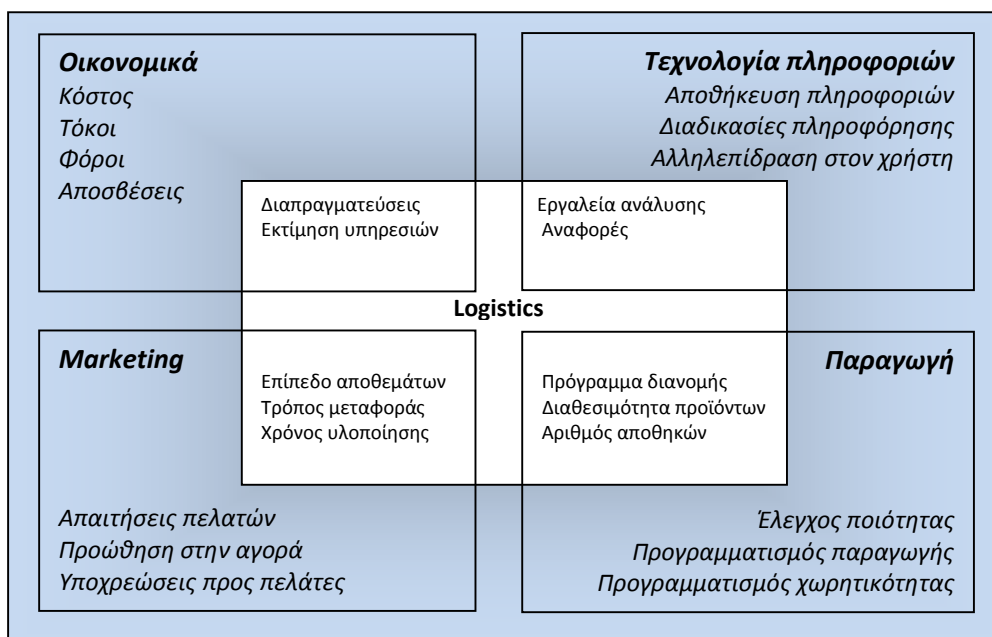
Κεφάλαιο 2 : Εφοδιαστική αλυσίδα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

Η ολοκληρωμένη μεθοδολογία της Εφοδιαστικής Αλυσίδας που ακολουθείται σε κάθε εφαρμογή συμπεριλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα ⁽¹⁹⁾:

1. Εντοπισμός του προβλήματος και εφαρμογή μεθόδων ανάλυσης για την οριοθέτηση των συστατικών του ή των παραγόντων που το επηρεάζουν και προσδιορισμό των στρατηγικών-επιχειρησιακών στόχων και των περιορισμών που το διέπουν.
2. Μαθηματική (π.χ. γραμμικός-ακέραιος προγραμματισμός ή γραμμές αναμονής) ή συστηματική (π.χ. προσομοίωση ή μοντελοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών) προτυποποίηση για τη ορθολογιστική απεικόνιση του προβλήματος.
3. Ανάπτυξη (ή επιλογή υπαρχόντων) τεχνικών επίλυσης των προβλημάτων μέσω μαθηματικού προγραμματισμού, αλγορίθμων ή άλλων υπολογιστικών μεθόδων ώστε να είναι δυνατή η σύγκλιση σε μια εφικτή ή / και βέλτιστη λύση.
4. Υλοποίηση των τεχνικών επίλυσης σε κατάλληλη πλατφόρμα που εξαρτάται από την πληροφοριακή υποδομή της αντίστοιχης εταιρείας, την ύπαρξη πακέτων λογισμικού, και τις ανάγκες για αποτελεσματικότητα και ταχύτητα στην εξεύρεση λύσεων.
5. Σχεδιασμός και σύνθεση των υποστηρικτικών πληροφοριακών συστημάτων που ενσωματώνουν τις τεχνικές επίλυσης και επιτρέπουν τη διεπαφή των μάνατζερ που πρέπει να λαμβάνουν τις αποφάσεις και των συστημάτων που περιέχουν τα δεδομένα και τις αλγοριθμικές προσεγγίσεις.

Τα επιχειρησιακά προβλήματα όπου εφαρμόζονται οι αρχές της Εφοδιαστικής Αλυσίδας καλύπτουν μεγάλο φάσμα δραστηριοτήτων των σύγχρονων εταιριών, π.χ. χρηματοοικονομική διοίκηση, μάρκετινγκ και πωλήσεις, μεταφορές, πληροφορική και ανθρώπινοι πόροι. Στο σχήμα εμφανίζεται η σχέση των Logistics με τις άλλες επιχειρησιακές λειτουργίες.



2.2. Τι είναι όμως εφοδιαστική ;

Ο όρος αναφέρεται στην διαχείριση της ροής αγαθών ή υλικών από την πηγή στο σημείο κατανάλωσης ή ακόμα και στο σημείο αποθήκευσης.

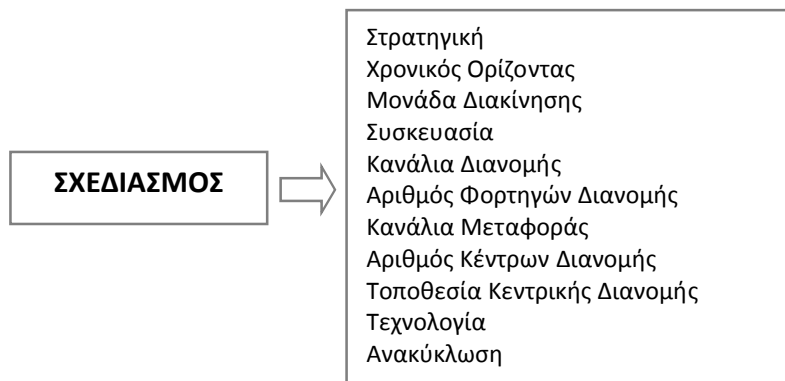
Το Council of Logistics Management ορίζει τον όρο διαχείριση της εφοδιαστικής ως τη διαδικασία προγραμματισμού, υλοποίησης και έλεγχου για εφικτή και αποτελεσματική ροή και αποθήκευση αγαθών, υπηρεσιών ,και σχετικών πληροφοριών από την πηγή στο σημείο κατανάλωσης με σκοπό την συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των πελατών.

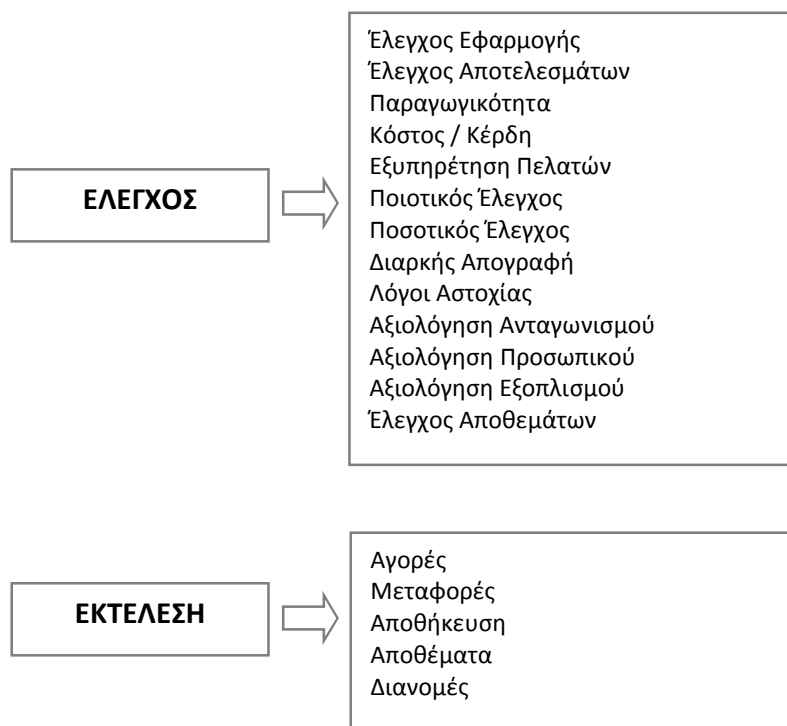
Ο ορισμός αυτός απευθύνεται τόσο σε διαδικασίες στον τομέα προσφοράς υπηρεσιών (διοίκηση/διακυβέρνηση , νοσοκομεία , τράπεζες ,λιανικές πωλήσεις) όσο και στον βιομηχανικό τομέα .Επίσης ,οι διαδικασίες αποκομιδής απορριμμάτων , ανακύκλωσης , και επαναχρησιμοποίησης προϊόντων θα πρέπει να προστεθούν στα ανωτέρω καθώς η εφοδιαστική παίζει ανερχόμενο ρόλο π.χ. στην αποκομιδή συσκευασιών μετά την παράδοση προϊόντων αλλά και στην αποκομιδή παλαιών συσκευών .

2.3. Διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας

Η εφοδιαστική διαχείριση ασχολείται με την ανάπτυξη και υλοποίηση μια μεθοδολογίας για ικανοποιητική και κοστολογικά αποτελεσματική επίτευξη των εφοδιαστικών στόχων μιας επιχείρησης , όπου οι στόχοι αυτοί συνοψίζονται στην ρήση **“να παραδοθεί η σωστή ποσότητα του σωστού προϊόντος στον σωστό πελάτη στον σωστό τόπο και χρόνο σε σωστή τιμή”**⁽¹⁹⁾. Η εφαρμογή των αρχών της εφοδιαστικής διαχείρισης απαντά συχνά την σύγκρουση συμφερόντων και στόχων μεταξύ διαφόρων τομέων ακόμη και μέσα στην επιχείρηση. Για τον λόγο αυτό, η τάση και η γενική αντίληψη είναι σήμερα η ολοκληρωμένη εφοδιαστική αλυσίδα (integrated logistics management), η οποία αποσκοπεί στην επίλυση αυτών των συγκρούσεων με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ικανοποιητική και κοστολογικά αποτελεσματική για την επιχείρηση σαν σύνολο.

Η διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας αφορά τρεις τομείς:





Ο αντικειμενικός σκοπός της Διαχείρισης της Εφοδιαστικής Αλυσίδας είναι η αύξηση της συνολικής κερδοφορίας κατά μήκος της αλυσίδας που συνεπάγεται την αύξηση της κερδοφορίας όλων των εταίρων της. Αυτό επιτυγχάνεται με την κατανόηση και ικανοποίηση των πελατειακών αναγκών στον απαιτούμενο χρόνο, και με την προσφορά προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας και ανταγωνιστικού κόστους. Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων, απαραίτητα χαρακτηριστικά των εφοδιαστικών αλυσίδων που ανταγωνίζονται μέσα στο σύγχρονο παγκοσμιοποιημένο περιβάλλον είναι η ευελιξία και η ταχεία προσαρμοστικότητα τους στις δυναμικά μεταβαλλόμενες συνθήκες.

Στα επόμενα εξηγούνται κάποιο όροι που αναφέρονται στις δράσεις των τομέων ανάλυσης της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας που εμφανίζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον

2.3.1. ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗ ΠΕΛΑΤΩΝ

Η έξοδος του εφοδιαστικού συστήματος αναφέρεται στον πελάτη . Το όλο σύστημα αποσκοπεί στην παράδοση του σωστού προϊόντος στον σωστό πελάτη στον σωστό τόπο σε σωστή κατάσταση στην σωστή χρονική στιγμή σε σωστό κόστος . Καλή εξυπηρέτηση πελατών σημαίνει ικανοποίηση πελατών . Υπενθυμίζουμε ότι ο πελάτης είναι ο μόνος δημιουργός προσόδων στην εφοδιαστική αλυσίδα .

Κεφάλαιο 2 : Εφοδιαστική αλυσίδα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

2.3.2. ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Η δραστηριότητα αυτή αφορά κυρίως την παράδοση ανταλλακτικών , τη διατήρηση αποθηκών με ανταλλακτικά , την παραλαβή ελαττωματικών προϊόντων από τους πελάτες , όπως και την επισκευή προϊόντων στο χώρο του πελάτη . Είναι όμως το ίδιο ουσιαστική στην υποστήριξη της παραγωγής και συναφών δραστηριοτήτων που αποσκοπούν στο έτοιμο προϊόν . Απαιτεί επένδυση τρεχόντων κεφαλαίων ως ασφάλεια για πιθανές μελλοντικές ανάγκες.

2.3.3. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Για την εφοδιαστική , η συσκευασία παρέχει προστασία κατά την διαδικασία αποθήκευσης και την μεταφορά , ενώ παρέχει διευκολύνσεις στις διαδικασίες αυτές και δύναται να συμβάλει στην αποτελεσματικότητα αμφοτέρων . Η συσκευασία παίζει επίσης κρίσιμο ρόλο στην προβολή του προϊόντος και στην έλξη πελατών.

2.3.4. ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

Οι δημοσιεύσεις απαιτούνται για την ικανοποιητική και αποτελεσματική υποστήριξη του προϊόντος . Το είδος των δημοσιεύσεων εξαρτάται από το είδος του προϊόντος και μπορεί να είναι από ένα μονοσέλιδο φυλλάδιο έως και πολύτομο τεχνικό εγχειρίδιο . Οι δημοσιεύσεις πιθανώς να είναι παραδοσιακές , τυπωμένες σε χαρτί , ή βασισμένες στην σύγχρονη τεχνολογία των πολυμέσων .

2.3.5. ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ

Η δραστηριότητα αυτή αφορά την αγορά υλικών και υπηρεσιών από πηγές εκτός της εταιρείας με σκοπό την υποστήριξη των διαδικασιών παραγωγής , πωλήσεων , προβολής των προϊόντων κλπ.

2.3.6. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΟΥ

Η διαχείριση υλικού αφορά σχεδόν όλες τις κινήσεις των πρώτων υλών , την τρέχουσα επεξεργασία και τα έτοιμα προϊόντα μέσα στους χώρους παραγωγής ή αποθήκευσης . Επειδή τέτοιες κινήσεις δημιουργούν έξοδα αλλά όχι πρόσθετη αξία , ο αντικειμενικός σκοπός είναι η ελαχιστοποίηση ή και η εξάλειψη τους , π.χ. , ελαχιστοποιώντας αποστάσεις , επιλέγοντας εσωτερικές διαρρυθμίσεις , μειώνοντας τις συμφορήσεις , τις απώλειες λόγω φθοράς , κακομεταχείρισης ή σπατάλης , κ.α..

2.3.7. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΩΝ ΔΙΑΝΟΜΩΝ

Ιδιαίτερες εγκαταστάσεις πιθανώς να απαιτούνται για την αποθήκευση πρώτων υλών στους προμηθευτές πριν την μεταφορά τους στην παραγωγή , στην επιχείρηση για την αποθήκευση των εισερχόμενων πρώτων υλών πριν την παραγωγή , για την αποθήκευση ετοιμών προϊόντων πριν τη διανομή , για την αποθήκευση ανταλλακτικών

με σκοπό την συντήρηση και επιδιόρθωση μηχανών και συσκευών αναγκαίων στην παραγωγή , για την αποθήκευση ανταλλακτικών με σκοπό την συντήρηση και επιδιόρθωση προϊόντων που έχουν παραδοθεί στον πελάτη , κ.α.. Οι εγκαταστάσεις είναι δυνατόν να ανήκουν στην επιχείρηση ή στους μεσάζοντες . Η δραστηριότητα αυτή αναφέρεται στη διαρρύθμιση και λειτουργία των συγκεκριμένων εγκαταστάσεων . Επηρεάζει άμεσα την στρατηγική διανομών και είναι αλληλένδετη με την στρατηγική αποθεματοποίησης και τις στρατηγικές αποφάσεις για τη δομή της αλυσίδας . Δύναται να προσφέρει κοστολογικά οφέλη λόγω της οικονομίας κλίμακας στην παραγωγή και να διευκολύνει την εξυπηρέτηση του πελάτη και την ικανοποίηση της ζήτησης . Η δραστηριότητα αυτή υποστηρίζει άμεσα την χρησιμότητα / ωφέλεια χρόνου και τόπου καθώς επιτρέπει προϊόντα να παραχθούν και να αποθηκευθούν για αργότερα . Ένας βασικός τρόπος με τον οποίο η εφοδιαστική συνεισφέρει πρόσθετη αξία είναι με τη δημιουργία χρησιμότητας ή ωφέλειας . Η ωφέλεια χρόνου είναι η πρόσθετη αξία που προκύπτει από την παραλαβή ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας στον κατάλληλο τόπο . Οι δυο αυτές χρησιμότητες είναι προϋποθέσεις για την χρησιμότητα κτήσης . Χωρίς τις ωφέλειες τόπου και χρόνου δεν μπορεί να υπάρξει ικανοποίηση του πελάτη.

2.3.8.ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Επιστροφή προϊόντων μπορεί να λάβει χώρα είτε λόγω της ακαταλληλότητας είτε επειδή ο πελάτης έχει αλλάξει γνώμη εντός του χρονικού διαστήματος που η νομοθεσία για την προστασία του καταναλωτή έχει καθορίσει . Η προώθηση προϊόντων προς τα πίσω , κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας δύναται να δημιουργήσει έξοδα μέχρι και δέκα φορές μεγαλύτερα από την αντίστοιχη προώθηση των προϊόντων προς τον πελάτη .

2.3.9. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ

Η αντίστροφη εφοδιαστική γίνεται συχνά κατανοητή σαν το εφοδιαστικό κανάλι που είναι υπεύθυνο για την φυσική διανομή από τον πελάτη προς την επιχείρηση . Η δραστηριότητα αυτή αφορά την αφαίρεση και απόθεση απορριμμάτων , π.χ. ,χρησιμοποιηθέντων ηλεκτρικών στηλών , παλαιών ελαστικών , πλαστικών φιαλών , χαρτονιών , γυάλινων δοχείων , κλπ . Εκτός από συλλογή και μεταφορές ,η δραστηριότητα αυτή δύναται να απαιτεί πρόσκαιρη αποθήκευση , διαλογή , ανακύκλωση , επαναχρησιμοποίηση και εκ νέου επεξεργασία .Η συνειδητοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από τέτοια απορρίμματα αλλά και η νομοθεσία πολλών Ευρωπαϊκών χωρών καθιστά την δραστηριότητα αυτή ιδιαίτερα κρίσιμη .

2.3.10. ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΖΗΤΗΣΗΣ

Στην εφοδιαστική αλυσίδα , η πρόβλεψη αφορά κυρίως τις παραγγελίες από τους προμηθευτές , τις ποσότητες των ετοιμών προϊόντων που θα μεταφερθούν και που είναι συνάρτηση της ζήτησης ,και συχνά αλλά όχι πάντοτε το πρόγραμμα παραγωγής

2.3.11. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η δραστηριότητα αυτή είναι στρατηγικής σημασίας καθώς επηρεάζει τα έξοδα μεταφοράς , τα επίπεδα εξυπηρέτησης των πελατών και την ταχύτητα αντίδρασης . Αφορά την επιλογή τόπων για τους χώρους αποθήκευσης και διανομής , όπως πιθανώς και για τις μονάδες παραγωγής .Αφορά επίσης τις επιλογές δυναμικότητας αυτών των εγκαταστάσεων , τις μεταφορές μεταξύ των εγκαταστάσεων και τις διανομές στους πελάτες.

2.3.12. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

Τα αποθέματα και όλες οι δραστηριότητες που σχετίζονται με αυτά αποτελούν ζωτικό τμήμα και κρίσιμο σύνδεσμο της εφοδιαστικής αλυσίδας , καθότι αποθέματα είναι δυνατόν να απαιτούνται σε όλες τις φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας και της διακίνησης του προϊόντος.

2.3.13. ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΕΣ

Η δραστηριότητα αφορά τον τρόπο και τα μέσα για την μεταβίβαση π.χ. του αποθέματος μέσω των φυσικών καναλιών . Για τη μεταφορά υλικών και αγαθών θα πρέπει να γίνει η επιλογή μέσου , π.χ. αεροπορικώς , σιδηροδρομικώς , οδικώς ,κλπ ,η επιλογή τύπου οχήματος , ο καθορισμός των διαδρομών και των δρομολογήσεων , η επιλογή μεταφορέων ,κλπ .Τα έξοδα μεταφορών αποτελούν συνήθως το μεγαλύτερο κομμάτι της πίττας εξόδων της εφοδιαστικής αλυσίδας .Μια επιχείρηση σπανίως βασίζεται μόνο σε εσωτερικούς πόρους για τις μεταφορές και τις διανομές της .Συχνά το εφοδιαστικό κανάλι μεταφορών συνίσταται από ποικιλία ανεξάρτητων εταιριών που δρουν εννοχρηστωμένα για την παράδοση πρώτων υλών στην επιχείρηση και την παράδοση ετοιμών προϊόντων στους πελάτες της . Η επιλεγμένη στρατηγική διανομών δύναται να επηρεάσει τη διαχείριση των αποθεμάτων αλλά και την χωροθέτηση των εγκαταστάσεων επιλογή στρατηγικής για τη διανομή είναι αλληλένδετη με την επιλογή του είδους των εγκαταστάσεων .Η διανομή δύναται να βασιστεί σε κλασικούς χώρους με αποθέματα , σε εγκαταστάσεις τύπου σταθμών μεταφόρτωσης και διαμετακόμισης ή σε απ' ευθείας μεταφορές . Ακόμη και η χωροθέτηση των εγκαταστάσεων παράγωγης επηρεάζεται από την ύπαρξη ικανοποιητικών και κοστολογικά αποτελεσματικών καναλιών μεταφοράς και διανομής .

Η εφοδιαστική διανομή είναι εκείνος ο τομέας της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας ο οποίος είναι υπεύθυνος για την παράδοση των προϊόντων στους πελάτες στον σωστό τόπο , στη σωστή χρονική στιγμή , σε σωστή κατάσταση , και για το σωστό κόστος . Παραδοσιακά , φυσική διανομή αποτελεί μόνο μέρος της εφοδιαστικής αλυσίδας . Η διανομή εθεωρείτο σαν δυο διαφορετικές λειτουργίες . Το τμήμα πωλήσεων ήταν υπεύθυνο για την ανάθεση σε διανομείς ή μεσάζοντες και για τις συμφωνίες που καθόριζαν τις εμπορικές δραστηριότητες των καναλιών διεκπεραίωσης .Από την άλλη πλευρά , η διαχείριση των φυσικών αποθεμάτων και πόρων , τα κανάλια φυσικής διανομής , ήταν στην δικαιοδοσία εξειδικευμένων διαχειριστών , π.χ.

Κεφάλαιο 2 : Εφοδιαστική αλυσίδα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

διαχειριστής αποθηκών , διαχειριστής μεταφορών , κλπ. Αποτελεσματική όμως διαχείριση των διανομών είναι αδύνατη αν δε ληφθούν υπ' όψιν οι ισχυροί δεσμοί με την τροφοδοσία και την παράγωγη ,όπως και οι αλληλοσυσχετίσεις μεταξύ διαδικασιών που ενυπάρχουν στην εφοδιαστική αλυσίδα . Δεν υπάρχουν συνεπώς διαχωριστικές γραμμές μεταξύ της διαχείρισης της εφοδιαστικής γενικώς , της εφοδιαστικής διανομής και της εφοδιαστικής αλυσίδας .

2.3.14. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Οι αλληλεπιδράσεις στην εφοδιαστική αλυσίδα είναι περιπλοκές και γίνονται συνεχώς πολυπλοκότερες λόγω της παγκοσμιοποίησης της αγοράς . Δημιουργούνται συνεπώς απαιτήσεις για αυτόματες και γρήγορες επικοινωνίες π.χ. μεταξύ της εταιρείας και των προμηθευτών της όπως και των πελατών της αλλά και μεταξύ τμημάτων της ίδιας εταιρείας . Οι επικοινωνίες αυτές αφορούν δραστηριότητες όπως τον συντονισμό των χώρων αποθήκευσης , την τρέχουσα διαδικασία παραγωγής και έτοιμα προϊόντα . Επικοινωνία λαμβάνει όμως χώρα και μεταξύ μελών της εφοδιαστικής αλυσίδας που δεν συνδέονται άμεσα με την εταιρεία , όπως π.χ. οι δευτερεύοντες προμηθευτές και οι δευτερεύοντες πελάτες . Επειδή οι επικοινωνίες αποτελούν το κλειδί για την εφικτή λειτουργία του συστήματος , η σωστή τους οργάνωση και η σωστή επιλογή τεχνολογίας είναι κρίσιμες αποφάσεις .

2.3.15. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Η διαδικασία εκτέλεσης παραγγελιών αποτελεί τη βασική και συχνά τη μοναδική διεπαφή με τον πελάτη και έχει συνεπώς ρόλο κλειδί στη δημιουργία εντυπώσεων στον πελάτη σχετικά με τις προσφερόμενες υπηρεσίες και συνεπώς με την τελική του ικανοποίηση . Η διαδικασία αυτή εμπεριέχει την εξέταση του αποθεματικού επιπέδου ,την έκδοση τιμολογίων ,κ.α. και δύναται συνεπώς να προβεί χρονοβόρα . Οι εταιρείες στρέφονται σε ηλεκτρονικά συστήματα όπως την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων EDI , την ηλεκτρονική μεταφορά κεφαλαίων EFT ,και το διαδίκτυο .Η τεχνολογία της πληροφορικής είναι κρίσιμη για την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης της αλυσίδας σε τέτοιο βαθμό ώστε μεγάλο μέρος του πρόσφατου ενδιαφέροντος για την εφοδιαστική αλυσίδα βασίζεται στις ευκαιρίες που η ανάπτυξη της πληροφορικής έχει δημιουργήσει για την ταχεία μεταφορά μεγάλου συνόλου δεδομένων και την γρήγορη επεξεργασία τους .

2.3.16. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Το προσωπικό αντιπροσωπεύει συχνά ένα πολύ ακριβό στοιχείο της εφοδιαστικής αλυσίδας , π.χ. όταν η επιχείρηση παράγει προϊόντα υψηλής και περιπλοκής τεχνολογίας . Το κόστος του δύναται να ελαχιστοποιηθεί μέσω προσεκτικής επιλογής του και σωστής και αποτελεσματικής εκπαίδευσης του , έτσι προγραμματισμένη ώστε συνεχώς να υπάρχει πρόσβαση σε πλήρως καταρτισμένο προσωπικό .

2.3.17. ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΤΡΙΤΟΥ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ

Η εφοδιαστική αλυσίδα είναι δυνατόν να μην ελέγχεται από μια μόνο εταιρεία όποτε συγκρουόμενοι αντικειμενικοί στόχοι πιθανώς να υπάρχουν μεταξύ συνεργαζομένων ή μεταξύ εγκαταστάσεων .Οι εταιρείες πρέπει να λάβουν αποφάσεις ως προς το εάν θα διατηρήσουν όλες τις δραστηριότητες που προείπαμε ή αν θα διατηρήσουν μόνο δραστηριότητες κλειδιά και θα αναθέσουν τις υπόλοιπες σε τρίτους . Αποθήκευση και μεταφορές είναι οι κυριότερες εφοδιαστικές δραστηριότητες που συνήθως αναθέτονται σε τρίτους .Αμοιβαία εμπιστοσύνη , σεβασμός και ειλικρίνεια μεταξύ των συμβαλλομένων είναι το κλειδί της επιτυχούς συνεργασίας .Ο στρατηγικός συνεταιρισμός αποσκοπεί στις κατάλληλες συμφωνίες συνεργασίας και στις δραστηριότητες εκείνες που θα οδηγήσουν στην ολοκλήρωση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ο ανταγωνισμός της αγοράς , οι πιέσεις από πελάτες και από συνεταίρους στην αλυσίδα οδηγεί στην ολοκλήρωση της . Ο στρατηγικός συνεταιρισμός προϋποθέτει συμμετοχή σε πληροφόρηση των συνεταίρων και διάχυση πληροφόρησης προς τους συνεταίρους . Εάν τελικά επιτευχθεί η ολοκλήρωση θα εξαρτηθεί από το είδος της πληροφόρησης , από τον τρόπο χρησιμοποίησης της , από το πώς επηρεάζει την εσωτερική επιχειρησιακή δομή των συμμετεχόντων , κ.α. .Είναι ένα παίγνιο συμφερόντων .

2.3.18. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΚΕΝΤΡΟΠΟΙΗΣΗ

Έχει ήδη αναφερθεί ότι η εφοδιαστική αλυσίδα είναι δυναμική . Με την πάροδο του χρόνου η εταιρεία πιθανώς να αυξήσει τη δυναμικότητα παραγωγής είτε εγκαθιστώντας νέες μονάδες σε διάφορους τόπους είτε εξαγοράζοντας μικρότερες , π.χ. οικογενειακές επιχειρήσεις . Το τελικό αποτέλεσμα είναι εγκαταστάσεις διάσπαρτες στη χώρα ή και σε άλλες χώρες , ανομοιογενή και διάσπαρτη διοίκηση πιθανώς με αντικρουόμενους στόχους , ανομοιογενή συστήματα εφοδιαστικής διαχείρισης , κ.α. . Σε μια τέτοια περίπτωση , συγκέντρωση της διαχειριστικής λειτουργίας μπορεί να αποτελέσει την διέξοδο που θα οδηγήσει στην αποτελεσματικότητα της αλυσίδας .Έτσι αποφάσεις που αφορούν π.χ. την ποικιλία των προϊόντων , τις μεταφορές και τις διανομές , τον τρόπο εκτέλεσης των παραγγελιών στα διάφορα παραρτήματα ,κλπ. θα μπορούσαν να λαμβάνονται κεντρικά . Το σύστημα επικοινωνιών και πληροφοριών θα πρέπει να επανασχεδιασθεί . Η διοικητική συγκέντρωση δύναται να επιτευχθεί πιο εύκολα εάν συνδυαστεί και με κεντροποίηση , δηλαδή με ενοποίηση των διαφόρων τμημάτων της εταιρείας . Αυτό θα είχε πιθανώς και θετικό αποτέλεσμα στα έξοδα , π.χ. διότι οι μεταφορές μεταξύ διαφόρων εγκαταστάσεων γίνεται περιττή .

2.3.19. ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ (GLOBAL LOGISTICS)

Η πολυπλοκότητα των εφοδιαστικών δικτύων που αντιμετωπίζουν εταιρείες με εγκαταστάσεις διάσπαρτες σε διαφορετικές χώρες υπερβαίνει κατά πολύ αυτήν των ενδοχώριων εφοδιαστικών αλυσίδων . Καθώς υλικά και προϊόντα διασχίζουν σύνορα χώρων , οι γεωγραφικές αποστάσεις , οι χρονικές διαφοροποιήσεις , οι διαφορετικές

Κεφάλαιο 2 : Εφοδιαστική αλυσίδα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

γλώσσες , οι συνήθειες και οι πολιτιστικοί παράγοντες , τα χρηματικά συναλλάγματα , και ασφαλώς οι αβεβαιότητες στην πρόβλεψη ζήτησης σε ξένες χώρες όλα προσθέτουν στην πολυπλοκότητα της αλυσίδας . Έτσι είναι δυνατόν να παρατηρηθεί αύξηση των αποθεμάτων ασφάλειας , καθυστερημένες διανομές και αύξηση των εξόδων . Αποφάσεις που βελτιώνουν την απόδοση της αλυσίδας και ταυτόχρονα λαμβάνουν υπ' όψιν τους όλους τους παράγοντες που αναφέραμε είναι απαραίτητες .

Οι αποφάσεις που σχετίζονται με τις πιο πάνω δραστηριότητες και στρατηγικές επιλογές δύναται να κατηγοριοποιηθούν με βάση την συχνότητα που λαμβάνονται και το χρονικό πλαίσιο που αφορούν:

- **Το στρατηγικό επίπεδο** εξετάζει τις αποφάσεις που έχουν μακρόχρονη επίδραση στην εταιρεία. Αυτό περιλαμβάνει τις αποφάσεις σχετικά με τον αριθμό , τη θέση και τη δυναμικότητα των αποθηκών και των εργοστασίων , ή τη ροή του υλικού μέσω του δικτύου της εφοδιαστικής.

- Το **τακτικό επίπεδο** περιλαμβάνει τις αποφάσεις που ανανεώνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα (κάθε εβδομάδα , μηνά κλπ).Οι αποφάσεις αυτές λαμβάνονται με την δομή της αλυσίδας δεδομένη από το προηγούμενο επίπεδο αποφάσεων . Οι αποφάσεις αυτές λαμβάνονται με βάση την πρόβλεψη της ζήτησης για την συγκεκριμένη χρονική περίοδο και αφορούν τις μεταφορές και διανομές , τις πολιτικές αποθεμάτων και αναπλήρωσης των , τις πολιτικές παράγωγης , τροφοδοσίας και υποσυμβολαίων , τις πολιτικές προβολής των προϊόντων.

- Σε **επιχειρησιακό επίπεδο** οι αποφάσεις λαμβάνονται σε εβδομαδιαία ή ημερήσια βάση και πιθανώς σε ακόμη μικρότερα χρονικά διαστήματα , π.χ. σε λεπτά . Οι αποφάσεις αφορούν κυρίως στην διεκπεραίωση των παραγγελιών.

2.4. Αποφάσεις στην διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας απαιτεί την λήψη αποφάσεων που αφορούν την ροή υλικών και αγαθών , πληροφοριών και κεφαλαίων . Οι αποφάσεις αυτές αφορούν μια σειρά από δραστηριότητες και επιχειρηματικές στρατηγικές επιλογές . Ενδεικτικά αναφέρουμε και εξετάζουμε μερικές από αυτές τις δραστηριότητες , οι οποίες επηρεάζουν την εφοδιαστική διαδικασία . Όπως είναι λογικό , δεν αντιμετωπίζουν όλες οι εταιρείες όλες αυτές τις δραστηριότητες ούτε όλες τις επιχειρηματικές στρατηγικές επιλογές .

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

- ΠΟΣΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΣ ;
- ΘΕΣΗ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ;
- ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ; (από τρίτους ή από την επιχείρηση ;)
- ΙΔΙΟΚΤΗΤΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΣ Ή ΕΝΟΙΚΙΑΣΜΕΝΕΣ ;
- ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ;
- ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ;
- ΑΠΟΘΗΚΗ (-ΕΣ) Α΄ ΥΛΩΝ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ / ΠΟΛΙΤΙΚΗ ;
- ΑΠΟΘΗΚΗ (-ΕΣ) ΕΤΟΙΜΩΝ / ΠΕΛΑΤΩΝ / ΠΟΛΙΤΙΚΗ ;
- ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ (ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ;)
- ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ / ΑΠΟΘΗΚΗ ;
- ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗ / ΠΕΛΑΤΕΣ ;

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ “ΤΑΚΤΙΚΗΣ”

- ΕΝΟΙΚΙΑΣΗ Ή ΑΓΟΡΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ;
- ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ;
- ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ ;
- ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ;
- ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ;
- ΑΓΟΡΑ Ή ΕΝΟΙΚΙΑΣΗ ΦΟΡΤΗΓΩΝ ;
- ΣΤΟΛΟΣ ΦΟΡΤΗΓΩΝ, ΜΕΓΕΘΟΣ / ΜΕΙΓΜΑ ;
- ΦΟΡΤΗΓΑ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ, ΜΕΓΕΘΟΣ / ΜΕΙΓΜΑ ;
- ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΑΛΕΤΩΝ

ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

- ΠΟΣΑ ΑΤΟΜΑ ΘΑ ΑΠΑΣΧΟΛΗΘΟΥΝ / ΣΕ ΠΟΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ;
- ΠΟΣΕΣ ΩΡΕΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΥΠΕΡΩΡΙΕΣ / ΕΠΙ ΠΛΕΟΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ;
- ΠΟΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕΣΑ ΘΑ ΕΠΙΛΕΓΟΥΝ ;
- ΠΟΣΕΣ ΩΡΕΣ ΘΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ Η ΑΠΟΘΗΚΗ ;
- ΠΟΙΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ ΘΑ ΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝ ΤΑ ΦΟΡΤΗΓΑ ;
- ΠΟΣΑ ΦΟΡΤΗΓΑ ΘΑ ΚΙΝΗΘΟΥΝ / ΓΙΑ ΠΟΥ ;
- ΠΟΙΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΘΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΠΟΙΗΘΟΥΝ ;
- ΤΙ / ΠΟΤΕ ΘΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΘΟΥΝ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ;
- ΠΟΙΟ ΤΟ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΥΨΟΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ ;

2.5. Μέτρηση αποτελεσματικότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας

Μία πολύ ενδιαφέρουσα έρευνα πραγματοποιήθηκε πριν από μερικά χρόνια, στις αρχές του 2000, από δύο ερευνητές, τον Vinod Singhal από το Τεχνολογικό Ινστιτούτο της Georgia και τον Kevin Hendricks από το Πανεπιστήμιο του Δυτικού Ontario και αφορούσε τις εφοδιαστικές αλυσίδες εισηγμένων επιχειρήσεων στις ΗΠΑ⁽²²⁾. Με βάση την έρευνα αυτή και με δεδομένο ότι τα αποτελέσματά της παραμένουν απόλυτα επίκαιρα στις ημέρες μας, παρουσιάζεται η σημασία της μέτρησης της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας και επιχειρείται να διερευνηθούν οι παράμετροι των οποίων η απόδοση θα ήταν καλό να παρακολουθείται.

Στο πλαίσιο, λοιπόν, της έρευνας αυτής, συγκεντρώθηκαν γύρω στα οκτακόσια προβλήματα εφοδιαστικής αλυσίδας πάσης φύσεως, όπως διαγραφές αποθεμάτων, ελλείψεις σε κωδικούς υλικών πάσης φύσεως, καθυστερήσεις στις διανομές κ.λπ. Στη συνέχεια, οι ερευνητές κατέγραψαν τις τιμές των μετοχών των επιχειρήσεων που ανέφεραν προβλήματα στην εφοδιαστική αλυσίδα ένα έτος πριν την ανακοίνωση των προβλημάτων και δύο έτη μετά.

Ένα ενδιαφέρον αποτέλεσμα της έρευνας ήταν και το γεγονός ότι δεν παρουσίαζε ιδιαίτερη σημασία ο κλάδος στον οποίο δραστηριοποιείτο η επιχείρηση όσον αφορά τις επιπτώσεις των προβλημάτων της εφοδιαστικής αλυσίδας στη λειτουργία της, τα αποτελέσματα ήταν σημαντικά σε κάθε περίπτωση, με κάποιες μικρές διακυμάνσεις. Οι μικρές επιχειρήσεις παρουσιάστηκαν πιο ευάλωτες, αν και η πτώση στο εισόδημα ήταν εξίσου σημαντική σε όλες τις επιχειρήσεις, ανεξαρτήτως μεγέθους.

Παρά το γεγονός ότι οι περισσότεροι επιχειρηματίες αναγνωρίζουν τη σημαντικότητα της αποδοτικής διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, δεν είναι πάντα το ίδιο πρόθυμοι να επενδύσουν σε τολμηρές και προχωρημένες λύσεις. Ακόμα και στις περιπτώσεις όπου πραγματοποιούνται επενδύσεις, δεν είναι φανερό το κατά πόσο αυτές οι επενδύσεις πραγματοποιούνται με ορθολογικά κριτήρια και στηρίζονται σε αποφάσεις που προέκυψαν μετά την υιοθέτηση κάποιας συστηματικής προσέγγισης. Η εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών (best practices), όπως η ανάπτυξη ακριβέστερων συστημάτων πρόγνωσης και προγραμματισμού, η στενή συνεργασία με τους προμηθευτές και τους πελάτες, η παρακολούθηση της αλυσίδας σε πραγματικό χρόνο και η εξασφάλιση μεγάλου βαθμού ευελιξίας, διευκολύνουν στον εντοπισμό των προβλημάτων έγκαιρα και κατευθύνουν στις διορθωτικές κινήσεις που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν.

Η αυτοκινητοβιομηχανία Nissan Motors είναι ένα καλό παράδειγμα επιχείρησης που αναγνώρισε σημαντικά προβλήματα που παρουσίαζε στην εφοδιαστική της αλυσίδα μέσω συγκριτικής ανάλυσης και βοηθήθηκε ενεργά στην πλήρη μεταμόρφωσή της. Εμπειρογνώμονες του κλάδου αναφέρουν ότι η Nissan ήταν μία από τις εταιρείες που βίωσαν σοβαρά οικονομικά προβλήματα κατά τη δεκαετία του '90 και υπέφεραν από εμπορικές αποτυχίες προϊόντων που διέθεσαν στη διεθνή αγορά. Το 2000, η εταιρεία

Κεφάλαιο 2 : Εφοδιαστική αλυσίδα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

αποφάσισε να ξεκινήσει μία πρωτοβουλία, με βάση την οποία, κάθε παραγόμενο όχημα θα έπρεπε να επιτυγχάνει 8% κέρδος, σε κάθε πώλησή του. Μέσω δεδομένων που συλλέχθηκαν από το πρόγραμμα benchmarking των προμηθευτών της, η Nissan ανακάλυψε ότι οι προμηθευτές παρήγαγαν συστηματικά υποδεέστερα προϊόντα σε υψηλές τιμές. Αποδείχθηκε μάλιστα ότι η εταιρεία διέθετε χωρίς λόγο \$2.000 για κάθε αυτοκίνητο. Περαιτέρω, ανακαλύφθηκε ότι το κόστος διανομής ήταν το υψηλότερο μεταξύ όλων των παραγωγών αυτοκινήτων.

Αφού τα πραγματικά προβλήματα αποκαλύφθηκαν και έγιναν γνωστά στη Διοίκηση, η αντίδραση ήταν άμεση, μέσω της βελτίωσης της προμηθευτικής βάσης. Η Nissan, πλέον, χρησιμοποιεί προχωρημένα μέτρα σύγκρισης (benchmarks) για την εφοδιαστική της αλυσίδα και τους συνεργαζόμενους με αυτή φορείς. Κάθε συνεργάτης που αδυνατεί να επιτύχει την απόδοση που καθορίζεται ως στόχος από την αρχή, ενημερώνεται ώστε να προβεί σε διορθωτικές κινήσεις.

Γίνεται κατανοητό ότι η βελτίωση της Nissan δεν επιτεύχθηκε αποκλειστικά μέσω της συγκριτικής αξιολόγησης, αλλά συνοδεύτηκε από πλήθος διορθωτικών επεμβάσεων και αλλαγών. Για παράδειγμα, η εταιρεία επέκτεινε την προμηθευτική της βάση, συμπεριλαμβάνοντας διεθνείς προμηθευτές εξαρτημάτων. Ακόμα, υιοθέτησε πολλές από τις φιλοσοφίες λιτής παραγωγής που εφάρμοζαν άλλες ιαπωνικές εταιρείες, όπως η Toyota. Το αποτέλεσμα όλων αυτών των πρωτοβουλιών ήταν η Nissan να γίνει η ίδια σημείο αναφοράς για τις πρακτικές της στην εφοδιαστική αλυσίδα. Από το 2000, η τιμή της μετοχής της εταιρείας έχει σχεδόν διπλασιαστεί, ενώ το 2005 οι πωλήσεις οχημάτων αυξήθηκαν άνω του 10%.

Καθόλου άσχημα για μία εταιρεία που κοντά στο 2000 ήταν στα πρόθυρα της καταστροφής...

3. ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (VEHICLE ROUTING PROBLEM / V.R.P.)

3.1. Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες η επιστήμη της Επιχειρησιακής έρευνας ασχολείται όλο και περισσότερο με θέματα και μοντέλα βελτιστοποίησης καθώς η χρήση τους έχει αποδειχθεί καθοριστική στη διαχείριση δικτύων διανομής και γενικότερα σε όλα τα επίπεδα διοίκησης μίας επιχείρησης. Η χρήση τέτοιων μοντέλων σε πρακτικό επίπεδο στη Βόρεια Αμερική καθώς και στην Ευρώπη έφερε ένα σημαντικό ποσοστό εξοικονόμησης το οποίο φτάνει το 20% του συνολικού κόστους μεταφοράς⁽²⁰⁾.

Από αυτό το ποσοστό εύκολα διαπιστώνεται ότι ο αντίκτυπος του στην παγκόσμια οικονομία είναι άμεσος. Πράγματι, οι μεταφορές και ότι αυτές περιλαμβάνουν, εμπεριέχονται σε όλα τα στάδια μιας παραγωγικής διαδικασίας και των συστημάτων διανομής και αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό ποσοστό, περίπου 10-20% του τελικού κόστους των προϊόντων.

Σημαντικός αρωγός στην αύξηση της χρήσης των παραπάνω μοντέλων, είναι η δημιουργία λογισμικών πακέτων και πληροφοριακών συστημάτων με δυνατότητες επίλυσης πολύπλοκων προβλημάτων όμοιων με αυτών που αντιμετωπίζει μια σύγχρονη μονάδα παραγωγής. Γι' αυτό και η χρήση τους στις σύγχρονες βιομηχανίες διαρκώς επεκτείνεται καθιστώντας το απαραίτητο και μοναδικό εργαλείο για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση μιας παραγωγικής διαδικασίας.

Ένας ακόμη παράγοντας επιτυχίας των μοντέλων βελτιστοποίησης είναι η διαρκής ανάπτυξη αλγορίθμων οι οποίοι καθιστούν ολοένα και πιο δυνατή την μοντελοποίηση, ακόμη και των πιο δύσκολων προβλημάτων διανομής, μιας και όσο πιο πολλοί παράμετροι υπάρχουν στα προς βελτιστοποίηση προβλήματα, άλλο τόσο δύσκολη είναι η μοντελοποίησή τους. Ακόμη και σε τέτοιου είδους προβλήματα τα υπάρχοντα πληροφοριακά συστήματα δίνουν ικανοποιητικές λύσεις με χρόνους υπολογισμού αντίστοιχα ικανοποιητικούς.

Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετασθούν μόνο προβλήματα σχετικά με τη διανομή προϊόντων μεταξύ του χώρου αποθήκευσης και των τελικών αποδεκτών (πρατήρια). Τα προβλήματα αυτά είναι γνωστά ως προβλήματα δρομολόγησης οχημάτων (V.R.P.).

3.2. Με τι ασχολείται το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων

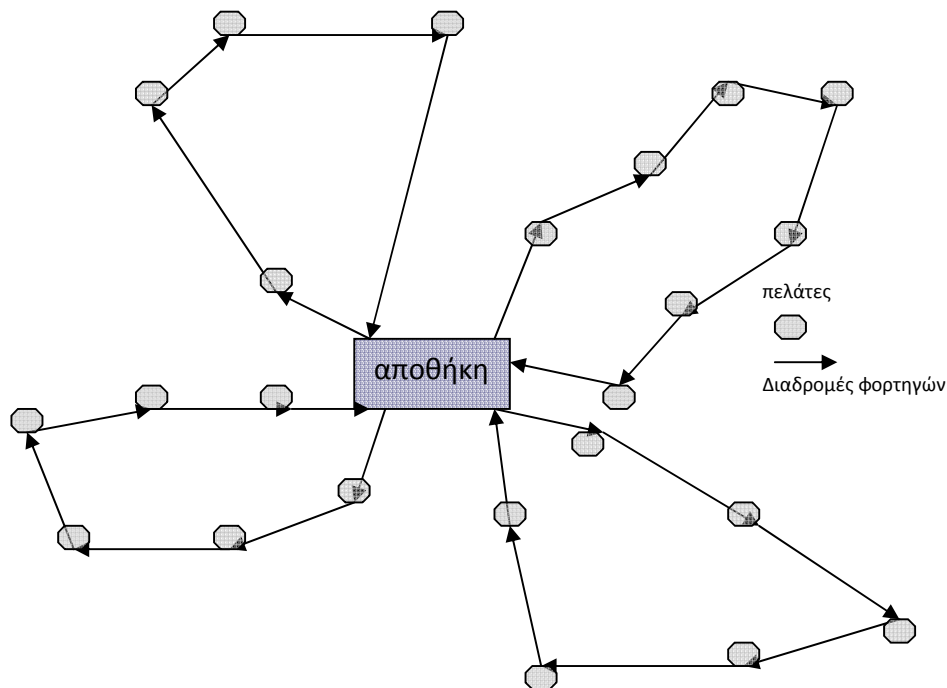
Σκοπός του προβλήματος αυτού είναι να ελαχιστοποιηθεί το κόστος μεταφοράς των προϊόντων ενός συνόλου οχημάτων τα οποία ξεκινούν από μία αποθήκη-αφετηρία και με τη λήξη των δρομολογίων καταλήγουν πάλι στην ίδια αποθήκη-αφετηρία-τέρμα. Για την πραγματοποίηση μίας τέτοιας επίλυσης πρέπει να υπολογισθούν οι βέλτιστες διαδρομές διανομής προϊόντων για την ικανοποίηση της ζήτησης των πελατών. Επικρατεί η παραδοχή ότι το πλήθος των πραγματικών περιπτώσεων με διαφορετικούς κάθε φορά περιορισμούς για ένα τέτοιο πρόβλημα είναι πολύ μεγάλο, και πολλές φορές σχετίζεται με το πρόβλημα του πλανόδιου πωλητή που θα εξεταστεί λεπτομερέστερα παρακάτω.

Με την εφαρμογή του προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων πρέπει να εξυπηρετηθεί ένας συγκεκριμένος αριθμός πελατών, σε δεδομένο χρόνο και από πεπερασμένο αριθμό οχημάτων. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, τα οχήματα ξεκινούν από την αφετηρία που μπορεί να είναι ένα ή περισσότερα κέντρα διανομής προϊόντων και ακολουθούν ένα συγκεκριμένο οδικό δίκτυο το καθένα.

Η επίλυση, όμως, τέτοιων προβλημάτων με τη χρήση των V.R.P. απαιτεί τον προσδιορισμό ενός συγκεκριμένου αριθμού δρομολογίων, κάθε ένα από τα οποία θα εκτελείται αποκλειστικά από ένα όχημα το οποίο σαν έναρξη και σαν λήξη διαδρομής του θα έχει την ίδια αφετηρία (αποθήκη). Το κάθε όχημα θα πρέπει να επισκέπτεται έναν πελάτη μόνο μια φορά παραλαμβάνοντας ή και παραδίδοντας προϊόντα σε αυτόν. Η όλη διαδικασία επίλυσης λειτουργεί προς ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους μεταφοράς. Κατά την επίλυση λαμβάνονται υπόψη περιορισμοί οι οποίοι περιγράφουν τις αποστάσεις μεταξύ των πελατών, την χωρητικότητα των αποθηκών και των οχημάτων καθώς επίσης οτιδήποτε περιγράφει τα χαρακτηριστικά του οδικού δικτύου διανομής.

Το οδικό δίκτυο που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των αγαθών περιγράφεται μέσω ενός γραφήματος, τα τόξα του οποίου αντιπροσωπεύουν τις οδικές προσβάσεις ανάμεσα στους κόμβους που αντιπροσωπεύουν τις αποθήκες και τους πελάτες. Τα τόξα μπορούν να είναι προσανατολισμένα ή μη προσανατολισμένα ανάλογα με το εάν ο δρόμος τον οποίο αντιπροσωπεύουν είναι μονής ή διπλής κατεύθυνσης αντίστοιχα. Κάθε τόξο χαρακτηρίζεται από ένα κόστος, που συνήθως αντιπροσωπεύει το μήκος του, και με έναν χρόνο διέλευσης, ο οποίος εξαρτάται είτε από τον τύπο των οχημάτων, είτε από το χρονικό διάστημα κατά το οποίο το τόξο μπορεί να “διασχιστεί”.

Για παράδειγμα, στο σχήμα 3.2., έχουμε μια ακολουθία τοποθεσιών (πελατών), που πρέπει να επισκεφθούν τα οχήματα. Η διαδρομή κάθε οχήματος ξεκινάει από και τελειώνει στην αποθήκη. Δεν υπάρχει περιορισμός για τον αριθμό των τοποθεσιών που πρέπει να επισκεφτεί κάθε όχημα, εκτός του ότι πρέπει να επισκεφτεί τουλάχιστον μια τοποθεσία.



Σχήμα 3.2. Πιθανή λύση προβλήματος VRP

3.3. Τυπικά χαρακτηριστικά ενός προβλήματος V.R.P.

Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητο να γίνει περιγραφή των τυπικών χαρακτηριστικών του δικτύου και των προβλημάτων χρονοδιαγράμματος παίρνοντας υπόψη τα κύρια χαρακτηριστικά τους (οδικό δίκτυο, πελάτες, αποθήκες, οχήματα και οδηγοί), τις διαφορετικές μεταβλητές που μπορούν να εισαχθούν στο πρόβλημα καθώς και τους πιθανούς στόχους που θέλουμε να επιτύχουμε κατά τη βελτιστοποίηση του προβλήματος το οποίο αντιμετωπίζουμε.

3.3.1. Πελάτες

Τα τυπικά χαρακτηριστικά των πελατών σε ένα πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων είναι:

- Οι κορυφές του γραφήματος που υποδεικνύουν τη θέση των πελατών.
- Το μέγεθος της παραγγελίας (ζήτηση), πιθανόν για διαφορετικά προϊόντα, που πρέπει να διανεμηθεί στους πελάτες.
- Χρονικά διαστήματα της μέρας(time windows) μέσα στα οποία μπορούν να

Κεφάλαιο 3 : Το πρόβλημα διανομής

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

εξυπηρετηθούν οι πελάτες. Αυτά αφορούν πελάτες οι οποίοι έχουν συγκεκριμένες ώρες λειτουργίας για τα καταστήματά τους.

- Οι χρόνοι που απαιτούνται από τα οχήματα για τη διανομή και τη συλλογή προϊόντων από τους πελάτες (ο χρόνος μπορεί να εξαρτάται από τον τύπο του οχήματος).
- Το υποσύνολο των διαθέσιμων οχημάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εξυπηρετήσουν τους πελάτες (π.χ. λόγω των πιθανών περιορισμών πρόσβασης ή των απαιτήσεων στον όγκο φόρτωσης και εκφόρτωσης).

Μερικές φορές είναι πιθανό να μην μπορεί να ικανοποιηθεί η ζήτηση για όλους τους πελάτες. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι ποσότητες που πρέπει να παραδοθούν ή και να συλλεχθούν, μπορούν να μειωθούν ή μπορεί μερικοί πελάτες να μην εξυπηρετηθούν. Για την αντιμετώπιση τέτοιων καταστάσεων ορίζονται στους πελάτες διαφορετικές προτεραιότητες ή κυρώσεις σχετικά με την μερική ή ολική έλλειψη εξυπηρέτησης.

3.3.2 Αποθηκευτικοί χώροι & Οχήματα

Κάθε αποθήκη χαρακτηρίζεται από έναν αριθμό και τύπων οχημάτων, και από μια γενική ποσότητα προϊόντων που μπορεί να αποθηκευτεί σε αυτήν.

Η μεταφορά και διακίνηση προϊόντων εκτελείται με την χρησιμοποίηση ενός στόλου οχημάτων, του οποίου η σύνθεση μπορεί να καθοριστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις των πελατών.

Τα τυπικά χαρακτηριστικά των οχημάτων είναι:

- Η αποθήκη έναρξης του δρομολογίου και η πιθανότητα να ολοκληρωθεί το δρομολόγιο σε αποθήκη διαφορετική από την αρχική.
- Η χωρητικότητα των οχημάτων εκφρασμένη σαν μέγιστο βάρος, ή όγκο, ή αριθμό παλετών τις οποίες μπορεί να μεταφέρει το κάθε όχημα.
- Η πιθανή υποδιαίρεση του οχήματος σε διαμερίσματα, κάθε ένα από τα οποία χαρακτηρίζεται από την χωρητικότητά του και από τους τύπους εμπορευμάτων που μπορεί να μεταφέρει.
- Η πιθανή ύπαρξη συσκευών-μηχανημάτων με τα οποία μπορεί να διευκολυνθεί η φόρτο-εκφόρτωση.
- Το υποσύνολο των τόξων του γραφήματος που είναι προσπελάσιμα από τα οχήματα.
- Το κόστος που συνδέεται με την χρήση του οχήματος(π.χ. κόστος /μονάδα απόστασης, χρόνου κλπ).

3.3.3 Οδηγοί

Κατά την μοντελοποίηση, το σύνολο των περιορισμών που αναφέρεται στα σχήματα μπορεί να περικλείει και περιορισμούς που προκύπτουν από τους οδηγούς. Οι οδηγοί των οχημάτων είναι απαραίτητο να ικανοποιούν διάφορους περιορισμούς που έχουν να κάνουν με συμβόλαια εργατικών ενώσεων καθώς και κανονισμούς της εταιρείας για την οποία εργάζονται. Ο χρόνος εργασίας κατά τη διάρκεια της ημέρας, ο αριθμός και η διάρκεια των διαλειμμάτων και οι υπερωρίες αποτελούν ορισμένους μόνο από τους "κανόνες" τους οποίους πρέπει να τηρούν οι οδηγοί των οχημάτων.

3.3.4 Δρομολόγια

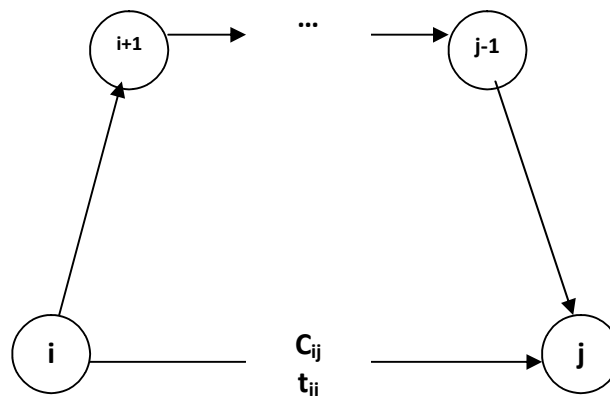
Τα δρομολόγια που εκτελούνται για την εξυπηρέτηση των πελατών ξεκινούν και καταλήγουν σε μια ή περισσότερες αποθήκες, που εντοπίζονται στις κορυφές του οδικού γραφήματος. Τα δρομολόγια πρέπει να ικανοποιούν διάφορους λειτουργικούς περιορισμούς που εξαρτώνται από την φύση και την ποσότητα των μεταφερόμενων προϊόντων, την ποιότητα εξυπηρέτησης και τα χαρακτηριστικά των πελατών και των οχημάτων.

Τέτοιοι περιορισμοί μπορεί να είναι:

- Σε κάθε διαδρομή η μεταφερόμενη ποσότητα δεν θα πρέπει να ξεπερνά την χωρητικότητα του οχήματος.
- Σε κάθε πελάτη μπορεί να γίνει είτε μόνο παραλαβή, είτε μόνο παράδοση, ή και τα δύο.
- Το ωράριο εξυπηρέτησης του κάθε πελάτη πρέπει να περικλείεται στο ωράριο εργασίας των οδηγών.

Η εκτίμηση του συνολικού κόστους της κάθε διαδρομής και ο έλεγχος των λειτουργικών περιορισμών που επιβάλλονται σε αυτές, απαιτεί την γνώση του κόστους μετάβασης από τον ένα πελάτη στον άλλον και το κόστος μετάβασης από και προς τις αποθήκες.

Αναπαριστώντας λοιπόν στο γράφημα (που αναπαριστά το δίκτυο διανομής) τις κορυφές-κόμβους του με τους πελάτες και τα τόξα (προσανατολισμένα και μη) με τις διαδρομές, που μπορούν να υφίστανται ανάμεσα σε αποθήκες και πελάτες, το κόστος μετάβασης από έναν κόμβο i σε έναν κόμβο j , είναι το c το οποίο ανήκει στη συντομότερη διαδρομή μεταξύ i και j . Ο δε χρόνος μετάβασης t_{ij} , ισούται με το άθροισμα των χρόνων μετάβασης όλων των τόξων που ανήκουν στην συντομότερη διαδρομή μεταξύ i και j (Σχήμα 3.3.4.).



Σχήμα 3.3.4.

Υπάρχουν και πολλές περιπτώσεις κατά τις οποίες ένα όχημα καλείται να πραγματοποιήσει παραπάνω από ένα δρομολόγιο μέσα σε μια χρονική περίοδο, ή κάποιο από τα δρομολόγια μπορεί να χρειαστεί παραπάνω από 1 ημέρα για να ολοκληρωθεί. Επιπλέον, υπάρχουν περιπτώσεις όπου διάφορες παράμετροι του προβλήματος να είναι στοχαστικές ή δυναμικές (δηλαδή να εξαρτώνται άμεσα από τον χρόνο), όπως π.χ. η ζήτηση που είναι η πλέον δύσκολη πολλές φορές παράμετρος.

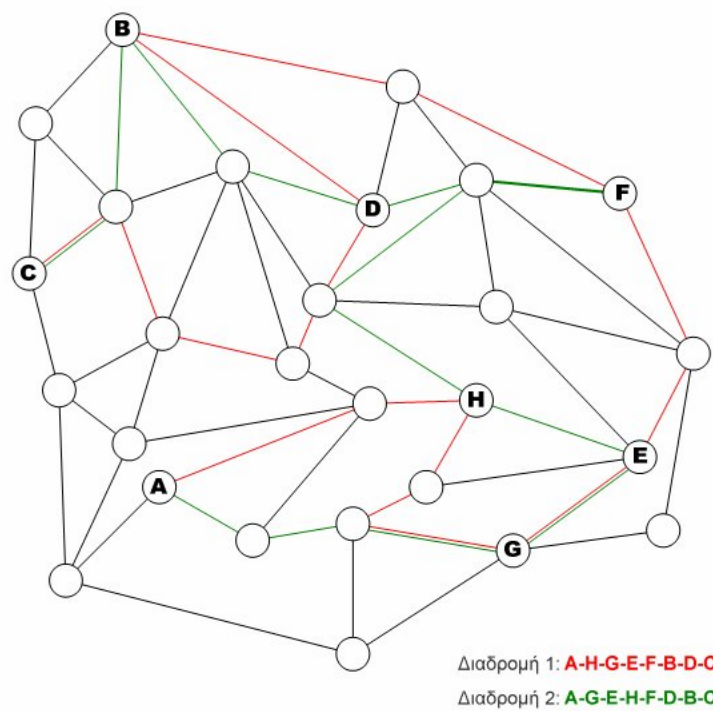
3.3.5 Στόχοι κατά την επίλυση ενός V.R.P.

Για το V.R.P. μπορούν να τεθούν διάφοροι στόχοι μερικοί εκ των οποίων είναι οι ακόλουθοι⁽¹⁹⁾:

- Η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους μεταφοράς, το οποίο εξαρτάται από την συνολική απόσταση ή τον συνολικό χρόνο μεταφοράς και από ένα σταθερό κόστος χρήσης των οχημάτων -το οποίο μπορεί να περικλείει και το μισθό των οδηγών- για να εξυπηρετήσει όλους τους πελάτες.
- Ελαχιστοποίηση του αριθμού των οχημάτων (ή οδηγών) που απαιτείται για να εξυπηρετήσει όλους τους πελάτες.
- Η εξισορρόπηση των διαδρομών έτσι ώστε το φορτίο που μεταφέρεται μέσω αυτών να μην ξεπερνά την χωρητικότητα των οχημάτων.
- Η ελαχιστοποίηση των ποινικών ρητρών λόγω μη σωστής εξυπηρέτησης των πελατών
- ή οποιοσδήποτε συνδυασμός των παραπάνω.

Κεφάλαιο 3 : Το πρόβλημα διανομής

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ



Σχήμα 3.3.5⁽²²⁾. Απλά προβλήματα διανομής



Σχήμα 3.3.5b⁽²⁴⁾. Σύγχρονα εργαλεία υποστήριξης του προγραμματισμού και ελέγχου της δρομολόγησης οχημάτων

3.3.6 Ορισμός μοντέλου του V.R.P.

Το απλό V.R.P. είναι ένα πρόβλημα ακέραιου γραμμικού προγραμματισμού. Δίνεται ένα γράφημα $G(V,E)$. Οι κόμβοι $V=(1,2,...,N)$ αντιπροσωπεύουν τους πελάτες και την αποθήκη (όπου η αποθήκη είναι ο κόμβος 1). Ο αριθμός των οχημάτων δίνεται και έστω ότι είναι M . Επιπλέον δίδεται $N \times N$ πίνακας (c_{ij}) όπου c_{ij} είναι το κόστος μεταφοράς από τον κόμβο i στον κόμβο j . Η ζήτηση του κόμβου i είναι q_i (η ζήτηση του κόμβου 1 δηλαδή της αποθήκης είναι $q_1=0$). Κάθε όχημα έχει χωρητικότητα Q . Ζητείται να βρεθεί ένας πίνακας $N \times N \times M$ ($x=x_{ijk}$), ώστε να ελαχιστοποιείται η συνάρτηση:

$$\min \sum_{k=1}^M \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N c_{ij} x_{ijk} \quad (1)$$

υπό τους περιορισμούς :

$$\sum_{k=1}^M \sum_{j=1}^N x_{ijk} = 1 \quad 2 \leq i \leq N \quad (2)$$

$$\sum_{k=1}^M \sum_{j=1}^N x_{1jk} = M \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N q_i x_{ijk} \leq Q \quad 1 \leq k \leq M \quad (4)$$

$$\sum_{j=1}^N x_{ijk} - \sum_{j=1}^N x_{jik} = 0 \quad 1 \leq i \leq M, 1 \leq k \leq M \quad (5)$$

$$\sum_{i,j \in S} x_{ijk} \leq |S| - 1 \quad \forall S \in 2^{V \setminus \{1\}}, 1 \leq k \leq M \quad (6)$$

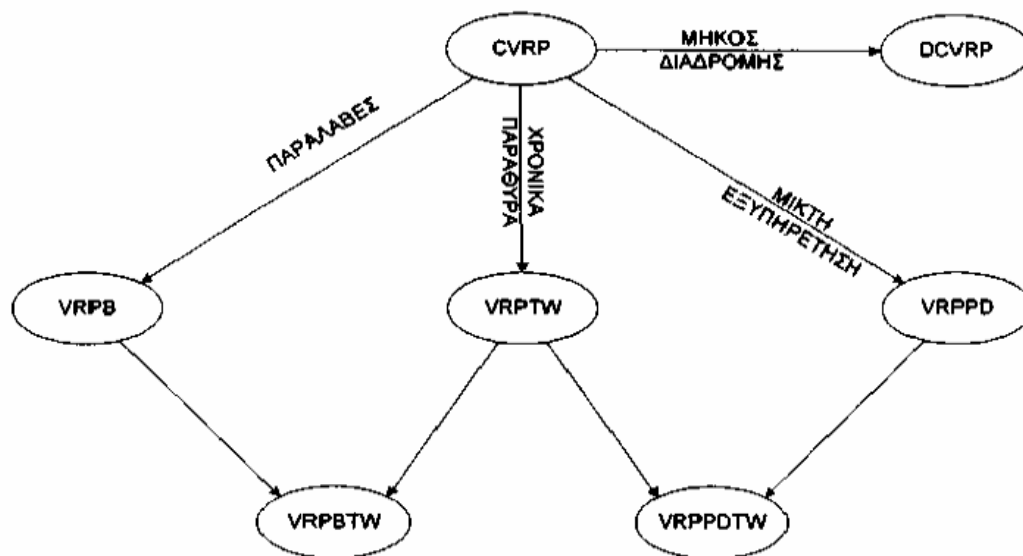
$$x_{ijk} \in \{0,1\} \quad 1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq N, 1 \leq k \leq M \quad (7)$$

$$x_{ijk} = \begin{cases} 1, & \text{Εάν το όχημα } k \text{ πηγαίνει απευθείας από τον κόμβο } i \text{ στον κόμβο } j \\ 0, & \text{αλλιώς} \end{cases}$$

- Ο περιορισμός (5) μαζί με τον (2), εξασφαλίζουν ότι ο κάθε κόμβος επισκέπτεται μία μόνο φορά και ότι το όχημα που εισέρχεται σε έναν κόμβο είναι το ίδιο με εκείνο που εξέρχεται από αυτόν.
- Ο περιορισμός (3) λέει ότι M οχήματα φεύγουν από την αποθήκη,
- Ο (6) αφαιρεί κάθε φορά μία διαδρομή που ολοκληρώνεται - δεδομένου ότι το πλήθος των υπο-διαδρομών είναι $2^N \setminus \{1\}$
- Ο (4) είναι ο περιορισμός χωρητικότητας των οχημάτων
- Και ο (7) εκφράζει ότι όλες οι μεταβλητές απόφασης είναι δυαδικές (0 ή 1).

3.3.7 Τα βασικότερα είδη των V.R.P.

Σε ένα πρόβλημα δρομολόγησης μπορεί να υπάρχουν διαφορετικά δεδομένα, διαφορετικοί περιορισμοί και διαφορετικές απαιτήσεις από τους αποφασίζοντες. Για το λόγο αυτό έχουν αναπτυχθεί διαφορετικά είδη VRP που αντιμετωπίζουν αυτές τις περιπτώσεις προβλημάτων δρομολόγησης. Τα σημαντικότερα είδη των V.R.P. αναλύονται στη συνέχεια. Στο σχήμα 3.3.7 αναπαρίστανται τα μοντέλα V.R.P. που θα αναλύσουμε, με τη μεταξύ τους σχέση.



Σχήμα 3.3.7⁽²³⁾. Σχέση μεταξύ των μοντέλων VRP

3.3.8 Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων περιορισμένης χωρητικότητας (CAPACITATED VRP, CVRP)

Στα C.V.R.P. η ζήτηση των προϊόντων είναι εξαρχής γνωστή και αιτιοκρατική, ο στόλος των οχημάτων είναι ομοιογενής και ξεκινάει από μια και μοναδική αποθήκη- η βάση τους- ή κέντρο διανομής. Οι μόνοι περιορισμοί που υφίστανται είναι οι περιορισμοί χωρητικότητας των οχημάτων ενώ η αντικειμενική συνάρτηση έχει να κάνει με την ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους (δηλαδή του αριθμού των δρομολογίων και του μήκους τους ή του χρόνου μεταφοράς) που απαιτείται για την εξυπηρέτηση των πελατών.

Τα C.V.R.P. μπορούν να ορισθούν σύμφωνα με το ακόλουθο πρόβλημα γραφημάτων: έστω $G=(V,A)$, ένα ολοκληρωμένο γράφημα με $V=\{0, 1,...,n\}$ το σύνολο των κόμβων και A το σύνολο των τόξων. Οι κόμβοι $i=1,...,n$ αντιπροσωπεύουν τους πελάτες, ενώ ο κόμβος 0 αναφέρεται στην μοναδική αποθήκη. Αρκετές φορές η αποθήκη μπορεί να

Κεφάλαιο 3 : Το πρόβλημα διανομής

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

αναπαρίσταται από τον κόμβο $n+1$.

Το μη αρνητικό κόστος c_{ij} αντιστοιχεί στο τόξο $(i,j) \in A$ και αντιστοιχεί στο κόστος που δαπανάται για την μεταφορά από τον κόμβο i στον κόμβο j . Γενικά η χρήση κλειστών τόξων (i,i) δεν επιτρέπεται ενώ το κόστος σ' αυτήν την περίπτωση τίθεται ίσο με άπειρο ($c_{ij} = \infty$) για κάθε $i \in V$. Εάν το G είναι προσανατολισμένο γράφημα τότε ο πίνακας κόστους c είναι ασύμμετρος και τότε το πρόβλημα ονομάζεται Ασύμμετρο (Asymmetric) CVRP ή ACVRP. Σε διαφορετική περίπτωση έχουμε $c_{ij} = c_{ji}$ για κάθε $(i,j) \in A$, το πρόβλημα καλείται Συμμετρικό (Symmetric) CVRP ή SCVRP και το σύνολο των τόξων A αντικαθίστανται από το σύνολο μη προσανατολισμένων τόξων E . Από εδώ και στο εξής θα συμβολίζουμε το σύνολο των μη προσανατολισμένων ακμών του γραφήματος G με A όταν οι ακμές δηλώνονται με βάση τα άκρα τους (i,j) με $i,j \in V$, και με E όταν αυτές δηλώνονται μέσω ενός μοναδικού δείκτη e .

Σε έναν κόμβο i , ορίζουμε σαν $\Delta^+(i)$ το σύνολο των κόμβων που έπονται του κόμβου i , και σαν $\Delta^-(i)$ το σύνολο των κόμβων που προηγούνται του i . Και στις δύο περιπτώσεις οι κόμβοι που έπονται και προηγούνται ενώνονται απευθείας με τον κόμβο i . Δεδομένου ενός συνόλου κόμβων $S \subseteq V$, τα $\delta(S)$ και $E(S)$ είναι τα σύνολα των ακμών $e \in E$ που έχουν το ένα ή και τα δύο τους άκρα αντίστοιχα στο S .

Σε διάφορες πρακτικές περιπτώσεις ο πίνακας κόστους ικανοποιεί την τριγωνική ανισότητα:

$$c_{ik} + c_{kj} \geq c_{ij} \quad \forall i, j, k \in V$$

Γενικά δεν είναι βολικό να μην χρησιμοποιούμε την απευθείας σύνδεση μεταξύ δύο κόμβων. Η παρουσία της τριγωνικής ανισότητας πολλές φορές απαιτείται από τους αλγορίθμους CVRP. Σ' αυτή την περίπτωση, αν το αρχικό βήμα δεν ικανοποιεί την τριγωνική ανισότητα, τότε η συνθήκη της ισοδυναμίας μπορεί να εξασφαλιστεί μ' έναν άμεσο τρόπο προσθέτοντας μια κατάλληλη μεγάλη θετική ποσότητα M στο κόστος του κάθε τόξου. Ωστόσο, η παραδοχή αυτή μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την εξαγωγή πολύ «κακών» λύσεων σε σχέση με το αρχικό κόστος, ειδικά όσον αφορά την αποτελεσματικότητα των ευρετικών αλγορίθμων. Αξίζει να σημειωθεί, ότι όταν το κόστος μετάβασης από έναν κόμβο σε έναν άλλον ταυτίζεται με εκείνο της συντομότερης διαδρομής μεταξύ των δύο αυτών κόμβων, τότε στον πίνακα με τα κόστη τα αντίστοιχα στοιχεία ικανοποιούν την τριγωνική ανισότητα.

Σε αρκετές περιπτώσεις όπου οι κόμβοι χαρακτηρίζονται με συντεταγμένες, το κόστος μετάβασης c_{ij} από τον κόμβο i στον κόμβο j , θα αντιστοιχεί στην Ευκλείδεια απόσταση μεταξύ των κόμβων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση ο πίνακας με τα κόστη είναι συμμετρικός και το πρόβλημα καλείται Ευκλείδειο SCVRP.

Σε κάθε πελάτη i ($i = 1, 2, \dots, n$) αντιστοιχεί μία μη αρνητική ζήτηση d_i ενώ η ζήτηση της αποθήκης όπως έχουμε προαναφέρει είναι $d_0 = 0$, δεδομένου ενός υποσυνόλου $S \subseteq V$,

Θεωρούμε $d(S) = \sum_{i \in S} d_i$ την συνολική ζήτηση του υποσυνόλου. Ένα σύνολο K όμοιων οχημάτων το καθένα με χωρητικότητα C ξεκινά από την κεντρική αποθήκη -θα πρέπει $d_i \leq C$. Κάθε όχημα ακολουθεί ένα μόνο δρομολόγιο, ενώ ο αριθμός K δεν είναι μικρότερος ενός ορίου $K_{\min}$ όπου $K_{\min}$ είναι ο ελάχιστος αριθμός οχημάτων που χρειάζονται για την εξυπηρέτηση όλων των πελατών. Η τιμή του $K_{\min}$ καθορίζεται από την επίλυση του Bin Packing Problem BPP (Πρόβλημα Τοποθέτησης Κιβωτίων) που σχετίζεται με το CVRP για τον καθορισμό του ελάχιστου αριθμού κουτιών συσκευασίας καθένα με χωρητικότητα C - που απαιτούνται για την φόρτωση όλων των αντικειμένων, καθένα με ένα μη αρνητικό βάρος d_i , $i=1, \dots, n$.

Τα CVRP καλούνται να βρουν ακριβώς K διαδρομές - η καθεμία από τις οποίες θα αντιστοιχεί σε ένα μόνο όχημα- ελάχιστου κόστους, που καθορίζεται από το άθροισμα όλων των c_{ij} των τόξων (i,j) που ανήκουν στην κάθε διαδρομή, έτσι ώστε:

- Κάθε διαδρομή να επισκέπτεται την αποθήκη
- Κάθε κορυφή ανήκει μόνο σε μία διαδρομή
- Το άθροισμα της ζήτησης των κόμβων που βρίσκονται σε μια διαδρομή να μην ξεπερνά την χωρητικότητα C των οχημάτων.

Στην βιβλιογραφία υπάρχουν διάφορες παραλλαγές της βασικής εκδοχής των CVRP. Κατ' αρχάς, όταν ο αριθμός K των διαθέσιμων οχημάτων είναι μεγαλύτερος του ορίου $K_{\min}$ είναι πιθανό να παραμείνουν αχρησιμοποίητα κάποια οχήματα, οπότε σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να βρούμε το πολύ K διαδρομές. Τότε το σταθερό κόστος θα σχετίζεται με την χρήση των οχημάτων. Αυτή η εκδοχή μπορεί να συμπεριληφθεί στα CVRP προσθέτοντας μια σταθερά, που αντιπροσωπεύει το σταθερό αυτό κόστος που σχετίζεται με τη χρήση του οχήματος, στο κόστος των τόξων που φεύγουν από την κεντρική αποθήκη. Μια ακόμη εκδοχή είναι τα διαθέσιμα οχήματα να έχουν διαφορετικές χωρητικότητες C_k , $k=1, \dots, K$.

3.3.9 Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικά παράθυρα (VRP with TIME WINDOWS, VRPTW)

Τα V.R.P.T.W (Προβλήματα Δρομολόγησης Οχημάτων με Χρονικά Παράθυρα), αποτελούν επέκταση των CVRP στα οποία τίθενται περιορισμοί χωρητικότητας αλλά εδώ πλέον ο κάθε πελάτης i δέχεται να εξυπηρετηθεί μόνο ανάμεσα στο χρονικό παράθυρο-περιθώριο $[a_i, b_i]$. Η χρονική στιγμή στην οποία τα οχήματα φεύγουν από την αποθήκη, ο χρόνος μετάβασης $t_{ij} \forall (i, j) \in A$ ($t_{00} \in E$) καθώς και ο χρόνος εξυπηρέτησης s_i είναι γνωστά. Όπως προαναφέρθηκε, η εξυπηρέτηση ενός πελάτη μπορεί να γίνει μόνο μέσα σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, οπότε από τη στιγμή που θα φτάσει ένα όχημα σε έναν πελάτη i , θα πρέπει να παραμείνει εκεί χρονικό διάστημα s_i τέτοιο ώστε $a_i \leq s_i \leq b_i$. Επιπλέον, εάν το όχημα φτάσει στον πελάτη i πριν τη χρονική στιγμή a_i , τότε θα πρέπει να αναμένει μέχρι αυτή χρονική στιγμή, όπου τότε θα μπορεί να ξεκινήσει την εξυπηρέτηση.

Κεφάλαιο 3 : Το πρόβλημα διανομής

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

Η επίλυση των V.R.P.T.W συνίσταται στην εύρεση ενός συνόλου Κ ακριβώς διαδρομών με ελάχιστο κόστος έτσι ώστε :

1. Κάθε διαδρομή διέρχεται από τον αρχικό κόμβο-αποθήκη.
2. Από κάθε πελάτη διέρχεται μία και μόνη διαδρομή.
3. Το άθροισμα της ζήτησης των κόμβων-πελατών μιας διαδρομής δεν θα πρέπει να ξεπερνά τη χωρητικότητα του οχήματος.
4. Για κάθε πελάτη i , η εξυπηρέτηση ξεκινά μέσα στο χρονικό παράθυρο $[a_i, b_i]$ και διαρκεί χρόνο s_i .

3.3.10 Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με παραλαβές (VRP with BACKHAULS, VRPB)

Τα Προβλήματα Δρομολόγησης Οχημάτων με Παραλαβές (V.R.P.B), αποτελούν προέκταση των CVRP, όπου το σύνολο των πελατών V χωρίζεται σε δύο υποσύνολα. Το ένα υποσύνολο L αποτελείται από n πελάτες καθένας από τους οποίους απαιτεί να του παραδοθεί μια συγκεκριμένη ποσότητα προϊόντων (Πελάτες Παράδοσης – Line haul Customers).

Το άλλο υποσύνολο B , αποτελείται από m πελάτες από τους οποίους πρέπει να παραληφθεί μια επίσης γνωστή ποσότητα προϊόντων (Πελάτες Παραλαβής-Backhaul Customers). Τα δύο υποσύνολα είναι τέτοια ώστε: $L=\{1,2,...,n\}$ και $B=\{n+1,...,n+m\}$.

Στα V.R.P.B υπάρχει ένας περιορισμός προτεραιότητας μεταξύ των δύο υποσυνόλων των πελατών: κάθε φορά που μια διαδρομή εξυπηρετεί και τους δύο τύπους πελατών, οι πελάτες του πρώτου υποσυνόλου πρέπει να εξυπηρετηθούν πριν από αυτούς του δεύτερου. Για κάθε πελάτη i ορίζεται μια μη αρνητική ζήτηση, d_i η οποία πρέπει να παραληφθεί ή να διανεμηθεί ανάλογα με το αν ο πελάτης ανήκει στο πρώτο ή στο δεύτερο υποσύνολο. Και σ' αυτήν την περίπτωση η αποθήκη θεωρούμε ότι είναι μια κορυφή με ζήτηση $d_i=0$. Όταν ο πίνακας του κόστους είναι ασύμμετρος, το πρόβλημα καλείται Ασύμμετρο VRPB (Asymmetric VRPB - AVRPB). Για την επίλυση τόσο των VRPB όσο και των AVRPB απαιτείται η εύρεση Κ ακριβώς οχημάτων έτσι ώστε:

- Κάθε διαδρομή διέρχεται από τον αρχικό κόμβο-αποθήκη.
- Από κάθε πελάτη διέρχεται μία και μόνη διαδρομή.
- Η συνολική ζήτηση και των δύο τύπων πελατών που επισκέπτονται από μια διαδρομή δεν μπορεί να υπερβαίνει την χωρητικότητα του οχήματος που διέρχεται από αυτήν τη διαδρομή.
- Σε κάθε διαδρομή οι πελάτες Παράδοσης προηγούνται των πελατών Παραλαβής.

Κεφάλαιο 3 : Το πρόβλημα διανομής

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

Δίκτυα τα οποία περιέχουν μόνο παραλαβές γενικά δεν επιτρέπονται. Επιπλέον, παρατηρούμε ότι ο τελευταίος περιορισμός προτεραιότητας επιβάλλει μια διαδοχή «μικτών» δρομολογίων, δηλαδή όταν οι διαδρομές περιλαμβάνουν και τους δύο τύπους πελατών.

Ορίζουμε τις ποσότητες K_L και K_B που εκφράζουν τον ελάχιστο αριθμό οχημάτων που χρειάζονται για την εξυπηρέτηση όλων των πελατών τύπου Παράδοσης και Παραλαβής. Οι ποσότητες αυτές μπορούν να υπολογιστούν λύνοντας το Π.Τ.Κ. που αντιστοιχεί κάθε φορά στο συγκεκριμένο υποσύνολο των πελατών. Για να εξασφαλίσουμε την λύση υποθέτουμε ότι $K \geq \max \{ K_L, K_B \}$. Τέλος, το Πρόβλημα του Περιπλανώμενου Πωλητή με Παραλαβές (TSPB) αποτελεί ειδική περίπτωση του VRPB όπου $C \geq \max \{ d(L), d(L) \}$ και $K=1$.

3.3.11 Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με παραλαβές και διανομές (VRP with PICK-UP and DELIVERING, VRPPD)

Στα Προβλήματα Δρομολόγησης Οχημάτων με Παραλαβές και Διανομές (V.R.P.P.D), ορίζουμε τις μεταβλητές d_i και p_i που αφορούν τις ποσότητες ομοίων προϊόντων που πρέπει να διανεμηθούν και να συλλεχθούν από τον πελάτη i . Αρκετές φορές χρησιμοποιείται μια μόνο ποσότητα ζήτησης $d_i = d_i - p_i$ για κάθε πελάτη i , που δηλώνει την καθαρή διαφορά μεταξύ των ζητήσεων διανομής και παραλαβής (η οποία μπορεί να είναι και αρνητική). Για κάθε πελάτη i , O_i είναι ο κόμβος από τον οποίο ξεκινούν τα προϊόντα που του διανέμονται και D_i είναι ο κόμβος στον οποίο κατευθύνονται τα προϊόντα που παραλήφθηκαν απ' αυτόν. Υποτίθεται ότι σε κάθε πελάτη η διανομή γίνεται πριν την παραλαβή, ενώ το φορτίο ενός οχήματος πριν φτάσει σε έναν πελάτη ορίζεται ως το αρχικό φορτίο μείον το σύνολο των ζητήσεων που έχουν ήδη ικανοποιηθεί με διανομές συν όλες τις ζητήσεις που έχουν ικανοποιηθεί με παραλαβές. Τα VRPPD προσπαθούν να βρουν ένα σύνολο από ακριβώς K διαδρομές με το ελάχιστο κόστος, έτσι ώστε:

- Κάθε διαδρομή διέρχεται από τον αρχικό κόμβο-αποθήκη.
- Από κάθε πελάτη διέρχεται μία και μόνη διαδρομή.
- Το φορτίο του οχήματος κατά την διάρκεια μιας διαδρομής πρέπει να είναι μη αρνητικό και δεν πρέπει να υπερβαίνει την χωρητικότητα του C .
- Για κάθε πελάτη i , ο πελάτης O_i , όταν δεν είναι η αποθήκη, πρέπει να εξυπηρετηθεί από την ίδια διαδρομή και πριν από τον πελάτη i .
- Για κάθε πελάτη i , ο πελάτης D_i όταν δεν είναι η αποθήκη, πρέπει να εξυπηρετηθεί από την ίδια διαδρομή και μετά τον πελάτη i .

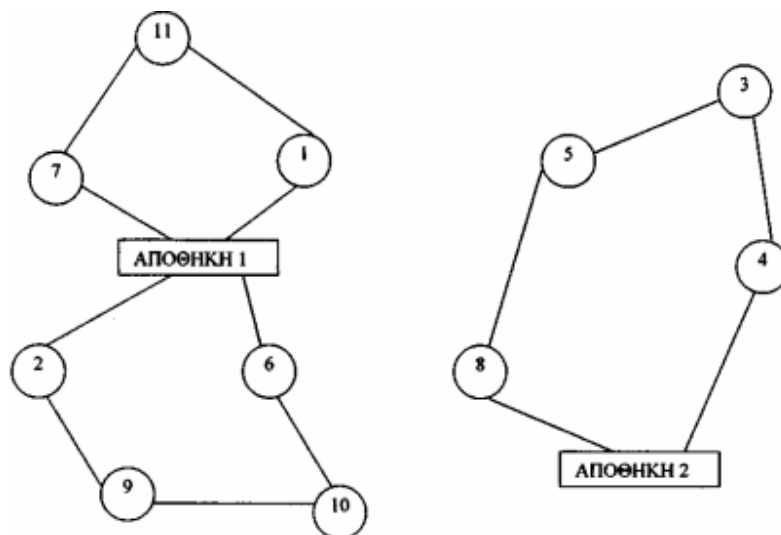
3.3.12 Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με πολλαπλές αποθήκες (MULTIPLE DEPOTS VRP, MDVRP)

Στο πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με πολλαπλές αποθήκες διακρίνουμε δύο κύριες κατηγορίες, αναλόγως με την κατανομή των οχημάτων και της ζήτησης.

Στην πρώτη κατηγορία, ο στόλος των οχημάτων, αλλά και οι γεωγραφικά διασκορπισμένοι πελάτες είναι κατανεμημένοι σε περισσότερες της μιας αποθήκες. Έτσι κάθε όχημα εξυπηρετεί την ζήτηση, που έχει ανατεθεί στην εκάστοτε αποθήκη, με την οποία είναι συνδεδεμένο. Κάθε όχημα λοιπόν καταλήγει στην αποθήκη από την οποία έχει ξεκινήσει. Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με πολλαπλές αποθήκες μπορεί υπό αυτές τις προϋποθέσεις να θεωρηθεί ως πολλαπλά προβλήματα δρομολόγησης οχημάτων γενικής μορφής.

Στη δεύτερη κατηγορία, οι γεωγραφικά διασκορπισμένοι πελάτες είναι κατανεμημένοι σε περισσότερες της μιας αποθήκες, ενώ ο στόλος των οχημάτων είναι κοινός για όλες τις αποθήκες. Τα οχήματα λοιπόν δεν καταλήγουν αναγκαστικά στην αποθήκη από την οποία ξεκίνησαν. Οι πελάτες εξακολουθούν να εξυπηρετούνται αποκλειστικά από συγκεκριμένες αποθήκες, με τη διαφορά όμως ότι ο στόλος των οχημάτων που απασχολεί κάθε αποθήκη δεν είναι σταθερός, καθ' όλες τις περιόδους εξυπηρέτησης, αλλά μεταβάλλεται προκειμένου να καλύψει την ζήτηση των πελατών της.

Το παρακάτω σχήμα 3.3.12 απεικονίζει και τις δύο περιπτώσεις του προβλήματος δρομολόγησης οχημάτων με πολλαπλές αποθήκες.



Σχήμα 3.3.12. Προβλήματα δρομολόγησης οχημάτων με πολλαπλές αποθήκες

Κεφάλαιο 3 : Το πρόβλημα διανομής

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

Ο σκοπός του προβλήματος είναι να εξυπηρετηθούν όλοι οι πελάτες ενώ υπάρχουν πάνω από μια αποθήκες, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τον αριθμό των χρησιμοποιούμενων οχημάτων και τα συνολικά χιλιόμετρα που διανύονται. Κατά την μοντελοποίηση του προβλήματος, θεωρούμε ένα σύνολο $V = \{v_1, \dots, v_n\} \cup V_0$ όπου $V_0 = \{v_{01}, \dots, v_{0d}\}$ είναι το σύνολο των διαθέσιμων αποθηκών. Ένα δρομολόγιο i χαρακτηρίζεται από το $R_i = \{d, v_1, \dots, v_m, d\}$, όπου $d \in V_0$.

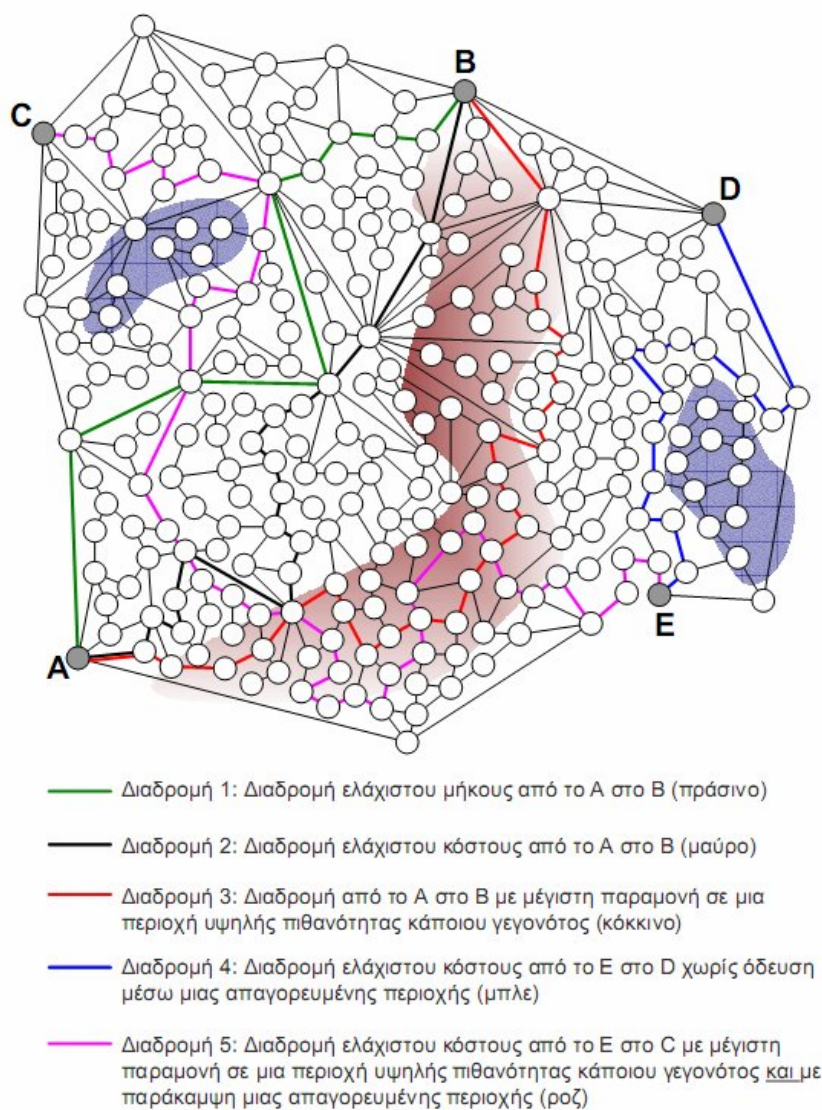
3.3.13 Σύνθετα προβλήματα δρομολόγησης

Μια περισσότερο σύνθετη παραλλαγή των εφαρμογών δρομολόγησης είναι αυτή στην οποία η δρομολόγηση καθορίζεται όχι μόνο με στόχο τη διανομή, αλλά και την εξυπηρέτηση αιτήσεων οι οποίες μπορεί να προκύπτουν κατά τη διάρκεια του δρομολογίου.

Τέτοιες είναι οι εφαρμογές τύπου "courier" και οδικής βοήθειας, όπου δεν απασχολεί μόνο η διανομή, αλλά είναι επιδιωκόμενο ο διανομέας να βρίσκεται μέσα σε μια γεωγραφική περιοχή στην οποία υπάρχει υψηλή πιθανότητα να εκδηλωθεί ζήτηση, όπως αντιλαμβανόμαστε εύκολα την κατάσταση στην περίπτωση του courier. Το επιπλέον στοιχείο που είναι αναγκαίο στον ορισμό του εν λόγω προβλήματος είναι η χωρική πυκνότητα της πιθανότητας εκδήλωσης συμβάντος, ενώ μια πληρέστερη εκδοχή περιλαμβάνει και περιοχές απαγόρευσης όδευσης για οποιοδήποτε λόγο.

Τα προβλήματα αυτά δυσκολεύουν καθώς η κατανομή πιθανότητας που έλκει ή απωθεί τη δρομολόγηση μεταβάλλεται με το χρόνο και μέσα στη διάρκεια του δρομολογίου. Στην περίπτωση αυτή πλέον δεν είναι διακριτά τα όρια (χρονικά και χωρικά) έναρξης και λήξης του δρομολογίου και μιλάμε πλέον για δυναμική δρομολόγηση εξυπηρετητών μεταξύ παροχών και καταναλωτών, μια πραγματικά και πλήρως κινητή επιχείρηση.

Η ανάγκη για εξυπηρέτηση των ίδιων των εξυπηρετητών (λ.χ. τροφοδοσία και συντήρηση οχημάτων, εστίαση μεταφορέων κλπ) η οποία δημιουργεί επιχειρηματικό κόστος μπορεί να κάνει ακόμη περισσότερο ενδιαφέροντα και οπωσδήποτε πλήρως καταναλωμένα τα προβλήματα της κατηγορίας αυτής. Στο σχήμα 3.3.13 φαίνονται τέτοια σενάρια καθώς και κάποιες δρομολογήσεις μεταξύ σημείων λαμβανομένων υπόψη των παραδειγμάτων που αναφέρθηκαν.



Σχήμα 3.3.13 Απεικόνιση σύνθετων προβλημάτων δρομολόγησης

4. Η ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ

4.1. Ιστορικό Εταιρείας ΗQF

Η επιχειρηματική δραστηριότητα της οικογένειας Φιλίππου ξεκινάει στις αρχές του 20ου αιώνα, με δραστηριότητες στο χώρο της παραγωγής τροφίμων, σε βιοτεχνικό επίπεδο, για την εξυπηρέτηση τοπικών αναγκών.

Ακολουθώντας πάντα μια συνεπή πολιτική ποιότητας και σεβασμού του καταναλωτή, και με την απαραίτητη επιχειρηματική ενόραση που επέτρεψε να εντοπίζονται έγκαιρα οι ανάγκες των καταναλωτών και οι νέες τάσεις τόσο στην παραγωγή όσο και στην κατανάλωση, οι μικρές αυτές βιοτεχνίες των αρχών του 20ου αιώνα είναι σήμερα μεγάλες και υπολογίσιμες παραγωγικές μονάδες, όχι μόνο εντός αλλά και εκτός των ελληνικών συνόρων.

Μάλιστα, την τελευταία 20ετία οι δραστηριότητες έχουν επεκταθεί και σε άλλους τομείς, σχετιζόμενους άμεσα ή έμμεσα, με τα τρόφιμα.

Στα πλαίσια της αναπτυξιακής στρατηγικής του Ομίλου, το 1988 εξαγοράσθηκε μια μικρή επιχείρηση παραγωγής Φύλλου Κρούστας στο Καματερό Αττικής.

Ακολουθώντας τη δοκιμασμένη και επιτυχημένη στρατηγική ποιότητας, ο Όμιλος κατόρθωσε να μετεξελίξει τη μικρή αυτή επιχείρηση στο μεγαλύτερο παραγωγό Φύλλου Κρούστας παγκοσμίως, καθιστώντας το brand KANAKI ως το ισχυρότερο brand στην κατηγορία των προϊόντων ζύμης στην Ελλάδα, με μερίδιο άνω του 50%.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1990, ο Όμιλος διαπίστωσε ότι το λευκό κρέας και ειδικά το κρέας των πουλερικών, ενώ στη Ευρώπη κατακτούσε συνεχώς σημαντικότερα μερίδια, στη χώρα μας εμφάνιζε υστέρηση στην κατανάλωση.

Παρά την κοινή διαπίστωση ότι το κρέας των πουλερικών είναι μια πολύτιμη πηγή πρωτεϊνών, χωρίς να επιβαρύνει τον οργανισμό με λιπαρά, και παρά το γεγονός ότι αποτελούσε στοιχείο της περίφημης Μεσογειακής διαίτας, η κατά κεφαλήν κατανάλωσή του στη χώρα μας υστερούσε.

Από μια εκτενέστερη διερεύνηση των αιτιών αυτής της υστέρησης, διαπιστώθηκε ότι στο συγκεκριμένο κλάδο έλειπε από την ελληνική αγορά το επώνυμο προϊόν, καθώς επίσης και η απαραίτητη ποικιλία προϊόντων που θα κάλυπταν τις συνεχώς αυξανόμενες και διαφοροποιούμενες απαιτήσεις των καταναλωτών.

Έτσι, στα τέλη του 1999, ο Όμιλος αποφάσισε να συμμετάσχει στο διαγωνισμό για την πώληση του ενεργητικού της εταιρείας ΑΦΟΙ ΜΙΜΙΚΟΥ ΑΕ, μιας μεγάλης

Κεφάλαιο 4 : Η επιχείρηση

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

καθετοποιημένης ελληνικής εταιρείας παραγωγής πουλερικών η οποία είχε περιέλθει στην ΑΤΕ λόγω οικονομικών προβλημάτων.

Με την επιτυχή έκβαση του διαγωνισμού, η ΚΑΝΑΚΙ ΑΕ ενσωμάτωσε στις δραστηριότητές της την παραγωγή και διάθεση και των προϊόντων πουλερικών με το σήμα ΜΙΜΙΚΟΣ και μετονομάσθηκε σε HELLENIC QUALITY FOODS . Έναν τίτλο που εκφράζει την ελληνικότητά της, την ενασχόλησή της με το ποιοτικό τρόφιμο και, ταυτόχρονα, διευκολύνει και τη διείσδυσή της σε αγορές άλλων χωρών.

4.2. Η ομάδα προϊόντων με την επωνυμία “ΚΑΝΑΚΙ”

Η εταιρία με την αρχική της επωνυμία Α. ΚΑΝΑΚΗΣ Α.Ε.Β.Ε., ιδρύθηκε το έτος 1980 με τη μορφή μίας μεγάλης οικογενειακής βιοτεχνίας και παρήγαγε τρία προϊόντα: φύλλο κρούστας, κανταΐφι και σφολιάτες, στην περιοχή Μαγούλα Αττικής.

Τον Αύγουστο 1988 η εταιρία Α. ΚΑΝΑΚΗΣ Α.Ε.Β.Ε επωλήθη κατά 100% στον Όμιλο Ιωάννη Φιλίππου από τον οποίο και ελέγχεται μέχρι σήμερα.

Από την πρώτη στιγμή της αγοράς της επιχείρησης από Όμιλο Ιωάννη Φιλίππου, οι νέοι ιδιοκτήτες προχώρησαν στην υλοποίηση σημαντικών επενδύσεων (αρχικά ύψους περίπου € 11.739.000), οι οποίες ολοκληρώθηκαν το 1995 με τη δημιουργία ενός σύγχρονου ιδιόκτητου εργοστασίου συνολικής στεγασμένης επιφάνειας 12.000 μ² σε οικόπεδο 30.000 μ² ενώ παράλληλα ανανεώθηκε το σύνολο του παλαιού μηχανολογικού εξοπλισμού με την εγκατάσταση νέων γραμμών παραγωγής, με αποτέλεσμα την αύξηση της γκάμας των παραγόμενων προϊόντων ζύμης και την προσθήκη πέντε νέων ομάδων προϊόντων (πίτσες, πίτες, μπουκίτσες, ατομικές πίτες, νωπές ζύμες)

Στη συνέχεια από το 1997 και μέχρι σήμερα, η εταιρεία με συνεχείς επενδύσεις προσπαθεί να βελτιώσει την ποιότητα των προϊόντων της αλλά και να παράγει νέα προϊόντα Συγκεκριμένα την περίοδο 1997 - 1998 υλοποίησε επενδύσεις ύψους € 3.000.000 περίπου με την προσθήκη νέου εξοπλισμού με στόχο την αλλαγή της διαδικασίας ροής βασικών τμημάτων της παραγωγής της, ώστε η παραγωγική διαδικασία να γίνει πιο ευέλικτη. Οι παρεμβάσεις έγιναν στα τμήματα :

- α) Φύλλου κρούστας
- β) Πίτσας
- γ) Πιττών / γλυκών
- δ) Σφολιάτας

Ακολουθώντας τη δοκιμασμένη και επιτυχημένη στρατηγική ποιότητας, ο Όμιλος κατόρθωσε να μετεξελίξει τη μικρή αυτή επιχείρηση στο μεγαλύτερο παραγωγό Φύλλου Κρούστας παγκοσμίως, καθιστώντας το brand ΚΑΝΑΚΙ ως το ισχυρότερο brand στην κατηγορία των προϊόντων ζύμης στην Ελλάδα, με μερίδιο άνω του 50%.

Η μεγαλύτερη, όμως, επένδυση ήταν αυτή που έγινε στην εμπιστοσύνη του καταναλωτή. Έτσι σήμερα, εκατομμύρια προϊόντα με το σήμα ΚΑΝΑΚΙ μπαίνουν κάθε χρόνο στα σπίτια μας, καλύπτοντας τις σύγχρονες ανάγκες μας, χωρίς συμβιβασμούς στη γεύση, την ποιότητα, τη διατροφική αξία και την ασφάλειά μας.

Από το παραδοσιακό Φύλλο Κρούστας, τη Σφολιάτα και το Καταΐφι, μέχρι τις Πίτσες, τις έτοιμες Πίτες, το όνομα ΚΑΝΑΚΙ αποτελεί μια σταθερή διαχρονικά αξία, άρρηκτα δεμένη στο μυαλό του καταναλωτή με την ποιότητα, την υψηλή διατροφική αξία, το σεβασμό στην ελληνική γεύση και, προ πάντων, με την ασφαλή και υγιεινή διατροφή.

4.2.1 Εγκαταστάσεις – Παραγωγική διαδικασία

Οι εγκαταστάσεις του εργοστασίου Μαγούλας βρίσκονται σε απόσταση 13 χλμ. από την Μαγούλα επί της δημοσίας οδού Μαγούλας – Δερβενοχωρίων. Το οικοπέδο καταλαμβάνει έκταση 30 στρεμμάτων.

Επί του άνω οικοπέδου έχουν ανεγερθεί κτίρια που στεγάζουν βιομηχανοστάσια, αποθηκευτικούς χώρους και τις διοικητικές υπηρεσίες .

Οι κτιριακές εγκαταστάσεις καλύπτουν συνολική επιφάνεια 12.000 m². Πρόκειται για μια σύγχρονη κτιριακή εγκατάσταση η οποία πληροί όλες τις προδιαγραφές της ελληνικής και ευρωπαϊκής νομοθεσίας για τα τρόφιμα. Όλοι οι χώροι είναι κλιματιζόμενοι, υπάρχουν συνολικά αποθηκευτικοί χώροι για 2.000 παλέτες σε θερμοκρασία - 23° C και σιλό αποθήκευσης 200 τόνων αλεύρων.

Ο βασικός μηχανολογικός εξοπλισμός που διαθέτει η εταιρεία στο εργοστάσιό της στο Μαγούλα για την παραγωγή προϊόντων ζύμης είναι νέας τεχνολογίας υψηλής τεχνολογικής στάθμης και κατασκευής μετά το 1993.

Το κεντρικό σύστημα διαχείρισης της βασικής πρώτης ύλης (άλευρα) είναι απόλυτα αυτοματοποιημένο. Οι παράμετροι της παραγωγής στις μηχανές ελέγχονται σε άλλες περιπτώσεις αυτόματα και σε άλλες χειροκίνητα (από τον χειριστή). Οι συνθήκες παραγωγής (θερμοκρασίες, αερισμοί κλπ.) ελέγχονται από υπολογιστή.

Η εγγύηση ποιότητας που χαρακτηρίζει κάθε προϊόν που φέρει το όνομα ΚΑΝΑΚΙ, διασφαλίζεται από μια σειρά βημάτων που ξεκινά από τη «σύλληψη» του προϊόντος μέχρι να φτάσει στο πιάτο του καταναλωτή:

Το Προσωπικό του Τμήματος Έρευνας και Ανάπτυξης αναζητά παραδοσιακές συνταγές. Κατόπιν σχεδιάζει την παραγωγή σε βιομηχανική κλίμακα και ορίζει τις προδιαγραφές πρώτων υλών.

Στη συνέχεια εντοπίζονται οι προμηθευτές των πρώτων υλών με κύρια κριτήρια την αξιοπιστία και τη σταθερά υψηλή ποιότητα των προϊόντων.

Κεφάλαιο 4 : Η επιχείρηση

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

Με την άφιξη των πρώτων υλών στις εγκαταστάσεις της ΗQF ξεκινά μια σειρά αυστηρών ελέγχων στο υπερσύγχρονο εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου της εταιρίας.

Οι έλεγχοι αυτοί είναι:

ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ (Εξασφαλίζουν την ασφαλή χρήση τους)

ΧΗΜΙΚΟΙ (Αξιολογούν τη περιεκτικότητά τους σε θεραπευτικά συστατικά)

ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (Διασφαλίζουν τη σωστή συμπεριφορά τους στην παραγωγική διαδικασία)

Ακολουθεί η παραγωγική διαδικασία σε μοντέρνες, τεχνολογικά προηγμένες εγκαταστάσεις, που έχουν σχεδιαστεί για την παραγωγή της κάθε συνταγής. Οι εγκαταστάσεις αυτές είναι εγκεκριμένες από τις Ελληνικές και τις Κοινοτικές Αρχές και εξασφαλίζουν τέλειες συνθήκες παραγωγής.

Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Τα απόλυτα ηλεκτροστατικά φίλτρα, που διασφαλίζουν την έλλειψη σκόνης και άλλων σωματιδίων στον ατμοσφαιρικό αέρα, που θα μπορούσαν να επιμολύνουν τα προϊόντα
- Οι Αυτόνομοι Παραγωγικοί Χώροι, στους οποίους μπορούν να επικρατούν διαφορετικές συνθήκες παραγωγής, ανάλογα με τη φύση του παραγόμενου προϊόντος.
- Το ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας και υγρασίας που διασφαλίζει τις ιδανικές συνθήκες, ανάλογα με τις ανάγκες των παραγόμενων προϊόντων.

4.2.2 Προϊόντα ΚΑΝΑΚΙ

Σήμερα, η ΗQF προσφέρει στον Έλληνα καταναλωτή με την επωνυμία ΚΑΝΑΚΙ, τα εξής προϊόντα :

► Προϊόντα μαγειρικής

Φύλλα (3 είδη: κρούστας, παραδοσιακό και Βηρυτού)

Ζύμες

Σφολιάτα (2 φύλλα, άλλα διάφορα είδη)

Ζύμη Κουρού (2 φύλλα, άλλα διάφορα είδη)

Καταΐφι

Βάση Πίτσας

► Προϊόντα έτοιμα για ψήσιμο

Πιτάκια με Σφολιάτα (5 γεύσεις):

Τυροπιτάκια, Σπανακοπιτάκια, Κοτοπιτάκια, Λουκανικοπιτάκια,
Πιτάκια με Τυρί και Καπνιστό Φιλέτο Κοτόπουλο.

Πιτάκια με Ζύμη Κουρού (1 γεύση):

Τυροπιτάκια

Πιτάκια με Φύλλο Κρούστας (3 γεύσεις):

Τυροπιτάκια, Σπανακοπιτάκια, Πιτάκια με Τυρί και Καπνιστό Φιλέτο Κοτόπουλο.

Πίτες με Φύλλο Κρούστας (5 γεύσεις):

Τυρόπιτα, Σπανακόπιτα, Κοτόπιτα, Πρασόπιτα, Χορτόπιτα,

Πίτες με Παραδοσιακό Φύλλο

Παραδοσιακή Σπανακόπιτα, Παραδοσιακή Κρεμμυδόπιτα

Πίτσες (3 γεύσεις):

Classic, Oriental, Premium

4.2.3. Δίκτυα διανομής

Τα προϊόντα ΚΑΝΑΚΙ διανέμονται μέσα από το ίδιο δίκτυο που διανέμει και τα προϊόντα ΜΙΜΙΚΟΣ.

4.3. Η ομάδα προϊόντων με την επωνυμία “ΜΙΜΙΚΟΣ”

Η εταιρία ΑΦΟΙ ΜΙΜΙΚΟΥ Α.Ε. ξεκίνησε την δραστηριότητά της στις αρχές της δεκαετίας του 1960 και μέσα στα επόμενα 30 χρόνια αναπτύχθηκε σημαντικά ώστε να γίνει μία από τις μεγαλύτερες επιχειρήσεις παραγωγής πουλερικών με πλήρη καθετοποιημένη οργάνωση.

Κεφάλαιο 4 : Η επιχείρηση

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

Στόχος της εξαγοράς αυτής όπως προαναφέρθηκε ήταν η δημιουργία μιας μεγάλης και μιας μεγάλης και σύγχρονης μονάδας παραγωγής και εμπορίας «λευκού κρέατος», νωπού και κατεψυγμένου καθώς και αντιστοίχων σκευασμάτων.

Η ένταξη των δραστηριοτήτων της πρώην “ΑΦΟΙ ΜΙΜΙΚΟΥ” στον Όμιλο θα είχε προφανή οφέλη λόγω των αναμενόμενων συνεργιών.

Συγκεκριμένα με την ένταξη αυτή η HQF θα επετύγχανε :

1. Μείωση του κόστους παραγωγής μέσα από αναδιοργάνωση και επενδύσεις σε εργατοβόρες διαδικασίες όπως η σφαγή και ο τεμαχισμός.
2. Μείωση του κόστους διάθεσης από την εκμετάλλευση των προφανών συνεργιών στον χώρο της διανομής, από την εκμετάλλευση της τεχνογνωσίας και της θέσης και σχέσεων της ΚΑΝΑΚΙ Α.Ε. και του ευρύτερου ομίλου ΦΙΛΙΠΠΟΥ με τις επιχειρήσεις εμπορίας τροφίμων και από την εν γένει ενδυνάμωση της λόγω αύξησης του όγκου.
3. Μείωση του κόστους Διοίκησης μέσω της οργάνωσης της ΚΑΝΑΚΙ Α.Ε. που θα μπορούσε να εξυπηρετήσει την λειτουργία της νέας αυτής δραστηριότητας πρακτικά χωρίς πρόσθετο κόστος.
4. Ενδυνάμωση του φορέα HQF και εκμετάλλευση της θέσης και της τεχνογνωσίας στην παραγωγή κατεψυγμένων και νωπών τροφίμων και στο δίκτυο διανομής.

4.3.1. Η Ελληνική αγορά κοτόπουλου

Το λευκό κρέας, και ειδικά το κρέας του κοτόπουλου, κατέχει σημαντική θέση στο διαιτολόγιό μας, διότι έχει υψηλή διατροφική αξία, ενώ παράλληλα δεν επιβαρύνει τον οργανισμό με περιττές θερμίδες, λόγω της χαμηλής περιεκτικότητάς του σε λιπαρά.

Είναι πλούσια πηγή πρωτεϊνών, οι οποίες προσφέρουν στον οργανισμό τα απαραίτητα αμινοξέα, δηλαδή τα απαραίτητα δομικά υλικά για κυτταρική λειτουργία. Παράλληλα, είναι πτωχό σε κορεσμένα λιπαρά οξέα, τα οποία αυξάνουν τη χοληστερίνη.

Τα πλεονεκτήματα αυτά του κοτόπουλου, παρόλο που διατυπώνονται από τους ειδικούς εδώ και αρκετά χρόνια, δεν οδήγησαν στην αναμενόμενη ανάπτυξη του κλάδου, για τρεις κυρίως λόγους, που έχουν να κάνουν με τον τρόπο που το προϊόν προσφέρεται στον καταναλωτή.

1. Το κοτόπουλο, μέχρι το 1999, προσφερόταν κυρίως ως «μη επώνυμο» προϊόν, μέσω των κρεοπωλείων, όπως και τα υπόλοιπα είδη κρέατος. Αυτό καθιστούσε πρακτικά αδύνατη την αναγνώριση από τον καταναλωτή της ύπαρξης προϊόντων με ειδικά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Με δύο λόγια, και παρόλο που έγιναν στο παρελθόν κάποιες

μικρές προσπάθειες, στο μυαλό του καταναλωτή μέχρι εκείνη τη στιγμή, όλα τα κοτόπουλα ήταν ίδια.

2. Σχεδόν το 95% της συνολικής ελληνικής παραγωγής διετίθετο στην αγορά ως ολόκληρο κοτόπουλο. Ανεξάρτητα από την προτίμηση του καταναλωτή προς κάποιο συγκεκριμένο τύπο κρέατος κοτόπουλου (π.χ. φτερούγες, μπούτια, στήθος κ.λ.π.) ήταν υποχρεωμένος να αγοράσει ολόκληρο το ζώο, κυρίως γιατί οι παραγωγοί πουλερικών δεν μπορούσαν να αντιμετωπίσουν το κόστος της φύρας του τεμαχισμού.

3. Ενώ στην υπόλοιπη Ευρώπη τα νωπά προϊόντα με βάση το κοτόπουλο (αλλαντικά, παναρισμένα προϊόντα, προψημένα κ.λ.π.) κατείχαν το 40 – 50% της κατ' όγκο κατανάλωσης, στον Έλληνα καταναλωτή δεν προσφέρονταν τέτοια προϊόντα με την ποιότητα, τη μορφή και την ποικιλία που θα ευνοούσε την κατανάλωσή τους.

Η HQF, εντοπίζοντας αυτές τις αδυναμίες, προχώρησε κατ' αρχήν αμέσως μετά την εξαγορά της ΑΦΟΙ ΜΙΜΙΚΟΥ Α.Ε. στην κατάργηση της παραγωγής και διάθεσης ανώνυμων, ασυσκευαστων προϊόντων ΜΙΜΙΚΟΣ.

Από τον Ιανουάριο του 2000 όλα τα προϊόντα ΜΙΜΙΚΟΣ διατίθενται μόνο συσκευασμένα. Έτσι, αφενός μεν αυξάνεται η προστασία τους από τυχαίες εξωτερικές επιμολύνσεις, αφετέρου δε ο καταναλωτής γνωρίζει τον παραγωγό του κοτόπουλου, την προέλευσή του, καθώς και όλα τα στοιχεία του (ημερομηνία σφαγής και λήξης κ.λ.π.).

Με την καθιέρωση του επώνυμου συσκευασμένου κοτόπουλου στην ελληνική αγορά, ο καταναλωτής μπορεί πλέον να είναι βέβαιος τόσο για τα παραπάνω κρίσιμα στοιχεία του προϊόντος (ποιος το παρήγαγε και πότε), όσο και για τα τυχόν πρόσθετα χαρακτηριστικά του (όπως, για παράδειγμα, η πιστοποιημένη 100% φυτική διατροφή). Έτσι, άνοιξε ο δρόμος για κοτόπουλα με ειδικά ποιοτικά χαρακτηριστικά ενώ, παράλληλα, απαντήθηκαν απορίες του τύπου «πόσο φρέσκο είναι αυτό το κοτόπουλο;» ή «είναι πράγματι ελληνικό κοτόπουλο;».

Το δεύτερο βήμα, μερικούς μήνες μετά και αφού έγινε μια σειρά από επενδύσεις σε εξοπλισμό, ήταν η τοποθέτηση στην αγορά μιας πλήρους σειράς από προϊόντα τεμαχισμού, δηλαδή επώνυμα συσκευασμένα μέρη κοτόπουλου. Έτσι πλέον ο καταναλωτής μπορεί να επιλέξει εάν επιθυμεί να καταναλώσει το στήθος, τη φτερούγα ή το φιλέτο, χωρίς να χρειάζεται να αγοράσει ολόκληρο το κοτόπουλο. Η HQF ήταν η πρώτη ελληνική εταιρεία που πρόσφερε στους καταναλωτές επώνυμα και συσκευασμένα όλα τα είδη κρέατος κοτόπουλου.

Στα μέσα του 2001, τοποθετήθηκε στην αγορά η πρώτη σειρά από προϊόντα με βάση το κρέας από κοτόπουλο. Πρόκειται για νωπά προϊόντα που παράγονται από ελληνικά κοτόπουλα ΜΙΜΙΚΟΣ και απαιτούν ελάχιστη προπαρασκευή πριν καταναλωθούν. Τέτοια προϊόντα είναι τα παναρισμένα φιλέτα, τα σνίτσελ, τα nuggets, τα μπιφτέκια κ.λ.π. ενώ έκτοτε η ποικιλία συμπληρώνεται συνεχώς.

Στο τελευταίο τρίμηνο του 2002 κυκλοφόρησαν και προϊόντα τύπου αλλαντικών (παριζάκι, φιλέτο κοτόπουλο, λουκάνικα κ.λ.π.), πάντα στην ίδια φιλοσοφία. Με τα προϊόντα αυτά δίνεται η ευχέρεια στον καταναλωτή να απολαύσει με εναλλακτικούς τρόπους το κρέας των πουλερικών, χωρίς να χρειάζεται να κάνει συμβιβασμούς στις απαιτήσεις του σε γεύση ή σε ποιότητα.

Το κρίσιμο χαρακτηριστικό για την επιτυχία αυτών των προϊόντων είναι ότι παράγονται από νωπά ελληνικά κοτόπουλα ΜΙΜΙΚΟΣ, έχουν πολύ υψηλή ποιότητα, δεν υποχρεώνουν τον Έλληνα καταναλωτή να κάνει γευστικούς συμβιβασμούς, ενώ ταυτόχρονα δίνουν λύσεις τόσο στο πρόβλημα της ποικιλίας στο καθημερινό τραπέζι, όσο και της χρονικής πίεσης που επιβάλλει ο σύγχρονος τρόπος ζωής στην Ελληνίδα.

Με τα παραπάνω βήματα, η ΗQF τοποθέτησε την κατανάλωση κοτόπουλου στην Ελλάδα σε νέες βάσεις.

Ακολουθώντας την ίδια αυτή φιλοσοφία, το τμήμα έρευνας και ανάπτυξης της εταιρείας σχεδιάζει και νέες σειρές από προϊόντα πουλερικών, για να δώσει στον καταναλωτή ακόμα μεγαλύτερο εύρος επιλογών.

Όπως είναι γνωστό, ο κλάδος των τροφίμων χαρακτηρίζεται από την λεγόμενη “ανελαστικότητα ζήτησης”, δηλαδή η ζήτηση των ειδών διατροφής δεν επηρεάζεται σημαντικά από τις οικονομικές διακυμάνσεις.

Έτσι παρά την συγκράτηση του πραγματικού εισοδήματος των εργαζομένων τα τελευταία έτη, η ζήτηση κρέατος και μάλιστα αυτού των πουλερικών (λόγω της χαμηλής του τιμής σε σχέση με τα άλλα κρέατα), υπήρξε αυξητική.

Σύμφωνα με εκτιμήσεις των εκπροσώπων του κλάδου, υπολογίζεται ότι τα επόμενα 5 χρόνια η ετήσια αύξηση της κατανάλωσης κρέατος πουλερικών θα κυμανθεί σε ποσοστό 2% - 4% κατά μέσο όρο. Επίσης εκτιμάται ότι η κατά κεφαλή κατανάλωση των βιομηχανοποιημένων προϊόντων θα συνεχίσει να αυξάνει με γρήγορους ρυθμούς και αναμένεται να διπλασιαστεί στο τέλος της 10ετίας και από 4 κιλά που είναι σήμερα να αυξηθεί σε 8 κιλά στην επόμενη 10ετία (μέσος όρος Ε.Ε. 12 κιλά).

4.3.2. Παραγωγικές εγκαταστάσεις

Οι παραγωγικές μονάδες των πουλερικών ΜΙΜΙΚΟΣ είναι διάσπαρτες σε πολλές περιοχές του νομού Εύβοιας, με την Κεντρική μεγάλη μονάδα (με πολλά συγκροτήματα) να είναι εγκατεστημένη στη θέση «Κακιά Λάσπη» περιοχής Βατώντα Νέας Αρτάκης.

Πιο συγκεκριμένα οι βασικές παραγωγικές μονάδες είναι οι εξής:

- Μεγάλη Κεντρική Μονάδα στην περιοχή Βατώντα Ν. Αρτάκης, δυναμικότητας σφαγής/επεξεργασίας/τυποποίησης 6.000 πουλερικών ανά ώρα, η οποία είναι εγκατεστημένη επί οικοπεδικής έκτασης περίπου 200.000 m² και περιλαμβάνει τα εξής κύρια συκροτήματα:

Α. Συγκρότημα πτηνοσφαγείου, , το οποίο περιλαμβάνει :

- α) μονάδα επεξεργασίας υποπροϊόντων,
- β) μονάδα βιολογικού καθαρισμού και
- γ) κτίρια διοίκησης και προσωπικού.

Β. Συγκρότημα μονάδας περαιτέρω επεξεργασίας που αποτελείται από την μονάδα τεμαχισμού, επεξεργασίας, τυποποίησης και παραγωγής κρεατοσκευασμάτων και λοιπές βοηθητικές εγκαταστάσεις.

- Εργοστάσιο ζωοτροφών-πτηνοτροφών, στη θέση «Νερά», περιοχής Πισσώνα, δυναμικότητας 90.000 τόνων ετησίως, που είναι εγκατεστημένο επί 2 οικοπέδων συνολικής έκτασης περίπου 30.000 m².
- Εκκολαπτήριο, στη θέση «Τουρλάκι» της περιοχής Στενής Ευβοίας, δυναμικότητας εκκόλαψης 24.000.000 αυγών ετησίως, επί οικοπέδου συνολικής επιφάνειας περίπου 10.000 m².
- Διάφορα πτηνοτροφικά συκροτήματα, σε διάφορα μέρη της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδας.

Προκειμένου να γίνει δυνατή η παραγωγή των νέων προϊόντων αλλά και, ταυτόχρονα, να εφαρμοσθεί η επιχειρηματική φιλοσοφία του Ομίλου και στον κλάδο των πουλερικών, έγιναν μια σειρά από σημαντικές επενδύσεις στην παραγωγή και τη διακίνηση των προϊόντων.

Στην παραγωγή αναβαθμίσθηκαν το εκκολαπτήριο, το εργοστάσιο ζωοτροφών και οι φάρμες, ενώ κατασκευάσθηκε ένα νέο σφαγείο, τεμαχιστήριο και τυποποιητήριο. Η μονάδα αυτή αποτελεί, κατά κοινή παραδοχή, μια από τις πλέον σύγχρονες και πρωτοποριακές μονάδες παγκοσμίως στο χώρο.

Στη διακίνηση αντικαταστάθηκε όλος ο στόλος των φορτηγών με νέα σύγχρονα οχήματα με ψυκτικό θάλαμο ικανό να διατηρήσει το προϊόν στη σωστή θερμοκρασία ανεξάρτητα από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες ενώ, παράλληλα, κατασκευάσθηκαν εννέα νέα κέντρα διανομής σε ολόκληρη την Ελλάδα, με σύγχρονες ψυκτικές εγκαταστάσεις, ώστε να διασφαλίζεται απόλυτα ο κύκλος ψύξης από την παραγωγή μέχρι το κατάστημα πώλησης.

4.3.3. Περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας

Αναλυτικά, τα βήματα της παραγωγικής διαδικασίας και, κατά συνέπεια, και των ελέγχων ποιότητας είναι τα εξής:

► ΑΥΓΑ

Τα αυγά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των νεοσσών παράγονται σε ειδικές φάρμες πατρογονικών.

Για κάθε αυγό είναι γνωστή και καταγεγραμμένη η κατάσταση των γονέων, δηλαδή η εταιρεία γνωρίζει πλήρως την κατάσταση υγείας του πατρογονικού κοπαδιού, την ηλικία του κατά τη μέρα της ωοτοκίας καθώς και λεπτομέρειες για τη διατροφή και τον εμβολιασμό του.

Τα αυγά, κατά την παραλαβή τους, ελέγχονται από τους κτηνιάτρους της εταιρείας και από το μικροβιολογικό εργαστήριό της, ενώ αντιδείγματα στέλνονται και στο αρμόδιο Κρατικό Εργαστήριο.

► ΕΚΚΟΛΑΨΗ

Η εκκόλαψη διαρκεί 21 ημέρες, στις ιδανικές βιολογικές συνθήκες οι οποίες ελέγχονται και καταγράφονται συνεχώς από σύγχρονα ηλεκτρονικά συστήματα. Με την ολοκλήρωση της εκκόλαψης γίνεται εκ νέου εργαστηριακός και ποιοτικός έλεγχος των νεοσσών, οι οποίοι στη συνέχεια μεταφέρονται με ειδικά διαμορφωμένα κλιματιζόμενα αυτοκίνητα στις φάρμες εκτροφής.

Μεταξύ των εκκολάψεων γίνονται έλεγχοι και απολυμάνσεις στους εκκολαπτικούς θαλάμους για να διασφαλίσουν την απουσία παθογόνων μικροοργανισμών.

Οι νεοσσοί που προέρχονται από ένα κοπάδι γονέων τοποθετούνται στην ίδια φάρμα, ώστε να είναι δυνατή η συνέχιση της παρακολούθησης της καλής υγείας του συγκεκριμένου κοπαδιού.

► ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Οι 150 και πλέον φάρμες της HQF, βρίσκονται διάσπαρτες σε 4.500 στρέμματα ιδιόκτητης γης στην Ανατολική Στερεά Ελλάδα. Επίσης υπάρχουν μισθωμένες φάρμες στην Ήπειρο, Μακεδονία και Θεσσαλία.

Πριν από την τοποθέτηση των νεοσσών στις φάρμες εκτροφής γίνεται καθαρισμός και απολύμανσή τους, ώστε να τηρούνται άριστες συνθήκες υγιεινής διαβίωσης.

Κεφάλαιο 4 : Η επιχείρηση

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

Μέσα στη φάρμα, οι συνθήκες θερμοκρασίας και αερισμού παρακολουθούνται συνεχώς, ώστε να διασφαλίζεται η καλή υγεία των πτηνών.

Πέρα από τους ειδικευμένους επιστάτες, μια ομάδα από κτηνιάτρους και πτυχιούχους ζωτέχνες παρακολουθεί συνεχώς τη σωστή ανάπτυξη και την υγεία τους. Σε τακτά χρονικά διαστήματα λαμβάνονται δείγματα και γίνονται εργαστηριακές αναλύσεις τόσο στα εργαστήρια της εταιρείας όσο και σε εξωτερικά εργαστήρια Ιδιωτικά και Κρατικά, στην Ελλάδα και στο Εξωτερικό, ώστε να παρακολουθείται συνεχώς η ομαλή ανάπτυξη και καλή υγεία τους.

Με την ολοκλήρωση της εκτροφής, που διαρκεί 40 έως 50 ημέρες, γίνεται ο τελικός κτηνιατρικός και εργαστηριακός έλεγχος, και δίδεται η άδεια σφαγής από τους κρατικούς κτηνιάτρους.

► ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Η διατροφή των νεοσσών ελέγχεται απόλυτα, αφού οι ζωοτροφές παράγονται στον ιδιόκτητο μύλο της εταιρείας.

Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται ελέγχονται αυστηρά τόσο για να διαπιστωθεί ότι δεν είναι γενετικά τροποποιημένες, όσο και για την απουσία παρασιτοκτόνων και φυτοφαρμάκων. Την υγιή ανάπτυξη των κοτόπουλων MIMIKOS συμπληρώνουν βιταμίνες και ιχνοστοιχεία που εμπλουτίζουν τις ζωοτροφές.

Φυσικά, κάθε παρτίδα ζωοτροφών που φεύγει από το μύλο ελέγχεται εργαστηριακά και για την απουσία παθογόνων μικροοργανισμών που θα μπορούσαν να επιμολύνουν τα κοπάδια.

Η σύνθεση της διατροφής καταρτίζεται από ειδικευμένους διατροφολόγους καθηγητές Πανεπιστημίου, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή ανάπτυξη και η άριστη ποιότητα κρέατος.

Η HQF είναι η πρώτη ελληνική εταιρεία που εφάρμοσε την 100% φυτική διατροφή για τα κοτόπουλα MIMIKOS.

Για τη διατροφή αυτή έχει πιστοποιηθεί από τον ΟΠΕΓΕΠ, τον Οργανισμό Πιστοποίησης και Ελέγχου Γεωργικών Παραγωγών, με το AGROCERT για την εφαρμογή της 100% Φυτικής Διατροφής με Βιταμίνες και Ιχνοστοιχεία (Αρ. Πιστ.: 5/01-1501.00 /1.0)

► ΣΦΑΓΗ

Τα κοτόπουλα MIMIKOS, συγκεντρώνονται ανά θάλαμο εκτροφής και οδηγούνται στη μονάδα σφαγής - τεμαχισμού - τυποποίησης στη Ν. Αρτάκη Ευβοίας.

Κάθε παρτίδα αυγών που προέρχεται από ένα συγκεκριμένο κοπάδι γονέων και έχει εκκολαφθεί όλη μαζί σε συγκεκριμένο εκκολαπτικό συγκρότημα, έχει τοποθετηθεί όλη μαζί σε συγκεκριμένη φάρμα, συλλέγεται όλη μαζί και οδηγείται για επεξεργασία. Έτσι, στην είσοδο του σφαγείου οι κτηνίατροί της εταιρείας γνωρίζουν τη βιολογική ταυτότητα κάθε ενός κοτόπουλου. Στο σφαγείο, ένα σύγχρονο σύστημα ηλεκτρονικών υπολογιστών καταγράφει την ταυτότητα αυτή για κάθε πτηνό και με αυτή το παρακολουθεί συνεχώς από την είσοδό του μέχρι και τη φόρτωσή του στα φορτηγά - ψυγεία για διανομή στα καταστήματα.

Το στοιχείο αυτό είναι πολύ σημαντικό για τον απόλυτο ποιοτικό έλεγχο του συνόλου της παραγωγής.

Μετά τη σφαγή και την αποπτίλωση (αφαίρεση των πούπουλων), τα κοτόπουλα οδηγούνται στο αυτόματο σύστημα απεντέρωσης. Εδώ, χωρίς να τα αγγίξει ανθρώπινο χέρι, αφαιρούνται τα εντόσθια και καθαρίζεται το κρέας εσωτερικά και εξωτερικά. Η τεχνολογία της απεντέρωσης είναι πρωτοποριακή και, σε ορισμένες φάσεις της, η μέθοδος που εφαρμόζεται θεωρείται η πιο σύγχρονη παγκοσμίως. Στόχος είναι να αποφευχθεί η οποιαδήποτε τυχόν επιμόλυνση του βρώσιμου κρέατος, από μέρη του ζώου που δεν είναι βρώσιμα.

Στο τέλος της διαδικασίας αυτής τα κοτόπουλα επιθεωρούνται σε τρεις σταθμούς ελέγχου από κτηνιάτρους, τόσο της ΗQF όσο και της αρμόδιας Διεύθυνσης του Υπουργείου Γεωργίας.

Είναι σημαντικό ότι αυτός ο έλεγχος είναι καθολικός και όχι δειγματοληπτικός, δηλαδή τα κοτόπουλα ελέγχονται ένα – ένα.

► ΨΥΞΗ

Για κάθε είδους σφάγιο, ένα από τα κρίσιμα στοιχεία που προσδιορίζουν την ποιότητα και την ασφάλειά του, είναι ο χρόνος και ο τρόπος με τον οποίο η θερμοκρασία του θα κατέβει από τους περίπου 400 C που έχει κατά τη σφαγή, στους 20 C, που είναι η σωστή θερμοκρασία για τη διατήρηση της υγιεινής κατάστασης του νωπού κρέατος.

Παρόλο που στην Ευρώπη η τεχνολογία ψύξης του κρέατος με παγωμένο νερό (υδρόψυξη) έχει εγκαταλειφθεί εδώ και αρκετά χρόνια, στη χώρα μας το νέο σφαγείο της ΗQF είναι το πρώτο που εφαρμόζει καθολικά τη σύγχρονη, ασφαλή και υγιεινότερη τεχνολογία της ψύξης με αέρα (αερόψυξη).

Η διαφορά μεταξύ των δύο τεχνικών είναι ότι, στην ψύξη με εμβάπτιση σε παγωμένο νερό αφενός μεν υπάρχει ο κίνδυνος της επιμόλυνσης διότι τα κοτόπουλα εμβαπτίζονται όλα στο ίδιο νερό, αφετέρου δε το κρέας απορροφά πρόσθετο νερό από το μπάνιο, το οποίο δημιουργεί τα φαινόμενα του στραγγίσματος στη συσκευασία με κίνδυνο αλλοίωσής του. Η τεχνολογία της αερόψυξης απαλλάσσει το κοτόπουλο και από τους δύο αυτούς κινδύνους.

Μάλιστα, η HQF προχώρησε ένα βήμα πιο πέρα, εφαρμόζοντας την πρωτοποριακή τεχνική της ψύξης με ωρίμανση (maturation chilling), μια τεχνική που επιτρέπει στη θερμοκρασία του κρέατος να κατέβει ομοιόμορφα και με τέτοιο ρυθμό ώστε να διασφαλίζεται εκτός από την υγιεινή και η τρυφερότητα του κρέατος.

Πρόκειται για τη μεγαλύτερη γραμμή παραγωγής που έχει εγκατασταθεί μέχρι σήμερα παγκοσμίως, με μήκος 5,5 χιλιόμετρα. Σε όλο το θάλαμο η θερμοκρασία ελέγχεται ηλεκτρονικά.

► ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Τα σφαγμένα και καθαρισμένα κοτόπουλα, με το κρέας στη θερμοκρασία των 20C ώστε να μην υπάρχει κανένας κίνδυνος αλλοιώσής του, εισέρχονται στο χώρο τεμαχισμού και τυποποίησης. Κάθε ένα κοτόπουλο μπαίνοντας στο χώρο αυτό φέρει το χαρακτηριστικό της ταυτοποίησής του, δηλαδή, ο ηλεκτρονικός υπολογιστής γνωρίζει για κάθε ένα από τα 9.000 κοτόπουλα που περνούν ανά ώρα από το τμήμα αυτό την προέλευσή του.

Η επεξεργασία γίνεται σε χώρο με συνθήκες ψυγείου, ώστε να μην υπάρχει πιθανότητα να αυξηθεί η θερμοκρασία του κρέατος και να υπάρξουν αλλοιώσεις. Στο πρώτο στάδιο αυτής της διαδικασίας γίνεται, εκ νέου, καθολικός ποιοτικός έλεγχος και ζύγιση των κοτόπουλων και τα στοιχεία αυτά καταγράφονται στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Χρησιμοποιώντας ένα υπερσύγχρονο software, ο κεντρικός υπολογιστής της μονάδας αποφασίζει για τη χρήση κάθε ενός κοτόπουλου, οδηγώντας το είτε στην παραγωγή ολόκληρων κοτόπουλων, είτε στην παραγωγή τεμαχισμένων μερών ή ακόμα και στην παραγωγή κρέατος που θα χρησιμοποιηθεί στις κοτολιχουδιές MIMIKOS και τα αλλαντικά MIMIKOS.

Η γραμμή τεμαχισμού είναι η μεγαλύτερη του είδους της στην Ελλάδα και μία από τις μεγαλύτερες στην Ευρώπη.

Η χρήση πολύπλοκων και εξελιγμένων ηλεκτρονικών συστημάτων εκμηδενίζει την πιθανότητα ανθρώπινου λάθους.

► ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ

Η γραμμή τυποποίησης είναι η πρώτη του είδους της παγκοσμίως, και αποτελεί προϊόν της συνεργασίας των τεχνικών της HQF με εξειδικευμένους οίκους του εξωτερικού. Η γραμμή αυτή έχει τη δυνατότητα να επιλέγει τα κοτόπουλα ένα – ένα και να τα οδηγεί μέσα από ένα ηλεκτρονικό σύστημα ζύγισης στο τμήμα συσκευασίας, διαχωρίζοντάς τα σε κατηγορίες βάρους. Έτσι, είναι δυνατή η παραγωγή συσκευασιών κοτόπουλου και προϊόντων του με δεδομένο σταθερό βάρος.

Η παραγωγή συσκευασιών με σταθερό βάρος έχει το πλεονέκτημα ότι ο καταναλωτής (αλλά και ο διακινητής) δεν χρειάζεται να προβληματισθούν για την ακρίβεια της ζύγισης. Επίσης, ο καταναλωτής δεν χρειάζεται να αναζητήσει στο κατάστημα το μικρό ή το μεγάλο κοτόπουλο, τα ελαφριά ή τα βαριά μπουτία.

Οι συσκευασίες του κάθε προϊόντος MIMIKOS έχουν πάντα συγκεκριμένο και ελεγμένο βάρος, το οποίο εγγυάται η ίδια η εταιρεία.

Μετά τη συσκευασία σε υπεραυτόματες μηχανές, τα προϊόντα MIMIKOS υφίστανται τον τελικό ποιοτικό έλεγχο και οδηγούνται στο ψυγείο ετοιμών, προκειμένου να φορτωθούν στα αυτοκίνητα για διανομή.

► ΔΙΑΝΟΜΗ

Η διασφάλιση της ποιότητας δεν σταματά εδώ. Για να διατηρήσει το κοτόπουλο MIMIKOS την υψηλή διατροφική του αξία και να είναι απόλυτα ασφαλές για τον καταναλωτή που θα το χρησιμοποιήσει, είναι απαραίτητο να τηρείται η αλυσίδα ψύξης.

Στο χώρο παραγωγής η θερμοκρασία είναι στους 4°C ενώ στο τμήμα της τυποποίησης στους 2°C. Από το σημείο αυτό και μετά, το προϊόν παραμένει σταθερά σε αυτή τη θερμοκρασία. Οι αποθηκευτικοί χώροι διαθέτουν φυσούνες μέσα από τις οποίες γίνεται η μεταφόρτωση στα φορτηγά - ψυγεία της εταιρείας, γεγονός που ελαχιστοποιεί απώλειες ψύξης.

Τόσο οι αποθηκευτικοί χώροι όσο και τα φορτηγά - ψυγεία διαθέτουν καταγραφικά που παρακολουθούν τη θερμοκρασία του χώρου και θέτουν σε συναγερμό τους τεχνικούς σε περίπτωση ανόδου της θερμοκρασίας έστω και κατά 1°C.

► ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Στόχος της HQF, από την πρώτη στιγμή, ήταν να δώσει στα προϊόντα MIMIKOS τα χαρακτηριστικά που διακρίνουν όλα τα προϊόντα των εταιρειών του Ομίλου, δηλαδή υψηλή ποιότητα, υψηλή διατροφική αξία και απόλυτη ασφάλεια.

Αυτό επιτυγχάνεται με ένα αυστηρό και σωστά οργανωμένο σύστημα διασφάλισης ποιότητας σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας, σε συνδυασμό με τη λειτουργία των τμημάτων ποιοτικού ελέγχου και έρευνας και ανάπτυξης.

Η παραγωγή των πουλερικών MIMIKOS από την HQF είναι πλήρως καθετοποιημένη, από το αυγό μέχρι και την παράδοση του έτοιμου προϊόντος στο κατάστημα πώλησης, με αποτέλεσμα ο έλεγχος να καθίσταται ευχερέστερος. Συγκεκριμένα, έχοντας τον απόλυτο έλεγχο κάθε βήματος της παραγωγικής διαδικασίας και κάθε πρώτης ύλης

που ενσωματώνεται στο τελικό προϊόν ,η HQF μπορεί να εφαρμόσει ένα αυστηρό σύστημα προληπτικών ποιοτικών ελέγχων, ώστε να γνωρίζει με βεβαιότητα ότι τα τελικά προϊόντα θα πληρούν όχι μόνο τις προδιαγραφές της Ελληνικής και Κοινοτικής Νομοθεσίας, αλλά και μια σειρά από πρόσθετες προδιαγραφές που η ίδια οικειοθελώς έχει θεσπίσει για τα προϊόντα της, λόγω της φιλοσοφίας που έχει για απόλυτη ποιότητα.

Σε κάθε βήμα της παραγωγικής διαδικασίας, από το αυγό μέχρι το ράφι, γίνεται μια σειρά από ποιοτικούς ελέγχους, με σκοπό να πιστοποιηθεί όχι μόνο η απόλυτη ασφάλεια του προϊόντος, αλλά και η διατροφική του αξία, η γεύση του και, εν γένει, η ποιότητά του.

Για την πραγματοποίηση των ελέγχων αυτών στην HQF απασχολείται μια ομάδα 40 περίπου εξειδικευμένων ατόμων (κτηνίατροι, χημικοί, βιολόγοι, τεχνολόγοι τροφίμων, ζωτέχνες κ.λ.π.). Στη διάθεσή τους υπάρχουν 3 σύγχρονα και άρτια εξοπλισμένα εργαστήρια. Παράλληλα, απασχολείται σε μόνιμη βάση και μια ομάδα από εξειδικευμένους εξωτερικούς συνεργάτες (κυρίως καθηγητές Πανεπιστημίων).

Για τον έλεγχο των ελεγκτών, πέρα από την Επίσημη Κρατική Κτηνιατρική Υπηρεσία, η HQF έχει αναπτύξει συνεργασίες με ένα ευρύ δίκτυο εξειδικευμένων Κρατικών και Ιδιωτικών εργαστηρίων ελέγχου, στην Ελλάδα και στην Ευρώπη.

Έτσι, μπορεί να ισχυρίζεται με απόλυτη βεβαιότητα, ότι τα προϊόντα της πληρούν τις πλέον αυστηρές προδιαγραφές.

4.3.4. Προϊόντα MIMIKOS

Σήμερα, η HQF προσφέρει στον Έλληνα καταναλωτή με την επωνυμία MIMIKOS, τα εξής προϊόντα από νωπό ελληνικό κοτόπουλο :

► Νωπά Ολόκληρα Κοτόπουλα.

Σε 4 τυποποιήσεις βάρους.

► Νωπά Μέρη Κοτόπουλου.

Μπούτια Ολόκληρα.

Μπουτάκια.

Στήθος.

Φτερούγες.

Φιλέτο από στήθος.

Φιλέτο από μπούτι.

Σουβλάκι από κοτόπουλο

► Προψημένα προϊόντα από κοτόπουλο.

Μπιφτέκια.

Σνίτσελ από φιλέτο κοτόπουλου.

Nuggets από φιλέτο κοτόπουλου.

Φιλετίνια από στήθος κοτόπουλου.

Cordon Bleu από φιλέτο κοτόπουλου.

Κοτολέτες από φιλέτο μπούτι κοτόπουλου

Μπιφτέκια με τυρί.

Μπουτάκια πικάντικα

Φτερούγες πικάντικες

► Αλλαντικά από κοτόπουλο.

Φιλέτο Κοτόπουλο Βραστό

Παριζάκι από κοτόπουλο (2 τυποποιήσεις βάρους)

Σαλάμι από κοτόπουλο

Λουκάνικα τύπου Φρανκφούρτης από κοτόπουλο

Λουκάνικα cocktail από κοτόπουλο

Χωριάτικα Λουκάνικα από κοτόπουλο με πράσο

Βραστό Φιλέτο κοτόπουλο σε φέτες

Καπνιστό Φιλέτο Κοτόπουλο σε φέτες

Σαλάμι από Κοτόπουλο σε φέτες

4.3.5. Δίκτυα διανομής

Η ΗQF διαθέτει σήμερα ένα απόλυτα ελεγχόμενο on line δίκτυο διανομής που καλύπτει όλη την Ηπειρωτική Ελλάδα και την Κρήτη.

Το δίκτυο περιλαμβάνει αυτή τη στιγμή τα εξής 7 υποκαταστήματα:

- Δ. Αττικής (με έδρα τη Μαγούλα)
- Στ. Ελλάδος (με έδρα τη Ν. Αρτάκη)
- Α. Κεντρ. Ελλάδος (με έδρα τη Λάρισα)

Κεφάλαιο 4 : Η επιχείρηση

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

- Β. Ελλάδα (με έδρα τη Θεσσαλονίκη)
- Δ. Πελοποννήσου (με έδρα τη Πάτρα)
- Ν. & Ανατ. Πελοποννήσου (με έδρα τη Τρίπολη)
- Α. Κρήτης (με έδρα το Ηράκλειο)

Η εταιρία διαθέτει αποθηκευτικούς χώρους, χωρητικότητας 4.000 τόνων έτοιμων προϊόντων, σε συνθήκες Συντήρησης και Κατάψυξης και με συνεχή καταγραφή θερμοκρασίας και υγρασίας.

Η διανομή των προϊόντων γίνεται από ένα υπεσύγχρονο στόλο 100 οχημάτων. Τα Φορτηγά Ψυγεία της HQF (συντήρησης και κατάψυξης), έχουν δυνατότητα έκδοσης μηχανογραφημένων παραστατικών και ηλεκτρονικής παρακολούθησης των αποθεμάτων τους.

5. Η ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

5.1. Εισαγωγή

Η παραγωγή της ΜΙΜΙΚΟΣ είναι πλήρως καθετοποιημένη και περιλαμβάνει, εκτός των άλλων, την εκτροφή των νεοσσών που έχουν προκύψει από την εκκόλαψη των αυγών, σε ειδικές φάρμες εκτροφής.

Η διατροφή των νεοσσών ελέγχεται απόλυτα, καθόσον οι ζωοτροφές παράγονται στον ιδιόκτητο μύλο της, με πρώτες ύλες 100% φυτικές που ελέγχονται αυστηρά, τόσο για να διαπιστωθεί ότι δεν είναι γενετικά τροποποιημένες, όσο και για την απουσία παρασιτοκτόνων και φυτοφαρμάκων. Την υγιή ανάπτυξη των κοτόπουλων ΜΙΜΙΚΟΣ συμπληρώνουν βιταμίνες και ιχνοστοιχεία που εμπλουτίζουν τις ζωοτροφές.

Η σύνθεση της διατροφής καταρτίζεται από ειδικευμένους διατροφολόγους καθηγητές Πανεπιστημίου, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή ανάπτυξη και η άριστη ποιότητα κρέατος.

Από τις αποθήκες των ζωοτροφών που βρίσκονται στον ίδιο χώρο με τον μύλο παραγωγής, οι ζωοτροφές πρέπει να μεταφερθούν στις ποσότητες που πρέπει, στον χρόνο που πρέπει και με το χαμηλότερο δυνατό κόστος στις φάρμες εκτροφής που είναι διάσπαρτες σε όλη την κεντρική και βόρειο Ελλάδα.

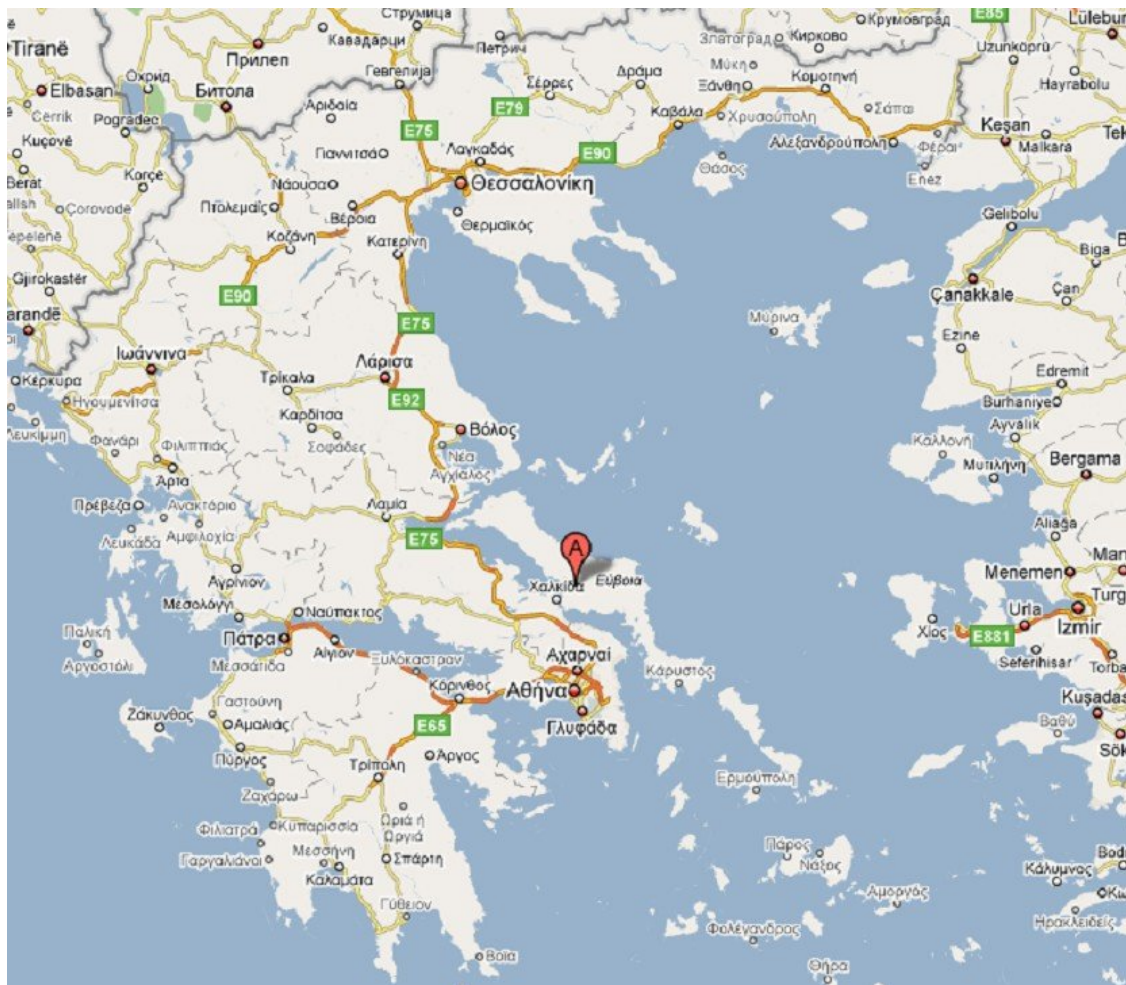
5.2. Η κεντρική αποθήκη

Η κεντρική αποθήκη των ζωοτροφών της εταιρείας ευρίσκεται στον ίδιο χώρο με τον μύλο παραγωγής τους, στην θέση «Νερά» της περιοχής «Πισσώνας» κοντά στην Νέα Αρτάκη του Νομού Ευβοίας, επί επιφανείας οικοπέδων περίπου 30.000 m².

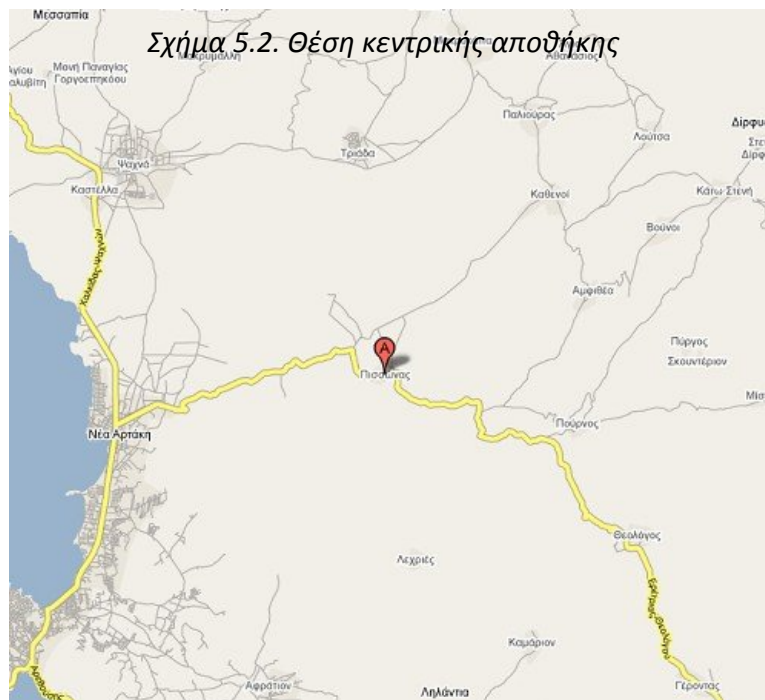
- Η ημερήσια παραγωγή φυραμάτων : 180 έως 220 τόνοι,
- ωράριο λειτουργίας του μύλου (παραγωγή και αποθήκες) : 6^{.00} π.μ. έως 14^{.00} η πρώτη βάρδια και 14^{.00} έως 22^{.00} η δεύτερη βάρδια,
- σε πενήμερη εβδομαδιαία βάση : από Δευτέρα έως Παρασκευή.

Κεφάλαιο 5 : Η διανομή των ζωοτροφών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ



Σχήμα 5.2. Θέση κεντρικής αποθήκης



Κεφάλαιο 5 : Η διανομή των ζωοτροφών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

5.3. Ζωοτροφές

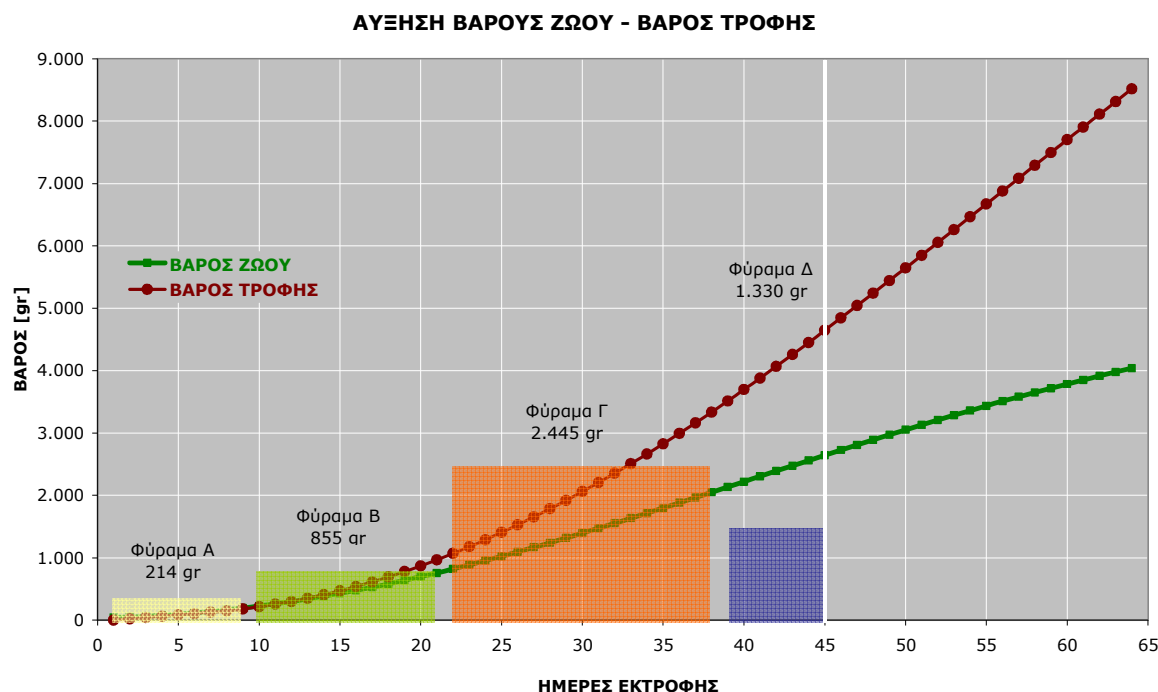
Τα διαφορετικά είδη των ζωοτροφών που παράγονται και με τα οποία τροφοδοτούνται οι φάρμες εκτροφής είναι κυρίως 4 (τεσσάρων) ειδών, ανάλογα με την ηλικία των πτηνών.

Αναλυτικά, έχουν ως εξής :

ΕΙΔΟΣ ΦΥΡΑΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ :

Φύραμα Α	Ηλικία πτηνών από 1 ημέρα έως 9 ημερών
Φύραμα Β	Ηλικία πτηνών από 10 ημερών έως 21 ημερών
Φύραμα Γ	Ηλικία πτηνών από 22 ημερών έως 38 ημερών
Φύραμα Δ	Ηλικία πτηνών από 39 ημερών έως την σφαγή

Η ημερήσια ανάλωση τροφής σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες δίδεται στο συνημμένο διάγραμμα 5.3.



Σχήμα 5.3. Ημερήσια ανάλωση ζωοτροφής

5.4. Στοιχεία για τις φάρμες εκτροφής

Οι φάρμες εκτροφής βρίσκονται διάσπαρτες σε όλη την Στερεά , Βόρεια Ελλάδα και Εύβοια. Το σύνολο των εν ενεργεία θαλάμων είναι περισσότερο από 100 διαφορετικοί, με ένα σύνολο επιφάνειας τους να φθάνει τα 150.000 m² , έτσι ώστε να μπορούν να φιλοξενήσουν 2.200.000 πτηνά για κάθε μία εκτροφή.

Η χωροθέτηση των εκτροφών που γίνονται ταυτόχρονα, οργανώνεται έτσι ώστε να είναι σε κάποιο βαθμό, περιορισμένου όγκου οι ενδεχόμενες απώλειες στην περίπτωση που κάποια μεταδοτική ασθένεια πλήξει κάποιο πληθυσμό πτηνών.

Ο κατάλογος με τα στοιχεία για κάθε περιοχή εκτροφής δίνονται στον επόμενο πίνακα, που συνιστά καταγραφή μίας συγκεκριμένης χρονικής στιγμής, με δυνατότητα συνεχών αλλαγών και τροποποιήσεων, ανάλογα με τις ανάγκες και τις ιδιομορφίες της εποχής.

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΑΛΑΜΩΝ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΘΑΛΑΜΩΝ	ΠΤΗΝΑ ΑΝΑ ΕΚΤΡΟΦΗ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΙΛΟ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΙΛΟ
A	32	44.551	736.635	34	306.000
B	46	47.774	654.004	42	417.000
E	36	32.154	439.096	37	380.000
Δ	12	14.250	203.500	12	149.000
ΣΤ	5	6.250	100.000	5	60.000
Γ	8	3.632	50.848	7	55.000
ΣΥΝΟΛΑ	139	148.611	2.184.083	137	1.367.000

Σχήμα 5.4.α Ενδεικτικός πίνακας χωροθέτησης θαλάμων εκτροφής

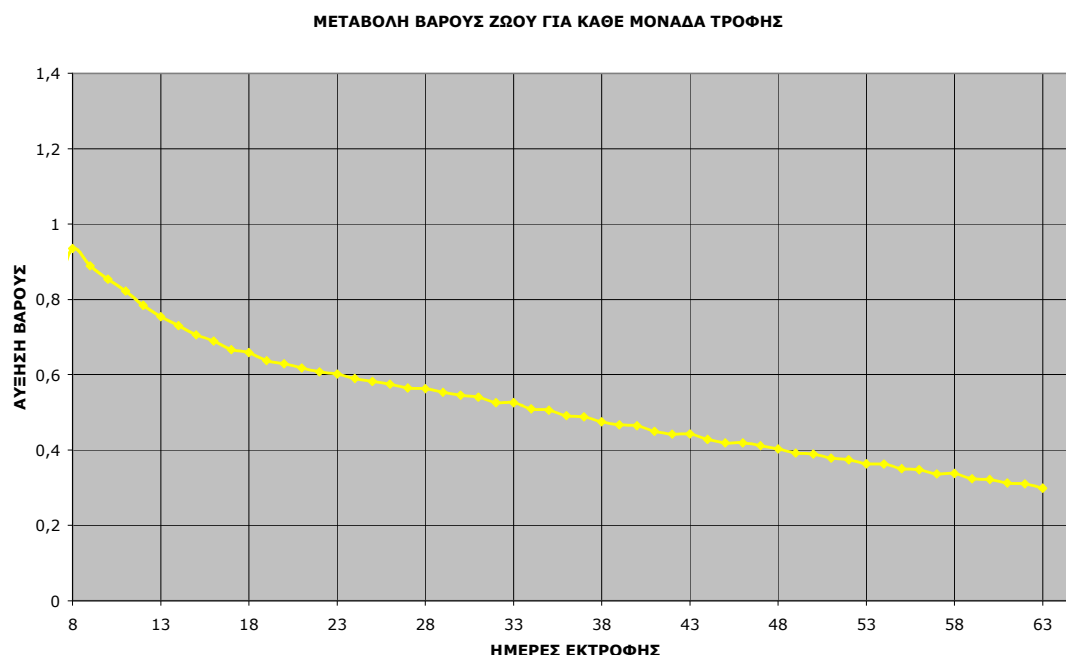
Κάθε εκτροφή της εταιρείας είναι προσανατολισμένη για 45 ημερών διάρκεια με προσδοκώμενο βάρος πτηνού 2.450 gr και μετατρεψιμότητα 2,10, δηλαδή συνολική απορρόφηση ζωοτροφών 5.145 gr ανά πτηνό.

Στο σχήμα 5.4.β καταγράφεται η στατιστική επεξεργασία στοιχείων από διεθνείς μελέτες σε σχέση με την μετατρεψιμότητα της λαμβανόμενης τροφής σε βάρος πτηνού.

Ο ελάχιστος χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ του τέλους εκτροφής σε μία φάρμα εκτροφής και της έναρξης μίας νέας εκτροφής, και ο οποίος είναι απαραίτητος για καθαρισμούς, απολυμάνσεις και για όλες τις άλλες απαραίτητες ενέργειες, είναι κατ' ελάχιστο 25 ημέρες.

Κεφάλαιο 5 : Η διανομή των ζωοτροφών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ



Σχήμα 5.4.6 Μετατρεψιμότητα τροφής σε βάρος πτηνού

Από το πρόγραμμα πωλήσεων προκύπτει η ανάγκη ετήσιου πλήθους πτηνών για το 2009, περίπου 10.000.000 .

Επειδή κατά την εκτροφή και λοιπή διαδικασία υπάρχει στατιστική μέση απώλεια 7%, το πλήθος των νεοσσών που πρέπει να τοποθετηθούν στις φάρμες εκτροφής πρέπει να είναι :

Πλήθος νεοσσών στις φάρμες εκτροφής : $10.000.000 / (1-0,07) = 10.752.688$

Επειδή το σύνολο των πτηνών ανά εκτροφή που έχει δυνατότητα η εταιρεία να εκτρέφει είναι 2.184.083 προκύπτει η ανάγκη :

Πλήθος εκτροφών : $10.752.688 / 2.184.083 = 4,92$ κατά την διάρκεια του 2009.

Η στοχοποιημένη διάρκεια εκτροφής σε κάθε φάρμα είναι 45 ημέρες και ο απαιτούμενος χρόνος για την προετοιμασία της επόμενης εκτροφής είναι 15 ημέρες, ο κάθε κύκλος εκτροφής έχει διάρκεια 60 ημέρες, δηλαδή το κάθε ημερολογιακό έτος χωράει 6 ολοκληρωμένες εκτροφές κατά μέγιστο στην ίδια φάρμα.

Το ετήσιο πρόγραμμα τοποθέτησης πτηνών στις φάρμες μαζί με της αντίστοιχες ποσότητες ζωοτροφών είναι :

Κεφάλαιο 5 : Η διανομή των ζωοτροφών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΚΤΡΟΦΕΣ	ΠΤΗΝΑ ΑΝΑ ΕΚΤΡΟΦΗ	ΠΛΗΘΟΣ ΕΚΤΡΟΦΩΝ	ΠΤΗΝΑ ΑΝΑ ΠΕΡΙΟΧΗ
A	190	820.203	3,02	2.477.280
B	188	762.473	3,65	2.786.190
E	203	593.969	4,43	2.629.820
Δ	41	234.313	3,01	706.350
ΣΤ	36	253.816	3,11	789.880
Γ	40	54.916	5,00	274.580
ΣΥΝΟΛΑ	698	2.719.690	3,55	9.664.100

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΦΥΡΑΜΑ Α	ΦΥΡΑΜΑ Β	ΦΥΡΑΜΑ Γ	ΦΥΡΑΜΑ Δ	ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ [Kg]
A	563.080	2.249.689	6.433.321	3.499.516	12.745.606
B	633.295	2.530.219	7.235.538	3.935.896	14.334.948
E	597.752	2.388.215	6.829.456	3.715.001	13.530.424
Δ	160.552	641.457	1.834.341	997.821	3.634.171
ΣΤ	179.538	717.313	2.051.262	1.115.820	4.063.933
Γ	62.411	249.354	713.065	387.884	1.412.714
ΣΥΝΟΛΑ	2.196.628	8.776.246	25.096.983	13.651.938	49.721.795

Σχήμα 5.4.γ. Προϋπολογιστικά στοιχεία εκτροφών για το 2009

5.5. Στοιχεία για τα μέσα μεταφοράς των ζωοτροφών

Η μεταφορά των ζωοτροφών γίνεται με 10 ιδιόκτητα φορτηγά – σιλοφόρα συνολικού ωφέλιμου φορτίου 163.070 kg και από 3 δημόσιας χρήσης φορτηγά – σιλοφόρα αυτοκίνητα συνολικού ωφέλιμου φορτίου 76.390 Kg, σχετικός πίνακας είναι αυτός του σχήματος 5.5.

- Ο συνολικός χρόνος φόρτωσης του κάθε φορτηγού κυμαίνεται από 30 έως 60 λεπτά της ώρας, ανάλογα με το φορτίο και το φορτηγό.
- Ο συνολικός χρόνος εκφόρτωσης κυμαίνεται από 20 έως 40 λεπτά της ώρας, ανάλογα με την τρόμπα του φορτηγού.

Κεφάλαιο 5 : Η διανομή των ζωοτροφών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

- Η μέση ταχύτητα μεταφοράς είναι της τάξεως των 70 km/h.
- Το ωράριο λειτουργίας των οδηγών που εργάζονται στην εταιρεία είναι 7ωρο από Δευτέρα έως Παρασκευή και 5ωρο το Σάββατο. Για τα δημοσίας χρήσης φορτηγά δεν υπάρχουν ανάλογοι περιορισμοί.

Ακολουθεί ο κατάλογος με τα φορτηγά που χρησιμοποιούνται, τα πρώτα δέκα είναι τα ιδιόκτητα και τα επόμενα τρία είναι τα δημόσιας χρήσης.

A/A	ΑΡ.ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ πλήθος*[kg]	ΜΕΙΚΤΟ [kg]	ΑΠΟΒΑΡΟ [kg]	ΩΦΕΛΙΜΟ [kg]
1	HX 8857	4*3.000	22.000	11.060	10.940
2	ΧΑΕ 9722	1*6.000, 2*3.000	24.000	11.820	12.180
3	ΧΑΗ 3803	3*2.800	16.000	8.480	7.520
4	ΧΑΚ 9149	4*3.000	22.000	10.680	11.320
5	ΧΑΗ 9342	4*3.000	24.000	11.560	12.440
6	ΧΑΒ 2158	3*4.000	22.000	10.340	11.660
7	ΧΑΗ 3660	2*6.500, 1*13.500	40.000	13.800	26.200
8	ZHX 9537	4*4.000	25.000	11.800	13.200
	ZHX 9537 ΡΥΜΟΥΛΚΑ	4*4.000	15.000	4.360	10.640
9	ZHY 9630	4*4.000	25.000	11.800	13.200
	ZHY 9630 ΡΥΜΟΥΛΚΑ	4*4.000	15.000	4.360	10.640
10	ZKB 9540	4*3.000	26.000	11.930	14.070
	ZKB 9540 ΡΥΜΟΥΛΚΑ	3*4.000	14.000	4.940	9.060
ΣΥΝΟΛΟ 1			290.000	126.930	163.070
11	EKE 3954	4*3.000	26.000	12.280	13.720
	EKE 3954 ΡΥΜΟΥΛΚΑ	3*4.000	17.000	3.940	13.060
12	ΙΑΕ 4228	4*3.000	26.000	11.660	14.340
	ΙΑΕ 4228 ΡΥΜΟΥΛΚΑ	3*4.000	13.000	4.510	8.490
13	EKB 2447	4*3.000	26.000	12.280	13.720
	EKB 2447 ΡΥΜΟΥΛΚΑ	2*6.000	17.000	3.940	13.060
ΣΥΝΟΛΟ 2			125.000	48.610	76.390
ΣΥΝΟΛΟ 1+2			415.000	175.540	239.460

Σχήμα 5.5. Κατάλογος φορτηγών διακίνησης ζωοτροφών

Κεφάλαιο 5 : Η διανομή των ζωοτροφών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

5.6. Στοιχεία δρομολογήσεων διανομής των ζωοτροφών

Με βάση τα στατιστικά στοιχεία παρακολούθησης των διαδρομών των φορτηγών, οι μέσες αποστάσεις για την ευρύτερη περιοχή που καλύπτουν οι φάρμες εκτροφής φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΔΙΑΔΡΟΜΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (Km)
ΠΙΣΣΩΝΑΣ - Α - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	60
ΠΙΣΣΩΝΑΣ - Β - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	190
ΠΙΣΣΩΝΑΣ - Γ - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	640
ΠΙΣΣΩΝΑΣ - Δ - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	850
ΠΙΣΣΩΝΑΣ – Ε1 - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	900
ΠΙΣΣΩΝΑΣ – Ε2 - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	1.050
ΠΙΣΣΩΝΑΣ – Ε3 - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	1.100
ΠΙΣΣΩΝΑΣ – Ε4 - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	1.150
ΠΙΣΣΩΝΑΣ - ΣΤ - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	1.100

Σχήμα 5.6.α Μέσες αποστάσεις διαδρομών

Με βάση τους μέσους χρόνους φόρτωσης και εκφόρτωσης και τις μέσες ταχύτητες μετάβασης (υπό φορτίο), και επιστροφής (χωρίς φορτίο), καταρτίζεται ο παρακάτω πίνακας μέσων χρόνων δρομολογίων στις ευρύτερες περιοχές που καλύπτουν οι φάρμες εκτροφής.

ΔΙΑΔΡΟΜΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (Km)	ΦΟΡΤΩΣΗ (h)	ΜΕΤΑΒΑΣΗ (h)	ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ (h)	ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ (h)
ΠΙΣΣΩΝΑΣ - Α - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	60	0,75	0,50	0,50	0,38
σύνολα			1,25	1,75	2,13
ΠΙΣΣΩΝΑΣ - Β - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	190	0,75	1,58	0,50	1,19
σύνολα			2,33	2,83	4,02
ΠΙΣΣΩΝΑΣ - Γ - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	640	0,75	5,33	0,50	4,00
σύνολα			6,08	6,58	10,58
ΠΙΣΣΩΝΑΣ - Δ - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	850	0,75	7,08	0,50	5,31
σύνολα			7,83	8,33	13,65
ΠΙΣΣΩΝΑΣ – Ε1 - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	900	0,75	7,50	0,50	5,63
σύνολα			8,25	8,75	14,38
ΠΙΣΣΩΝΑΣ – Ε2 - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	1.050	0,75	8,75	0,50	6,56
σύνολα			9,50	10,00	16,56

Κεφάλαιο 5 : Η διανομή των ζωοτροφών

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

ΔΙΑΔΡΟΜΗ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (Km)	ΦΟΡΤΩΣΗ (h)	ΜΕΤΑΒΑΣΗ (h)	ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ (h)	ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ (h)
ΠΙΣΣΩΝΑΣ – Ε3 - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	1.100	0,75	9,17	0,50	6,88
<i>σύνολα</i>			<i>9,92</i>	<i>10,42</i>	<i>17,29</i>
ΠΙΣΣΩΝΑΣ – Ε4 - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	1.150	0,75	9,58	0,50	7,19
<i>σύνολα</i>			<i>10,33</i>	<i>10,83</i>	<i>18,02</i>
ΠΙΣΣΩΝΑΣ - ΣΤ - ΠΙΣΣΩΝΑΣ	1.100	0,75	9,17	0,50	6,88
<i>σύνολα</i>			<i>9,92</i>	<i>10,42</i>	<i>17,29</i>

Σχήμα 5.6.β. Μέσος χρόνος διαδρομών

6. ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

Η εφοδιαστική αλυσίδα θα βοηθήσει στη διαδικασία σχεδιασμού, της εφαρμογής και του ελέγχου της αποτελεσματικής ροής και αποθήκευσης των ζωοτροφών από το εργοστάσιο παραγωγής και αποθήκευσης των ζωοτροφών της εταιρείας που ευρίσκεται στην περιοχή Πισσώνας, κοντά στη Νέα Αρτάκη του Νομού Ευβοίας, στα σημεία κατανάλωσης τους που είναι περίπου 139 θάλαμοι διεσπαρμένοι σε 6 νομούς, κυρίως της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδας. Κυρίαρχος στόχος είναι η μεταφορά των απαιτούμενων ζωοτροφών στις συγκεκριμένες φάρμες εκτροφής, με τη χρήση ενός στόλου οχημάτων που χρησιμοποιούνται από ένα συγκεκριμένο αριθμό από οδηγούς, που πραγματοποιούν τις κινήσεις τους χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο οδικό δίκτυο, την κατάλληλη ώρα, στην επιθυμητή κατάσταση και συγχρόνως να πραγματοποιείται μέγιστη απόδοση για την εταιρεία.

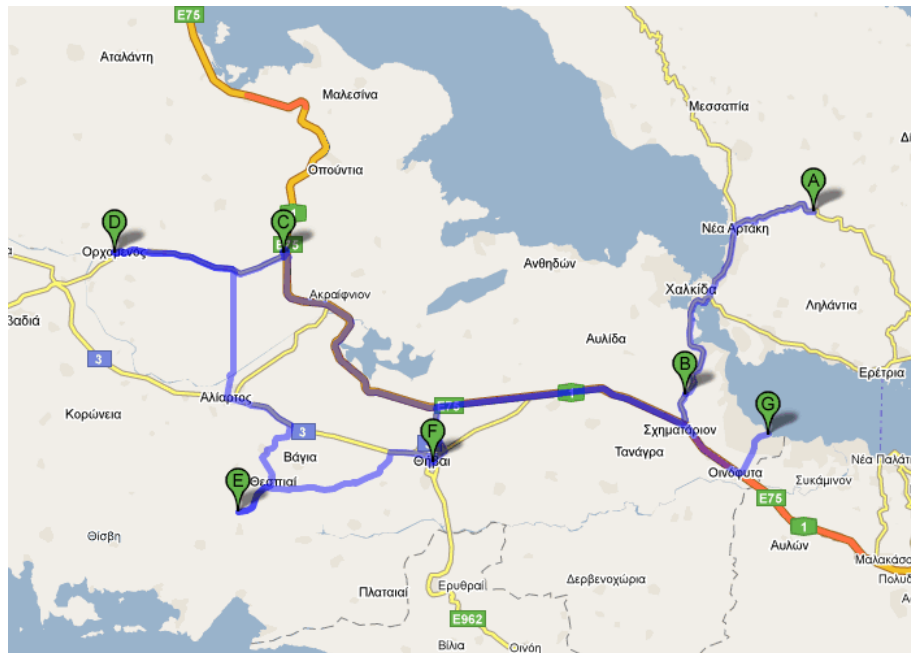
Το σύστημα αυτό μεταφοράς μπορεί να αναπαρασταθεί με τη μορφή δικτύου κόμβων και τόξων, όπου οι κόμβοι τυπικά αντιπροσωπεύουν τις φάρμες εκτροφής και τα τόξα αντιπροσωπεύουν τις διαδρομές μεταξύ των κόμβων. Οι κόμβοι και τα τόξα έχουν περιορισμούς χωρητικότητας.

Η επίλυση του συνόλου του προβλήματος της βελτιστοποίησης της διανομής των ζωοτροφών της εταιρείας είναι μεγάλου βαθμού πολυπλοκότητας και απαιτεί μεγάλη ανάλυση, παραμετροποίηση και μοντελοποίηση, ξεφεύγοντας από τα ποσοτικά και χρονικά όρια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, γι' αυτό και θα εστιάσουμε σε ένα μέρος, αλλά αντιπροσωπευτικό του συνολικού προβλήματος, τη διανομή των ζωοτροφών μόνο στις φάρμες εκτροφής που ευρίσκονται στη περιοχή Βοιωτίας.

A/A*	i	ΠΕΡΙΟΧΕΣ	ΦΑΡΜΕΣ
A	1	ΑΦΕΤΗΡΙΑ(ΠΙΣΣΩΝΑΣ)	-
1	2	88ο χιλ.ΑΘΗΝΩΝ -ΛΑΜΙΑΣ	1
12	3	ΔΗΛΕΣΙ	1
14	4	ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ	4
16	5	ΘΗΒΑ	2
21	6	ΚΑΣΤΡΟ ΒΟΙΩΤΙΑΣ	1
30	7	ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ	2
35	8	ΡΕΒΕΝΙΑ	4
38	9	ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ	1

*από τις καταστάσεις της εταιρείας

Σχήμα 6α. Φάρμες εκτροφής περιοχής Βοιωτίας



Σχήμα 6β. Γεωγραφική απεικόνιση περιοχών Βοιωτίας

6.1. Αντικειμενική Συνάρτηση

$$z = \min \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} * X_{ij}$$

Όπου z η προς ελαχιστοποίηση αντικειμενική συνάρτηση, δηλαδή ελαχιστοποίηση της απαιτούμενης διαδρομής, δηλαδή ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους.

C_{ij} : απόσταση της περιοχής i από την j

X_{ij} : μεταβλητή που δηλώνει αν το τόξο ij χρησιμοποιείται

Κεφάλαιο 6 : Μαθηματική Μοντελοποίηση

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

C _{ij} (Km)		Πρός (j)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Από (i)	1	0,00	73,60	34,80	85,90	61,50	81,80	97,20	62,10	31,90
	2	73,60	0,00	59,70	45,80	24,10	10,60	25,90	26,60	43,10
	3	34,80	59,70	0,00	62,60	42,20	62,70	77,90	44,20	12,20
	4	85,90	45,80	62,60	0,00	27,60	38,80	43,60	38,40	55,30
	5	61,50	24,10	42,20	27,60	0,00	32,90	48,10	14,00	30,90
	6	81,80	10,60	62,70	38,80	32,90	0,00	18,00	34,80	51,30
	7	97,20	25,90	77,90	43,60	48,10	18,00	0,00	50,20	66,60
	8	62,10	26,60	44,20	38,40	14,00	34,80	50,20	0,00	31,50
	9	31,90	43,10	12,20	55,30	30,90	51,30	66,60	31,50	0,00

Σχήμα 6.1. Αποστάσεις

Επεξήγηση πίνακα : Η απόσταση από Δήλεσι (i=3), σε Ρεβένια (j=8), δηλαδή C₃₈=44,20 Km

6.2. Περιορισμοί

6.2.1. Η μεταβλητή X_{ij} δηλώνει αν το όχημα μεταβαίνει από τον κόμβο i στον κόμβο j, και παίρνει τις τιμές 0 ή 1, δηλαδή X_{ij} ∈ {0, 1}

$$X_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{αν το όχημα μεταβαίνει από την πόλη i στην πόλη j} \\ 0, & \text{αν το όχημα δε μεταβαίνει από την πόλη i στην πόλη j} \end{cases}$$

6.2.2. Δε μένει καμία ζήτηση ανικανοποίητη. Έτσι κάθε όχημα που είναι υπεύθυνο για κάποιο δρομολόγιο φτάνει και φεύγει από κάθε πόλη ακριβώς μία φορά.

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = 1, \quad \text{με } i = 1, 2, \dots, n$$
$$\sum_{i=1}^n X_{ij} = 1, \quad \text{με } j = 1, 2, \dots, n$$

(η: ποσότητα περιοχών που επισκέπτεται το φορτηγό σε κάθε δρομολόγιο)

Η καθημερινή εκτροφή των πτηνών είναι απαραίτητη και το είδος της τροφής συγκεκριμένο. Τυχόν αμέλεια, θα επέφερε αλυσιδωτές αντιδράσεις στην επιχείρηση. Συνεπώς, σύμφωνα με τις απαιτήσεις κάθε φάρμας, παραδίδεται η ανάλογη ποσότητα φυράματος, τη χρονική στιγμή που το χρειάζεται.

6.2.3. Οι ημέρες εργασίας για μία εβδομάδα είναι 6, από Δευτέρα έως Σάββατο:

$$d = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

Η Κυριακή είναι αργία.

6.2.4. Οι ώρες εργασίας, κάθε ημέρα, για κάθε οδηγό είναι 7, με εβδομάδα 6 ημερών εργασίας, δηλαδή 42 ώρες εργασίας εβδομαδιαία, οι πρώτες 40 πληρώνονται κανονικά και οι υπόλοιπες ως υπερεργασία, ώστε να τηρείται η ισχύουσα εργατική νομοθεσία. Η ημερήσια απασχόληση κάθε οδηγού δεν ξεπερνάει τα $60 \text{ min} \times 7 \text{ ώρες} = 420 \text{ min}$.

6.2.5. Το 7ωρο για έναν οδηγό αρχίζει από τη στιγμή που ξεκινάει από την αφετηρία (ΠΙΣΣΩΝΑΣ). Μέσα στο 7ωρο δε συμπεριλαμβάνεται η προετοιμασία του οχήματος. Άλλοι υπάλληλοι της εταιρείας το γεμίζουν βενζίνη, το φορτώνουν με φύραμα, και ξεκινάει για τις διαδρομές του.

6.2.6. Θεωρούμε ότι δεν υπάρχει διάλειμμα ανάπαυσης για τον οδηγό :

Αυτό συμβαίνει γιατί ο οδηγός, ούτως ή άλλως, θα κάνει στάσεις για να παραδώσει το φύραμα στις φάρμες, άρα ταυτόχρονα ξεκουράζεται και από τη συνεχόμενη οδήγηση. Επίσης θεωρούμε ότι όλοι οι οδηγοί μπορούν να φάνε ή να πιουν κάτι κατά την εργασία τους.

6.2.7. Διάρκεια εκφόρτωσης φυράματος = 30 λεπτά :

Έχει παρατηρηθεί ότι η διάρκεια εκφόρτωσης του φυράματος μπορεί να φτάσει από 20 μέχρι 40 λεπτά, ανάλογα με την τρόμπα του κάθε οχήματος. Εμείς θεωρούμε μια μέση διάρκεια εκφόρτωσης $\{(40 + 20) / 2 = 30 \text{ min}\}$ 30 λεπτά.

6.2.8. Οι εταιρεία διαθέτει 13 φορτηγά, τα οποία κάθε πρωί είναι στη διάθεσή της, ώστε να σταλούν για τη διανομή του φυράματος. Για την περιοχή της Βοιωτίας είναι διαθέσιμα όσα φορτηγά θα απαιτήσει η βελτιστοποίηση του προβλήματος.

6.2.9. Κάθε φορτηγό που ξεκινάει από την αφετηρία με κατεύθυνση μία εκ των περιοχών που φαίνονται στην παραδοχή 6.2.8, πηγαίνει μόνο σε αυτήν την περιοχή.

6.2.10. Κάθε φορτηγό μπορεί να εκτελέσει έως ένα δρομολόγιο την ημέρα.

Π.χ., ένα φορτηγό, το οποίο εκτελεί δρομολόγιο σε περιοχές όπως Εύβοια ή Βοιωτία, όπου βρίσκονται κατά την αφετηρία, και τελειώσουν τη διανομή του φυράματος νωρίτερα, δεν ξαναφορτώνονται με φύραμα ώστε να σταλούν σε άλλες περιοχές. Δηλαδή εκτελούν ένα δρομολόγιο την ημέρα.

6.2.11. Μέγιστος αριθμός δρομολογίων την εβδομάδα τα 78 :

Έχουμε:

13 (διαθέσιμα φορτηγά την ημέρα) x 6 (ημέρες / εβδομάδα) = 78 (δρομολόγια / εβδομάδα)

6.2.12. Μέση ταχύτητα του οχήματος κατά την παράδοση (γεμάτο) :

$$U_1 = 60 \text{ km / h}$$

Μέση ταχύτητα του οχήματος κατά την επιστροφή (άδειο) :

$$U_2 = 80 \text{ km / h}$$

Η επιλογή των ταχυτήτων που επιλέξαμε έγινε με βάση τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ), καθώς επίσης και με το αν είναι φορτωμένο ή όχι το φορτηγό.

$U_1 = 60 \text{ km / 60 min} = 1 \text{ km / min}$ ή 1 min / km , δηλαδή για να διανύσει το φορτηγό 1 χιλιόμετρο, χρειάζεται 1 λεπτό.

$U_2 = 80 \text{ km / 60 min} = 1,3 \text{ km / min}$ ή $0,75 \text{ min / km}$, δηλαδή για να διανύσει το φορτηγό 1 χιλιόμετρο, χρειάζεται 0,75 λεπτά.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{C_{ij} X_{ij}}{U_1} - \sum_{i=1}^n \frac{C_{i1} X_{i1}}{U_1} + \sum_{i=1}^n \frac{C_{i2} X_{i2}}{U_2} + (n-1)t \leq 7$$

Κεφάλαιο 6 : Μαθηματική Μοντελοποίηση

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

6.3. Δεδομένα ζήτησης

(σε Kg/μήνα)

i	ΠΕΡΙΟΧΕΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΣΥΝΟΛΟ
1	ΑΦΕΤΗΡΙΑ(ΠΙΣΣΩΝΑΣ)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	88ο χιλ.ΑΘΗΝΩΝ - ΛΑΜΙΑΣ	942	28.927	24.462	5.283	49.048	5.003	46.447	1.574	34.132	18.047	35.433	14.126	263.424
3	ΔΗΛΕΣΙ	103.432	248.897	0	15.185	253.099	63.774	149.294	189.864	37.795	270.905	23.154	278.792	1.634.191
4	ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ	48.074	164.724	5.116	131.827	81.730	108.934	85.228	42.496	184.684	21.872	152.906	33.863	1.061.454
5	ΘΗΒΑ	30.806	233.526	21.864	150.562	138.141	97.591	166.265	62.186	200.455	48.688	112.726	126.712	1.389.522
6	ΚΑΣΤΡΟ ΒΟΙΩΤΙΑΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47.251	91.047	0	138.298
7	ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ	0	0	0	344.505	868.891	79.239	778.136	59.670	308.795	700.912	4.250	265.665	3.410.063
8	ΡΕΒΕΝΙΑ	0	79.632	481.379	10.742	461.331	538.508	204.170	816.598	32.291	661.020	291.878	359.751	3.937.300
9	ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ	153.571	191.762	29.936	33.769	53.246	155.675	260.453	75.346	355.188	8.057	248.492	174.220	1.739.715

(σε Kg/ημέρα)

i	ΠΕΡΙΟΧΕΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠΤ	ΟΚΤ	ΝΟΕΜ	ΔΕΚ	ΣΥΝΟΛΟ
1	ΑΦΕΤΗΡΙΑ(ΠΙΣΣΩΝΑΣ)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	88ο χιλ.ΑΘΗΝΩΝ - ΛΑΜΙΑΣ	37	1.121	948	205	1.901	194	1.800	61	1.323	699	1.373	548	10.210
3	ΔΗΛΕΣΙ	4.009	9.647	-	589	9.810	2.472	5.787	7.359	1.465	10.500	897	10.806	63.341
4	ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ	1.863	6.385	198	5.110	3.168	4.222	3.303	1.647	7.158	848	5.927	1.313	41.142
5	ΘΗΒΑ	1.194	9.051	847	5.836	5.354	3.783	6.444	2.410	7.770	1.887	4.369	4.911	53.857
6	ΚΑΣΤΡΟ ΒΟΙΩΤΙΑΣ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.831	3.529	-	5.360
7	ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ	-	-	-	13.353	33.678	3.071	30.160	2.313	11.969	27.167	165	10.297	132.173
8	ΡΕΒΕΝΙΑ	-	3.087	18.658	416	17.881	20.872	7.914	31.651	1.252	25.621	11.313	13.944	152.609
9	ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ	5.952	7.433	1.160	1.309	2.064	6.034	10.095	2.920	13.767	312	9.631	6.753	67.431
	ΣΥΝΟΛΑ	13.055	36.724	21.812	26.817	73.856	40.648	65.504	48.362	44.703	68.866	37.205	48.571	526.123

6.4. Ο Αλγόριθμος

Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιήθηκε βρίσκει λύση για το πρόβλημα TSP χρησιμοποιώντας την «προσομοίωση ανόπτησης (simulated annealing) ⁽²⁵⁾ , ⁽²⁶⁾ . Η προσομοίωση ανόπτησης βασίζεται στο τρόπο με τον οποίο κρυσταλλικές δομές αναδιατάσσονται κατά τη ψύξη τους. Ο αλγόριθμος ξεκινά έχοντας μια αρχική θερμοκρασία (τη θερμοκρασία των κρυστάλλων), η οποία σε κάθε βρόχο μειώνεται σύμφωνα με ένα "ρυθμό ψύξης" (cooling rate). Σε κάθε βρόχο η σειρά των πόλεων (δηλαδή οι θέσεις των κρυστάλλων) αναδιατάσσονται τυχαία. Όσο πιο μεγάλη είναι η θερμοκρασία του συστήματος τόσο μεγαλύτερος αριθμός πόλεων αναδιατάσσεται. Αν μια αναδιάταξη των πόλεων έχει ως αποτέλεσμα τη μικρότερη συνολική απόσταση,

Κεφάλαιο 6 : Μαθηματική Μοντελοποίηση

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

τότε κρατιέται η νέα διάταξη, αλλιώς όχι. Όσο η θερμοκρασία του συστήματος μικραίνει οι αναδιατάξεις γίνονται λιγότερες, και στο τέλος όταν εκπληρωθεί το κριτήριο τερματισμού ο αλγόριθμος έχει βρεθεί σε μια βέλτιστη κατάσταση. Τα βήματα του αλγορίθμου είναι τα παρακάτω :

1. Αρχικοποίηση
2. Υπολογισμός των αναδιατάξεων βάσει της θερμοκρασίας
3. Αναδιάταξη
4. Αν η απόσταση μετά την αναδιάταξη είναι μικρότερη κρατάμε την νέα διάταξη
5. Υπολογισμός νέας θερμοκρασίας
6. Αν το κριτήριο τερματισμού δεν έχει εκπληρωθεί (μέγιστος αριθμός βρόχων), πηγαίνει στο βήμα 2, αλλιώς στο βήμα 7,
7. Τερματισμός

Στη διαδρομή αυτή εφαρμόζεται ο περιορισμός του συνολικού χρόνου απασχόλησης του οδηγού που δεν πρέπει να ξεπερνά τις επτά ώρες. Δηλαδή σε όλες τις επιμέρους διακινήσεις, διαιρούνται τα συνολικά διανυθέντα χιλιόμετρα με την μέση ταχύτητα του φορτηγού, όταν είναι φορτωμένο, δηλαδή με 60 Km/h, και ευρίσκεται ο χρόνος των διακινήσεων του δρομολογίου. Σε αυτόν προστίθεται ο χρόνος επιστροφής στο φυραματοποιείο, δηλαδή η απόσταση του τελευταίου σημείου παράδοσης μέχρι το φυραματοποιείο όπου το φορτηγό επιστρέφει άδειο και επομένως η μέση ταχύτητα κίνησης του είναι 80 Km/h, διαιρεμένη με την ταχύτητα αυτή, και τέλος προστίθεται και ο συνολικός χρόνος των εκφορτώσεων που είναι 0,5 h για κάθε σημείο παράδοσης επί το πλήθος των παραδόσεων (n-1).

Αν δεν ικανοποιείται ο περιορισμός αυτός, καμία άλλη εναλλακτική διαδρομή δεν πρόκειται να τον ικανοποιήσει διότι οποιαδήποτε άλλη θα έχει μεγαλύτερο μήκος διαδρομής και επομένως θα απαιτεί περισσότερο χρόνο. Στη περίπτωση αυτή δημιουργείται η ανάγκη τουλάχιστον ενός επιπλέον δρομολογίου, στα οποία δρομολόγια εφαρμόζονται οι προηγούμενες λογικές όσον αφορά το ελάχιστο των συνολικών διανυθέντων χιλιομέτρων και όσον αφορά τον συνολικό χρόνο του κάθε δρομολογίου χωριστά.

Αφού καθοριστούν τα δρομολόγια, υπολογίζεται το σύνολο των μεταφερόμενων ζωοτροφών και από τον πίνακα των διαθέσιμων φορτηγών επιλέγονται εκείνα που το ωφέλιμο τους φορτίο είναι ακριβώς, ή λίγο μεγαλύτερο από το απαιτούμενο για διακίνηση κάθε φορά.

7. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Όπως φαίνεται και στα στοιχεία ζήτησης που περιγράφονται στο κεφάλαιο 6, η συνολική ζήτηση ανά ημέρα στην περιοχή της Βοιωτίας στους 12 μήνες του χρόνου, ποικίλει πολύ, οπότε και θα χρησιμοποιήσουμε διαφορετικό πλήθος φορτηγών ανά μήνα.

7.1. Ιανουάριος

Η συνολική ζήτηση είναι 13.055 Kg/ημέρα, οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα μόνο φορτηγό. Επιλέγουμε το φορτηγό 8 που έχει την ελάχιστη χωρητικότητα (13.200), χωρίς την ρυμούλκα του, άνω των 13.055 κιλών. Ο tsp αλγόριθμος βγάζει την σειρά των πόλεων που θα επισκεφθεί:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ -->ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ-->88ο ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ -->ΘΗΒΑ -->ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ -->ΔΗΛΕΣΙ -->ΠΙΣΣΩΝΑΣ
Συνολική απόσταση :224,1 Km

7.2. Φεβρουάριος

Η συνολική ζήτηση είναι 36.723 Kg/μέρα. Θα χρησιμοποιήσουμε 2 φορτηγά. Το φορτηγό 1 με χωρητικότητα 10.940 Kg και το φορτηγό 7 με χωρητικότητα 26.200. Και τα δύο μαζί έχουν συνολική χωρητικότητα 37.140. Το φορτηγό 7 θα πάει στις περιοχές 2, 3, 4, 5 με συνολική ζήτηση 26.204 (υπερφόρτωση 4 Kg) και το φορτηγό 1 στις περιοχές 8,9. Ο αλγόριθμος tsp για τα δύο φορτηγά βγάζει :

Φορτηγό 1:
ΠΙΣΣΩΝΑΣ -->ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ -->ΡΕΒΕΝΙΑ -->ΠΙΣΣΩΝΑΣ
Συνολική απόσταση : 125,5 Km

Φορτηγό 7:
ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΔΗΛΕΣΙ --> ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ --> ΘΗΒΑ -->88ο ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ
Συνολική απόσταση : 222,7 Km

7.3. Μάρτιος

Η συνολική ζήτηση είναι 21.812 Kg/μέρα, οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα μόνο φορτηγό. Επιλέγουμε το φορτηγό 12 που έχει την ελάχιστη χωρητικότητα (22.830) άνω των 21.812 κιλών. Ο tsp αλγόριθμος βγάζει την εξής σειρά των πόλεων :

Κεφάλαιο 7 : Ανάλυση αποτελεσμάτων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

ΠΙΣΣΩΝΑΣ -->88ο ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ --> ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ --> ΘΗΒΑ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 224,4 Km

7.4. Απρίλιος

Η συνολική ζήτηση είναι 26.816 Kg/μέρα, οπότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα μόνο φορτηγό. Επιλέγουμε το φορτηγό 11 (ή 13) που έχει χωρητικότητα 26.780 κιλών (θα υπερφορτωθεί 35 Kg). Ο tsp αλγόριθμος βγάζει την εξής σειρά των πόλεων με που θα επισκεφθεί :

ΠΙΣΣΩΝΑΣ -->88ο ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ --> ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ --> ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ --> ΘΗΒΑ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ --> ΔΗΛΕΣΙ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 263,2 Km

7.5. Μάιος

Η συνολική ζήτηση είναι 73.856 Kg/μέρα. Θα χωρίσουμε τις περιοχές σε 2 ομάδες. Τις περιοχές 3,5,7 με ζήτηση 48.842 Kg/μέρα, που θα τις αναλάβουν 2 φορτηγά, τα 8 και 11 με συνολική χωρητικότητα 50.620Kg, και τις περιοχές 2,4,8,9 με ζήτηση 25.014 Kg/μέρα που θα τις αναλάβει το φορτηγό 7 με χωρητικότητα 26.200. Ο tsp αλγόριθμος για τις διαδρομές βγάζει :

Φορτηγά 8,11:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ --> ΘΗΒΑ --> ΔΗΛΕΣΙ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 222,3 Km

Φορτηγό 7:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ -->88ο ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 221,2 Km

7.6. Ιούνιος

Η συνολική ζήτηση είναι 40.648 Kg/μέρα. Θα χρησιμοποιήσουμε 2 φορτηγά. Το φορτηγό 12 με χωρητικότητα 22.830 Kg και το 11 με χωρητικότητα 26.780. Και τα δύο μαζί έχουν συνολική χωρητικότητα 49.610. Το φορτηγό 12 θα πάει στις περιοχές 2, 3, 5, 7, 9 με συνολική ζήτηση 15.554 Kg και το φορτηγό 11 στις περιοχές 4, 8 με συνολική ζήτηση 25.094 Kg. Ο αλγόριθμος tsp για τα δύο φορτηγά βγάζει :

Φορτηγό 12:

Κεφάλαιο 7 : Ανάλυση αποτελεσμάτων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΘΗΒΑ --> 88ο ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ --> ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ --> ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ --> ΔΗΛΕΣΙ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 225,1 Km

Φορτηγό 11:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 186,4 Km

7.7. Ιούλιος

Η συνολική ζήτηση είναι 73.856 Kg/μέρα. Θα χωρίσουμε την περιοχή σε 2 ομάδες. Τις περιοχές 3,4,7 με ζήτηση 39.250 Kg/μέρα, που θα τις αναλάβουν 2 φορτηγά, τα 5 και 11 με συνολική χωρητικότητα 39.220 Kg (υπερφόρτωση 30 Kg) , και τις περιοχές 2,5,8,9 με ζήτηση 26.253 Kg/μέρα που θα τις αναλάβει το φορτηγό 13 με χωρητικότητα 26.780. Ο tsp αλγόριθμος για τις διαδρομές βγάζει :

Φορτηγό 5,11:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΔΗΛΕΣΙ --> ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ --> ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 238,2 Km

Φορτηγό 13:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> 88ο ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ --> ΘΗΒΑ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 175,1 Km

7.8. Αύγουστος

Η συνολική ζήτηση είναι 48.361 Kg/μέρα. Θα χρησιμοποιήσουμε 2 φορτηγά. Επειδή η περιοχή 8 έχει πολύ μεγάλη ζήτηση, θα πρέπει ένα φορτηγό να πάει μόνο σε αυτήν, και το δεύτερο σε όλες τις άλλες. Τα φορτηγά που θα χρησιμοποιήσουμε είναι τα 10 και 11, με συνολική χωρητικότητα 49.910 Kg. Ο tsp αλγόριθμος για τις διαδρομές βγάζει :

Φορτηγό 11

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 124,2 Km

Φορτηγό 10:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> 88ο ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ --> ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ --> ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ --> ΘΗΒΑ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ --> ΔΗΛΕΣΙ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 263,2 Km

7.9. Σεπτέμβριος

Η συνολική ζήτηση είναι 44.703 Kg/μέρα. Θα χρησιμοποιήσουμε 2 φορτηγά. Το φορτηγό 10 με χωρητικότητα 23.130 Kg και το 12 με χωρητικότητα 22.830. Και τα δύο μαζί έχουν συνολική χωρητικότητα 49.610. Το φορτηγό 12 θα πάει στις περιοχές 2, 3, 4, 7 με συνολική ζήτηση 21.915 Kg και το φορτηγό 10 στις περιοχές 5, 8, 9 με συνολική ζήτηση 22.789 Kg. Ο αλγόριθμος tsp για τα δύο φορτηγά βγάζει :

Φορτηγό 12

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> 88ο ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ --> ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ --> ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ -->

ΔΗΛΕΣΙ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 240,5 Km

Φορτηγό 10

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΘΗΒΑ --> ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 138,9 Km

7.10. Οκτώβριος

Η συνολική ζήτηση είναι 68.866 Kg/μέρα. Θα χρησιμοποιήσουμε 3 φορτηγά. Τα 8, 10, 12 με συνολική χωρητικότητα 69.800 Kg. Το φορτηγό 8 θα πάει μόνο στην περιοχή 7, και το 10 μόνο στην 8 (και τα δύο γεμάτα). Το φορτηγό 12 θα πάει σε όλες (και στις 7,8 γιατί δεν θα έχουν καλυφθεί οι ανάγκες). Ο αλγόριθμος tsp για τα τρία φορτηγά βγάζει :

Φορτηγό 8:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 194,4 Km

Φορτηγό 10:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 124,2 Km

Φορτηγό 12:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> 88ο ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ --> ΚΑΣΤΡΟ ΒΟΙΩΤΙΑΣ --> ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ --

> ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ --> ΘΗΒΑ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ --> ΔΗΛΕΣΙ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 265,9 Km

7.11. Νοέμβριος

Η συνολική ζήτηση είναι 37.204 Kg/μέρα. Θα χρησιμοποιήσουμε 2 φορτηγά. Το φορτηγό 4 με χωρητικότητα 11.320 Kg και το 7 με χωρητικότητα 26.200 Kg. Και τα δύο μαζί έχουν συνολική χωρητικότητα 37.520 Kg. Το φορτηγό 7 θα πάει στις περιοχές 2, 6,

Κεφάλαιο 7 : Ανάλυση αποτελεσμάτων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

7, 8 ,9 με συνολική ζήτηση 26.011 και το φορτηγό 4 στις περιοχές 3, 4, 5 με συνολική ζήτηση 11.193 Kg. Ο αλγόριθμος tsp για τα δύο φορτηγά βγάζει :

Φορτηγό 4:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΔΗΛΕΣΙ --> ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ --> ΘΗΒΑ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ"

Συνολική απόσταση : 186,5 Km

Φορτηγό 7:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΚΑΣΤΡΟ ΒΟΙΩΤΙΑΣ --> ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ --> 88ο

ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 215,7 Km

7.12. Δεκέμβριος

Η συνολική ζήτηση είναι 48.361 Kg/μέρα. . Θα χρησιμοποιήσουμε 2 φορτηγά. Τα φορτηγά που θα χρησιμοποιήσουμε είναι τα 10 και 11, με συνολική χωρητικότητα 49.910 Kg. Το φορτηγό 10 με χωρητικότητα 23.130 Kg θα πάει στις περιοχές 2 ,3 ,4 ,7 που έχουν συνολική ζήτηση 22.964 Kg , ενώ το φορτηγό 11 χωρητικότητα 26.780 Kg θα πάει στις περιοχές 5 ,8 ,9 που έχουν συνολική ζήτηση 25.608 Kg .Ο tsp αλγόριθμος για τις διαδρομές βγάζει :

Φορτηγό 10:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΔΗΛΕΣΙ --> ΕΛΛΟΠΙΑ ΘΗΒΩΝ --> ΟΡΧΟΜΕΝΟΣ --> 88ο ΧΛΜ ΑΘΗΝΩΝ-ΛΑΜΙΑΣ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 240,5 Km

Φορτηγό 11:

ΠΙΣΣΩΝΑΣ --> ΣΧΗΜΑΤΑΡΙ --> ΡΕΒΕΝΙΑ --> ΘΗΒΑ --> ΠΙΣΣΩΝΑΣ

Συνολική απόσταση : 138,9 Km

7.13. Συγκριτικά στοιχεία, συμπεράσματα

Το ετήσιο συνολικό κόστος του κέντρου κόστους της επιχείρησης με αντικείμενο τη διανομή των ζωοτροφών στα συγκροτήματα εκτροφής νεοσσών είναι της τάξης του € 1.500.000 .Το κόστος αυτό σε καμία περίπτωση δεν είναι απολύτως αναλογικό των προς διακίνηση χιλιομέτρων. Υπάρχουν και δαπάνες σταθερές, όπως οι αμοιβές και τα έξοδα μίας βασικής ομάδας οδηγών, τα τέλη κυκλοφορίας των φορτηγών, τα ασφάλιστρα των φορτηγών, κ.α.. Αν θεωρήσουμε ότι το 50% των συνολικών εξόδων είναι αναλογικά με τα χιλιόμετρα που διανύονται, μία συνολική μελέτη βελτιστοποίησης, με στόχο τη βελτίωση κατά 15% ,θα μπορούσε να μειώσει το συνολικό κόστος κατά $12\% \cdot 50\% \cdot 1.500.000 \approx \text{€ } 100.000$ ετησίως.

Η διπλωματική εργασία, περιορισμένη σε ένα μέρος της συνολικής διακίνησης, με την παραδοχή της μη εφαρμογής της πολιτικής της αποθεματοποίησης, προσδιόρισε το είδος και τον όγκο των δεδομένων που πρέπει να συλλέγονται, τον τρόπο που θα

Κεφάλαιο 7 : Ανάλυση αποτελεσμάτων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

πρέπει αυτά να τροφοδοτούν ένα δομημένο σύστημα παραμετροποιημένου αλγορίθμου προσέγγισης βέλτιστων λύσεων μέσα από ένα σύνολο εφικτών λύσεων, την ανάλυση ευαισθησίας του και την ταχύτητα προσαρμογής σε μεταβαλλόμενες συνθήκες.

Η σύγκριση των δρομολογίων που προτείνει ο αλγόριθμος και των δρομολογίων που γίνονται σήμερα δεν διαφοροποιεί τις συνολικές απαιτούμενες αποστάσεις περισσότερο από 8%, γεγονός που όμως είναι αρκετά σημαντικό, καθόσον δείχνει ότι υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης και μάλιστα δημιουργεί την βάσιμη προσδοκία ότι όταν εφαρμοστούν οι πρακτικές στο συνολικό πρόβλημα διακίνησης, στο σύνολο της εταιρείας, το όφελος θα είναι ακόμη μεγαλύτερο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Πολύ σημαντικό υλικό στις διευθύνσεις :

- (1). <http://neo.lcc.uma.es/radi-aeb/WebVRP/>
- (2). http://osiris.tuwien.ac.at/~wgarn/VehicleRouting/vehicle_routing.html
- (3). <http://www.sintef.no/static/am/opti/projects/top/vrp/bibliography.html>
- (4). <http://www.idsia.ch/~monaldo/vrp.html>
- (5). <http://eden.dei.uc.pt/~jast/vrp>
- (6). <http://neo.lcc.uma.es/radi-aeb/WebVRP/index.html?bibliography.html>
- (7). <http://www.lindo.com/cgi/model/cgi?VROUTE.txt;LINGO>
- (8). <http://www.fcc.gov/fcc-bin/convertDMS>

Ξένη βιβλιογραφία :

- (9). Bodin, Lawrence, Bruce Golden, ArjangAssad, and Michael Ball. "Routing and - Scheduling of Vehicles and Crews: The State of the Art." *Computers and Operations Research* 10, no. 2 (1983): 63–211.
- (10). Fitzsimmons, J. A., and R. S. Sullivan. "Service Vehicle Scheduling and Routing." In *Service Operations Management*. New York: McGraw-Hill (1982): 312–336.
- (11). Hall, R. W. "Change of Direction." *OR/MS Today* 29, no. 4 (February 2002): 38–41, 46.
- (12). Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2004). *Operations management for competitive advantage* (10th ed.). Boston: McGraw-Hill/Irwin
- (13). RaturiA. and Evans J, Principles of Operations Management, Thomson South Western.
- (14). Slack N (2004). *Operations Management* , (Fourth edition), Financial Times
- (15). KrajewskiL. and L. Ritzman(1996). *Operations Management*, Fourth Ed., Addison-Welsley,
- (16). S. Nahmias, (1994). *Production and Operations Analysis*, third Edition, Irwin, 1997.
- (17). R. Anupindi, S. Chopra, S.D. Deshmukh(1999). *Managing Business Process Flow* , First Edition, Prentice Hall..
- (18). William J. Stevenson (1999). *Production/Operations Management* , Sixth Edition, Irwin/McGraw-Hill

Ελληνική βιβλιογραφία :

- (19) Μυγδαλάς Αθανάσιος, Ιωάννης Μαρινάκης: " Συνδυαστική Βελτιστοποίηση", Πολυτεχνείο Κρήτης, 2004
- (20). Γιαννάτος Γιώργος–Ανδριανόπουλος Σταμάτης: "Logistics, Μεταφορές- Διανομή", Συνεργασία Ι. Κονταράτος
- (21). Σίσκος Ιωάννης: "Γραμμικός Προγραμματισμός", Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, 2000
- (22). Β. Βεσκούκης : "Επιχειρήσεις εν κινήσει", New economy observer, τεύχος 17

- (23). Διπλωματική εργασία, «ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΩΝ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΠΑΓΚΥΠΡΙΑΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ ΑΡΤΟΠΟΙΩΝ», Χαράλαμπος Ανδρέου, Χανιά, Οκτώβριος 2005,
- (24). Διπλωματική εργασία, «ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΛΥΣΙΔΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΤΕΨΥΓΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΑΦΟΙ ΧΙΩΤΑΚΗ Ε.Π.Ε. », Ολυμπία Βαλάση, Χανιά, Οκτώβριος 2007,

Traveling Salesman Problem (TSP) using Simulated Annealing

- (25) <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/9612-traveling-salesman-problem-tsp-using-simulated-annealing>
- (26) http://en.wikipedia.org/wiki/Simulated_annealing

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΤΗΣΙΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΣΕ ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ ΓΙΑ ΤΟ 2009

ΚΩΔΙΚΟΣ ΦΑΡΜΑΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΚΤΡΟ ΦΕΣ	ΠΤΗΝΑ ΑΝΑ ΕΚΤΡΟΦΗ	ΠΤΗΝΑ ΑΝΑ ΕΤΟΣ	ΦΥΡ. Α	ΦΥΡ. Β	ΦΥΡ. Γ	ΦΥΡ. Δ	ΣΥΝΟΛΟ
1	Β	5	8.576	42.880	9.747	38.941	111.356	60.574	220.618
2	Β	4	11.880	47.520	10.801	43.154	123.406	67.129	244.490
3	Β	5	12.832	64.160	14.583	58.266	166.619	90.635	330.103
4	Β	5	12.784	63.920	14.529	58.048	165.996	90.296	328.868
5	Β	5	11.376	56.880	12.929	51.654	147.713	80.351	292.648
6	Β	5	11.792	58.960	13.401	53.543	153.115	83.290	303.349
7	Β	5	12.464	62.320	14.165	56.595	161.841	88.036	320.636
8	Β	5	11.224	56.120	12.756	50.964	145.740	79.278	288.737
9	Β	5	11.028	55.140	12.533	50.074	143.195	77.893	283.695
10	Β	5	10.972	54.860	12.470	49.820	142.468	77.498	282.255
11	Α	1	32.160	32.160	7.310	29.205	83.517	45.431	165.463
14	Α	1	19.040	19.040	4.328	17.291	49.446	26.897	97.961
16	Α	1	22.320	22.320	5.073	20.269	57.963	31.530	114.836
19	Α	1	30.960	30.960	7.037	28.116	80.401	43.735	159.289
20	Α	1	26.000	26.000	5.910	23.611	67.520	36.729	133.770
21	Β	4	8.340	33.360	7.583	30.295	86.634	47.126	171.637
22	Β	3	16.347	49.040	11.147	44.535	127.353	69.276	252.311
23	Β	3	15.787	47.360	10.765	43.009	122.991	66.903	243.667
24	Β	4	14.640	58.560	13.311	53.180	152.076	82.724	301.291
25	Β	3	12.880	38.640	8.783	35.090	100.345	54.585	198.803
26	Β	4	12.680	50.720	11.529	46.060	131.716	71.649	260.954
27	Β	2	13.800	27.600	6.273	25.064	71.675	38.989	142.002
28	Β	4	22.180	88.720	20.166	80.569	230.400	125.330	456.464
29	Β	3	21.493	64.480	14.656	58.556	167.450	91.087	331.750
30	Β	3	18.587	55.760	12.674	50.637	144.805	78.769	286.885
31	Β	4	19.300	77.200	17.547	70.108	200.483	109.056	397.194
32	Β	3	20.613	61.840	14.056	56.159	160.594	87.358	318.167
70	Α	1	35.920	35.920	8.165	32.620	93.282	50.742	184.808
71	Α	1	14.160	14.160	3.219	12.859	36.773	20.003	72.853
72	Α	1	19.520	19.520	4.437	17.727	50.692	27.575	100.430
74	Α	1	12.560	12.560	2.855	11.406	32.617	17.743	64.621
75	Α	1	12.560	12.560	2.855	11.406	32.617	17.743	64.621
76	Α	1	13.840	13.840	3.146	12.569	35.942	19.551	71.207
91	Α	4	7.720	30.880	7.019	28.043	80.193	43.622	158.878
110	Α	5	12.320	61.600	14.002	55.941	159.971	87.019	316.932
131	Α	5	15.360	76.800	17.456	69.744	199.444	108.491	395.136
132	Α	6	6.027	36.160	8.219	32.838	93.905	51.081	186.043
133	Α	6	5.760	34.560	7.855	31.385	89.750	48.821	177.811
134	Α	6	8.693	52.160	11.856	47.368	135.456	73.684	268.363
135	Α	6	7.507	45.040	10.237	40.902	116.966	63.626	231.731
200	Β	5	14.868	74.340	16.897	67.510	193.056	105.016	382.479
201	Β	5	16.704	83.520	18.984	75.847	216.896	117.984	429.710
202	Β	5	10.240	51.200	11.638	46.496	132.963	72.327	263.424
251	Ε	4	20.478	81.910	18.618	74.385	212.714	115.710	421.427
263	Ε	2	12.200	24.400	5.546	22.158	63.365	34.469	125.538

Παράρτημα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΦΑΡΜΑΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΚΤΡΟ ΦΕΣ	ΠΤΗΝΑ ΑΝΑ ΕΚΤΡΟΦΗ	ΠΤΗΝΑ ΑΝΑ ΕΤΟΣ	ΦΥΡ. Α	ΦΥΡ. Β	ΦΥΡ. Γ	ΦΥΡ. Δ	ΣΥΝΟΛΟ
268	Ε	5	5.186	25.930	5.894	23.548	67.338	36.630	133.410
289	Ε	5	7.490	37.450	8.512	34.009	97.255	52.904	192.680
290	Ε	5	4.326	21.630	4.916	19.643	56.172	30.556	111.286
291	Ε	5	5.826	29.130	6.621	26.454	75.649	41.150	149.874
292	Ε	5	13.308	66.540	15.124	60.427	172.800	93.997	342.348
293	Ε	5	12.452	62.260	14.152	56.540	161.685	87.951	320.328
294	Ε	5	3.464	17.320	3.937	15.729	44.979	24.467	89.111
305	Ε	5	14.906	74.530	16.940	67.683	193.549	105.284	383.457
306	Ε	5	14.906	74.530	16.940	67.683	193.549	105.284	383.457
307	ΣΤ	5	20.412	102.060	23.198	92.684	265.043	144.174	525.099
308	ΣΤ	5	20.156	100.780	22.907	91.521	261.719	142.366	518.513
309	ΣΤ	5	19.728	98.640	22.421	89.578	256.161	139.343	507.503
316	Ε	5	13.364	66.820	15.188	60.681	173.527	94.393	343.789
317	Ε	5	22.296	111.480	25.339	101.238	289.506	157.482	573.565
322	Ε	5	7.768	38.840	8.828	35.272	100.865	54.867	199.832
323	Ε	2	12.000	24.000	5.455	21.795	62.326	33.903	123.480
324	Ε	5	15.440	77.200	17.547	70.108	200.483	109.056	397.194
325	Ε	5	15.564	77.820	17.688	70.671	202.093	109.932	400.384
338	ΣΤ	5	20.320	101.600	23.093	92.266	263.848	143.525	522.732
341	Ε	6	18.357	110.140	25.035	100.021	286.026	155.589	566.670
346	Β	5	21.504	107.520	24.439	97.642	279.222	151.888	553.190
347	Ε	4	18.560	74.240	16.875	67.419	192.796	104.875	381.965
348	Ε	2	23.640	47.280	10.747	42.936	122.783	66.790	243.256
349	Ε	5	15.042	75.210	17.095	68.300	195.315	106.245	386.955
350	Ε	1	16.000	16.000	3.637	14.530	41.551	22.602	82.320
351	Ε	1	13.040	13.040	2.964	11.842	33.864	18.421	67.091
352	Γ	5	6.656	33.280	7.564	30.223	86.426	47.013	171.226
353	Γ	5	6.728	33.640	7.646	30.549	87.361	47.521	173.078
354	Γ	5	6.828	34.140	7.760	31.004	88.659	48.228	175.650
355	Γ	5	6.844	34.220	7.778	31.076	88.867	48.341	176.062
356	Ε	5	19.618	98.090	22.296	89.078	254.733	138.566	504.673
357	Ε	5	8.620	43.100	9.797	39.140	111.928	60.885	221.750
358	Ε	5	11.604	58.020	13.188	52.690	150.674	81.962	298.513
359	Ε	5	14.116	70.580	16.043	64.096	183.291	99.704	363.134
377	Ε	5	19.136	95.680	21.748	86.890	248.474	135.162	492.274
382	ΣΤ	2	25.350	50.700	11.524	46.042	131.664	71.621	260.852
383	ΣΤ	2	25.250	50.500	11.479	45.860	131.145	71.339	259.823
384	ΣΤ	2	25.300	50.600	11.501	45.951	131.405	71.480	260.337
385	ΣΤ	2	25.500	51.000	11.592	46.315	132.443	72.045	262.395
386	ΣΤ	2	25.800	51.600	11.729	46.859	134.002	72.892	265.482
387	ΣΤ	2	25.800	51.600	11.729	46.859	134.002	72.892	265.482
392	Ε	5	5.486	27.430	6.235	24.910	71.234	38.749	141.127
393	Ε	5	7.794	38.970	8.858	35.390	101.202	55.051	200.501
396	Ε	4	15.623	62.490	14.204	56.749	162.282	88.276	321.511
397	Ε	3	12.740	38.220	8.687	34.709	99.255	53.991	196.642
398	Α	4	20.260	81.040	18.420	73.595	210.455	114.481	416.951
399	Α	5	19.984	99.920	22.712	90.740	259.485	141.151	514.088
400	Α	5	22.800	114.000	25.912	103.527	296.050	161.041	586.530

Παράρτημα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΦΑΡΜΑΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΚΤΡΟ ΦΕΣ	ΠΤΗΝΑ ΑΝΑ ΕΚΤΡΟΦΗ	ΠΤΗΝΑ ΑΝΑ ΕΤΟΣ	ΦΥΡ. Α	ΦΥΡ. Β	ΦΥΡ. Γ	ΦΥΡ. Δ	ΣΥΝΟΛΟ
404	Α	5	27.152	135.760	30.858	123.288	352.559	191.781	698.485
406	Γ	5	6.956	34.780	7.905	31.585	90.321	49.132	178.943
407	Γ	5	6.956	34.780	7.905	31.585	90.321	49.132	178.943
408	Γ	5	6.976	34.880	7.928	31.676	90.581	49.273	179.458
409	Γ	5	6.972	34.860	7.924	31.657	90.529	49.245	179.355
413	Ε	5	14.928	74.640	16.965	67.783	193.835	105.440	384.023
414	Ε	5	10.196	50.980	11.588	46.296	132.391	72.017	262.292
415	Ε	5	16.764	83.820	19.052	76.119	217.675	118.408	431.254
416	Ε	5	10.148	50.740	11.533	46.078	131.768	71.678	261.057
417	Ε	5	15.440	77.200	17.547	70.108	200.483	109.056	397.194
422	Ε	5	23.800	119.000	27.048	108.067	309.035	168.105	612.255
423	Ε	5	11.144	55.720	12.665	50.601	144.701	78.713	286.679
424	Ε	5	8.632	43.160	9.810	39.195	112.083	60.970	222.058
429	Ε	5	14.778	73.890	16.795	67.102	191.887	104.380	380.164
430	Ε	5	14.762	73.810	16.777	67.029	191.679	104.267	379.752
435	Ε	5	5.328	26.640	6.055	24.193	69.182	37.633	137.063
436	Β	3	18.137	54.410	12.367	49.411	141.299	76.862	279.939
437	Β	5	16.084	80.420	18.279	73.032	208.845	113.605	413.761
438	Β	5	16.064	80.320	18.257	72.941	208.585	113.464	413.246
439	Β	5	16.172	80.860	18.379	73.431	209.988	114.226	416.025
440	Α	5	7.344	36.720	8.346	33.346	95.359	51.872	188.924
441	Α	5	7.088	35.440	8.055	32.184	92.035	50.064	182.339
442	Α	5	12.176	60.880	13.838	55.287	158.101	86.002	313.228
443	Α	5	6.560	32.800	7.455	29.787	85.179	46.335	168.756
444	Α	6	19.680	118.080	26.839	107.232	306.645	166.805	607.522
445	Β	5	21.344	106.720	24.257	96.915	277.144	150.757	549.074
446	Β	6	10.213	61.280	13.929	55.650	159.140	86.567	315.286
450	Δ	5	17.350	86.750	19.718	78.780	225.284	122.547	446.329
451	Δ	5	17.366	86.830	19.736	78.853	225.491	122.660	446.740
452	Β	5	19.456	97.280	22.112	88.343	252.629	137.422	500.506
453	Δ	5	15.262	76.310	17.345	69.299	198.172	107.799	392.615
454	Δ	5	15.120	75.600	17.184	68.655	196.328	106.796	388.962
455	Β	5	16.276	81.380	18.497	73.904	211.338	114.961	418.700
456	Β	5	16.356	81.780	18.588	74.267	212.377	115.526	420.758
457	Β	5	16.640	83.200	18.911	75.556	216.065	117.532	428.064
458	Β	5	16.400	82.000	18.638	74.467	212.948	115.837	421.890
459	Ε	4	18.560	74.240	16.875	67.419	192.796	104.875	381.965
460	ΣΤ	4	20.200	80.800	18.366	73.377	209.832	114.142	415.716
464	Β	2	16.080	32.160	7.310	29.205	83.517	45.431	165.463
465	Β	2	16.200	32.400	7.364	29.423	84.141	45.770	166.698
466	Β	2	16.200	32.400	7.364	29.423	84.141	45.770	166.698
467	Β	2	16.240	32.480	7.383	29.496	84.348	45.883	167.110
468	Β	2	16.240	32.480	7.383	29.496	84.348	45.883	167.110
469	Α	3	32.453	97.360	22.130	88.415	252.837	137.535	500.917
470	Α	3	13.147	39.440	8.965	35.817	102.423	55.715	202.919
471	Α	3	18.000	54.000	12.274	49.039	140.234	76.283	277.830
472	Δ	3	16.693	50.080	11.383	45.479	130.054	70.745	257.662
473	Δ	3	22.240	66.720	15.165	60.590	173.267	94.252	343.274

Παράρτημα

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΦΑΡΜΑΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΚΤΡΟ ΦΕΣ	ΠΤΗΝΑ ΑΝΑ ΕΚΤΡΟΦΗ	ΠΤΗΝΑ ΑΝΑ ΕΤΟΣ	ΦΥΡ. Α	ΦΥΡ. Β	ΦΥΡ. Γ	ΦΥΡ. Δ	ΣΥΝΟΛΟ
475	Δ	2	14.640	29.280	6.655	26.590	76.038	41.362	150.646
476	Α	2	20.000	40.000	9.092	36.325	103.877	56.506	205.800
477	Α	2	20.040	40.080	9.110	36.398	104.085	56.619	206.212
478	Α	2	24.360	48.720	11.074	44.244	126.522	68.824	250.664
479	Δ	2	21.105	42.210	9.594	38.332	109.616	59.628	217.170
480	Δ	3	15.243	45.730	10.394	41.529	118.758	64.600	235.281
481	Δ	3	14.893	44.680	10.156	40.575	116.031	63.117	229.879
482	Β	1	8.960	8.960	2.037	8.137	23.268	12.657	46.099
483	Δ	2	15.800	31.600	7.183	28.697	82.063	44.640	162.582
484	Β	1	10.160	10.160	2.309	9.227	26.385	14.352	52.273
485	Β	1	10.160	10.160	2.309	9.227	26.385	14.352	52.273
486	Β	1	6.560	6.560	1.491	5.957	17.036	9.267	33.751
487	Β	2	16.440	32.880	7.474	29.859	85.387	46.448	169.168
488	Β	2	16.480	32.960	7.492	29.932	85.595	46.561	169.579
489	Β	2	15.120	30.240	6.873	27.462	78.531	42.718	155.585
490	Β	2	15.240	30.480	6.928	27.680	79.154	43.057	156.820
491	Β	2	15.240	30.480	6.928	27.680	79.154	43.057	156.820
492	Δ	1	26.640	26.640	6.055	24.193	69.182	37.633	137.063
493	Α	1	30.160	30.160	6.855	27.389	78.323	42.605	155.173
494	Α	1	23.760	23.760	5.401	21.577	61.703	33.564	122.245
495	Β	1	9.120	9.120	2.073	8.282	23.684	12.883	46.922
15Α	Α	1	10.000	10.000	2.273	9.081	25.969	14.126	51.450
15Β	Α	1	10.080	10.080	2.291	9.154	26.177	14.239	51.862
418Α	Α	5	9.008	45.040	10.237	40.902	116.966	63.626	231.731
418Β	Α	5	9.136	45.680	10.383	41.483	118.628	64.530	235.024
419Α	Α	5	9.088	45.440	10.328	41.265	118.004	64.191	233.789
419Β	Α	5	9.104	45.520	10.347	41.338	118.212	64.304	234.200
420Α	Α	5	9.120	45.600	10.365	41.411	118.420	64.417	234.612
420Β	Α	5	9.408	47.040	10.692	42.718	122.160	66.451	242.021
421Α	Α	5	9.064	45.320	10.301	41.156	117.693	64.021	233.171
421Β	Α	5	9.048	45.240	10.283	41.084	117.485	63.908	232.760
431Α	Α	4	8.960	35.840	8.146	32.547	93.074	50.629	184.397
431Β	Α	4	8.920	35.680	8.110	32.402	92.658	50.403	183.574
432Α	Α	4	8.860	35.440	8.055	32.184	92.035	50.064	182.339
432Β	Α	4	8.860	35.440	8.055	32.184	92.035	50.064	182.339
433Α	Α	4	8.980	35.920	8.165	32.620	93.282	50.742	184.808
433Β	Α	4	9.000	36.000	8.183	32.693	93.489	50.855	185.220
434Α	Α	4	8.640	34.560	7.855	31.385	89.750	48.821	177.811
434Β	Α	4	8.640	34.560	7.855	31.385	89.750	48.821	177.811
ΣΥΝΟΛΑ		3,55	2.719.689	9.664.100	2.196.628	8.776.246	25.096.983	13.651.938	49.721.795

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΗQF



1. Ζύμες Ζαχαροπλαστικής & Μαγειρικής

1.1. Νωπές



Φρέσκο Φύλλο Κρούστας



Φρέσκο Φύλλο Παραδοσιακό



Φρέσκο Φύλλο Βηρυτού



Φρέσκια Σφολιάτα

1.2. Κατεψυγμένες



Φύλλο Κρούστας



Φύλλο Παραδοσιακό



Ζύμη με προζύμι



Φύλλο Βηρυτού



Σφολιάτα



Ζύμη Κουρού



Σφολιατάκια Τετράγωνα



Ζύμη Κουρού Στρογγυλά



Σφολιατάκια Στρογγυλά



Ζύμη Κουρού Τετράγωνα



Καταΐφι

2. Πίτες

2.1. Χωριάτικες



2.2. Στριφτές



3.1. Μπουκίτσες



3.2. Στριφτά πιτάκια



4. Mini Calzone





1. Νωπά κοτόπουλα



Ολόκληρα



Μπούτια ολόκληρα



Μπουτάκια



Φιλέτο μπούτι



Στήθος



Φιλέτο στήθος



Φτερούγες

2. Κοτολιχουδιές



Cordon bleu



Nuggets



Μπιφτέκια



Μπιφτέκια με τυρί



Πικάντικα μπουτάκια



Σνίτσελ



Φιλετίνια



Πικάντικες φτερούγες

3. Αλλαντικά

