

## ***ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ***

*Με την ευκαιρία ολοκλήρωσης της παρούσας εργασίας, η οποία εκπονήθηκε σε συνεργασία με τη ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΥΜΩΝ & ΟΙΝΩΝ (ΒΙΟΧΥΜ Α.Ε.), θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω τον κ. Ελευθέριο Κουλιεράκη (Γενικό Διευθυντή) για την πρόθυμη υποδοχή και το ενδιαφέρον που επέδειξε στην πραγματοποίηση της προκείμενης μελέτης. Επιθυμώ επίσης, να ευχαριστήσω τον κ. Ηλία Καψωμένο (Υπεύθυνο Παραγωγής) και τον κ. Γιώργο Σκουλά (Υπεύθυνο Εμπορίου) για τον πολύτιμο χρόνο που μου αφιέρωσαν και τη βοήθεια που μου προσέφεραν στη συλλογή των πληροφοριών και των στοιχείων προκειμένου να καταγραφεί η παραγωγική διαδικασία της εταιρείας και να εφαρμοστούν τα συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων.*

*Θερμές ευχαριστίες οφείλω στον αναπληρωτή καθηγητή και επιβλέπων της διπλωματικής διατριβής κ. Βασίλη Μουστάκη, ο οποίος λαμβάνοντας υπόψη τα προσωπικά μου ενδιαφέροντα προχώρησε στην ανεύρεση και ανάθεση του παρόντος θέματος. Η σωστή καθοδήγηση, οι πολύτιμες συμβουλές και οι παραγωγικές και εύστοχες παρεμβάσεις του, αποτέλεσαν βασικά θεμέλια ολοκλήρωσης της παρούσας δουλειάς.*

*Ευχαριστώ επίσης τον μεταπτυχιακό φοιτητή Γιώργο Θεολόγου για τις παρατηρήσεις και τις επισημάνσεις που μου έκανε κατά καιρούς, καθώς και για την βοήθεια που μου προσέφερε στο στάδιο της τελικής μορφοποίησης της διπλωματικής διατριβής.*

*Ένα μεγάλο ευχαριστώ απευθύνεται πρωταρχικά στους γονείς μου, Γρηγόριο και Ελένη, καθώς και στην αδερφή μου Δέσποινα, για την αμέριστη ηθική και υλική τους υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.*

*Κλείνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω το Γιώργο και την Αγγελική για τις όμορφες διαδρομές που τόσο απλόχερα μου πρόσφεραν σε άγνωστα μονοπάτια του εσωτερικού μου κόσμου.*

## ***ABSTRACT***

Good Inventory Management is often the mark of a well-run organization. Inventory levels must be planned carefully in order to balance the cost of holding inventory and the cost of providing reasonable levels of customer service. Successful inventory management requires a system to keep track of inventory transactions, accurate information about demand and lead times, realistic estimates of certain inventory – related costs, and a priority system for classifying the items in inventory and allocating control efforts.

This project mainly deals with the Inventory Control of the prepared products of the BIOCHYM S.A. company, a company that produces fresh juices. The effective Inventory Control which is one of the basic activities of the Logistics Management brings about an important inventory cost reduction, consequently a reduction to the total cost of a company.

At first, a short presentation of the company, as well as a detailed analysis of the main production processes is attempted. Then, the quantities of the products that are expected to be consumed in the next year, are forecasted. The forecasting is based on the sales that products have achieved over the last two years. Taking into account these results and using the theory of the inventory policies, the inventory plan of the prepared products is attempted. The scope is to succeed within the two main objectives of Inventory Control. One being to *maximize* the level of customer service (i.e., have the right goods, in sufficient quantities, in the right place, and at the right time). The other to *minimize* the cost of providing the desired level of customer service.

## ***ΠΡΟΛΟΓΟΣ***

Ο συνεχής και σκληρός ανταγωνισμός μεταξύ των επιχειρήσεων του Δευτερογενή Τομέα της Οικονομίας και κυρίως των Βιομηχανιών παραγωγής - μεταποίησης προϊόντων, αναγκάζει τις Διοικήσεις να εντείνουν την προσπάθεια για συνεχή μείωση-ελαχιστοποίηση των γενικών βιομηχανικών εξόδων και του κόστους παραγωγής.

Μια σημαντική παράμετρος εξόδων που επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την επιχειρησιακή τους στρατηγική είναι η αποτελεσματική εφαρμογή συστημάτων Διαχείρισης Αποθεμάτων. Η μείωση του ύψους των αποθεμάτων καθώς και του χρόνου παραμονής τους στους αποθηκευτικούς χώρους, είναι βασική επιδίωξη ενός σύγχρονου logistics manager. Ο σχεδιασμός ενός συστήματος προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων είναι μια συνεχής προσπάθεια ώστε να εξασφαλισθεί το κατάλληλο είδος αποθέματος, στην σωστή θέση και στον κατάλληλο χρόνο, με το ελάχιστο δυνατό κόστος.

Η BIOXYM A.E. όντας καθετοποιημένη βιομηχανία (χυμοποίηση – τυποποίηση – εμπορία), η οποία δραστηριοποιείται στο χώρο του κλάδου Τροφίμων και Ποτών, έχει δώσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη Διαχείριση Αποθεμάτων.

Η εφαρμογή Συστημάτων Αποθεματοποίησης στα τελικά, τυποποιημένα προϊόντα, είναι σαφές ότι, εκτός των άλλων, επηρεάζεται και από τα χαρακτηριστικά του οργανωτικού περιβάλλοντος, στο οποίο λειτουργεί το εκάστοτε σύστημα. Η λογική των ολοκληρωμένων logistics αναφέρεται κυρίως στη διοίκηση των διαφόρων δραστηριοτήτων σαν ένα ολοκληρωμένο σύστημα και όχι σαν επιμέρους διαχειριστικές ενότητες που υλοποιούνται κατά περίπτωση και κατά ομάδα προϊόντων. Η επιστημονική εργασία που ακολουθεί δούλεψε σε πραγματικό περιβάλλον με ενδεικτικές τιμές παρέχοντας τη δυνατότητα να τονιστεί η αποτελεσματικότητα των μοντέλων που

εφαρμόστηκαν καθώς και να εντοπιστούν τα αίτια της διαφοροποίησης μεταξύ των ομάδων προϊόντων.

Σε κάθε περίπτωση η παρούσα εργασία, που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια διπλωματικής διατριβής στο Πολυτεχνείο Κρήτης, θα αποτελέσει για τη διοίκηση ένα σοβαρό επιστημονικό εργαλείο για τον συνολικό επανασχεδιασμό της παραγωγικής διαδικασίας που επιχειρείται σήμερα. Επιπλέον, θα βοηθήσει, στο βαθμό που της αναλογεί, στον τελικό σχεδιασμό και στην εφαρμογή προγραμμάτων που σήμερα η εταιρεία επεξεργάζεται στα πλαίσια του ISO 9002 και HACCP.

ΚΟΥΛΙΕΡΑΚΗΣ Ν. ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

Γενικός Διευθυντής BIOXYM Α.Ε.

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Η Διοίκηση των Logistics (Logistics Management).....</b>	<b>3</b>
1.1 Εισαγωγή .....	3
1.2 Ορισμός των Logistics .....	3
1.3 Τα Logistics προσδίδουν αξία στα προϊόντα .....	4
1.4 Αντίστροφη Εφοδιαστική (Reverse Logistics) .....	4
<b>2 Διαχείριση Αποθεμάτων – Διοίκηση Αποθεμάτων .....</b>	<b>7</b>
2.1 Εισαγωγή .....	7
2.2 Ο ρόλος της αποθήκης .....	7
2.2.1 Λειτουργίες αποθήκης .....	8
2.3 Συστήματα Αποθήκευσης.....	9
2.4 Σκοπός Τήρησης Αποθεμάτων .....	10
2.5 Κατηγορίες Αποθεμάτων .....	12
2.6 Κόστος Αποθεμάτων .....	14
2.7 Συμπεράσματα .....	18
<b>3 Συστήματα Προγραμματισμού και Ελέγχου Αποθεμάτων .....</b>	<b>20</b>
3.1 Εισαγωγή .....	20
3.2 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες.....	20
3.3 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής .....	23
3.4 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας.....	25
3.5 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών .....	29
<b>4 Η Εταιρεία BIOXYM Α.Ε.....</b>	<b>31</b>
4.1 Γενικά για τη BIOXYM Α.Ε. ....	31
4.1.1 Ιστορική Προσέγγιση.....	31
4.1.2 Δραστηριότητες της εταιρείας (Γενικές πληροφορίες).....	32
4.2 Τα προϊόντα της εταιρείας .....	33
4.3 Στατιστικά στοιχεία και άλλα στοιχεία της αγοράς.....	35
4.3.1 Συγκριτική θέση των φυσικών χυμών της BIOXYM Α.Ε. στην αγορά	35
4.3.2 Ύπαρξη των φυσικών χυμών της BIOXYM Α.Ε. στα σημεία αγοράς	36
4.3.3 Αντιμετώπιση νέων προϊόντων.....	36
4.3.4 Λόγοι προτίμησης των φυσικών χυμών της BIOXYM Α.Ε.....	37
4.3.5 Προτάσεις για την εταιρεία.....	37
<b>5 Μονάδες Παραγωγής Της BIOXYM Α.Ε.....</b>	<b>40</b>
5.1 Γραμμή Παραγωγής Συμπυκνωμένου Χυμού .....	40
5.1.1 Στάδιο Παραλαβής - Ζύγισης .....	40
5.1.2 Στάδιο Εκφόρτωσης στις Δεξαμενές .....	41
5.1.3 Στάδιο Μεταφοράς με τη Βοήθεια Μεταφορικών Ταινιών.....	41
5.1.4 Στάδιο Εκχύμωσης.....	42
5.1.5 Στάδιο Διαχωρισμού του Αιθέριου Ελαίου .....	44
5.1.6 Στάδιο Φινισέρ (κόσκινο) .....	44
5.1.7 Στάδιο Διαχωρισμού Χυμού από Πούλπα .....	44
5.1.8 Στάδιο Απαέρωσης – Παστερίωσης .....	45
5.1.9 Στάδιο Συμπύκνωσης.....	46
5.1.10 Στάδιο Αποθήκευσης σε Ψύξη .....	48
5.2 Γραμμή Παραγωγής Φυσικού Χυμού.....	51
5.2.1 Στάδιο Αραίωσης Συμπυκνωμένου Χυμού με Νερό .....	51
5.2.2 Στάδιο Παστερίωσης.....	51
5.2.3 Στάδιο Απαέρωσης .....	51
5.2.4 Στάδιο Γεμίσματος Κουτιών και Κλείσιμό τους .....	51

5.2.5	Στάδιο Μεταφοράς των Χαρτοκυτίων στο Τούνελ Ψύξης.....	52
5.2.6	Στάδιο Μεταφοράς των Χαρτοκυτίων προς το Τούνελ Αέρα .....	53
5.2.7	Στάδιο Συσκευασίας σε Χαρτοκιβώτια .....	53
5.3	Γραμμή Παραγωγής Ζαχαρούχου Χυμού.....	56
5.3.1	Στάδιο Παρασκευής Ζαχαρούχου Χυμού.....	56
5.3.2	Στάδιο Πλυσίματος Φιαλών.....	56
5.3.3	Στάδιο Ελέγχου Άδειων Φιαλών .....	56
5.3.4	Στάδιο Γεμίσματος Φιαλών .....	56
5.3.5	Στάδιο Κλεισίματος Φιαλών.....	57
5.3.6	Στάδιο Ελέγχου Γεμάτων Φιαλών .....	57
5.3.7	Στάδιο Ετικετοποίησης.....	57
5.3.8	Στάδιο Συσκευασίας σε Χαρτοκιβώτια .....	57
<b>6</b>	<b>Εφαρμογή Συστημάτων Αποθεματοποίησης .....</b>	<b>60</b>
6.1	Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες.....	60
6.2	Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής .....	73
6.3	Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας.....	85
6.4	Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών .....	97
	<b>ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>110</b>
	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-REFERENCES .....</b>	<b>113</b>
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>115</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται κατά κύριο λόγο τη Διαχείριση Αποθεμάτων (Inventory Control) των έτοιμων προϊόντων της ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΧΥΜΩΝ & ΟΙΝΩΝ Α.Ε. (BIOXYM Α.Ε.). Η αποτελεσματική Διαχείριση Αποθεμάτων, ως βασική δραστηριότητα της Διοίκησης των Logistics (Logistics Management), επιφέρει σημαντική μείωση του κόστους αποθεμάτων και συνεπώς του συνολικού κόστους μιας επιχείρησης.

Αρχικά, γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση της εταιρείας BIOXYM Α.Ε. καθώς επίσης και μια διεξοδική ανάλυση των κυριότερων παραγωγικών της διαδικασιών. Στη συνέχεια με βάση τις πωλήσεις που σημείωσαν τα κυριότερα προϊόντα της εταιρείας τα τελευταία χρόνια, προβλέπονται οι αντίστοιχες ποσότητες για το επόμενο έτος. Χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα αυτά και βασιζόμενοι στο θεωρητικό υπόβαθρο των συστημάτων αποθεματοποίησης επιχειρείται ο προγραμματισμός αποθεμάτων έτοιμων προϊόντων της εταιρείας με στόχο την ικανοποίηση των πελατών και την ελαχιστοποίηση ενός εκ των κυριότερων από τα κόστη μιας επιχείρησης, του αποθεματικού κόστους.

Πιο συγκεκριμένα, τα παραπάνω σημεία της εργασίας διαρθρώνονται ως εξής:

Στο **πρώτο κεφάλαιο** γίνεται μια πρώτη σύντομη προσέγγιση της έννοιας Διοίκησης των Logistics (Logistics Management). Δίδεται ο ορισμός του όρου Logistics και αναφέρονται όλες εκείνες οι επιχειρησιακές δραστηριότητες, οι οποίες συγκαταλέγονται στη Διοίκηση των Logistics. Επιπλέον, στο παρόν κεφάλαιο εισάγεται ο όρος Αντίστροφη Εφοδιαστική (Reverse Logistics), όρος ο οποίος είναι σχετικά πρόσφατος και άγνωστος σε ένα μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** αναλύονται ορισμένα από τα χαρακτηριστικά που διέπουν τους αποθηκευτικούς χώρους και κατ' επέκταση τα αποθέματα. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίδεται στα είδη των αποθεμάτων που πρέπει να τηρούνται από μια επιχείρηση καθώς και στα επιμέρους κόστη, τα οποία απαρτίζουν το αποθεματικό κόστος.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζονται τέσσερα συστήματα αποθεματοποίησης τα οποία σκοπεύουν στη δραστική μείωση του όγκου των αποθεμάτων και επομένως και στην ελαχιστοποίηση του κόστους που δαπανάται γι' αυτά. Βασικές παράμετροι που χαρακτηρίζουν τα συστήματα αυτά, και οι οποίες αναλύονται διεξοδικά στο κεφάλαιο

αυτό, είναι το απόθεμα ασφαλείας, το σημείο παραγωγής καθώς και η βέλτιστη ποσότητα παραγωγής.

Στο **τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο** πραγματοποιείται μια αναλυτική παρουσίαση της BIOXYM Α.Ε. όπου αναφέρονται οι δραστηριότητές της, τα προϊόντα της και ορισμένα στατιστικά στοιχεία τα οποία υποδεικνύουν τη θέση που κατέχει στο ανταγωνιστικό περιβάλλον του κλάδου της. Ακόμη, γίνεται μια διεξοδική ανάλυση των τριών παραγωγικών της μονάδων και συγκεκριμένα της μονάδας παραγωγής συμπυκνωμένου χυμού καθώς και των μονάδων παραγωγής και τυποποίησης φυσικού και ζαχαρούχου χυμού. Σκοπός της ανάλυσης αυτής είναι να γνωρίσει ο αναγνώστης από κοντά την παραγωγική διαδικασία μιας εταιρείας ειδών διατροφής.

Στο **έκτο και τελευταίο κεφάλαιο** της εργασίας εφαρμόζονται τα συστήματα αποθεματοποίησης που παρουσιάστηκαν στο τρίτο κεφάλαιο. Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στα έτοιμα εκείνα προϊόντα της εταιρείας τα οποία παράγονται από τις γραμμές παραγωγής φυσικού και ζαχαρούχου χυμού. Ο προγραμματισμός έγινε με τη βοήθεια του Excel για κάθε ένα από τα προαναφερθέντα προϊόντα της εταιρείας και είχε ως αποτέλεσμα την παροχή πολύτιμων πληροφοριών όσον αφορά στις βασικές παραμέτρους που διέπουν τα συστήματα αποθεματοποίησης.

Τέλος, η εργασία κλείνει με την παρουσίαση των συμπερασμάτων, όπως αυτά προέκυψαν από την εφαρμογή των ανωτέρω συστημάτων.



# **1 Η Διοίκηση των Logistics (Logistics Management)**

## **1.1 Εισαγωγή**

Τα logistics είναι ένας σχετικά πρόσφατος τομέας του ολοκληρωμένου management, συγκριτικά με τους παραδοσιακούς τομείς των οικονομικών, του marketing και της παραγωγής. Παρ' όλ' αυτά έχουν γίνει πλέον ένας από τους σπουδαιότερους τομείς της επιστήμης του management.

Η έννοια των ολοκληρωμένων Logistics αναφέρεται κυρίως στη διοίκηση των διαφόρων δραστηριοτήτων σαν ένα ολοκληρωμένο σύστημα. Για τις επιχειρήσεις για τις οποίες δεν έχει υιοθετηθεί ένα τέτοιο σύστημα, τα Logistics είναι μια ασυντόνιστη ομάδα ενεργειών, που η κάθε μια από αυτές έχει το δικό της προϋπολογισμό, τις δικές της προτεραιότητες και τις δικές της μετρήσεις. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται συγκρούσεις μεταξύ των τμημάτων μιας επιχείρησης, τα οποία πολλές φορές λειτουργούν το ένα εις βάρος του άλλου.

## **1.2 Ορισμός των Logistics**

Τα Logistics σαν εφαρμοσμένη επιστήμη είναι ένας ευρύς τομέας προσπαθειών που αποτελείται από πολλές αλληλοπειθαρχημένες δραστηριότητες. Αυτές οι προσπάθειες χρησιμοποιούν τα επιστημονικά εργαλεία που προέρχονται από το management και το engineering και έχουν σαν βασικό στόχο να υποστηρίξουν τα επιχειρηματικά σχέδια των οργανισμών.

Συνοπτικά, οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στη Διοίκηση των Logistics είναι: α) Η Αγορά και Προμήθεια Υλικών (Purchasing), β) Η Μεταφορά σε εθνικό και διεθνές επίπεδο (Transportation/Shipping), γ) Η Αποθήκευση των Υλικών (Warehousing), δ) Ο Προγραμματισμός Παραγωγής (Production Plan), ε) Η Διαχείριση Υλικών και εξοπλισμού (Material Handling), στ) Η Διαχείριση Αποθεμάτων (Inventory Control), ζ) Η Διακίνηση των προϊόντων (Distribution) και η) Η εξυπηρέτηση του Πελάτη (Customer Service).

Μια από τις μεγαλύτερες και εγκυρότερες ομάδες ειδικών στα Logistics, το Council of Logistics Management, ορίζει τα Logistics ως: *Διαδικασία του σχεδιασμού, της υλοποίησης και του ελέγχου της αποδοτικής (efficient) και αποτελεσματικής (effective) ροής των πάσης φύσεως υλικών, από την πρώτη ύλη μέχρι το τελικό προϊόν, και όλων των σχετιζόμενων πληροφοριών, από την πηγή προμήθειας (point of origin) μέχρι τον τελικό καταναλωτή (point of consumption).*

### **1.3 Τα Logistics προσδίδουν αξία στα προϊόντα**

Η αξία στη γλώσσα των Logistics εκφράζεται από τους όρους *χρόνος* και *τόπος*. Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες δεν έχουν καμιά αξία αν δεν βρίσκονται στην κατοχή των πελατών *όταν* και *όπου* επιθυμούν να τα καταναλώσουν.

Η "χρησιμότητα τόπου" είναι η αξία που δημιουργείται ή προστίθεται σε ένα προϊόν όταν αυτό γίνεται διαθέσιμο για αγορά ή για κατανάλωση στο σωστό τόπο. Τα Logistics είναι άμεσα υπεύθυνα για την πρόσθεση της χρησιμότητας τόπου στα προϊόντα αφού μεταβιβάζουν αποτελεσματικά τις πρώτες ύλες, τα ημικατεργασμένα αποθέματα και τα έτοιμα προϊόντα από το σημείο παραγωγής στο σημείο κατανάλωσης.

Η "χρησιμότητα χρόνου" είναι η αξία που δημιουργείται όταν το προϊόν ή η υπηρεσία είναι διαθέσιμα την κατάλληλη χρονική στιγμή. Για παράδειγμα, μια εταιρεία τροφίμων θα πρέπει να έχει πρώτες ύλες (τρόφιμα), υλικά συσκευασίας και άλλα αντικείμενα διαθέσιμα πριν αρχίσει η διαδικασία παραγωγής. Μια αποτυχία στην παραλαβή αυτών των αντικειμένων την σωστή χρονική στιγμή θα δημιουργήσει ζημιογόνες καθυστερήσεις στην παραγωγή και θα οδηγήσει την επιχείρηση σε μειονεκτική ανταγωνιστική θέση.

### **1.4 Αντίστροφη Εφοδιαστική (Reverse Logistics)**

Ο όρος "Αντίστροφη Εφοδιαστική", με τον οποίο έχει αποδοθεί στην ελληνική ο αγγλικός όρος Reverse Logistics, είναι αρκετά καινούργιος στον κόσμο των επιχειρήσεων. Η Αντίστροφη Εφοδιαστική αφορά το management των υποπροϊόντων της βιομηχανικής παραγωγής και κατανάλωσης (άχρηστα, χρησιμοποιημένες

συσκευασίες, απόβλητα), και των ελαττωματικών, κατεστραμμένων, χρησιμοποιημένων ή επικίνδυνων για τη δημόσια υγεία προϊόντων που δεν μπορούν να διατεθούν προς πώληση και προορίζονται είτε για ανακύκλωση είτε για καταστροφή. Μέρος της Αντίστροφης Εφοδιαστικής αποτελεί η αντίστροφη διανομή (reverse distribution), που αποτελεί τη συλλογή όλων των προϊόντων με θεωρητική μηδενική εμπορική αξία και τη μεταφορά τους είτε σε κατάλληλα σημεία συλλογής για διαλογή είτε σε ειδικούς χώρους καταστροφής ή ανακύκλωσης. Απώτερος σκοπός είναι να αξιοποιηθεί η απομένουσα αξία τους, ώστε να προκύψει οικονομικό όφελος για την επιχείρηση, να αποφευχθεί η διάθεσή τους σε χωματερές ή η ανάλωση ενέργειας μέσω της διαδικασίας της καύσης, ή, αν αυτό δεν είναι δυνατόν, να αποφευχθεί με ευθύνη του παραγωγού η ρύπανση του περιβάλλοντος από την ανεξέλεγκτη διάθεση υλικών.

Βασικά χαρακτηριστικά της αντίστροφης εφοδιαστικής είναι τα εξής:

1. Είναι μια συνεχής, εγκατεστημένη διαδικασία, δηλαδή, δεν πραγματοποιείται μόνο μια φορά αλλά αποτελεί σημαντικό στοιχείο της στρατηγικής μιας επιχείρησης.
2. Περιλαμβάνει μια σε βάθος επανεξέταση του κύκλου ζωής του προϊόντος ώστε να καθοριστεί η ποσότητα ενέργειας που αναλώνεται και η ποσότητα των απορριμμάτων που παράγονται σε κάθε φάση στη διάρκεια ζωής του προϊόντος. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας πρέπει να χρησιμοποιούνται ως σταθερή βάση για το σχεδιασμό προγραμμάτων μείωσης των απορριμμάτων.
3. Υποστηρίζει τη συνολική περιβαλλοντική αποστολή της επιχείρησης. Έτσι, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα ισχυρό εργαλείο marketing.
4. Υποκινείται από την αυξανόμενη επαγρύπνηση των καταναλωτών, τη διάθεση στην αγορά από τους ανταγωνιστές προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον και τη θεσπιζόμενη νομοθεσία.

Για επιτυχή εφαρμογή της Αντίστροφης Εφοδιαστικής απαιτείται κατάλληλη πολιτική της επιχείρησης. Έτσι, εκτός των άλλων, το Τμήμα Προμηθειών πρέπει να υιοθετήσει νέα κριτήρια επιλογής προμηθευτών και να προτιμάει υλικά φιλικά προς το περιβάλλον. Από την άλλη μεριά, ο σχεδιασμός των προϊόντων πρέπει να προνοεί

ώστε τα προϊόντα να σχεδιάζονται με τρόπο που να επιτρέπει την εύκολη αποσυναρμολόγηση ή ανακύκλωσή τους. Ακόμη θα πρέπει να ερευνάται η δυνατότητα χρησιμοποίησης ανακυκλωμένων αντί νέων υλικών για την παραγωγή προϊόντων. Αν όλα τα παραπάνω γίνουν σωστά, τότε μπορεί να προκύψει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για την επιχείρηση. Τα πλεονεκτήματα επιτυχούς εφαρμογής της Αντίστροφης Εφοδιαστικής είναι ο βελτιωμένος έλεγχος της λειτουργίας της διανομής, το μειωμένο κόστος συσκευασίας και η βελτιωμένη εικόνα της επιχείρησης.

## **2 Διαχείριση Αποθεμάτων – Διοίκηση Αποθεμάτων**

### **2.1 Εισαγωγή**

Στη σύγχρονη επιχειρηματική ιστορία τα αποθέματα υπήρξαν πάντοτε μια πρόκληση για τις διοικήσεις των οργανισμών. Η μεταστροφή της άποψης που επικρατούσε για το απόθεμα και η αντιμετώπισή του πλέον όχι ως πηγή πλούτου αλλά ως διαχειριστέο οικονομικό μέγεθος, έδωσε ώθηση και κίνητρα τόσο στην ακαδημαϊκή όσο και στην επιχειρηματική κοινότητα να αναζητήσει τρόπους αποτελεσματικής διοίκησής του. Το απόθεμα στηρίζει την ύπαρξή του στην πολύπλευρη χρησιμότητα που παρουσιάζει μια επιχείρηση, αλλά παράλληλα αποτελεί και ένα σημαντικό κέντρο κόστους. Η επίτευξη εκείνου του σημείου λειτουργίας του οργανισμού το οποίο ελαχιστοποιεί το κόστος του αποθέματος, αλλά εξασφαλίζει το βέλτιστο αποτέλεσμα, θα πρέπει να αποτελεί την επιδίωξη του σύγχρονου Logistics Management.

### **2.2 Ο ρόλος της αποθήκης**

Η αποθήκευση είναι ο συνδετικός κρίκος ανάμεσα στον παραγωγό και στον πελάτη γι' αυτό και σκοπός της είναι η παροχή ενός καθορισμένου επιπέδου εξυπηρέτησης στον πελάτη με όσο το δυνατόν μικρότερο κόστος. Η αποθήκη χρησιμοποιείται ως:

[8]

- Σημείο ένωσης φορτίων που προέρχονται από διαφορετικούς προμηθευτές και περαιτέρω προώθηση τους στον πελάτη.
- Διαμετακομιστικό κέντρο, δηλαδή ως σημείο ανάμειξης εμπορευμάτων διαφορετικών προμηθευτών που διανέμονται στον ίδιο πελάτη.
- Σημείο ανακατανομής ενός μεγάλου φορτίου σε μικρότερα φορτία που στη συνέχεια προωθούνται στους πελάτες.
- Κέντρο πληροφόρησης σχετικά με τη ροή των εμπορευμάτων και την εκπλήρωση της παραγγελίας του πελάτη.

### 2.2.1 Λειτουργίες αποθήκης

Η αποθήκευση σαν διαδικασία αποτελείται από τρεις λειτουργίες:[7]&[9]

#### 1. Εσωτερική διακίνηση

Η εσωτερική διακίνηση σαν λειτουργία χωρίζεται στις παρακάτω υπολειτουργίες:

- *Εισαγωγή.* Ως εισαγωγή εννοείται η εκφόρτωση των εμπορευμάτων από το φορτηγό, η επιθεώρηση τους (ποιοτικός έλεγχος, αναζήτηση τυχόν ζημιών), καταμέτρηση και εξακρίβωση αν οι κωδικοί και η ποσότητα των εμπορευμάτων που παραλαμβάνονται ταυτίζονται με τα στοιχεία που αναφέρονται στο δελτίο αποστολής και στην παραγγελία. Στα πλαίσια της εισαγωγής γίνεται η ενημέρωση των αρχείων του συστήματος διαχείρισης αποθήκης και των καρτελών αποθήκης.
- *Εσωτερική μεταφορά.* Πρόκειται για τη μεταφορά των εμπορευμάτων από τη ράμπα εισαγωγής, είτε στο σημείο αποθήκευσης, είτε στη ράμπα εξαγωγής.
- *Picking.* Είναι η επιλογή των εμπορευμάτων από το ράφι και η ομαδοποίηση τους σύμφωνα με την παραγγελία του πελάτη.
- *Αποστολή.* Η φόρτωση των παραγγελιών στο φορτηγό, η ενημέρωση των αρχείων του συστήματος διαχείρισης αποθήκης και των καρτελών αποθήκης.

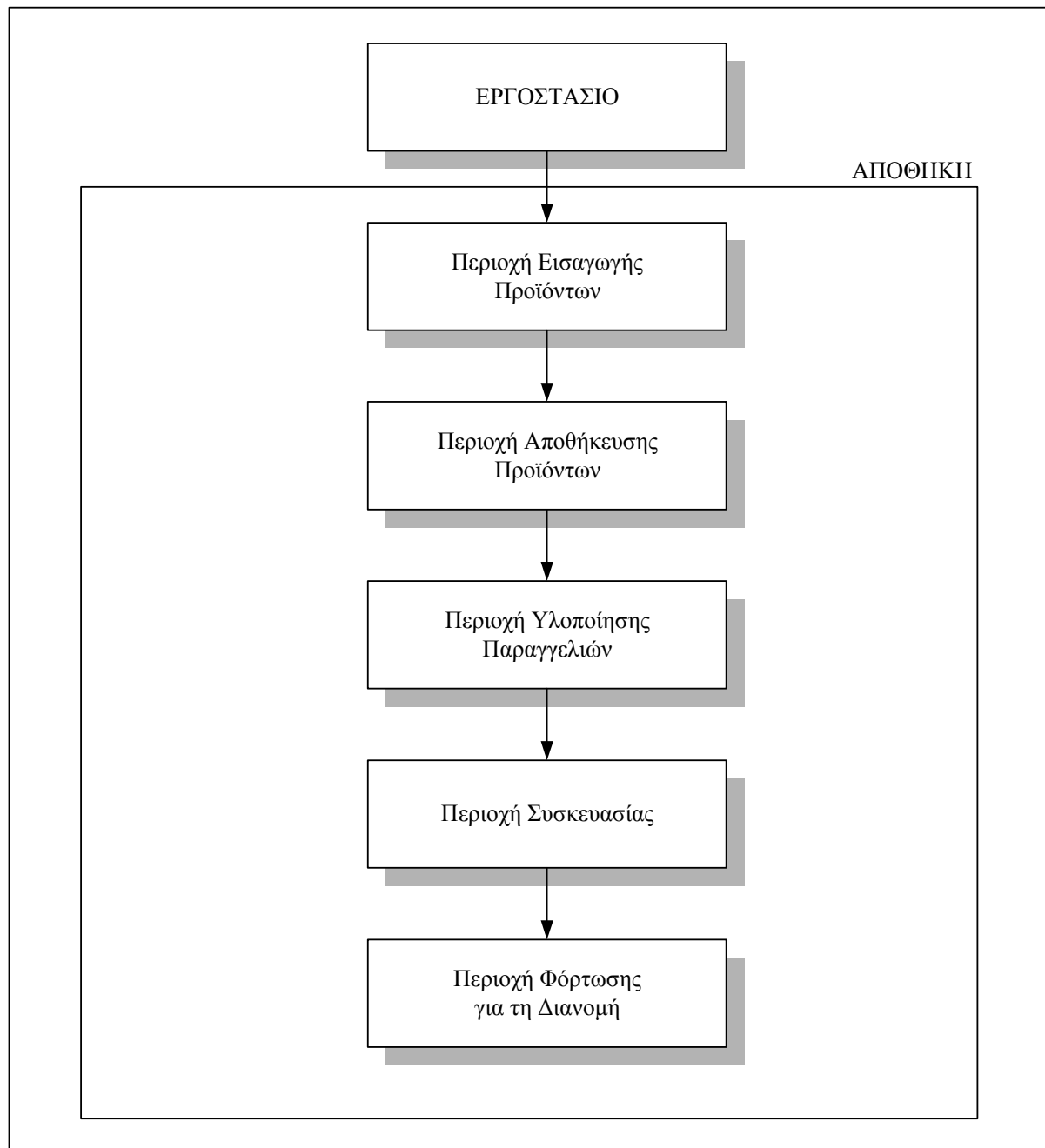
#### 2. Αποθήκευση

Από τη στιγμή που τα εμπορεύματα θα εισαχθούν στην αποθήκη, η αποθήκευση διακρίνεται σε βραχυπρόθεσμη αποθήκευση λίγων ημερών (εναπόθεση) και σε μεσοπρόθεσμη αποθήκευση, δηλαδή σε αποθήκευση που εξυπηρετεί την αποθήκευση αποθεμάτων ασφαλείας για τη διασφάλιση των παραδόσεων.

#### 3. Διαχείριση των πληροφοριών-παραγγελιών

Η διαχείριση γίνεται είτε σε έγγραφη, είτε σε ηλεκτρονική μορφή. Η τελευταία παρουσιάζει ενδιαφέρον λόγω των τελευταίων τεχνολογικών εξελίξεων, η είσοδος των οποίων στον τομέα των Logistics επιτρέπει τη διαχείριση της παραγγελίας χωρίς χαρτιά αλλά σε ηλεκτρονική μορφή (παρουσίαση παραγγελίας στην οθόνη).

Στο σχήμα 2-1 παρουσιάζονται οι περισσότερες από τις δραστηριότητες που εκτελούνται σε μια αποθήκη.



**Σχήμα 2-1. Τυπικές δραστηριότητες της Αποθήκης (Πηγή:7)**

## **2.3 Συστήματα Αποθήκευσης**

Σύμφωνα με το είδος του προϊόντος, το πλήθος των κωδικών, τις συνθήκες συντήρησης και αποθήκευσης και την κίνηση των προϊόντων, αποφασίζεται και η

επιλογή του αποθηκευτικού συστήματος. Το πλέγμα των διαδρόμων, το είδος των ραφιών, ο σχεδιασμός ροής υλικών, το ύψος του κτιρίου, είναι τα πρώτα στοιχεία που πρέπει να εξεταστούν. Στη συνέχεια θα πρέπει να αποφασιστεί και αν οι θέσεις αποθήκευσης θα είναι δεσμευμένες ή όχι.

Στη *δεσμευμένη θέση*, κάθε στοιχείο του χώρου της αποθήκης έχει αντιστοιχηθεί σε δεδομένο υλικό και μόνον αυτό τοποθετείται σε αυτήν. Αντιθέτως, στη *μη δεσμευμένη θέση (άναρχο σύστημα)*, κάθε στοιχείο του χώρου είναι διαθέσιμο για κάθε υλικό.

Η επιλογή μεταξύ άναρχης και δεσμευμένης θέσης δεν είναι κάτι το εύκολο, όπως θα νόμιζε κάποιος με μια πρώτη ματιά. Και οι δύο επιλογές είναι ακραίες όπου η κάθε μια έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Συγκεκριμένα, α) το δεσμευμένο σύστημα πλεονεκτεί:

- στην ταχύτητα του picking,
- στην ασφάλεια εφαρμογής του FIFO,
- στην ταχύτητα λήψης φορτίου για σχηματισμό παραγγελιών, και
- στη δυνατότητα καταγραφής ελέγχου και απογραφής,

β) το άναρχο σύστημα προτιμάται λόγω του ότι πλεονεκτεί:

- στην πληρότητα και σωστή εκμετάλλευση του αποθηκευτικού χώρου, και
- στη δυνατότητα αντίδρασης σε έκτακτες περιπτώσεις.

Βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή μη δεσμευμένης θέσης είναι το υψηλό επίπεδο της επιχείρησης και η απαραίτητη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Ίσως η καλύτερη λύση για τις περισσότερες αποθήκες είναι η υιοθέτηση και των δύο συστημάτων μαζί. Με αυτόν τον τρόπο οι υπεύθυνοι της αποθήκης θα μπορέσουν να εκμεταλλευτούν καλύτερα τα πλεονεκτήματα και των δύο συστημάτων ελαχιστοποιώντας βέβαια τα μειονεκτήματά τους.

## 2.4 Σκοπός Τήρησης Αποθεμάτων

Οι βασικοί λόγοι για τους οποίους ένας οργανισμός αναγκάζεται να δημιουργεί και να διατηρεί αποθέματα είναι:[9]



### **Ανεξαρτησία λειτουργίας της επιχείρησης**

Η ύπαρξη αποθεμάτων σε μια επιχείρηση επιτρέπει την ελαστικότητα στον προγραμματισμό και την υλοποίηση της παραγωγής. Η έλλειψη κάποιας α' ύλης ή ημιέτοιμου προϊόντος θα οδηγήσει πιθανώς στο σταμάτημα της γραμμής παραγωγής και στον πιθανό ανασχεδιασμό της για παραγωγή κάποιου άλλου προϊόντος. Οι ανωτέρω ενέργειες είναι γνωστό ότι συνεπάγονται σημαντικό κόστος για την επιχείρηση.

### **Διακυμάνσεις της ζήτησης**

Εάν η ζήτηση των προϊόντων ήταν γνωστή εκ των προτέρων ίσως να μην υπήρχε και η ανάγκη για τη δημιουργία και παρακολούθηση αποθεμάτων. Η πραγματικότητα όμως είναι ότι η ζήτηση των προϊόντων δεν είναι γνωστή και σταθερή και για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η δημιουργία ενός αποθέματος ασφαλείας (safety stock) προκειμένου να πετύχουμε τον επιθυμητό βαθμό ικανοποίησης των παραγγελιών ή τροφοδότησης της γραμμικής παραγωγής.

### **Ελαστικότητα στον προγραμματισμό παραγωγής**

Ικανά αποθέματα έτοιμου προϊόντος μπορούν επίσης να επιτρέψουν την απαιτούμενη ευελιξία στην παραγωγή προσφέροντας με αυτόν τον τρόπο ομαλότερο σχεδιασμό της παραγωγής, είτε αυτή η ευελιξία αναφέρεται στην τροφοδότηση της παραγωγής με α' και β' ύλες αποφεύγοντας έτσι το σταμάτημα ενός κωδικού και την παραγωγή κάποιου άλλου λόγω έλλειψης των α' και β' υλών, είτε στην παραγωγή έτοιμου προϊόντος καθόσον δίνεται η δυνατότητα παραγωγής μεγαλύτερων ποσοτήτων μέσα από την ίδια γραμμή παραγωγής.

### **Διακύμανση παραδόσεων α' υλών**

Όταν τα υλικά παραγγέλλονται σε κάποιον προμηθευτή τότε μπορεί να παρατηρηθούν διακυμάνσεις στις ποσότητες και τους χρόνους παραδόσεων που μπορούν να οφείλονται μεταξύ άλλων και σε έλλειψη αποθεμάτων από την πλευρά του προμηθευτή, σε κάποια χαμένη ή καθυστερημένη παραγγελία, αποστολή λάθος ποσότητας και ποιότητας και σε λειτουργικά προβλήματα της εταιρίας του προμηθευτή.

### **Εκμετάλλευση μεγέθους παραγγελίας**

Πολλές φορές σημαντικές εκπτώσεις δίνονται από τους προμηθευτές για την τοποθέτηση μεγάλων παραγγελιών ενώ ταυτόχρονα ελαχιστοποιείται το συνολικό κόστος τοποθέτησης των παραγγελιών καθώς τοποθετούνται λιγότερες παραγγελίες. Στο σημείο αυτό θα πρέπει βέβαια να εξεταστεί και η επίπτωση που θα προέλθει στην τήρηση μεγαλύτερης ποσότητας σε απόθεμα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και το συνεπακόλουθο κόστος, όπως θα αναφερθεί παρακάτω.

## **2.5 Κατηγορίες Αποθεμάτων**

Τα αποθέματα ανάλογα με τη θεώρησή τους μπορούν να διακριθούν σε πολλές κατηγορίες. Έτσι ανάλογα με τη μορφή τους μπορούμε να τα διακρίνουμε σε:

- α) Αποθέματα α' υλών
- β) Αποθέματα ημικατεργασμένων προϊόντων
- γ) Αποθέματα έτοιμων προϊόντων
- δ) Αποθέματα ανταλλακτικών εξοπλισμού

Επίσης, ανάλογα με τη λειτουργική τους κατάσταση, η οποία έχει ιδιαίτερη χρησιμότητα στη Διοίκηση Αποθεμάτων, μπορούμε να τα διακρίνουμε σε:

**α) Λειτουργικό Απόθεμα**, το οποίο είναι το απόθεμα εκείνο το οποίο αναλώνεται κατά τη συνήθη λειτουργία της επιχείρησης και αναπληρώνεται από τις συνήθεις διαδικασίες αναπλήρωσης αποθεμάτων. Το λειτουργικό απόθεμα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της ζήτησης όπως αυτές έχουν προβλεφθεί για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

**β) Απόθεμα Χρόνου Ροής (Lead Time)**, το οποίο ανταποκρίνεται στη κάλυψη των αποθεματικών αναγκών της επιχείρησης για τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος αναπλήρωσης (Lead Time). Το χρονικό αυτό διάστημα ορίζεται ως ο χρόνος που απαιτείται από τη διαπίστωση της ανάγκης για αναπλήρωση του αποθέματος μέχρι τη στιγμή που το υλικό είναι πλήρως αξιοποιήσιμο ως απόθεμα και διακρίνεται στα ακόλουθα επιμέρους στάδια:

- *Χρόνος προετοιμασίας της παραγγελίας*, ο οποίος ξεκινά από τη στιγμή που θα εντοπιστεί η ανάγκη για αναπλήρωση των αποθεμάτων και ολοκλήρωσης των διοικητικών διεργασιών.
- *Χρόνος μετάδοσης της παραγγελίας*, που εξαρτάται από το μέσο μετάδοσης των παραγγελιών (ταχυδρομείο, τηλέφωνο, Fax, Electronic Data Interchange, κλπ.)
- *Χρόνος προετοιμασίας και διεκπεραίωσης από τον προμηθευτή*, που περιλαμβάνει τη λήψη του δελτίου παραγγελίας, την επιλογή και συγκέντρωση της παραγγελίας και την προετοιμασία για αποστολή.
- *Χρόνος αποστολής*, ο οποίος εξαρτάται από τον τύπο του μεταφορικού μέσου που χρησιμοποιείται.
- *Χρόνος παραλαβής*, επιθεώρησης και ταξινόμησης γιατί τότε μόνο θα μπορεί να θεωρηθεί απόθεμα.

Η έναρξη ανάλωσης υλικών από την αποθεματική αυτή κατηγορία σημαίνει ταυτόχρονα και την εκκίνηση του μηχανισμού τοποθέτησης παραγγελίας· οριοθετείται με άλλα λόγια το Σημείο Αναπαραγγελίας.

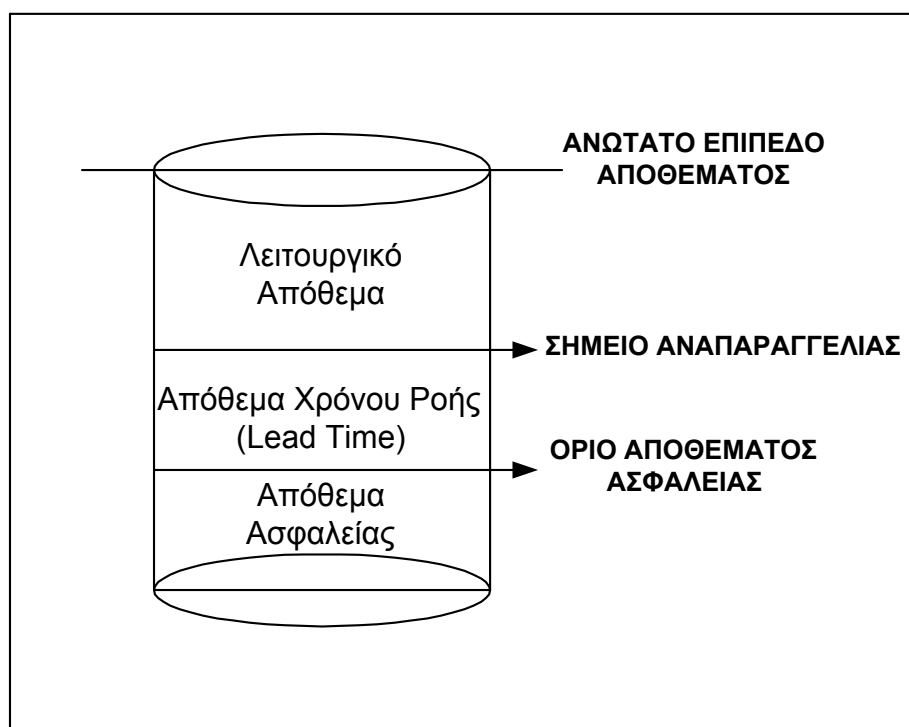
**γ) Απόθεμα Ασφαλείας**, το οποίο δημιουργείται για να μπορεί η επιχείρηση να αντεπεξέλθει στις αβεβαιότητες της ζήτησης ή του εφοδιασμού με α' ύλες και ημικατεργασμένα προϊόντα. Το απόθεμα ασφαλείας είναι επιπλέον του λειτουργικού και ελαχιστοποιεί την πιθανότητα έλλειψης του αποθέματος.

**δ) Απόθεμα Προσδοκίας**, το οποίο αναμένεται να καλύψει κάποιες αυξημένες ανάγκες στο μέλλον, οι οποίες είναι κατά προσέγγιση γνωστές και μπορεί να οφείλονται σε κάποια εκστρατεία προώθησης ή σε αυξημένη εποχιακή ζήτηση του προϊόντος.

**ε) Απόθεμα υπό Επεξεργασία ή Μεταφορά**, είναι η κατηγορία του αποθέματος η οποία καλύπτει το απόθεμα το οποίο βρίσκεται στην παραγωγική διαδικασία ή βρίσκεται μεταξύ παραγωγικών σταδίων. Το απόθεμα σε μεταφορά είναι αυτό το οποίο βρίσκεται μέσα στα κανάλια διανομής και δεν έχει μεταβιβασθεί η κυριότητά του ακόμη στον αγοραστή ή αντίστροφα, προκειμένου για α' ύλες, είναι το απόθεμα το οποίο έχει αγορασθεί, έχει πάρει η επιχείρηση την κυριότητα και μεταφέρεται προς τις εγκαταστάσεις της εταιρείας.

**στ) Απόθεμα Αποκέντρωσης**, είναι αυτό, που βρίσκεται αποθηκευμένο σε κάποιο άλλο αποθηκευτικό κέντρο ή κέντρο διανομής της επιχείρησης και διοικείται ανεξάρτητα από το κεντρικό απόθεμα της επιχείρησης.

Στο σχήμα 2-2 δίδεται η ιεράρχηση και η σχέση μεταξύ του λειτουργικού αποθέματος, του αποθέματος χρόνου ροής και του αποθέματος ασφαλείας.



*Σχήμα 2-2. Ιεράρχηση των Αποθεμάτων (Πηγή:9)*

## 2.6 Κόστος Αποθεμάτων

Το απόθεμα είναι ένα κέντρο κόστους για κάθε οργανισμό. Εάν οι υπεύθυνοι μιας εταιρείας δεν λειτουργούσαν κάτω από καθεστώς στενότητας των διατιθέμενων πόρων θα μπορούσαν κάλλιστα να παραγγέλνουν τις ποσότητες εκείνες που θα τους επέτρεπαν να καλύπτουν πλήρως το επιθυμητό επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών, τοποθετώντας είτε μια μεγάλη παραγγελία, έτσι ώστε να μην αντιμετωπίσει ποτέ περίπτωση stock-out, είτε πολλές μικρές παραγγελίες. Στην πραγματικότητα όμως οι υπεύθυνοι θα πρέπει να συνυπολογίζουν το κόστος και τη διαθεσιμότητα του αποθηκευτικού χώρου, το κόστος τοποθέτησης των παραγγελιών, το κόστος του κεφαλαίου που δεσμεύεται και τους κινδύνους που συνδέονται με το απόθεμα. Θα

πρέπει δηλαδή να διοικήσουν το συνολικό κόστος του αποθέματος, έτσι ώστε να κινείται στα χαμηλότερα δυνατά επίπεδα.

Για να είναι περισσότερο εφικτή η διοίκηση του κόστους των αποθεμάτων, είναι απαραίτητη η διάκριση των επιμέρους κατηγοριών του κόστους που συνθέτουν το συνολικό κόστος. Οι κατηγορίες αυτές είναι:[1]&[9]

**α) Κόστος Αγοράς ή Κόστος Παραγωγής (Production Cost).** Ανάλογα με το αν το προϊόν απλά το προμηθεύεται η εταιρεία και το εμπορεύεται ή το κατασκευάζει η ίδια και το διαθέτει στην αγορά. Το κόστος αυτό ισούται με τη ζήτηση του προϊόντος επί το μεταβλητό ανά μονάδα κόστος,  $C_1=DC$  δεν σχετίζεται δηλαδή άμεσα με το μέγεθος της παραγγελλόμενης ποσότητας.

**β) Κόστος Παραγγελίας (Ordering Cost) ή Αλλαγής Γραμμής Παραγωγής (Set Up Change Over Cost).** Η κατηγορία αυτή του κόστους περιλαμβάνει τις όποιες γραφειοκρατικές διαδικασίες για την τοποθέτηση των παραγγελιών, την έρευνα αγοράς και την επιλογή των προμηθευτών, την τοποθέτηση των παραγγελιών, την ανάλυση του κόστους αγοράς των προϊόντων, τις αμοιβές του προσωπικού που ασχολείται με τις προμήθειες, την εκπαίδευση του προσωπικού, τον επιμερισμό των γενικών εξόδων, όπως αμοιβές διοικητικών στελεχών, ηλεκτρικό ρεύμα και θέρμανση, τα έξοδα ασφαλίσεως και μεταφοράς των προϊόντων και την απώλεια των προσφερόμενων εκπτώσεων. Εάν θέλουμε να ποσοτικοποιήσουμε τα παραπάνω, τότε το κόστος παραγγελίας ισούται με το κόστος ανά παραγγελία (A) όπως προκύπτει από τη μελέτη των ανωτέρω κατηγοριών επί το αριθμό των παραγγελιών, ο οποίος ισούται με τη ζήτηση του προϊόντος (D) δια της παραγγελλόμενης ποσότητας (Q) δηλαδή  $C_2=AD/Q$ . Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφέρουμε ότι ένα σφάλμα  $\pm 25\%$  στην εκτίμηση του κόστους παραγγελίας προκαλεί αύξηση 1% του συνολικού κόστους.

Το κόστος αλλαγής γραμμής παραγωγής (Set Up Change Over Cost) αναφέρεται στο κόστος που σχετίζεται με τις απαραίτητες αλλαγές στη γραμμή παραγωγής, προκειμένου να παραχθεί ένα διαφορετικό προϊόν. Αυτό περιλαμβάνει: α) το κόστος που συνεπάγεται ο χρόνος που απαιτεί μια τέτοια αλλαγή, - έστω και αν αυτός είναι μικρός, - καθώς τίποτα δεν παράγεται και β) το κόστος του προσωπικού, το οποίο δεν απασχολείται στην παραγωγική διαδικασία αλλά αμείβεται.

**γ) Κόστος Διατήρησης του Αποθέματος (Holding Cost).** Στο κόστος διατήρησης του αποθέματος εντάσσουμε τα στοιχεία κόστους που δημιουργούνται από τη φυσική παρουσία του αποθέματος. Το κόστος αυτό, για λόγους καθαρά αναλύσεως το διακρίνουμε στο κόστος αποθήκευσης, παλαίωσης και αχρήστευσης, απώλειας και κεφαλαίου. Ας δούμε εν συντομία κάθε ένα από τα στοιχεία αυτά κόστους.

**Κόστος Αποθήκευσης.** Στο κόστος αποθήκευσης εντάσσουμε τις δαπάνες του προσωπικού, καθώς και το κόστος της φροντίδας και προφύλαξης του αποθέματος στις αποθήκες. Το κόστος του χώρου αποθήκευσης είναι συνήθως σταθερό και επομένως δεν το παίρνουμε υπόψη μας. Παρ' όλα αυτά μπορούμε να το εκτιμήσουμε σχετικά εύκολα και με ακρίβεια. Το ετήσιο κόστος αποθήκευσης στην πράξη είναι περίπου το 1% της αξίας του αποθέματος.

**Κόστος παλαίωσης και αχρήστευσης.** Παλαίωση λέμε ότι παθαίνουν τα υλικά που έχουν ορισμένη διάρκεια ζωής, ενώ η αχρήστευση αναφέρεται σε υλικά που αχρηστεύονται από νέες τεχνολογικές εξελίξεις. Στην πράξη το κόστος παλαίωσης και αχρήστευσης του αποθέματος είναι περίπου το 4-5% της αξίας του αποθέματος.

**Κόστος απώλειας.** Όσο λεπτομερειακός κι αν είναι ο έλεγχος που διεξάγεται κατά τις δοσοληψίες του αποθέματος πάντα θα υπάρχουν λογιστικές διαφορές. Τις περισσότερες φορές οι διαφορές αυτές είναι απώλειες, που οφείλονται στη μη καταχώρηση απαραίτητων στοιχείων. Το μέγεθος των απωλειών ετησίως είναι περίπου 1-2% της αξίας του αποθέματος.

**Κόστος κεφαλαίου.** Το πιο σημαντικό από όλα τα στοιχεία του κόστους διατήρησης του αποθέματος είναι το κόστος του δεσμευμένου κεφαλαίου σε απόθεμα. Το κόστος αυτό το υπολογίζουμε συνήθως με βάση την απόδοση που θα είχε το κεφάλαιο αν το χρησιμοποιούσαμε διαφορετικά. Πρακτικά, το κόστος του κεφαλαίου είναι περίπου το 8-10% της αξίας του αποθέματος.

Το ετήσιο κόστος διατήρησης του αποθέματος έχει προκύψει ότι είναι ίσο με 10 έως 20% της αξίας του αποθέματος. Αν λοιπόν  $C$  είναι η αξία της μονάδας του αποθέματος και  $i$  το ποσοστό της που το θεωρούμε ως ετήσιο κόστος διατήρησης της μονάδας του αποθέματος, το ετήσιο κόστος της μονάδας του αποθέματος είναι το  $i \cdot C = h$ . Επομένως η μαθηματική έκφραση που δίδει το κόστος διατήρησης του

αποθέματος είναι  $C_3 = Q_{\text{μέσο}} iC$ . Το μέσο απόθεμα που διατηρείται ανά μονάδα χρόνου υπολογίζεται ως εξής [8]:

$$Q_{\text{μέσο}} = (Q_{\text{max}} + Q_{\text{min}}) / 2 * t_1$$

όπου  $Q_{\text{max}}$  = Μέγιστο απόθεμα για τη λειτουργική περίοδο

$Q_{\text{min}}$  = Ελάχιστο απόθεμα για τη λειτουργική περίοδο

$t_1$  = Ποσοστό χρόνου της λειτουργικής περιόδου με απόθεμα.

Για παράδειγμα, αν ο λειτουργικός χρόνος είναι ένα έτος και εξαντλούμε το απόθεμα πριν τελειώσει το έτος (έστω στα 2/3 της περιόδου), τότε το  $t_1$  θα πάρει την τιμή 2/3.

**δ) Κόστος έλλειψης αποθέματος (Shortage Cost).** Αναφέρεται στο κόστος που συνεπάγεται το σταμάτημα της παραγωγικής διαδικασίας, το κόστος των χαμένων πωλήσεων, το κόστος επιβολής ποινικών ρητρών λόγω καθυστερημένων παραδόσεων καθώς και το κόστος απώλειας φήμης και πελατείας. Η μαθηματική διατύπωση του κόστους έλλειψης αποθέματος είναι  $C_4 = c_{\kappa.ε.μ} E_{\text{μέσο}}$ . Το μέσο έλλειμμα ανά μονάδα χρόνου υπολογίζεται ως εξής:

$$E_{\text{μέσο}} = (E_{\text{max}} + E_{\text{min}}) / 2 * t_2$$

όπου  $c_{\kappa.ε.μ}$  = Κόστος έλλειψης μιας μονάδας ανά μονάδα χρόνου

$E_{\text{max}}$  = Μέγιστο έλλειμμα για τη λειτουργική περίοδο

$E_{\text{min}}$  = Ελάχιστο έλλειμμα για τη λειτουργική περίοδο

$t_2$  = Ποσοστό χρόνου της λειτουργικής περιόδου χωρίς απόθεμα

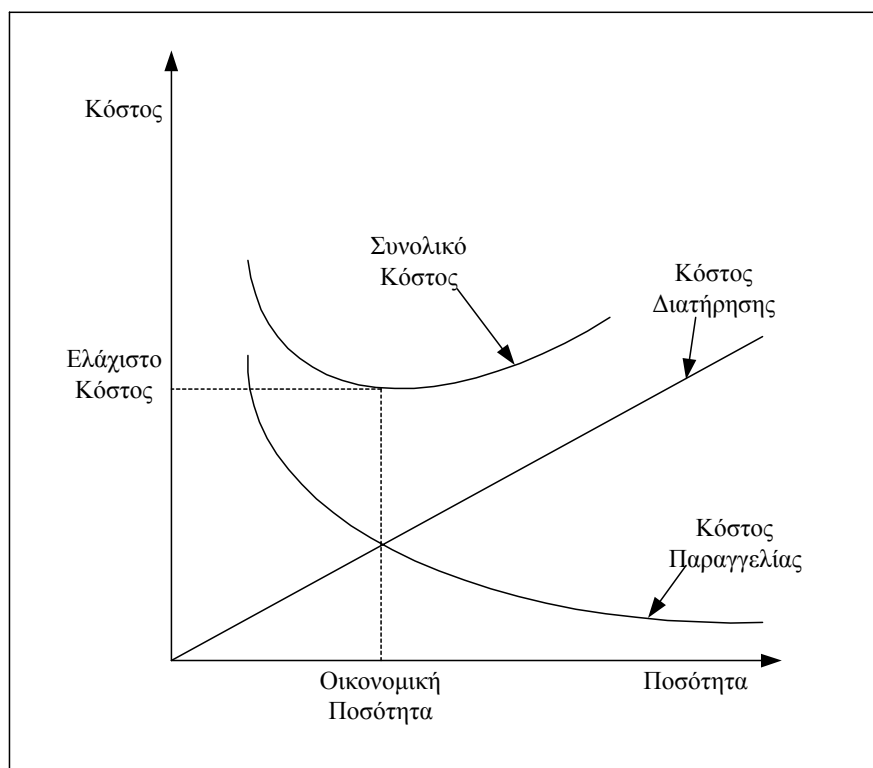
Αν θέλουμε λοιπόν να εκφράσουμε τη μαθηματική συνάρτηση του συνολικού κόστους (Total Cost) του αποθέματος θα έχουμε: [4]&[9]&[12]

**Συνολικό Κόστος = Κόστος Παραγωγής + Κόστος Διατήρησης + Κόστος Παραγγελίας + Κόστος έλλειψης**

$$TC = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = DC + AD/Q + Q_{\text{μέσο}} iC + c_{\kappa.ε.μ} E_{\text{μέσο}}$$

Η επιδίωξη της Διοίκησης των Αποθεμάτων είναι η παραγγελλόμενη ποσότητα για την κάλυψη της ζήτησης του προϊόντος να ελαχιστοποιεί την καμπύλη του συνολικού

κόστους, - όπως φαίνεται στο σχήμα 2-3, - όπου το συνολικό κόστος εκφράζεται ως το άθροισμα των δύο κύριων αντίρροπων κατηγοριών αποθεματικού κόστους, του κόστους διατήρησης και του κόστους παραγγελίας.



**Σχήμα 2-3. Κόστος Αποθεμάτων (Πηγή:9)**

## 2.7 Συμπεράσματα

Ανακεφαλαιώνοντας όλα τα παραπάνω, όσον αφορά στο πολύπλοκο θέμα της Διοίκησης των Αποθεμάτων, είναι σκόπιμο να υπογραμμισθεί ότι για την επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος θα πρέπει να συνυπολογισθούν πάρα πολλοί παράγοντες, όπως:

### Απαιτήσεις της εξυπηρέτησης του πελάτη:

- Προσδοκίες των πελατών
- Επιλογές των ανταγωνιστών
- Χρόνος παράδοσης των προϊόντων
- Επιθυμητός βαθμός πληρότητας των παραγγελιών

### Συμπεριφορά της ζήτησης:

- Εποχικότητα



- Προσφορές και άλλες στρατηγικές προώθησης
- Ικανότητα πρόβλεψης της ζήτησης
- Βαθμός υποκατάστασης των προϊόντων

**Παράγοντες κόστους:**

- Κόστος τήρησης
- Κόστος έλλειψης
- Καταστροφή – αχρηστία
- Κόστος επίσπευσης των παραγγελιών

**Παραγγελίες:**

- Ακρίβεια παραλαβής παραγγελιών
- Μέγεθος παραγγελιών
- Αριθμός εκκρεμών παραγγελιών

**Εφοδιασμός:**

- Χρόνος εφοδιασμού (Lead Time)
- Αξιοπιστία προμηθευτών
- Μέγεθος ελάχιστης αποδεκτής παραγγελίας
- Εκπτώσεις
- Διαθεσιμότητα προϊόντων προμηθευτών
- Ικανότητα αντιμετώπισης έκτακτων και επείγουσών παραγγελιών

Η σύνθεση όλων των παραπάνω παραγόντων, μέσα από τη χρήση των διαθέσιμων επιστημονικών μεθόδων όσο και της επιχειρηματικής κρίσης και εμπειρίας, καθιστούν δυνατή την αριστοποίηση του αποθεματικού μεγέθους.

### **3 Συστήματα Προγραμματισμού και Ελέγχου Αποθεμάτων**

#### **3.1 Εισαγωγή**

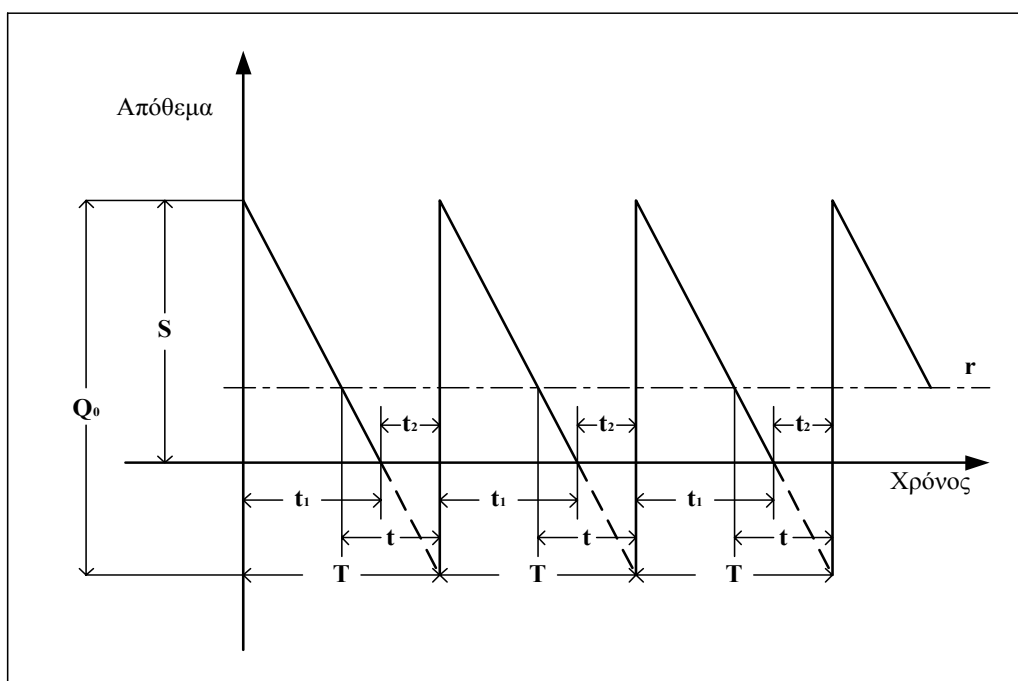
Όταν σχεδιάζουμε ένα σύστημα προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων προσπαθούμε να εξασφαλίσουμε το κατάλληλο είδος αποθέματος, στην κατάλληλη θέση και στον κατάλληλο χρόνο με το ελάχιστο δυνατό κόστος. Για να βρούμε λοιπόν εκείνους τους κανόνες διαχείρισης που μας εξασφαλίζουν τα παραπάνω, εκφράζουμε με μια μαθηματική συνάρτηση το συνολικό κόστος διαχείρισης του αποθέματος στη διάρκεια ορισμένης χρονικής περιόδου. Στη συνάρτηση αυτή εισάγουμε τα στοιχεία κόστους, τα οποία επηρεάζονται από την πολιτική διαχείρισης του αποθέματος.

Εκτός όμως από τα στοιχεία του κόστους, υπάρχουν και άλλα, που ενδεχομένως σε ορισμένες περιπτώσεις να μην είναι ούτε σταθερά ούτε αμελητέα και που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Τα στοιχεία αυτά τα καθορίζει ο μελετητής που σχεδιάζει το συγκεκριμένο σύστημα προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων.

#### **3.2 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποιήτες παραγγελίες**

Για το σύστημα αυτό θεωρούμε ότι η ζήτηση μπορεί να ικανοποιείται με κάποια καθυστέρηση. Υποθέτουμε δηλαδή ότι είναι δυνατό να μην υπάρχει απόθεμα όταν ζητείται και ότι η ζήτηση δεν είναι δυνατό να ικανοποιηθεί αμέσως. Ικανοποιείται όταν γίνει νέα παραγωγή. Η λογική αυτού του συστήματος έγκειται στο ότι η πολιτική ικανοποίησης της ζήτησης με καθυστέρηση αυξάνει τον κύκλο ανανέωσης του αποθέματος με αποτέλεσμα να ελαττώνεται ο αριθμός των παραγγελιών και κατ' επέκταση το κόστος τους. Η λειτουργία του παρουσιάζεται διαγραμματικά στο σχήμα 3-1.

Υποθέτουμε ότι η ζήτηση  $D$  και ο χρόνος παραγωγής της πατρίδας  $t_p$  είναι γνωστά μεγέθη. Επίσης θεωρούμε ότι ο ρυθμός παραγωγής του συστήματος είναι  $P$  μονάδες ανά χρονική περίοδο.



**Σχήμα 3-1. Μέρος της ζήτησης ικανοποιείται με καθυστέρηση (Πηγή:1)**

Από τη λειτουργία του συστήματος που εξετάζουμε προκύπτει ότι τα στοιχεία κόστους που πρέπει να λάβουμε υπόψη μας στη σχετική ανάλυση είναι το κόστος διατήρησης του αποθέματος, το κόστος των παραγγελιών και εκείνο της έλλειψης αποθέματος, το οποίο στην κυριολεξία είναι το κόστος της καθυστέρησης ικανοποίησης της ζήτησης.

**Κόστος διατήρησης αποθέματος.** Από το σχήμα 3-1 προκύπτει ότι το μέσο απόθεμα που διατηρείται στη διάρκεια  $t_1$  ανά περίοδο  $T$  είναι  $S/2$ . Το κόστος διατήρησης του αποθέματος στη διάρκεια ενός χρόνου είναι:

$$C_2 = (D/Q) * (S/2) * (iCt_1)$$

**Κόστος παραγγελιών.** Αν η συνολική ζήτηση στη διάρκεια ενός χρόνου, στον οποίο θέλουμε να ελαχιστοποιήσουμε το κόστος λειτουργίας του συστήματος, είναι  $D$  και αν παραγγέλνουμε κάθε φορά την ποσότητα  $Q$ , τότε το ετήσιο κόστος των παραγγελιών είναι:

$$C_3 = (D/Q) * A$$

**Κόστος έλλειψης αποθέματος.** Επιπλέον, από το σχήμα 3-1 προκύπτει ότι το μέσο απόθεμα που λείπει στη διάρκεια  $t_2$  είναι  $(Q-S)/2$  ανά περίοδο  $T$ . Συνεπώς το κόστος έλλειψης του αποθέματος στη διάρκεια ενός χρόνου είναι:

$$C_4 = (D/Q) * ((Q-S)/2) * C_e t_2$$

Η αριθμητική σχέση που δίνει το συνολικό κόστος είναι: [1]

$$TC = \frac{D}{Q} \left( \frac{S}{2} i C t_1 + \frac{Q-S}{2} C_e t_2 + A \right)$$

όπου  $D$  = συνολική ζήτηση στη διάρκεια ενός έτους

$Q$  = ποσότητα που παράγουμε κάθε φορά

$C$  = κόστος παραγωγής ανά μονάδα

$S/2$  = μέσο απόθεμα που διατηρείται στη διάρκεια  $t_1$  ανά περίοδο  $T$

$i$  = κόστος διατήρησης αποθέματος ανά μονάδα

$A$  = κόστος προετοιμασίας

$C_e$  = κόστος έλλειψης ανά μονάδα

$T = Q/D$  (λειτουργική περίοδος)

$t_1 = (T/Q) * S$

$t_2 = (T/Q) * (Q-S)$  και

$S = Q * (C_e / iC + C_e)$

Αντικαθιστώντας, παραγωγίζοντας ως προς  $Q$  και  $S$  και εξισώνοντας με το μηδέν, προκύπτουν οι παρακάτω σχέσεις:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2DA}{iC}} \sqrt{\frac{iC + C_e}{C_e}}$$

$$S_0 = \sqrt{\frac{2DA}{iC}} \sqrt{\frac{C_e}{iC + C_e}}$$

Η **βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας** είναι η  $Q_0$ . Το μεγαλύτερο μέγεθος της ποσότητας που ικανοποιείται με καθυστέρηση, είναι το  $Q_0 - S_0$ . Εύκολα προκύπτει ότι η ποσότητα αυτή είναι ίση με:

$$b = \sqrt{\frac{2DAiC}{C_e(iC + C_e)}}$$

Συνεπώς, το **σημείο παραγγελίας**  $r$  το υπολογίζουμε εύκολα αν  $D$  είναι η ζήτηση στη μονάδα του χρόνου και  $t$  ο χρόνος προετοιμασίας της παραγωγής, από τη σχέση

$$r = Dt - b$$

### 3.3 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

Στο σύστημα που εξετάζεται εδώ το απόθεμα ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου και ανανεώνεται στο ρυθμό παραγωγής, δηλαδή η ζήτηση ικανοποιείται κάθε φορά από την ποσότητα παραγωγής κατά τη διάρκεια μιας λειτουργικής περιόδου.

Τα στοιχεία του κόστους που θα ληφθούν υπόψη είναι το κόστος διατήρησης αποθέματος, καθώς επίσης και το κόστος παραγγελιών. Το κόστος έλλειψης το θεωρούμε μηδενικό αφού στο συγκεκριμένο σύστημα δεν επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες.

Υποθέτουμε ότι η ζήτηση και ο χρόνος ικανοποίησης της παραγγελίας, δηλαδή η κατανάλωση και ο χρόνος προετοιμασίας για την παραγωγή της παρτίδας αντίστοιχα, είναι γνωστά και καθοριστικά μεγέθη. Επίσης θεωρούμε ότι ο ρυθμός παραγωγής είναι  $P$  μονάδες ανά χρονική περίοδο. Όπως προκύπτει από το σχήμα 3-2, το σύστημα λειτουργεί ως εξής: όταν το απόθεμα φτάσει στο σημείο  $r$ , αρχίζει η προετοιμασία για την παραγωγή της ποσότητας  $Q$ , η οποία παράγεται την περίοδο  $t_p$  με ρυθμό παραγωγής  $P$  μονάδες ανά χρονική περίοδο και την περίοδο  $t_c$  καταναλώνεται με ρυθμό καταναλώσεως  $D$  μονάδες στη χρονική μονάδα. Συνεπώς, ο χρόνος παραγωγής και καταναλώσεως δίδονται από τις παρακάτω σχέσεις αντίστοιχα:

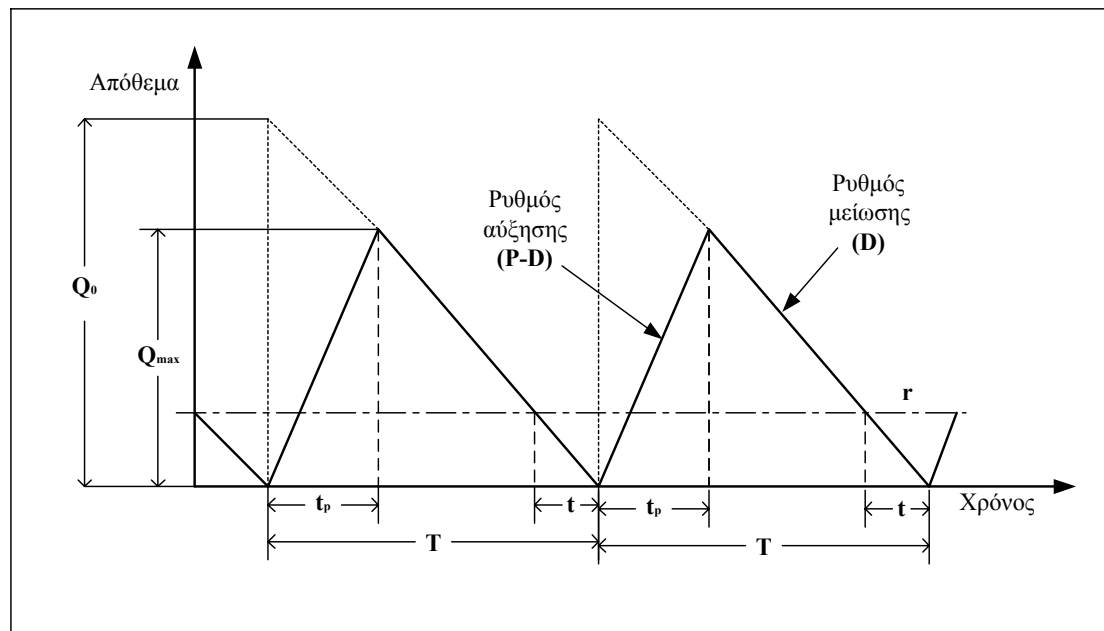
$$t_p = Q/P \quad \text{και} \quad t_c = Q/D$$

**Κόστος διατήρησης αποθέματος.** Αν δίνουμε εντολή για παραγωγή  $Q$  μονάδων, οι οποίες παράγονται με ρυθμό παραγωγής  $P$ , και αν η παραγωγή καταναλώνεται με ρυθμό  $D$  μονάδες στη χρονική μονάδα, το μέγιστο απόθεμα που δημιουργείται είναι το  $Q_{\max}$ . Αυτό είναι ίσο με:[1]

$$Q_{\max} = Q - D t_p = Q - D * (Q/P) = Q * ((1 - (D/P)))$$

Συνεπώς, το μέσο απόθεμα που διατηρούμε σε ένα σύστημα αυτού του είδους είναι

$$Q_{\text{μέσο}} = (Q/2) * ((1 - (D/P)))$$



**Σχήμα 3-1. Η ζήτηση ικανοποιείται από παραγωγή (Πηγή:13)**

ενώ το κόστος διατήρησης αποθέματος δίδεται από τη σχέση:

$$C_2 = (Q/2) * ((1 - (D/P))iC$$

**Κόστος παραγγελιών.** Αν η ζήτηση στη διάρκεια ενός χρόνου είναι  $D$  και η παραγωγή για την ανανέωση του αποθέματος γίνεται σε ποσότητες  $Q$ , οι παρτίδες που θα παραχθούν στη διάρκεια του χρόνου είναι  $D/Q$ . Επομένως το κόστος παραγγελιών, σύμφωνα και με το κεφάλαιο 2, θα είναι:

$$C_3 = (D/Q) * A$$

Σύμφωνα λοιπόν με τα προηγούμενα το συνολικό ετήσιο κόστος δίδεται από τη σχέση

$$TC = \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right) iC + \frac{D}{Q} A$$

Το κόστος αυτό γίνεται ελάχιστο για

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2AD}{iC \left(1 - \frac{D}{P}\right)}}$$

Η σχέση αυτή μας δίνει την **ποσότητα που πρέπει να παράγουμε** προκειμένου να επιτύχουμε το ελάχιστο δυνατό κόστος.

Αν υποθέσουμε ότι ο χρόνος προετοιμασίας για την παραγωγή μιας παρτίδας είναι  $t$  χρονικές μονάδες, και ότι η κατανάλωση στη διάρκεια του χρόνου είναι  $D$ , τότε το **σημείο παραγγελίας**  $r$  θα δίδεται από τη σχέση:

$$r = D t$$

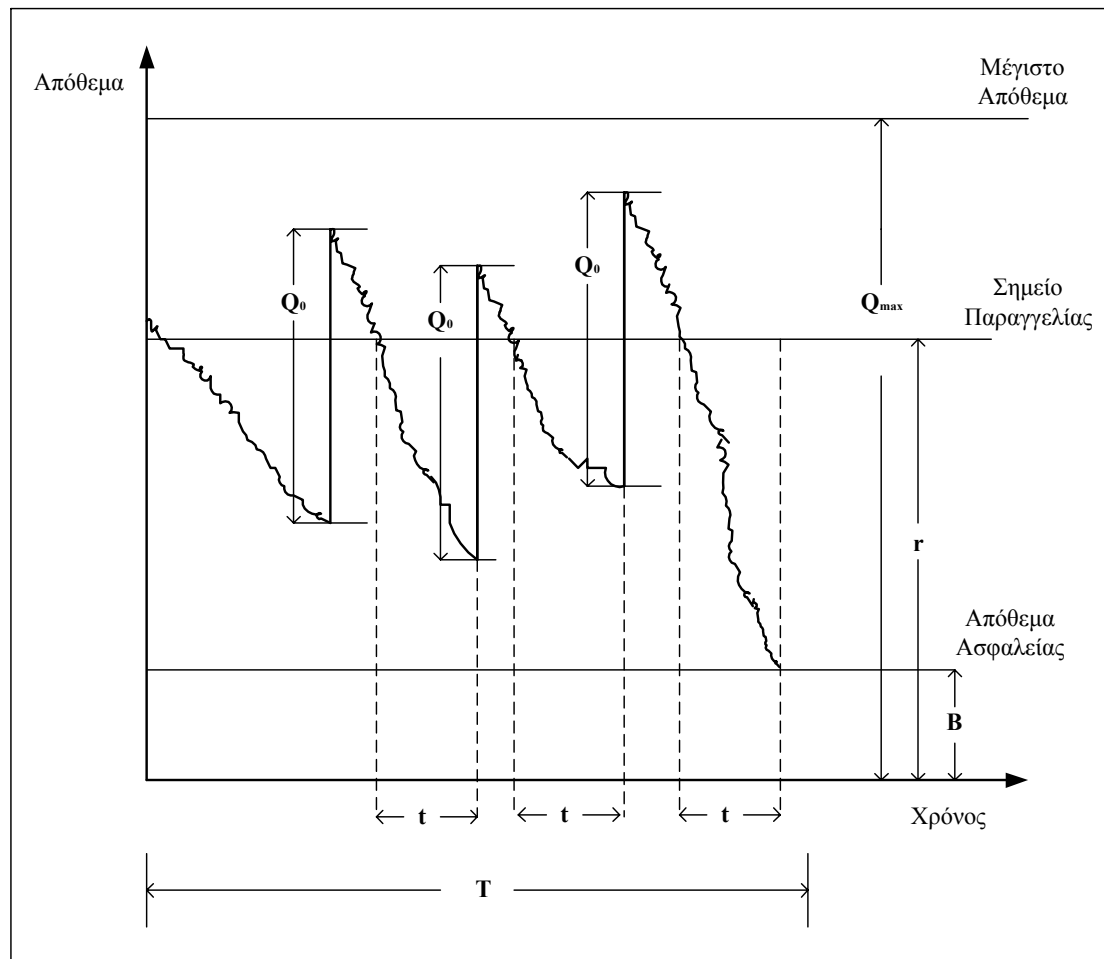
Συνεπώς, αν από τον έλεγχο διαπιστώσουμε ότι έχουμε φτάσει στο σημείο παραγγελίας, τότε αμέσως αρχίζει η προετοιμασία στο τμήμα παραγωγής έτσι ώστε να αρχίσουν την παραγωγή όταν το απόθεμα φτάσει σε μηδενικό επίπεδο.

### **3.4 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας**

Ένα από τα κυριότερα συστήματα προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων, που σχεδιάζεται για να αντιμετωπιστεί η στοχαστική ζήτηση, είναι το σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας. Στο σύστημα αυτό παραγγέλλεται ορισμένη ποσότητα  $Q_0$  για την ανανέωση του αποθέματος κάθε φορά που η στάθμη του κατέβει κάτω από το προκαθορισμένο σημείο (σημείο παραγγελίας). Το σημείο αυτό εκλέγεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να επαρκεί να καλύψει τη ζήτηση κατά τη διάρκεια του χρόνου υστέρησης, αφήνοντας στο τέλος του χρόνου αυτού το απόθεμα ασφαλείας.

Διαγραμματικά, η λειτουργία ενός συστήματος σταθερής ποσότητας παραγγελίας παρουσιάζεται στο σχήμα 3-3.

Στην περίπτωση αυτού του συστήματος τα στοιχεία του κόστους τα οποία θα πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι το κόστος διατήρησης του αποθέματος και το κόστος



**Σχήμα 3–3. Σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας (Πηγή:1)**  
 παραγγελιών.

**Κόστος διατήρησης αποθέματος.** Για να εκφράσουμε το ετήσιο κόστος διατήρησης του αποθέματος παρατηρούμε ότι το μέσο απόθεμα είναι  $Q/2 + B$ , αφού σε κάθε περίοδο το απόθεμα μεταβάλλεται από  $B$  ως  $B + Q$ . Επομένως, δεδομένου του ότι το ετήσιο κόστος διατήρησης της μονάδας του αποθέματος είναι  $iC$ , το ετήσιο κόστος διατήρησης του αποθέματος σε ένα σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας θα είναι:

$$C_2 = \left(\frac{Q}{2} + B\right)iC$$



**Κόστος παραγγελιών.** Αν η ζήτηση στη διάρκεια ενός χρόνου είναι  $D$  και η παραγωγή για την ανανέωση του αποθέματος γίνεται σε ποσότητες  $Q$ , οι παρτίδες που θα παραχθούν στη διάρκεια του χρόνου είναι  $D/Q$ . Επομένως το κόστος παραγγελιών, σύμφωνα και με το κεφάλαιο 2, θα είναι:

$$C_3 = \frac{D}{Q} A$$

Τελικά, το ετήσιο συνολικό κόστος λειτουργίας του συστήματος που θα εξετάσουμε είναι:[13]

$$TC = \left(\frac{Q}{2} + B\right)iC + \frac{D}{Q} A$$

Η **βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας**  $Q_0$  για την οποία η προηγούμενη συνάρτηση κόστους ελαχιστοποιείται είναι:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{2DA}{iC}}$$

Επίσης, πέρα από τη βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας που υπολογίστηκε, θα πρέπει να καθοριστούν τόσο το απόθεμα ασφαλείας, όσο και το σημείο παραγγελίας, στο οποίο όταν κατέβει το απόθεμα παραγγέλνουμε την ποσότητα αυτή.

Για να υπολογίσουμε το απόθεμα ασφαλείας υποθέτουμε ότι η ζήτηση που θέλουμε να αντιμετωπίσουμε είναι  $D$  με μέση τιμή  $\bar{D}$  και τυπική απόκλιση  $\sigma_D$ . Αν ο χρόνος υστέρησης είναι  $t$  χρονικές μονάδες, η ζήτηση στη διάρκεια του  $Dt$  έχει μέση τιμή  $\bar{D}t$  και τυπική απόκλιση  $\sigma_D \sqrt{t}$ . Η  $Dt$  θεωρούμε ότι ακολουθεί την κανονική κατανομή. Η υπόθεση αυτή είναι αρκετά ρεαλιστική γιατί δε σημαίνει ότι η ζήτηση στη μονάδα του χρόνου πρέπει αναγκαστικά να ακολουθεί κανονική κατανομή. Αυτό γιατί ακόμη κι αν δεν ακολουθεί κανονική κατανομή, σύμφωνα με το κεντρικό οριακό θεώρημα, η ζήτηση για ένα σχετικά μεγάλο χρόνο υστέρησης, η ζήτηση τείνει προς την κανονική. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να εισάγουμε μια νέα μεταβλητή  $k$  η οποία ονομάζεται συντελεστής ασφαλείας. Η μεταβλητή αυτή προσδιορίζει τον κίνδυνο να μείνει ανικανοποίητη μια παραγγελία. Παραδείγματος χάρη, αν δεχθούμε κίνδυνο 1%, που σημαίνει ότι σε έναν από 100 χρόνους ικανοποίησεως της

παραγγελίας θα βρεθούμε χωρίς απόθεμα, το  $k$  το βρίσκουμε από τους πίνακες της κανονικής κατανομής ότι είναι ίσο με 2,33. Επομένως, το **απόθεμα ασφαλείας** μπορεί να οριστεί ως εξής:

$$B = k\sigma_D\sqrt{t}$$

Για παράδειγμα αν η ζήτηση σε διάστημα ενός μηνός είναι 1000 κομμάτια, η τυπική απόκλιση της ζήτησης είναι 200 κομμάτια, ο χρόνος υστέρησης είναι 5 μέρες και το επίπεδο κινδύνου έχει καθορισθεί στο 1%, τότε το απόθεμα ασφαλείας είναι

$$B = 2,33 \cdot 200 \cdot \sqrt{\frac{5}{30}} = 190$$

Ακόμη, το **σημείο παραγγελίας**  $r$  προκύπτει από το άθροισμα της αναμενόμενης μέσης ζήτησης  $\bar{D}$  κατά το χρόνο υστέρησης  $t$  και του αποθέματος ασφαλείας  $B$ . Η μαθηματική έκφραση του σημείου παραγγελίας είναι:[13]

$$r = \bar{D}t + B = \bar{D}t + k\sigma_D\sqrt{t}$$

Τέλος, αφού υπολογίσαμε τη βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας και το σημείο παραγγελίας του συστήματος, εύκολα μπορούμε να βρούμε και τα άλλα μεγέθη του. Συγκεκριμένα, το μέσο απόθεμα που διατηρούμε στο σύστημα είναι

$$Q_{\text{μέσο}} = \frac{Q_0}{2} + k\sigma_D\sqrt{t}$$

Το ελάχιστο απόθεμα είναι μια μεταβλητή ποσότητα και η μέση τιμή της είναι το απόθεμα ασφαλείας, δηλαδή το  $B = k\sigma_D\sqrt{t}$ . Το μέγιστο απόθεμα είναι επίσης μια μεταβλητή ποσότητα, η οποία ισούται με το άθροισμα της ποσότητας παραγγελίας και του αποθέματος ασφαλείας. Δηλαδή θα είναι ίσο με

$$Q_{\text{max}} = Q_0 + B = Q_0 + k\sigma_D\sqrt{t}$$

### 3.5 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

Στο συγκεκριμένο σύστημα θεωρούμε ότι υπάρχει μια μηχανή και υποθέτουμε ότι υπάρχουν πολλά διαφορετικά προϊόντα  $1, 2, \dots, \Pi$ , τα οποία θα πρέπει να παραχθούν από τη συγκεκριμένη μηχανή, με προκαθορισμένο ρυθμό ζήτησης  $D_1, \dots, D_\Pi$ . Επίσης, συμβολίζουμε με  $\tau_i$  το χρόνο που απαιτείται για να παραχθεί μια μονάδα προϊόντος τύπου  $i$ , ενώ υποθέτουμε ότι ο χρόνος που χρειάζεται για να περάσουμε από την παραγωγή του προϊόντος  $\Pi_i$  στην παραγωγή του προϊόντος  $\Pi_j$  είναι  $\delta_{\Pi_i, \Pi_j}$  χρονικές μονάδες. Για λόγους απλότητας υποθέτουμε ότι  $\delta_{\Pi_i, \Pi_j} = \delta$ , για κάθε  $\Pi_i, \Pi_j$ . Τέλος ονομάζουμε  $X_i$  την ποσότητα του προϊόντος  $i$  που παραγγέλλεται κάθε φορά.

Οι επιπλέον παραδοχές που θα πρέπει να γίνουν στο σύστημα αυτό είναι: [8] & [17]

- i. Στο διάστημα  $[0, t]$  η συνολική ζήτηση του προϊόντος  $i$  είναι  $tD_i$
- ii. Το φορτίο της μηχανής για το προϊόν  $i$  συμβολίζεται  $\rho_i$  και ισούται με  $\rho_i = \tau_i D_i$
- iii. Το κόστος διατήρησης μιας μονάδας αποθηκευμένου έργου για μια μονάδα χρόνου ισούται με,  $h_i = C_i$  (όπου  $i$  κόστος διατήρησης αποθέματος ανά μονάδα).

Προκειμένου το σύστημα να είναι σε θέση να ανταποκριθεί στη ζήτηση θα πρέπει να ισχύει η παρακάτω σχέση.

$$\rho = \sum_{i=1}^{\Pi} \tau_i D_i = \sum_{i=1}^{\Pi} \rho_i < 1$$

Η βέλτιστη πολιτική παραγωγής προϊόντων δίδεται από τη σχέση: [8] & [17]

$$\text{Προϊόν που θα παραχθεί} = \Pi^* = \max_i \frac{X_i(T_n) + \delta D_i}{D_i \sqrt{h_i^{-1} \rho_i^{-1} (1 - \rho_i)}}$$

Το σύστημα λειτουργεί ως εξής: Αρχικά υποθέτουμε  $T_0 = 0$ . Τη χρονική στιγμή  $T_n$  φτάνουν οι παραγγελίες των προϊόντων  $i$  και αντικαθίστώνται τα δεδομένα στην παραπάνω σχέση. Η σχέση αυτή μας δίνει το προϊόν με τη μεγαλύτερη βαρύτητα για το οποίο θα αρχίσει η παραγωγή τη χρονική στιγμή  $T_n + \delta$  δεδομένου ότι απαιτούνται  $\delta$  χρονικές μονάδες για την προετοιμασία της παραγωγής. Η παραγωγή συνεχίζεται μέχρι να παραχθεί όλη η ποσότητα του προϊόντος  $i$  ( $X_i$ ), δηλαδή μέχρι τη χρονική στιγμή  $T_{n+1}$ . Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται και κατά τη χρονική στιγμή  $T_{n+1}$ .

Το παραπάνω σύστημα θεωρείται ότι προσεγγίζει το σύστημα Just-In-Time (JIT), αφού η παραγωγή αρχίζει τη στιγμή που φτάνουν οι παραγγελίες. Το σύστημα αυτό, λειτουργεί βάσει των παραγγελιών και όχι βάσει της πρόβλεψης της εταιρείας. Επίσης, στο σύστημα αυτό δίδεται προτεραιότητα στις σημαντικότερες παραγγελίες, οι οποίες και ικανοποιούνται νωρίτερα από τις υπόλοιπες. Στην περίπτωση που υπάρχουν το ίδιο σημαντικές παραγγελίες και χρειάζεται να εκτελεστούν μαζί, τότε θα πρέπει να διατηρείται ένα απόθεμα ασφαλείας γι' αυτά τα προϊόντα.

Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι το σύστημα αυτό επιτυγχάνει τη μείωση των αποθεμάτων και επομένως και την ελαχιστοποίηση του αποθεματικού κόστους.

## **4 Η Εταιρεία BIOXYM A.E.**

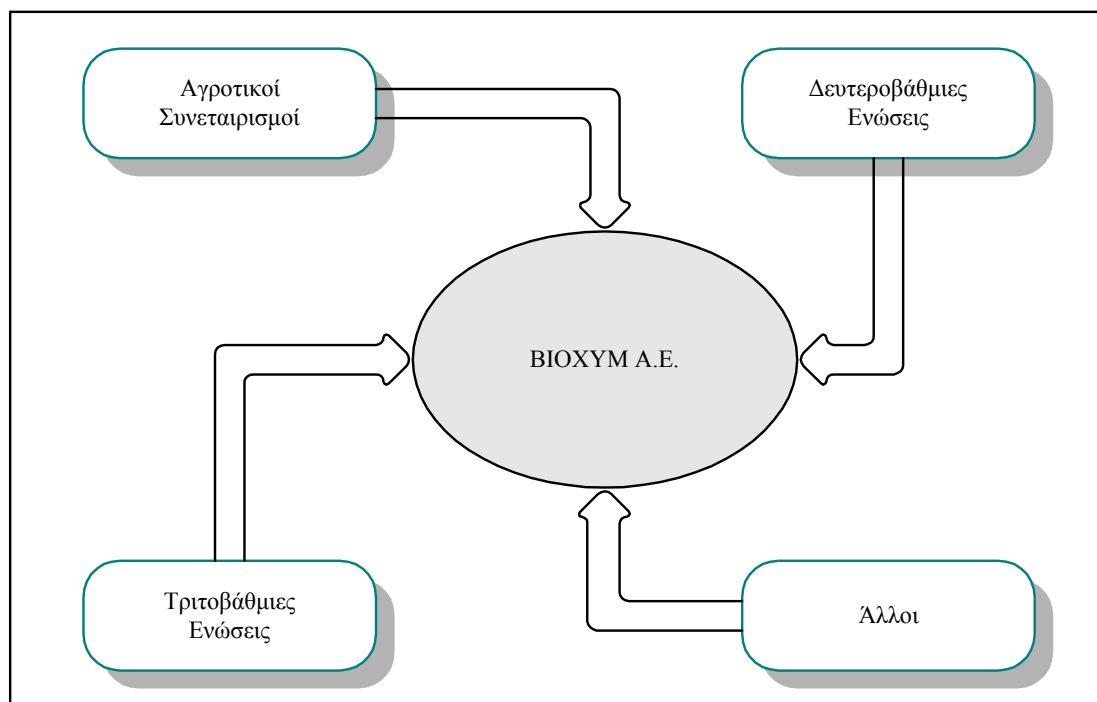
### **4.1 Γενικά για τη BIOXYM A.E.**

#### **4.1.1 Ιστορική Προσέγγιση**

Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΧΥΜΩΝ & ΟΙΝΩΝ Α.Ε. (BIOXYM A.E), ιδρύθηκε το 1956 από παραγωγούς (εσπεριδοπαραγωγούς και οиноκαλλιεργητές) του νομού Χανίων. Σκοπός της δημιουργίας της ήταν η παραλαβή για εκχύμωση – οينوποίηση των αδιάθετων στο εμπόριο αγροτικών προϊόντων. Πρωτεργάτες της ίδρυσής της ήταν η Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Χανίων, παραγωγοί εσπεριδοειδών καθώς επίσης και οиноκαλλιεργητές, οι οποίοι κατέβαλαν οι ίδιοι ένα ποσοστό των χρημάτων, ενώ το υπόλοιπο το δανείστηκαν από την Αγροτική Τράπεζα Ελλάδος (ΑΤΕ).

Η βιομηχανία στεγάστηκε σε ιδιόκτητο οικόπεδο εκτάσεως 9.000 τ.μ. και έλαβε μεσομακροπρόθεσμα δάνεια για τις επενδύσεις σε κτιριακό και μηχανολογικό εξοπλισμό. Το 1964 η εταιρεία βρέθηκε σε αδυναμία πληρωμής των δανείων της και έτσι η ΑΤΕ προχώρησε στη μετοχοποίηση των δανείων που είχε λάβει η BIOXYM. Από το 1964 και μετά η εταιρεία έγινε Ανώνυμη Εταιρεία με την επωνυμία BIOXYM A.E. με κύριους μετόχους της την ΑΤΕ και την ΕΑΣ Χανίων με ποσοστό 60% και 40% αντίστοιχα. Η ΑΤΕ προχώρησε το 1994 σε πώληση του μεριδίου των μετοχών της στις Ενώσεις, στους Συνεταιρισμούς, σε νομικά πρόσωπα (ΑΝΕΚ, ΙΝΚΑ), σε ιδιώτες και παραγωγούς του νομού Χανίων. Έτσι η Εταιρεία σήμερα έχει νέο πρόσωπο και δύναται να θεωρείται ως εταιρεία λαϊκής βάσης.

Το οργανόγραμμα της BIOXYM A.E. παρουσιάζεται στο διάγραμμα 4-1.



**Σχήμα 4–1. Σύνθεση μετοχικού κεφαλαίου BIOXYM A.E. (Πηγή:6)**

#### **4.1.2 Δραστηριότητες της εταιρείας (Γενικές πληροφορίες)**

Η BIOXYM A.E. απασχολεί μόνιμο προσωπικό 32 άτομα, ενώ τις περιόδους αιχμής (Μάρτιος-Απρίλιος) προσλαμβάνει εποχιακό προσωπικό ανάλογα με τις ανάγκες της. Μέχρι το 1998 χυμοποιούσε κατά μέσο όρο 7000-8000 τόνους εσπεριδοειδών. Σήμερα, μετά από μια επένδυση σε μηχανολογικό εξοπλισμό χυμοποίησης, η ποσότητα αυτή φτάνει τους 15000 τόνους με δυνατότητα υλοποίησης συμβολαίου άνω των 20000 τόνων.

Η εταιρεία ξεκίνησε περιλαμβάνοντας το τμήμα εκχύμωσης και συμπύκνωσης εσπεριδοειδών, καθώς και το τμήμα παραγωγής και εμφιάλωσης ζαχαρούχων χυμών. Στην πορεία της λειτουργίας της η BIOXYM A.E. αντιμετώπισε πρόβλημα διάθεσης των συμπυκνωμένων χυμών γιατί αξιοποιούσε μόνο το 35% από αυτούς για την παρασκευή των ζαχαρούχων χυμών. Το υπόλοιπο 65% είχε να αντιμετωπίσει τον οξύ ανταγωνισμό των χυμών που παράγονταν κατά μεγαλύτερο ή μικρότερο ποσοστό, συνθετικά, με αποτέλεσμα να έχουν και μικρότερη τιμή διάθεσης. Θέλοντας, επομένως, η εταιρεία να αξιοποιήσει το ποσοστό αυτό με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, έθεσε σε λειτουργία τη γραμμή παραγωγής και τυποποίησης φυσικών χυμών.

Η εταιρεία σήμερα είναι πλήρως καθετοποιημένη, το οποίο σημαίνει ότι η επιχειρησιακή της δράση αποτελείται από το σύνολο των δραστηριοτήτων της:

χυμοποίηση συμπυκνωμένου χυμού, τυποποίηση και εμπορία πρώτων υλών και υποπροϊόντων καθώς και τελικών προϊόντων.

Τα εσπεριδοειδή που απορροφούνται από τη BIOXYM A.E. είναι πορτοκάλια, μανταρίνια, λεμόνια και grape fruit. Οι ποικιλίες των πορτοκαλιών, που παραλαμβάνονται από τη BIOXYM A.E. είναι, κατά σειρά ωρίμανσης, τα ομφαλοφόρα, τα ξινά και τα βαλέντζια. Μέχρι πρότινος η εκχύμωση των ομφαλοφόρων πορτοκαλιών ήταν ανέφικτη λόγω της πικρής τους γεύσης. Τα τελευταία χρόνια όμως, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, επετράπη η εκχύμωσή τους αφού πλέον ο χυμός τους διοχετεύεται σε ειδικά φίλτρα τα οποία κατακρατούν την πικρή αυτή ουσία. Το ξινό πορτοκάλι, το οποίο είναι πιο πλούσιο σε γεύση και σε άρωμα, δεν έχει εμπορική ζήτηση ως νωπό γι' αυτό και χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά στη χυμοποίηση.

Επίσης η BIOXYM A.E., για να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις του ανταγωνισμού προχώρησε στην αγορά συμπυκνωμένου χυμού ανανά, μήλου και ροδάκινου με σκοπό να αυξήσει τον αριθμό των προϊόντων της. Έτσι εισήγαγε στην αγορά δύο ακόμη προϊόντα τον φυσικό χυμό κοκτέιλ και τον φυσικό χυμό ανανά, καθώς και προϊόντα εστίασης όπως πορτοκάλι και grape fruit, τα οποία έχουν επιτύχει ευρεία κατανάλωση.

## 4.2 Τα προϊόντα της εταιρείας

Τα έτοιμα προϊόντα της BIOXYM A.E. είναι οι Ζαχαρούχοι και οι Φυσικοί Χυμοί. Συγκεκριμένα, Ζαχαρούχος Πορτοκαλάδα, Ζαχαρούχος Μανταρινάδα, Ζαχαρούχος Βυσσινάδα, Ζαχαρούχος Λεμονάδα, Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι, Φυσικός Χυμός Μανταρίνι, Φυσικός Χυμός Grape Fruit, Φυσικός Χυμός Κοκτέιλ, Φυσικός Χυμός Ανανά, Νέκταρ Πορτοκάλι, Νέκταρ Μανταρίνι, Λεμονάδα, Orange Drink Concentrate, και Grape Fruit Drink Concentrate. Τα προϊόντα αυτά συσκευάζονται είτε σε γυάλινες φιάλες και πλαστικά δοχεία, είτε σε χαρτοκυτία. Οι ζαχαρούχοι χυμοί φέρουν το εμπορικό σήμα της εταιρείας "*BIOXYM*", ενώ οι φυσικοί χυμοί και τα νέκταρ φέρουν την επωνυμία "*Creta Fresh*" Αναλυτικότερα, τα προϊόντα και οι τρόποι συσκευασίας τους φαίνονται στον πίνακα 4-1.

<i>Συσκευασία</i>	<i>30 Kgr</i>	<i>23 Kgr</i>	<i>5 Kgr</i>	<i>2 Kgr</i>	<i>1850 gr</i>	<i>910 gr</i>	<i>840 gr</i>	<i>1 lt</i>	<i>½ lt</i>	<i>¼ lt</i>
Προϊόν										
Ζαχαρούχος Πορτοκαλάδα	✓				✓		✓			
Ζαχαρούχος Μανταρινάδα	✓						✓			
Ζαχαρούχος Βυσσινάδα	✓			✓		✓				
Ζαχαρούχος Λεμονάδα	✓						✓			
Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι								✓	✓	✓
Φυσικός Χυμός Μανταρίνι								✓	✓	
Φυσικός Χυμός Grape Fruit								✓		
Φυσικός Χυμός Κοκτέιλ								✓		✓
Φυσικός Χυμός Ανανά								✓		
Νέκταρ Πορτοκάλι								✓	✓	
Νέκταρ Μανταρίνι								✓	✓	
Λεμονάδα								✓	✓	✓
Orange Drink Concentrate		✓	✓							
Grape Fruit Drink Concentrate		✓	✓							

**Πίνακας 4.2-1. Προϊόντα και τρόποι συσκευασίας τους**

Η BIOXYM A.E. εκτός από τα έτοιμα προϊόντα εμπορεύεται και συμπυκνωμένο χυμό τον οποίο πουλά σε μεγάλες ποσότητες στο εξωτερικό. Ακόμη, σε μικρότερες ποσότητες ο συμπυκνωμένος χυμός πωλείται σε ξενοδοχεία (ξενοδοχειακό πακέτο), ειδικά κατά την καλοκαιρινή περίοδο, όπου οι ξένοι επισκέπτες στη χώρα μας δείχνουν μια ιδιαίτερη προτίμηση στον αυθεντικό κρητικό χυμό της BIOXYM A.E.

Ένα επίσης σημαντικό προϊόν της εταιρείας, το οποίο απολαμβάνει υψηλές τιμές είναι το αιθέριο έλαιο. Το αιθέριο έλαιο εξάγεται από τη φλούδα των εσπεριδοειδών κατά τη χυμοποίηση. Το πιο σημαντικό είναι το αιθέριο έλαιο των μανταρινιών και των λεμονιών, προϊόντα που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία καλλυντικών, ενώ το αιθέριο έλαιο του πορτοκαλιού χρησιμοποιείται σε μεγάλες ποσότητες στη βιομηχανία τροφίμων. Μεγάλη σημασία για τους αγοραστές του αιθέριου ελαίου του πορτοκαλιού έχει το χρώμα του, γι' αυτό και προτιμάται το αιθέριο έλαιο που



εξάγεται από τα ξινά πορτοκάλια, έναντι αυτού που προέρχεται από τα ομφαλοφόρα και τα βαλέντζια.

### **4.3 Στατιστικά στοιχεία και άλλα στοιχεία της αγοράς**

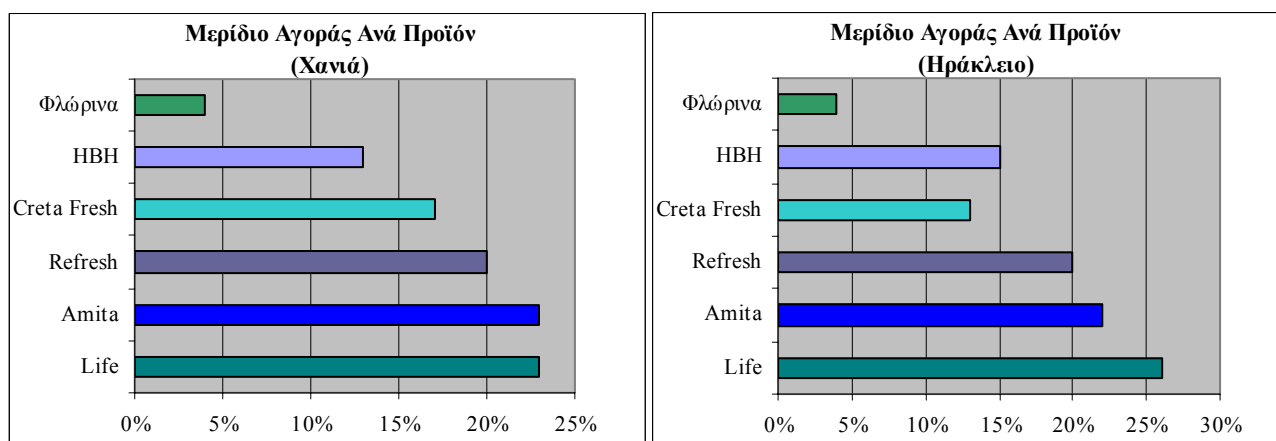
Σε αυτό το στάδιο της εργασίας θα συνοψιστούν τα αποτελέσματα της έρευνας αγοράς που διεξήχθη στους νομούς Χανίων και Ηρακλείου με σκοπό να μελετηθεί η παρουσία των φυσικών χυμών Creta Fresh της BIOXYM A.E. στις αγορές αυτές. Η έρευνα αγοράς διεξήχθη το 1997 στα πλαίσια διπλωματικής εργασίας στο Πολυτεχνείο Κρήτης. Στη συγκεκριμένη έρευνα συμμετέχουν και προϊόντα των σημαντικότερων εταιρειών, τα οποία έχουν αποσπάσει τα μεγαλύτερα μερίδια αγοράς.

#### **4.3.1 Συγκριτική θέση των φυσικών χυμών της BIOXYM A.E. στην αγορά**

Οι απαντήσεις των ερωτώμενων καταναλωτών, όσον αφορά στο είδος των χυμών που πίνουν, δίνουν πολύτιμες πληροφορίες για τη σχέση των φυσικών χυμών της BIOXYM A.E. με τους χυμούς των άλλων εταιρειών. Οι απαντήσεις αυτές έδειξαν ότι, στο νομό Χανίων, οι προτιμήσεις με κριτήριο τη γεύση είναι: Life 23%, Amita 23%, Refresh 20%, Creta Fresh(BIOXYM A.E.) 17%, HBH 13% και Φλώρινα 4%. Από τα στοιχεία αυτά συμπεραίνεται ότι η θέση των φυσικών χυμών της BIOXYM A.E. με τους χυμούς των άλλων εταιρειών είναι ανταγωνιστική. Επίσης, παρατηρείται και ένα σαφές προβάδισμα των χυμών αυτών έναντι των χυμών HBH και Φλώρινα.

Η παραπάνω εικόνα είναι ελαφρώς διαφορετική στο νομό Ηρακλείου όπου εκεί οι προτιμήσεις των καταναλωτών επέδειξαν τα παρακάτω αποτελέσματα: Life 26%, Amita 22%, Refresh 20%, HBH 15%, Creta Fresh(BIOXYM A.E. ) 13%, Φλώρινα 4%. Οι φυσικοί χυμοί της BIOXYM A.E. στο νομό Ηρακλείου υστερούν σε σχέση με τους χυμούς HBH. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να γίνει μια σωστότερη προβολή των χυμών Creta Fresh στην ευρύτερη περιοχή του Ηρακλείου.

Η συγκριτική εικόνα των δύο νομών αποτυπώνεται στα παρακάτω γραφήματα.



#### 4.3.2 Ύπαρξη των φυσικών χυμών της BIOXYM A.E. στα σημεία αγοράς

Ένας από τους βασικότερους λόγους για την κατανάλωση ενός προϊόντος είναι η ύπαρξη του σε όσο το δυνατόν περισσότερα σημεία πώλησης, στα οποία οι καταναλωτές κάνουν τις αγορές τους. Μέσω της έρευνας αυτής οι καταναλωτές ρωτήθηκαν αν βρίσκουν εύκολα στα καταστήματα (σημεία πώλησης) τους φυσικούς χυμούς της BIOXYM A.E. Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν αρκετά ενδιαφέροντα αφού οι απαντήσεις επέδειξαν ένα αδύναμο σημείο της εταιρείας, που δεν είναι άλλο από το δίκτυο διανομής της. Πιο συγκεκριμένα, οι ερωτηθέντες απάντησαν θετικά στην εύρεση των φυσικών χυμών της BIOXYM A.E με ποσοστό 35% και 10% για τους νομούς Χανίων και Ηρακλείου αντίστοιχα. Χρειάζεται λοιπόν στο νομό Χανίων, αλλά ιδιαίτερα στο νομό Ηρακλείου, να γίνει μια αναθεώρηση στον τρόπο που γίνεται η διανομή στα καταστήματα, ή μια εκστρατεία για επέκταση σε όσο το δυνατόν περισσότερα σημεία διανομής (ανάπτυξη – επέκταση του δικτύου διανομής).

#### 4.3.3 Αντιμετώπιση νέων προϊόντων

Σημαντικά είναι τα στοιχεία τα οποία αποκομίστηκαν από την έρευνα σχετικά με τα νέα τότε προϊόντα που άρχισε να προωθεί στην αγορά η BIOXYM A.E. Τα νέα αυτά προϊόντα ήταν οι φυσικοί χυμοί κοκτέιλ και ανανά.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στο νομό Χανίων το ποσοστό των καταναλωτών που έχει δοκιμάσει το χυμό κοκτέιλ ήταν 23%, ενώ το 24% των καταναλωτών είχε δοκιμάσει το χυμό ανανά. Αντίστοιχα, τα αποτελέσματα για το νομό Ηρακλείου ήταν

16% και 10%. Αξίζει να σημειώσουμε ότι οι καταναλωτές που γνώριζαν την ύπαρξη των νέων προϊόντων ήταν πολύ περισσότεροι από αυτούς που τους είχαν δοκιμάσει.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον ωστόσο έχουν τα στοιχεία τα οποία προέκυψαν από τους καταναλωτές για τις γεύσεις των χυμών, που θέλουν να παράγει η BIOXYM A.E. μελλοντικά. Ένα αρκετά σεβαστό ποσοστό των καταναλωτών, τόσο στο νομό Ηρακλείου όσο και στο νομό Χανίων, θέλουν η BIOXYM A.E. να παράγει και άλλους χυμούς όπως, ροδάκινο, βερίκοκο, μπανάνα, και φράουλα. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι είναι απαίτηση πολλών καταναλωτών η BIOXYM A.E. να αυξήσει την γκάμα των προϊόντων της έτσι ώστε να μπορέσει να αντιμετωπίσει και την ανταγωνιστικότητα των άλλων φυσικών χυμών.

#### **4.3.4 Λόγοι προτίμησης των φυσικών χυμών της BIOXYM A.E.**

Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα στοιχεία για τους λόγους προτίμησης ή μη των φυσικών χυμών της BIOXYM A.E. Ειδικότερα για το νομό Χανίων, το 50% των καταναλωτών, που προτιμούν τους φυσικούς χυμούς της BIOXYM A.E., τους προτιμούν επειδή είναι κρητικοί, το 42% επειδή είναι καλύτερης ποιότητας, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό επειδή είναι φθηνοί. Όσον αφορά στο νομό Ηρακλείου τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα ποσοστά είναι 33%, 27% και 22% αντίστοιχα. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφέρουμε ότι οι κυριότεροι λόγοι για τους οποίους οι καταναλωτές δεν προτιμούν τους φυσικούς χυμούς της BIOXYM A.E. είναι είτε επειδή δεν τους αρέσουν είτε επειδή δεν τους βρίσκουν.

Ακόμη, ένα υπερβολικά μεγάλο ποσοστό των καταναλωτών αναφέρουν ως πρόβλημα την πρακτική λειτουργία της συσκευασίας των φυσικών χυμών. Στο πρόβλημα αυτό όμως προβλέπεται να δοθεί λύση στο άμεσο μέλλον αφού η εταιρεία θα συσκευάζει φυσικό χυμό με πρακτικό πώμα που θα διευκολύνει τον καταναλωτή τόσο στη χρήση του, όσο και στη διατήρησή του στο ψυγείο για περισσότερες μέρες.

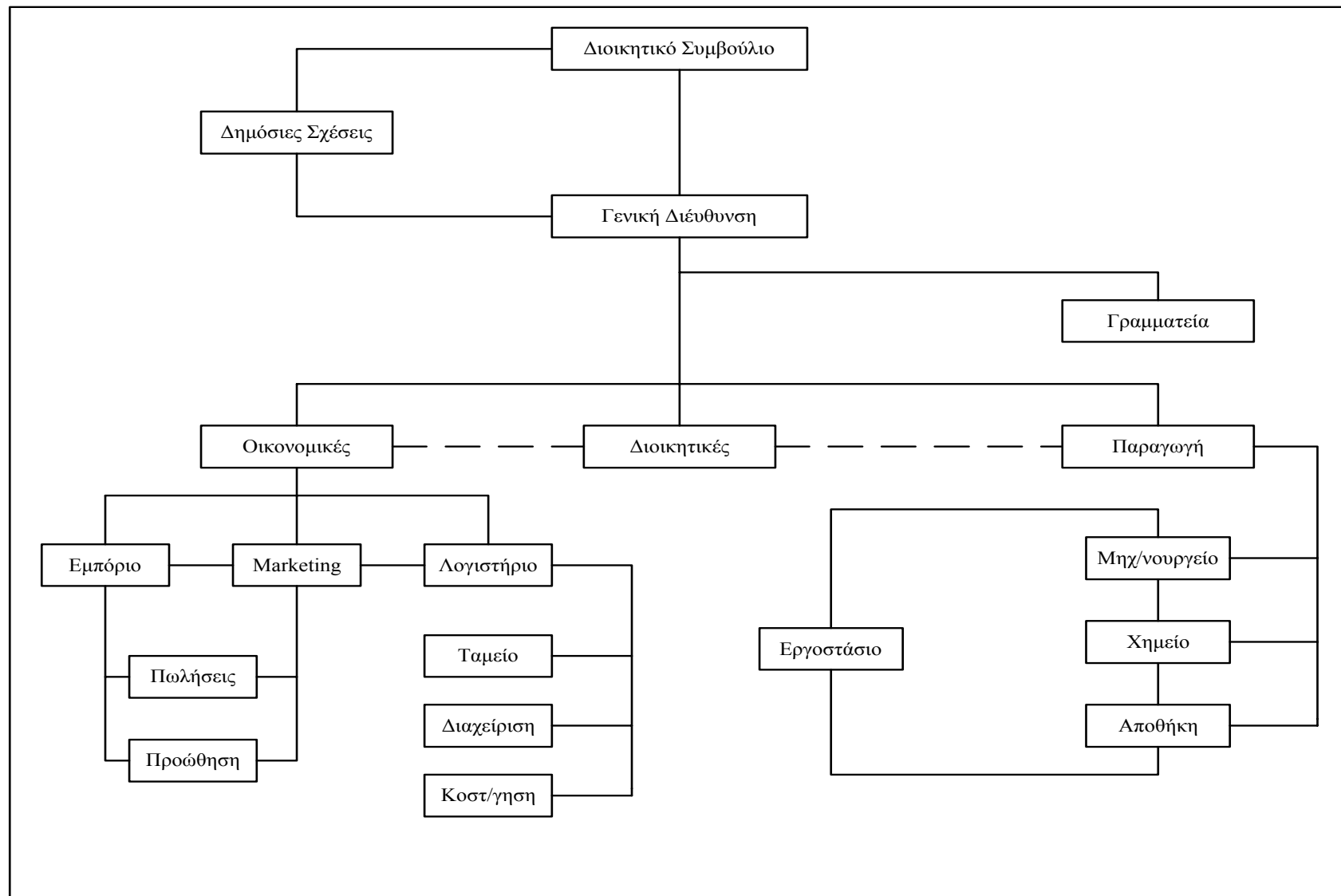
#### **4.3.5 Προτάσεις για την εταιρεία**

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, θα προσπαθήσουμε στο σημείο αυτό να συνοψίσουμε όλα τα συμπεράσματα, που προέκυψαν από την έρευνα αγοράς που

πραγματοποιήθηκε με σκοπό τη μελέτη της παρουσίας των χυμών Creta Fresh της BIOXYM A.E. στην κρητική αγορά.

Καταρχήν, θα πρέπει να γίνει προσπάθεια επέκτασης του δικτύου διανομής της BIOXYM A.E. καθώς επίσης και σωστότερη χωροθέτηση των προϊόντων στα ράφια των καταστημάτων (Merchandising). Ένα άλλο σημαντικό βήμα, είναι η αύξηση της γκάμας των προϊόντων, ή όπως λέγεται στη γλώσσα του Marketing, η οριζόντια και κάθετη ανάπτυξη της γκάμας των προϊόντων. Και αυτό διότι από τη μια είναι επιθυμία των καταναλωτών, αλλά από την άλλη είναι και το «όπλο» των μικρότερων εταιρειών απέναντι στους ηγέτες της αγοράς (Amita, Refresh).

Τέλος, ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στη προώθηση των προϊόντων μέσω της διαφήμισης από τα μεγάλα μέσα μαζικής ενημέρωσης (τηλεόραση, εφημερίδες), αφού όπως έχει δείξει το παρελθόν τα MME ασκούν μεγάλη επιρροή στο καταναλωτικό κοινό.



Διάγραμμα 4-1. Οργανόγραμμα της BIOXYM Α.Ε. (Πηγή:6)

## **5 Μονάδες Παραγωγής Της BIOXYM A.E.**

### **5.1 Γραμμή Παραγωγής Συμπυκνωμένου Χυμού**

Τα εσπεριδοειδή, τα οποία προορίζονται για χυμοποίηση στη BIOXYM A.E., υπόκεινται σε έλεγχο ωρίμανσης προκειμένου να καθοριστεί η ημερομηνία παραλαβής τους. Ο έλεγχος αυτός κρίνεται απαραίτητος αφού από αυτόν εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η ποιότητα του χυμού.

Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής: Διαλέγονται οι περιοχές εκείνες που φέρνουν τις μεγαλύτερες ποσότητες και που στην ουσία είναι αυτές που επηρεάζουν την ποιότητα του χυμού. Έπειτα παίρνονται δείγματα από αυτές και εξετάζεται ο βαθμός ωρίμανσής τους. Η δειγματοληψία αρχίζει τις πρώτες μέρες του Νοεμβρίου και συνεχίζεται ανά δεκαπενθήμερο παρατηρώντας το βαθμό ωρίμανσης των εσπεριδοειδών. Ο βαθμός ωρίμανσης κρίνεται ικανοποιητικός όταν φτάσει τους 9 βαθμούς εφόσον πρόκειται για τα πορτοκάλια. Ως βαθμός ωρίμανσης ορίζεται ο λόγος  $BRIX^1/Oξύτητα$ . Έτσι, από το βαθμό ωρίμανσης, καθορίζεται και η ημερομηνία παράδοσης και παραλαβής των εσπεριδοειδών.

#### **5.1.1 Στάδιο Παραλαβής - Ζύγισης**

Στο πρώτο στάδιο της γραμμής παραγωγής, το οποίο είναι η παραλαβή και η ζύγιση των εσπεριδοειδών, πραγματοποιείται οπτικός έλεγχος του φορτίου έτσι ώστε να γίνει μια πρώτη εκτίμηση της ποιότητάς του. Αν στο φορτίο υπάρχουν αρκετά άγουρα ή σάπια προϊόντα τότε το φορτίο απορρίπτεται. Σε περίπτωση που υπάρχουν αντιρρήσεις και διαφωνίες παίρνονται δείγματα από διάφορα σημεία του φορτίου και ελέγχονται από το χημικό.

---

<sup>1</sup>% στερεά διαλυτά του χυμού σε gr. Σάκχαρα, οξέα, μερικά ευδιάλυτα ανόργανα συστατικά, οργανικά συστατικά.

Εφόσον το φορτίο γίνει αποδεκτό, ζυγίζεται μαζί με το βάρος του φορτηγού (μεικτό βάρος) και στη συνέχεια εκφορτώνεται στις δεξαμενές.

### **5.1.2 Στάδιο Εκφόρτωσης στις Δεξαμενές**

Τα εσπεριδοειδή εκφορτώνονται σε δύο δεξαμενές συνολικής χωρητικότητας 100 τόνων περίπου, οι οποίες είναι γεμάτες με νερό. Το νερό υπάρχει μέσα στις δεξαμενές αφενός για να μη σπάνε τα εσπεριδοειδή κατά την εκφόρτωση τους και αφετέρου για να υποβοηθείται η κίνησή τους προς τα αναβατώρια. Επίσης, στο χώρο αυτό και με τη βοήθεια του νερού, το οποίο πέφτει με πίεση πάνω τους, γίνεται και η πλύση των εσπεριδοειδών από τυχόν ακαθαρσίες που μπορούν να φέρουν στη φλούδα τους. Οι δεξαμενές αδειάζουν ανά τακτά χρονικά διαστήματα για να καθαριστούν από τα φύλλα και τα λιωμένα εσπεριδοειδή που μένουν στον πυθμένα αλλά και για να αντικατασταθεί η ποσότητα του νερού.

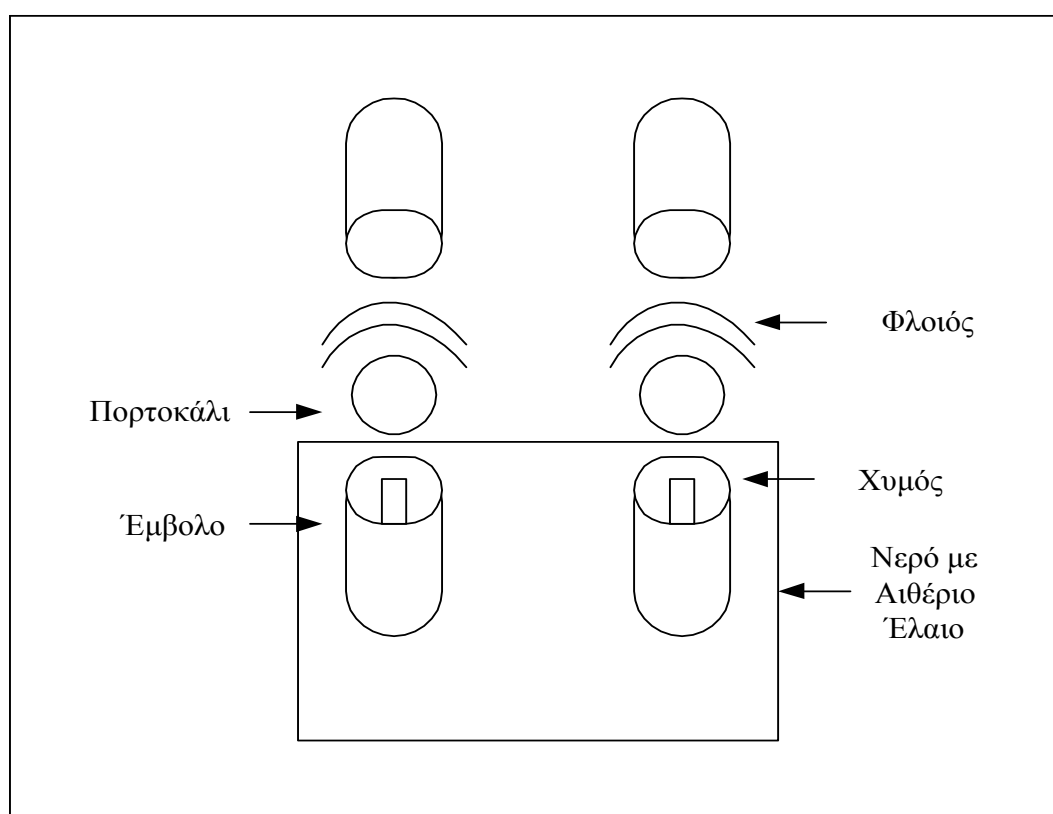
Σε αυτό το στάδιο πρέπει να αποφεύγεται η παραμονή των εσπεριδοειδών για αρκετές μέρες μέσα στο νερό γιατί στο μέρος που αυτά κόβονται και που δεν καλύπτονται με φλούδα απορροφούν νερό και λιώνουν. Ένα άλλο σημείο το οποίο θα πρέπει να προσεχθεί είναι η ποσότητα των εσπεριδοειδών που θα μπαίνει μέσα στις δεξαμενές. Έχει αποδειχθεί ότι κατά τη μεταφορά τους προς τα εκχυμωτικά μηχανήματα, λόγω της υπερβολικής ποσότητάς τους μέσα στις δεξαμενές, αυξάνεται αισθητά το ποσοστό των λιωμένων.

### **5.1.3 Στάδιο Μεταφοράς με τη Βοήθεια Μεταφορικών Ταινιών**

Στο στάδιο αυτό γίνεται η μεταφορά των πορτοκαλιών μέσω μεταφορικών ταινιών προς τα εκχυμωτικά μηχανήματα. Κατά τη μεταφορά τους γίνεται πλήρης έλεγχος των εσπεριδοειδών και αφαιρούνται τα ακατάλληλα. Συνήθως απασχολείται ένας εργάτης ο οποίος μπορεί να διαλέγει περίπου 500 Kgr ανά οχτάωρο εργασίας. Αν αυτή η ποσότητα είναι μεγαλύτερη τότε απασχολείται και δεύτερος εργάτης λόγω του ότι ο ένας δεν προλαβαίνει να κάνει σωστά τη διαλογή. Αποτυχία αυτής της διαλογής θα είχε ως συνέπεια να μεταφέρονται σκάρτα εσπεριδοειδή προς τα εκχυμωτικά μηχανήματα και να αλλοιώνεται η ποιότητα του χυμού.

#### 5.1.4 Στάδιο Εκχύμωσης

Εδώ γίνεται η παραγωγή του χυμού. Υπάρχουν τέσσερα εκχυμωτικά μηχανήματα από τα οποία τα τρία είναι τύπου FMC και το άλλο, τύπου SPECIALE. Τα εκχυμωτικά τύπου FMC δουλεύουν ως εξής: σχήμα 5-1. Το προϊόν πέφτει στο κάτω ημισφαίριο του στίφτη το οποίο διατηρείται σταθερό. Στο κάτω μέρος του υπάρχει ένας ανοξείδωτος κόφτης, ο οποίος κόβει ένα στρογγυλό κομμάτι από το εσπεριδοειδές για να βγαίνει ο χυμός. Στη συνέχεια το πάνω ημισφαίριο του στίφτη κατεβαίνει έτσι ώστε να πιέζονται όλες οι επιφάνειες του προϊόντος. Ταυτόχρονα, το προϊόν πλένεται με νερό και έτσι μαζί με το νερό παρασύρεται το γαλάκτωμα αιθέριου ελαίου σε ξεχωριστό σωλήνα. Το γαλάκτωμα αυτό μεταφέρεται στο διαχωριστήρα αιθέριου ελαίου. Επίσης, μια δεύτερη μεταφορική ταινία μεταφέρει τις φλούδες των εσπεριδοειδών προς τα έξω. Η δυναμικότητα ενός εκχυμωτικού μηχανήματος τύπου FMC είναι 3-4 τόνοι ανά ώρα



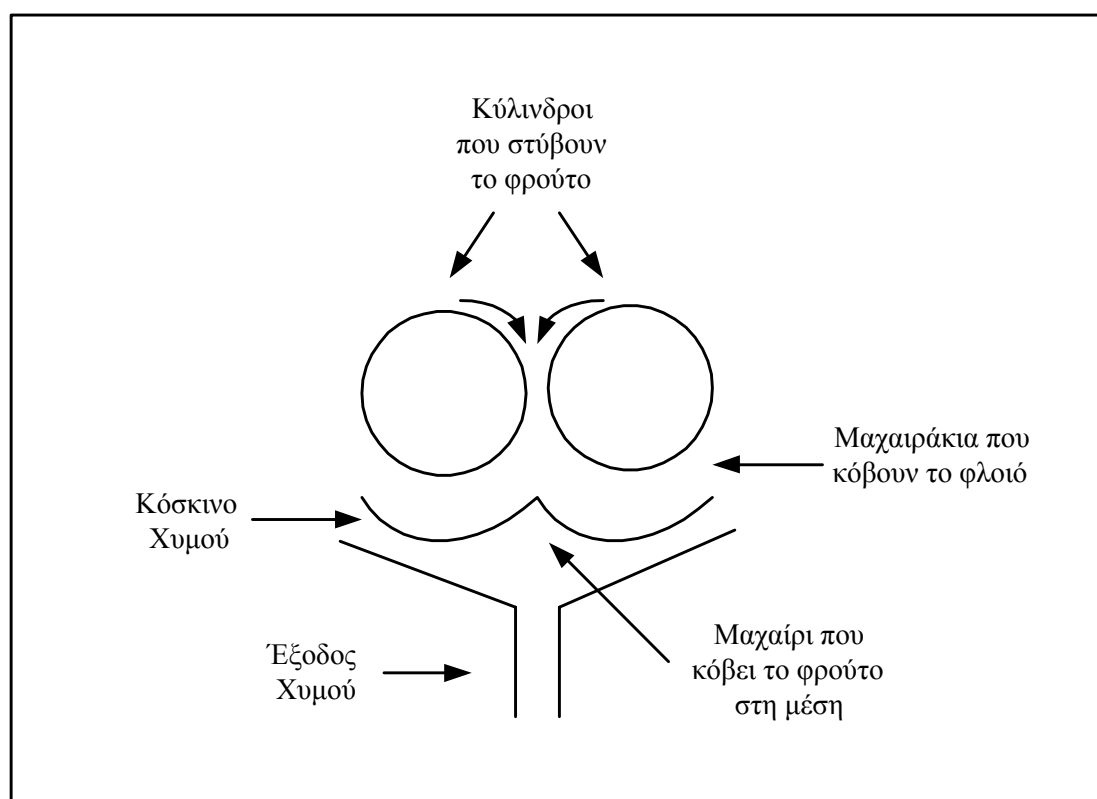
**Σχήμα 5-1 .Εκχυμωτικό Μηχάνημα Τύπου FMC**

Το εκχυμωτικό τύπου SPECIALE επεξεργάζεται τα εσπεριδοειδή ως εξής: Δύο παράλληλοι κύλινδροι, των οποίων η μεταξύ τους απόσταση είναι όση η διάμετρος των εσπεριδοειδών, γυρίζουν αντίστροφα, όπως φαίνεται στο σχήμα 5-2, με σκοπό να



τα παρασύρουν προς τα κάτω. Εκεί υπάρχει ένα κοφτερό μαχαίρι, το οποίο κόβει το πορτοκάλι στη μέση και το στέλνει δεξιά και αριστερά όπου στίβεται και παράλληλα καθαρίζεται το φύλλο από τη φλούδα. Ο χυμός περνάει μέσα από μικρές τρύπες και μεταφέρεται μέσω σωλήνα προς το μηχάνημα το οποίο χρησιμοποιείται για τον πρώτο διαχωρισμό του. Τα καθαρισμένα φύλλα, τα οποία έχουν ήδη κοπεί με μαχαιράκια σε διαστάσεις 6x6 mm, μεταφέρονται σε κόσκινο για να επιλεγούν αυτά με τις μικρότερες διαστάσεις.

Στον φυσικό χυμό η μόνη επεξεργασία που μπορεί να γίνει σε περίπτωση που τα BRIX ή η οξύτητα του δεν είναι μέσα στα επιθυμητά όρια είναι η ανάμιξη του με άλλη ποσότητα που έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά.



**Σχήμα 5-2. Εκχυμωτικό Μηχάνημα Τύπου SPECIALE**

Το εκχυμωτικό μηχάνημα τύπου SPECIALE έχει τριπλάσια δυναμικότητα από τα FMC, αλλά επειδή ακριβώς αυτή είναι ρυθμιζόμενη, ρυθμίζεται στους 3-4 τόνους ανά ώρα, ανάλογα με τη δυναμικότητα των FMC.

### 5.1.5 Στάδιο Διαχωρισμού του Αιθέριου Ελαίου

Σε αυτό το στάδιο γίνεται ο διαχωρισμός του αιθέριου ελαίου από το νερό. Ο διαχωρισμός γίνεται με φυγοκέντριση. Η αρχή λειτουργίας της φυγοκέντρισης είναι ότι το πιο βαρύ υγρό κατακάθεται στον πυθμένα ενώ το πιο ελαφρύ μένει πάνω. Στην περίπτωση μας το νερό είναι το βαρύτερο ενώ το αιθέριο έλαιο μένει επάνω. Το γαλάκτωμα του αιθέριου ελαίου, που προέρχεται από τα εκχυμωτικά τύπου FMC περνάει αρχικά από τον μεγάλο διαχωριστήρα, στον οποίο γίνεται και η περισσότερη δουλειά και εν συνεχεία περνά από έναν δεύτερο για περαιτέρω καθαρισμό. Ο δεύτερος διαχωριστήρας τίθεται σε λειτουργία όταν η στάθμη του αιθέριου ελαίου φτάσει σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο. Ο διαχωριστήρας αυτός δουλεύει γύρω στις 3000 στροφές ανά λεπτό, σε αντίθεση με τον πρώτο ο οποίος δουλεύει στις 6000 στροφές ανά λεπτό. Μετά τον διαχωριστήρα το αιθέριο έλαιο φυλάγεται σε ψύξη στους 0-5°C.

Οι παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν το διαχωριστήρα είναι:

- Η πίεση του νερού εξαγωγής
- Ο χρόνος απολάσπωσης
- Η ποιότητα της πρώτης ύλης

### 5.1.6 Στάδιο Φινισέρ (κόσκινο)

Στο κόσκινο ο χυμός καθαρίζεται από τα κουκούτσια καθώς και από ένα μεγάλο ποσοστό της πούλπας<sup>2</sup>. Το ποσοστό της πούλπας που θα παραμείνει στο χυμό καθορίζεται από τη διάμετρο του κόσκινου. Στο στάδιο αυτό ο διαχωρισμός του χυμού μπορεί να γίνει άλλοτε μέσω του κόσκινου και άλλοτε μέσω του DECANTER.

### 5.1.7 Στάδιο Διαχωρισμού Χυμού από Πούλπα

Εδώ διαχωρίζεται ο χυμός από την πούλπα. Ο διαχωρισμός αυτός γίνεται και πάλι με φυγοκέντριση. Τα βαριά συστατικά (πούλπα) μένουν στον πάτο ενώ ο χυμός, ο οποίος είναι ελαφρύτερος μένει στην επιφάνεια. Μάλιστα θα πρέπει να υπολογιστεί

---

<sup>2</sup> %στερεά αδιάλυτα συστατικά σε ml (καρποκύτταρο)

το ύψος που θα πρέπει να τοποθετηθεί ο σωλήνας μέσα από τον οποίο θα περνάει ο χυμός. Αυτό το σημείο χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή γιατί αν τοποθετηθεί ψηλά θα χάνεται ποσότητα του χυμού, ενώ στην αντίθετη περίπτωση θα παίρνεται χυμός και πούλπα μαζί.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το διαχωρισμό του χυμού από την πούλπα είναι:

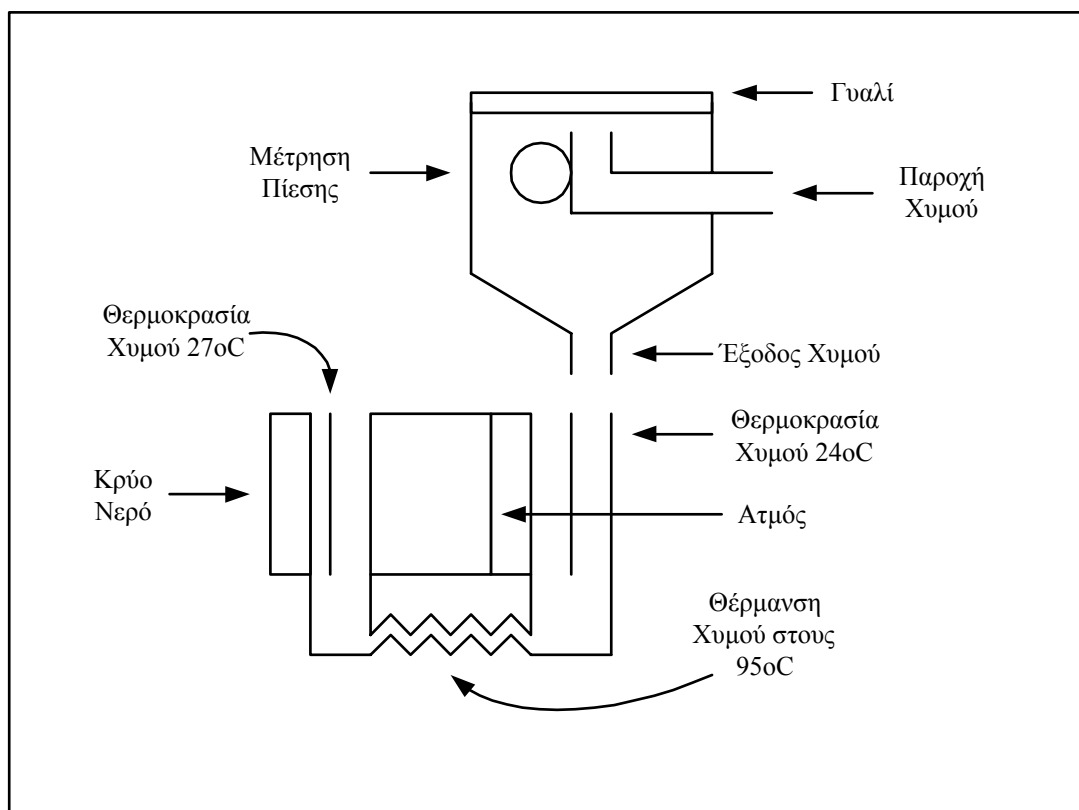
- Η πίεση του χυμού
- Ο χρόνος απολάσπωσης
- Οι στροφές του διαχωριστήρα ανά λεπτό
- Η παροχή του χυμού
- Η πίεση του νερού

#### **5.1.8 Στάδιο Απαέρωσης – Παστερίωσης**

Σε αυτό το στάδιο αρχικά αφαιρείται ο αέρας που περιέχει ο χυμός. Ο λόγος που αφαιρείται είναι γιατί το οξυγόνο αντιδρά με συστατικά του χυμού και προκαλεί αλλοίωση στο άρωμα, στη γεύση και στη βιταμίνη C του χυμού. Οι συνθήκες κάτω από τις οποίες γίνεται η απαέρωση είναι χαμηλή πίεση, γύρω 600 mm Hg και θερμοκρασία περιβάλλοντος. Η πίεση με την οποία στέλνεται ο χυμός, που έρχεται από το διαχωριστήρα της πούλπας προς την απαέρωση-παστερίωση, βρέθηκε εμπειρικά ότι είναι γύρω στις 2 atm. Ο λόγος είναι ότι επιδιώκεται να επιτευχθεί μια ισορροπία στο ρυθμό παροχής διαχωριστήρα-δοχείου, δοχείου-απαέρωσης-παστερίωσης και παστερίωσης-συμπύκνωσης. Το σχήμα 5-3 δείχνει τη διαδικασία απαέρωσης-παστερίωσης.

Με την παστερίωση επιτυγχάνεται η προστασία του χυμού από τις ζυμώσεις και από ποικίλα ένζυμα ειδικά πυκτινολυτικά. Τα ένζυμα αυτά προκαλούν έναν ανεπιθύμητο διαχωρισμό του χυμού και θρόμβωση των συστατικών του. Τα πυκτινολυτικά ένζυμα χρειάζονται υψηλότερες θερμοκρασίες από τις ζύμες για να αδρανοποιηθούν. Γι' αυτό το λόγο η παστερίωση του χυμού γίνεται στους 95°C. Η διαδικασία της παστερίωσης έχει ως εξής: Ο χυμός θερμαίνεται περίπου ένα λεπτό στους 95°C και στη συνέχεια ψύχεται απότομα. Με τη θέρμανση του χυμού δεν τίθεται θέμα καταστροφής της βιταμίνης C λόγω του πολύ μικρού χρόνου που διαρκεί η παστερίωση. Η συντήρηση του μηχανήματος γίνεται κάθε 8 ώρες ρίχνοντας διάλυμα

καυστικής σόδας με νερό. Με αυτόν τον τρόπο καθαρίζεται ο χυμός που έχει ξηρανθεί από τα τοιχώματα του δοχείου. Έτσι δεν υπάρχουν απώλειες θερμοκρασίας που θα είχαν ως συνέπεια την καταστροφή του χυμού.



**Σχήμα 5-3. Διαδικασία Απαέρωσης - Παστερίωσης**

### 5.1.9 Στάδιο Συμπύκνωσης

Στο στάδιο αυτό αφαιρείται το νερό από το χυμό. Αυτό επιτυγχάνεται όταν:

- Η πίεση του ατμού είναι 3.5 atm
- Η θερμοκρασία του ατμού 120-150°C
- Η πίεση της συμπύκνωσης –760 mm Hg (απόλυτο μηδέν)
- Η θερμοκρασία του χυμού 36-38°C

Το επιθυμητό όριο του συμπυκνωμένου χυμού που παράγεται είναι περίπου 60 BRIX. Οι μετρήσεις των BRIX παίρνονται πολύ συχνά με το διαθλασόμετρο έτσι ώστε να παραμένει στα επιθυμητά όρια. Στην αρχή και στο τέλος της συμπύκνωσης γίνονται

περισσότερες μετρήσεις έτσι ώστε να σταθεροποιούνται τα BRIX στο 60.

Η συμύκνωση αρχίζει εφόσον γεμίσουν και τα δύο δοχεία που υπάρχουν πριν το μηχάνημα της συμύκνωσης. Τη στιγμή που τίθεται σε λειτουργία η διαδικασία της συμύκνωσης, όταν ανοίγει η αντλία του νερού το οποίο παρασέρνει τους ατμούς προς τα κάτω, δεν πρέπει να ξεφύγει το νερό και να πέσει στο καζάνι της συμύκνωσης. Στην περίπτωση που συμβεί αυτό θα πρέπει να αδειάσει το νερό και μετά να αρχίσει η συμύκνωση. Η διαδικασία της συμύκνωσης έχει ως εξής: Ο χυμός πέφτει μέσα στο δοχείο συμύκνωσης ύψους 4m το οποίο αποτελείται από διπλό τοίχωμα. Ανάμεσα στο διπλό τοίχωμα υπάρχει ατμός, ο οποίος έχει θερμοκρασία 150°C. Στο κέντρο του δοχείου υπάρχει ένας άξονας πάνω στον οποίο είναι κολλημένες 5 φτερωτές. Καθώς πέφτει ο χυμός ο άξονας γυρίζει με καθορισμένο αριθμό στροφών και ρίχνει το χυμό πάνω στα θερμά τοιχώματα του δοχείου (σχήμα 5-4). Έτσι το νερό του χυμού εξατμίζεται λόγω του ότι έρχεται σε επαφή με το ζεστό τοίχωμα του δοχείου. Μάλιστα, ο χρόνος που χρειάζεται μέχρι να διανύσει ο χυμός την απόσταση των 4m είναι περίπου 30sec. Όταν το νερό εξατμίζεται τα BRIX του χυμού από μέσο όρο 11 φτάνουν τα 60. Η πίεση στο εσωτερικό του δοχείου θα πρέπει να είναι γύρω στο μηδέν, ενώ η θερμοκρασία του χυμού 36-38°C και όχι περισσότερο για να μην καταστρέφονται τα θρεπτικά συστατικά του χυμού.

Στη συνέχεια, ο χυμός περνάει μέσα από σωλήνα, που βρίσκεται μέσα στο νερό για να μειωθεί η θερμοκρασία του και οδηγείται μέσα σε άλλο δοχείο. Σε περίπτωση που ανέβει η θερμοκρασία του χυμού ανοίγεται το νερό ψύξης το οποίο μειώνει τη θερμοκρασία του.

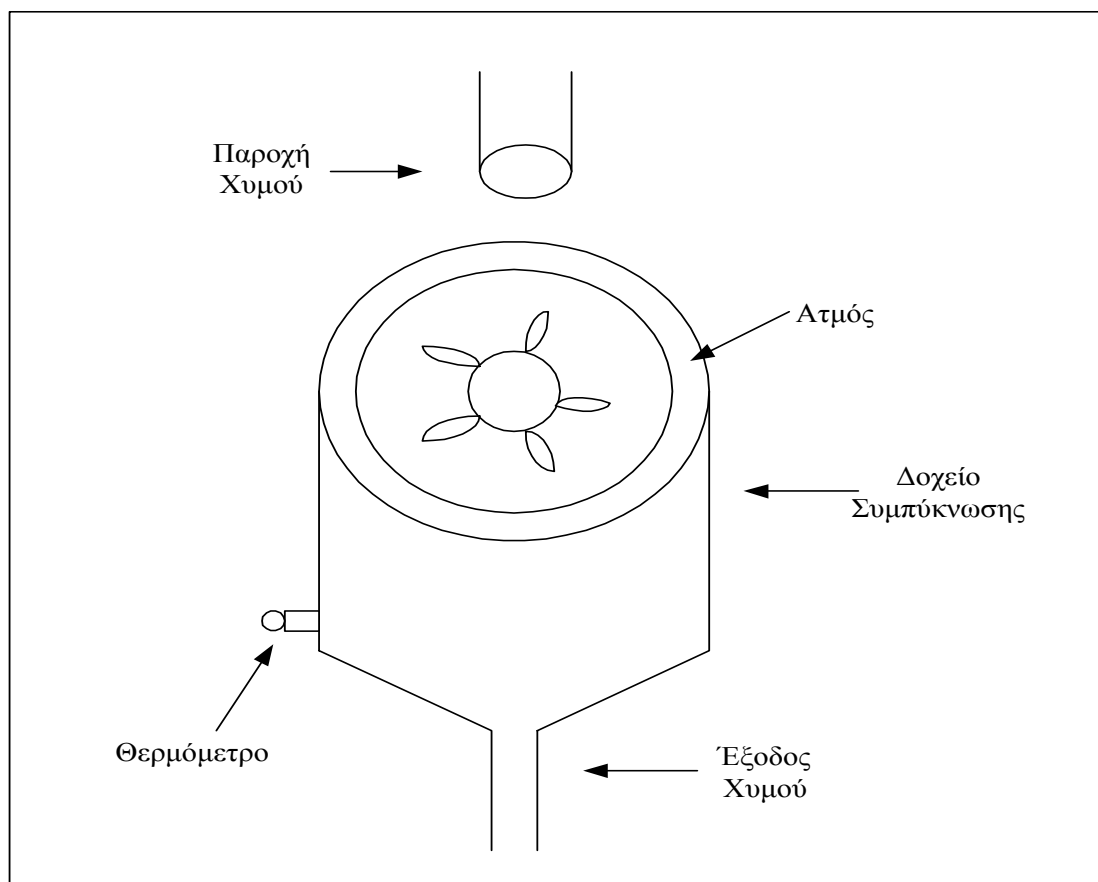
Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφέρουμε ότι η εταιρεία έχει εγκαταστήσει εδώ και μερικούς μήνες ένα νέο μηχάνημα συμύκνωσης και παστερίωσης. Το μηχάνημα αυτό έχει σχεδόν διπλάσια δυναμικότητα από το παλαιό, το οποίο όμως εξακολουθεί να λειτουργεί σε περιπτώσεις που οι ποσότητες των εσπεριδοειδών είναι μικρές.

### 5.1.10 Στάδιο Αποθήκευσης σε Ψύξη

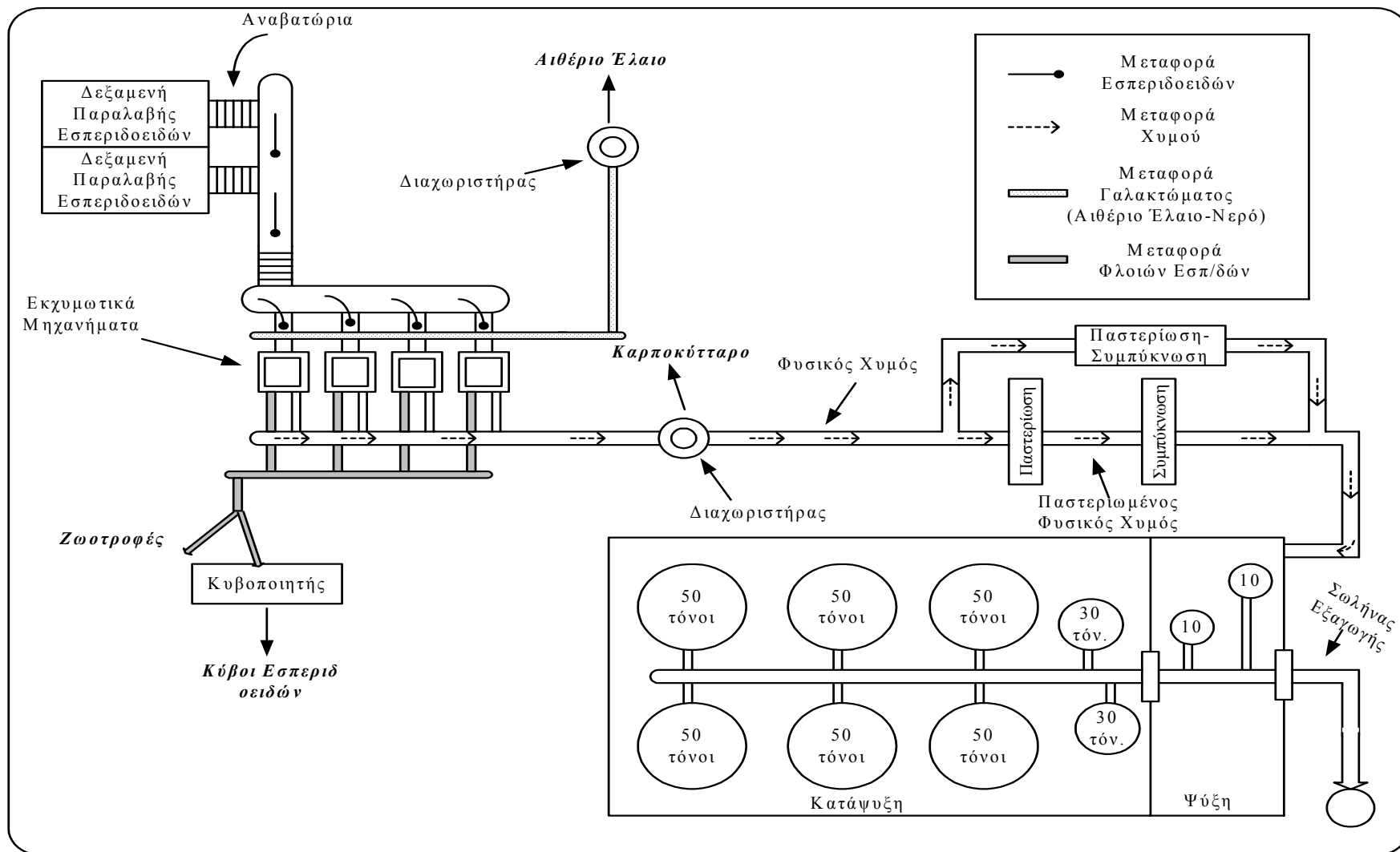
Ο συμπυκνωμένος χυμός πρέπει να διατηρείται σε θερμοκρασία  $-18^{\circ}\text{C}$ . Ο λόγος που διατηρείται στην κατάψυξη είναι για να αποφευχθούν τυχόν ζυμώσεις. Η χωρητικότητα αυτού του αποθηκευτικού χώρου είναι 500 τόνων.

Θα μπορούσε να αναρωτηθεί κανείς γιατί συμπυκνώνεται ο χυμός αφού στη συνέχεια για να παραχθεί φυσικός χυμός, ή νέκταρ, ή ζαχαρούχος χυμός θα πρέπει να ξαναδιαλυθεί με το νερό. Οι λόγοι συμπύκνωσης του χυμού είναι οι ακόλουθοι:

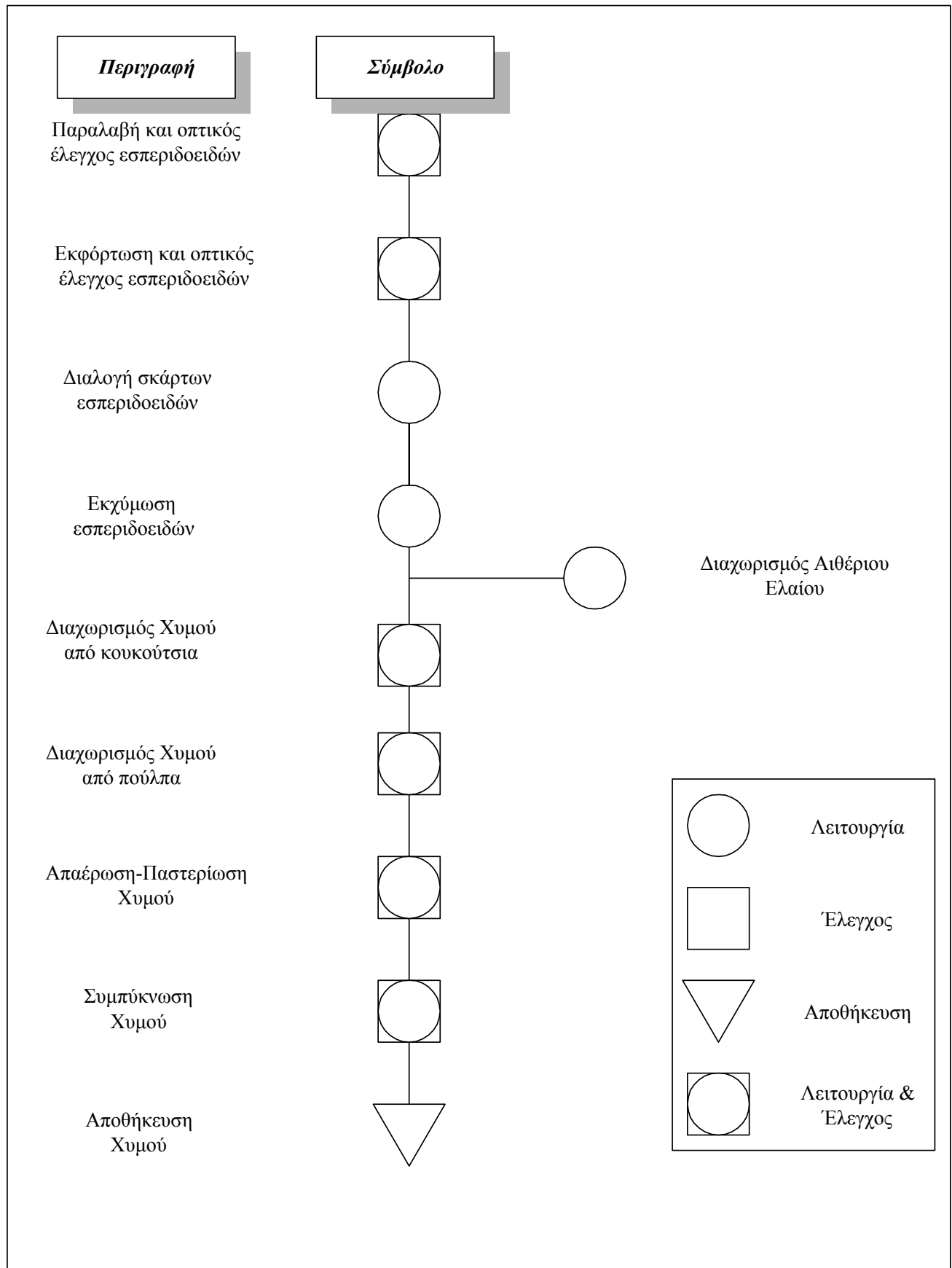
- Ο φυσικός χυμός, δεν θα μπορεί να διατηρηθεί στους  $-18^{\circ}\text{C}$  γιατί θα γίνει πάγος και έτσι δεν θα είναι εύκολη η περαιτέρω επεξεργασία του.
- Αν διατηρηθεί σε πιο ψηλές θερμοκρασίες, γύρω στους  $0^{\circ}\text{C}$ , θα δημιουργηθούν ζυμώσεις και οξειδωτικές αμαυρώσεις (αλλαγή στο χρώμα του χυμού).
- Με τη συμπύκνωση μειώνεται η ποσότητα προς αποθήκευση και συνεπώς το κόστος. Ο χώρος που καταλαμβάνει ο φυσικός χυμός είναι επτάμισι φορές μεγαλύτερος από ότι ο χώρος που καταλαμβάνει ο συμπυκνωμένος χυμός.



**Σχήμα 5–4. Μηχάνημα Συμπύκνωσης**



Σχήμα 5-5.Γραμμή Παραγωγής Συμπυκνωμένου Χυμού



Σχήμα 5–6. Διάγραμμα Ροής Διαδικασιών Γραμμής Παραγωγής Συμπυκνωμένου Χυμού



## **5.2 Γραμμή Παραγωγής Φυσικού Χυμού**

### **5.2.1 Στάδιο Αραίωσης Συμπυκνωμένου Χυμού με Νερό**

Ο συμπυκνωμένος χυμός μεταφέρεται από τις ανοξείδωτες δεξαμενές του θαλάμου κατάψυξης, μέσω αντλιών παχύρρευστων υγρών, σε δεξαμενές με ειδικούς αναδευτήρες όπου γίνεται η προσθήκη νερού. Το νερό, το οποίο χρησιμοποιείται, προέρχεται από τη μονάδα ειδικής επεξεργασίας για να αποκλειστούν παθογόνοι οργανισμοί. Οι αναλογίες που χρησιμοποιούνται είναι 4.26 Kgr νερού για 1Kgr συμπυκνωμένου χυμού. Με τον τρόπο αυτό μειώνονται τα BRIX από 60 στα 11.4 περίπου (η νομοθεσία επιβάλλει ως κατώτατο όριο το 10.5). Έπειτα με την προσθήκη φυσικού αιθέριου ελαίου είναι έτοιμο για συσκευασία.

### **5.2.2 Στάδιο Παστερίωσης**

Η παστερίωση γίνεται για τους λόγους που έχουν ήδη αναφερθεί κατά την περιγραφή της γραμμής παραγωγής συμπυκνωμένου χυμού.

### **5.2.3 Στάδιο Απαέρωσης**

Σε αυτό το στάδιο γίνεται η αφαίρεση του οξυγόνου από το φυσικό χυμό. Οι λόγοι για τους οποίους γίνεται αυτό έχουν αναλυθεί σε προηγούμενη παράγραφο. Η μέτρηση που παρακολουθείται κατά την απαέρωση, είναι το ποσοστό κενού που υπάρχει μέσα στο καζάνι στο οποίο γίνεται η απαέρωση. Το επιθυμητό ποσοστό είναι περίπου 58-62%. Αν είναι μικρότερο, τότε δημιουργούνται αντιδράσεις με τα θρεπτικά συστατικά του χυμού τα οποία και αλλοιώνονται. Αν είναι μεγαλύτερο, τότε αυτά τα θρεπτικά συστατικά του καταστρέφονται.

### **5.2.4 Στάδιο Γεμίσματος Κουτιών και Κλείσιμό τους**

Τα χαρτοκυτία πριν από το γέμισμά τους διατηρούνται σε θερμοκρασία 21-27°C και υγρασία 30-40%. Τα κουτιά αυτά αποτελούνται από 7 στρώματα χαρτονιού, 1 στρώμα αλουμινίου και 3 στρώματα πολυαιθυλενίου. Σε αυτό το στάδιο η διαδικασία που ακολουθείται είναι η ακόλουθη:

- Παροχή κουτιών προς τη μηχανή συσκευασίας
- Μορφοποίηση και κόλλυνση του κάτω μέρους του χαρτοκυτίου
- Μορφοποίηση του άνω μέρους του χαρτοκυτίου
- Παροχή χυμού από 4 βαλβίδες. Για χαρτοκυτία του 1lt η κάθε βαλβίδα γεμίζει το  $\frac{1}{4}$  του κουτιού. Για χαρτοκυτία του  $\frac{1}{2}$  lt δουλεύουν μόνο οι δύο βαλβίδες ενώ για αυτά του  $\frac{1}{4}$  δουλεύει η μία
- Θέρμανση του άνω μέρους του χαρτοκυτίου
- Κόλλυνση του άνω μέρους του χαρτοκυτίου
- Αναγραφή της ημερομηνίας στο πάνω μέρος του κουτιού

Εδώ θα πρέπει να επισημάνουμε ότι στη BIOXYM A.E. τα χαρτοκυτία γεμίζονται εν θερμώ και όχι με ασηπτικό τρόπο. Ο ασηπτικός τρόπος απαιτεί τα χάρτινα κουτιά να αποστειρώνονται χρησιμοποιώντας σπρέι υπεροξειδίου του υδρογόνου, υπεριώδεις ακτίνες, ατμό, καθώς και θερμό αέρα και στη συνέχεια να γεμίζονται με χυμό θερμοκρασίας γύρω στους 25°C. Όλες αυτές οι διαδικασίες γίνονται σε ένα τούνελ με πίεση υψηλότερη της ατμοσφαιρικής έτσι ώστε το προϊόν να βρίσκεται σε υγιεινό περιβάλλον. Από την άλλη, στον εν θερμώ τρόπο συσκευασίας αποφεύγονται όλα τα παραπάνω μιας και τα χάρτινα κουτιά γεμίζονται με χυμό θερμοκρασίας περίπου 85°C.

### **5.2.5 Στάδιο Μεταφοράς των Χαρτοκυτίων στο Τούνελ Ψύξης**

Στο στάδιο αυτό τα κουτιά περνούν από το τούνελ ψύξης και κατά τη διάρκεια της διαδρομής περιλούζονται από τα πλάγια και από πάνω με νερό θερμοκρασίας 4°C. Κατά την είσοδό τους η θερμοκρασία τους είναι γύρω στους 82°C και κατά την έξοδό τους η θερμοκρασία τους φτάνει τους 29-30°C. Τα χαρτοκυτία παραμένουν στο τούνελ ψύξης περίπου 45min.

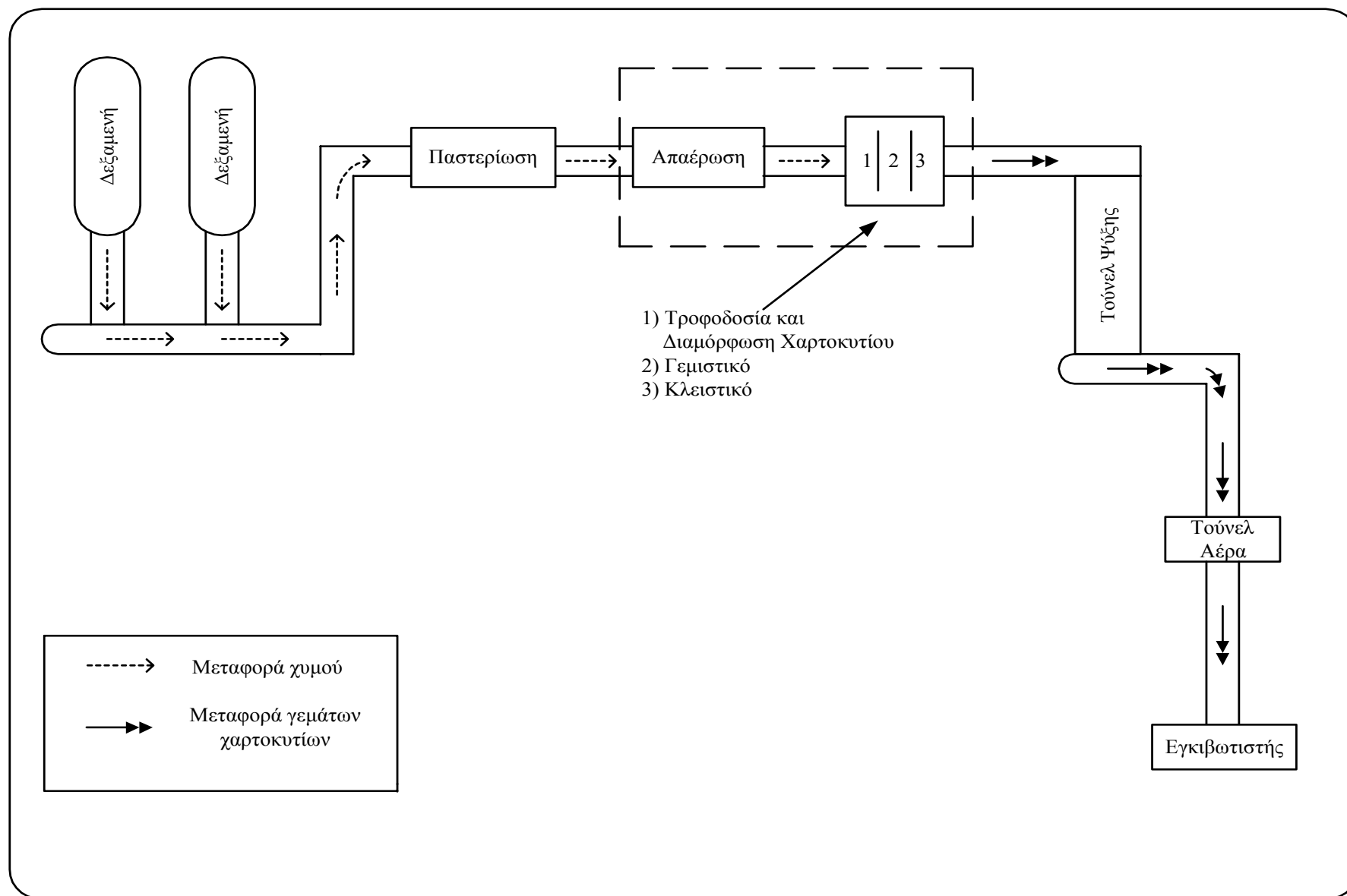
Στο στάδιο της εξόδου από το τούνελ ψύξης γίνεται πλήρης έλεγχος της παραγωγικής διαδικασίας και αφαιρούνται τα χαλασμένα κουτιά. Ανάμεσά τους είναι αυτά τα οποία είναι φουσκωμένα, αυτά τα οποία έχουν σπάσει από τη μπάρα που βρίσκεται στην έξοδο του τούνελ, καθώς και αυτά τα οποία πιθανώς να μην έχουν κλείσει καλά. Ακόμη, δειγματοληπτικός έλεγχος πραγματοποιείται στα κουτιά πριν ακόμα αυτά φτάσουν στο τούνελ ψύξης. Ο έλεγχος αφορά το βάρος, το σωστό κλείσιμο του κουτιού, την ύπαρξη κενού στο κουτί καθώς επίσης και την αισθητική παρουσία του.

#### **5.2.6 Στάδιο Μεταφοράς των Χαρτοκυτίων προς το Τούνελ Αέρα**

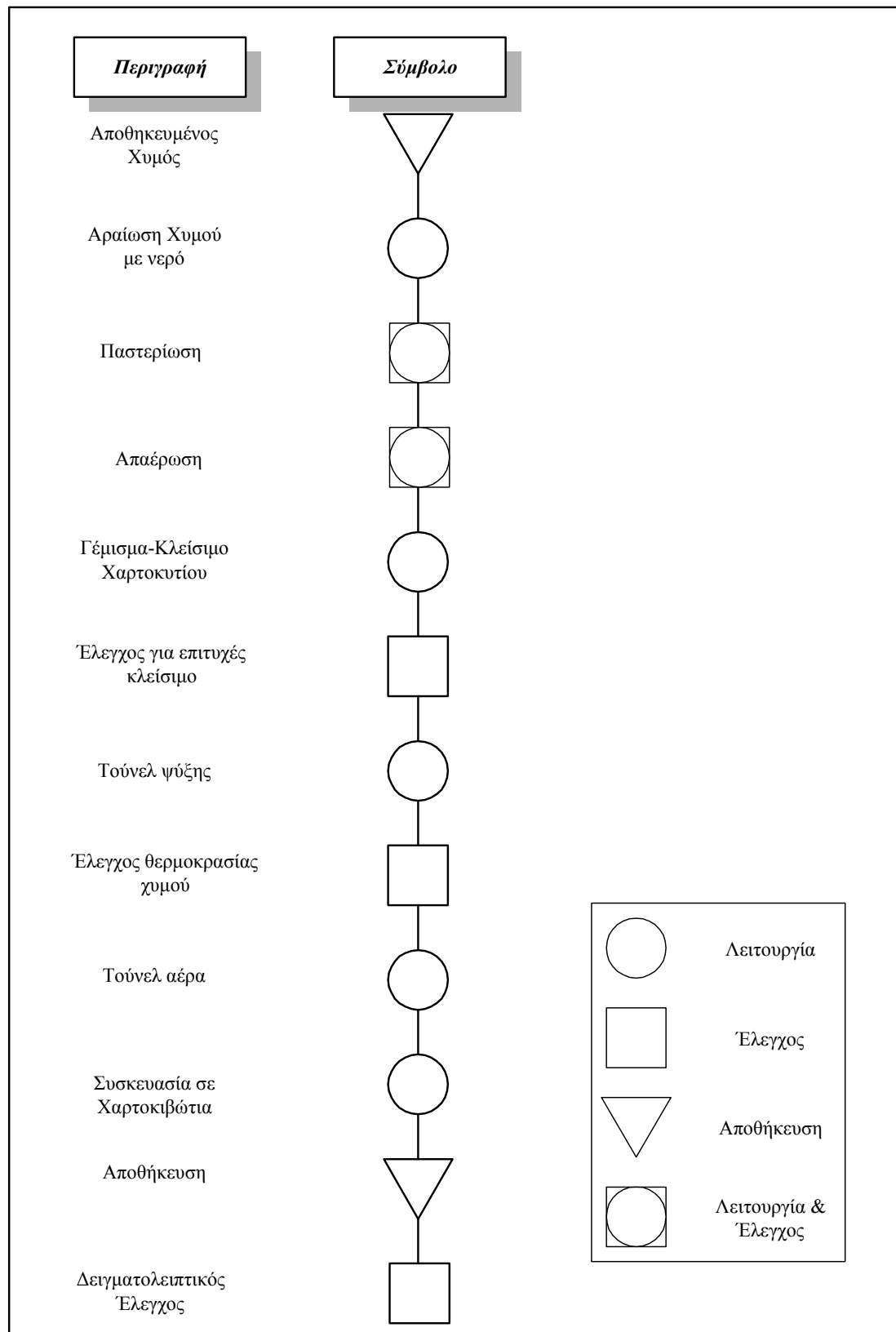
Μετά την έξοδο των κουτιών από το τούνελ ψύξης οδηγούνται προς το τούνελ αέρα. Εκεί με τη βοήθεια του αέρα στεγνώνονται και αποβάλλεται το νερό το οποίο μεταφέρουν από το τούνελ ψύξης. Στη συνέχεια, στεγνά πλέον, μεταφέρονται στον εγκιβωτιστή.

#### **5.2.7 Στάδιο Συσκευασίας σε Χαρτοκιβώτια**

Στο στάδιο αυτό τα κουτιά συσκευάζονται σε χαρτοκιβώτια. Τα χαρτοκιβώτια παρέχονται προς τη μηχανή συσκευασίας, η οποία τα παίρνει με τη βοήθεια βεντούζας και στη συνέχεια σπρώχνει τα κουτιά του χυμού προς το εσωτερικό. Έπειτα δίδεται σχήμα στο χαρτοκιβώτιο και κολλάται. Μετά από αυτό σφραγίζονται με την ημερομηνία λήξεως και τοποθετούνται σε ευρωπαϊάτες (1.2m X 0,8m), όπου εκεί τυλίγονται με νάilon για περαιτέρω προστασία. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια ανυψωτικού μηχανήματος τοποθετούνται σε ειδικά ράφια προς αποθήκευση.



Σχήμα 5–7. Γραμμή Παραγωγής Φυσικού Χυμού



**Σχήμα 5–8. Διάγραμμα Ροής Διαδικασιών Γραμμής Παραγωγής Φυσιικού Χυμού**

## **5.3 Γραμμή Παραγωγής Ζαχαρούχου Χυμού**

### **5.3.1 Στάδιο Παρασκευής Ζαχαρούχου Χυμού**

Στο στάδιο αυτό ο συμπυκνωμένος χυμός, ξεπαγώνεται και του προστίθεται ζάχαρη, νερό, καθώς και άλλα συντηρητικά περιεκτικότητας 1%. Ο χυμός αυτός στη συνέχεια διέρχεται από ειδικό φίλτρο με σκοπό να κατακρατηθούν ξένες ουσίες που ενδεχομένως έχουν εισέλθει στο χυμό κατά την προσθήκη των παραπάνω συστατικών. Τελικά, ο ζαχαρούχος χυμός αποθηκεύεται σε δεξαμενή απ' όπου με τη χρήση αντλίας οδηγείται στο γεμιστικό μηχάνημα.

### **5.3.2 Στάδιο Πλυσίματος Φιαλών**

Οι φιάλες, οι οποίες προορίζονται για τη συσκευασία του ζαχαρούχου χυμού, μπορεί να είναι είτε επιστρεφόμενες είτε καινούργιες. Σε κάθε περίπτωση όμως εμπεριέχουν ξένες ουσίες, οι οποίες και θα πρέπει να αποβληθούν. Έτσι, οδηγούνται στο πλυντήριο φιαλών μέσα στο οποίο πλένονται με τη βοήθεια νερού και διαλύματος καυστικής σόδας.

### **5.3.3 Στάδιο Ελέγχου Άδειων Φιαλών**

Στο στάδιο αυτό ελέγχεται η καθαρότητα των φιαλών. Αυτό γίνεται μέσω μιας φωτεινής οθόνης μπροστά από την οποία διέρχονται οι φιάλες και εντοπίζονται τα τυχόν ακάθαρτα σημεία.

### **5.3.4 Στάδιο Γεμίσματος Φιαλών**

Οι φιάλες, αφού έχουν διέλθει επιτυχώς από την οθόνη ελέγχου οδηγούνται στο μηχάνημα γεμίσματος το οποίο τροφοδοτείται με το ζαχαρούχο χυμό. Εκεί περιστρέφονται και γεμίζονται 12 φιάλες ταυτόχρονα.

### **5.3.5 Στάδιο Κλεισίματος Φιαλών**

Οι γεμάτες φιάλες περνούν από το μηχάνημα, το οποίο αρχικά απλά τοποθετεί το καπάκι επάνω στη φιάλη και στη συνέχεια με έναν περιστρεφόμενο κύλινδρο, που υποδέχεται στο εσωτερικό του το στόμιο της φιάλης, σφραγίζεται.

### **5.3.6 Στάδιο Ελέγχου Γεμάτων Φιαλών**

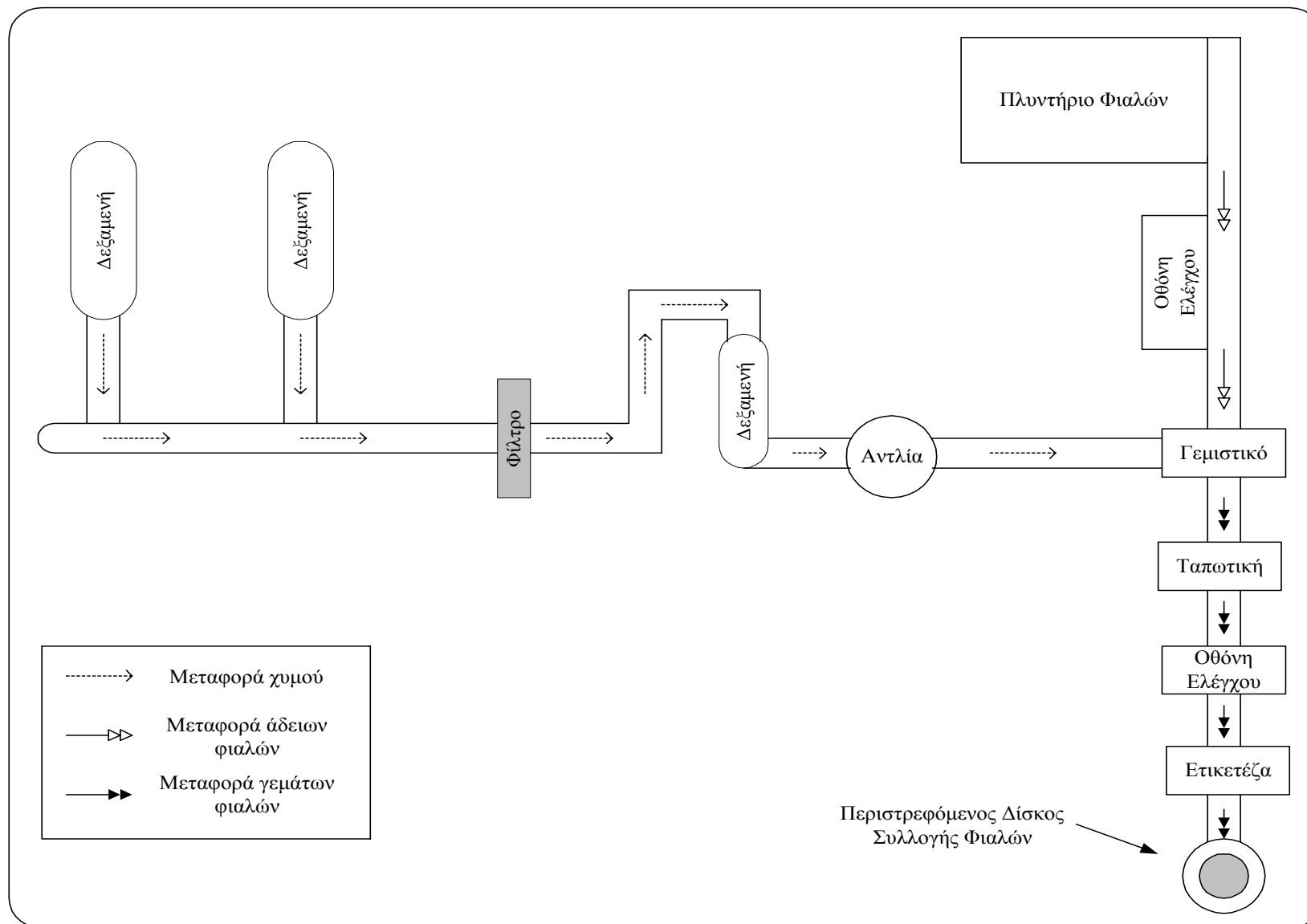
Μετά από το μηχάνημα ταπώματος των φιαλών, οι φιάλες περνούν και πάλι από μια φωτεινή οθόνη ελέγχου στην οποία ελέγχονται για άλλη μια φορά τόσο οι φιάλες όσο και το περιεχόμενό τους.

### **5.3.7 Στάδιο Ετικετοποίησης**

Εδώ κολλάται η ετικέτα με όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για το προϊόν επάνω στη φιάλη πριν αυτή φτάσει στον περιστρεφόμενο δίσκο, από τον οποίο τελικά θα περισυλλεχθούν για την τοποθέτησή τους σε χαρτοκιβώτια.

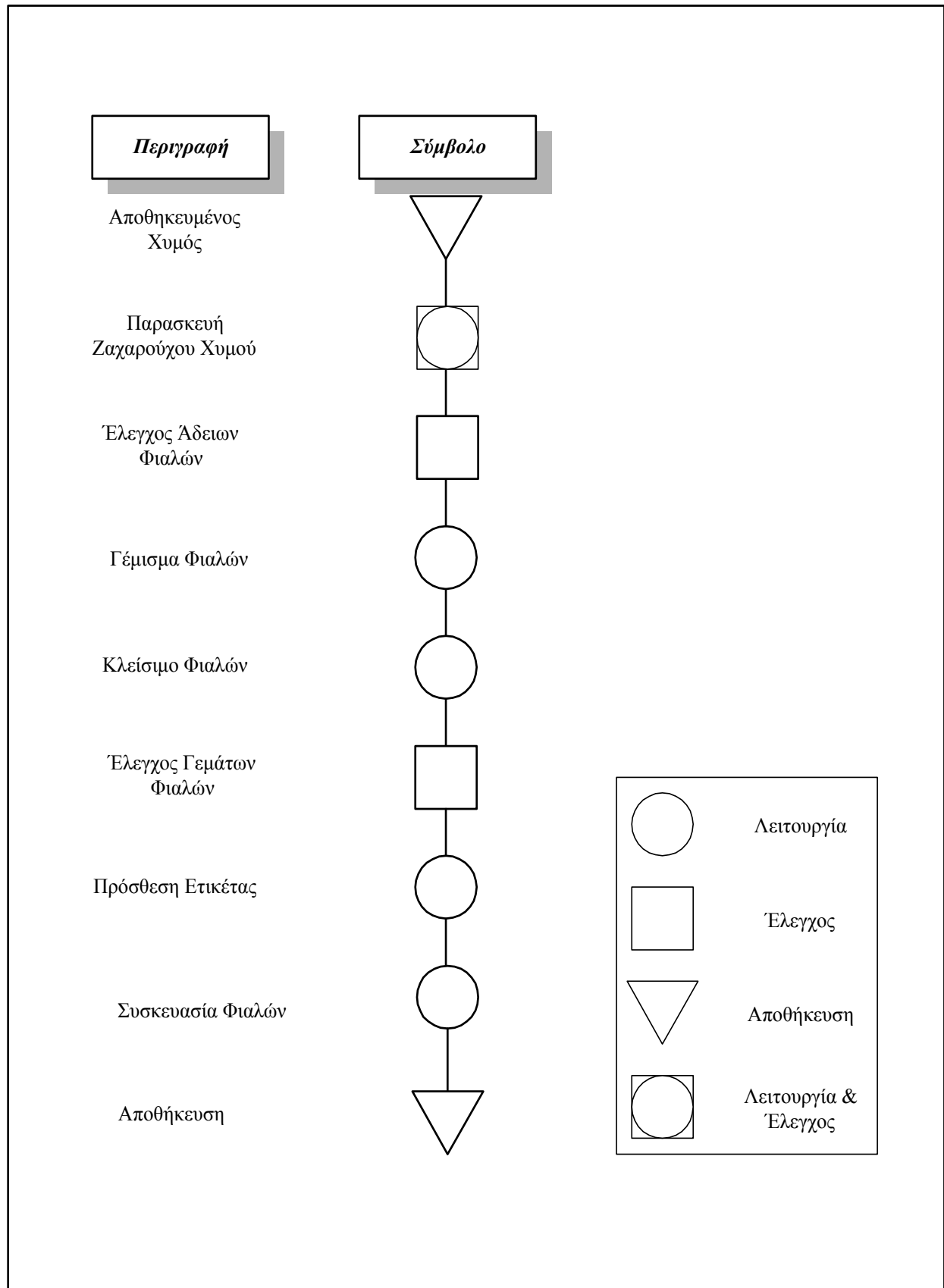
### **5.3.8 Στάδιο Συσκευασίας σε Χαρτοκιβώτια**

Αυτό είναι και το τελευταίο στάδιο της γραμμής παραγωγής του ζαχαρούχου χυμού. Εδώ οι γεμάτες φιάλες συσκευάζονται είτε σε χαρτοκιβώτια είτε σε πλαστικά κιβώτια και έπειτα τοποθετούνται σε παλέτες, οι οποίες και αποθηκεύονται αναμένοντας τις παραγγελίες των πελατών.



**Σχήμα 5–9. Γραμμή Παραγωγής Συμπυκνωμένου Χυμού**





Σχήμα 5–10. Διάγραμμα Ροής Διαδικασιών Γραμμής Παραγωγής Ζαχαρούχου Χυμού

## 6 Εφαρμογή Συστημάτων Αποθεματοποίησης

### 6.1 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποιήτες παραγγελίες

Με το σύστημα αυτό η ζήτηση ικανοποιείται κάθε φορά από τις ποσότητες που παράγονται στη διάρκεια μιας λειτουργικής περιόδου, η οποία θεωρείται ίση με ένα έτος (250 εργάσιμες ημέρες).

Υποθέτουμε ότι η ζήτηση των προϊόντων είναι γνωστό μέγεθος είτε από τα στατιστικά στοιχεία των περασμένων ετών είτε από τις προβλέψεις που πραγματοποιούνται από το τμήμα πωλήσεων. Τα κόστη που λαμβάνονται υπόψη στο σύστημα αυτό είναι το κόστος παραγωγής ( $C$ ), το κόστος διατήρησης αποθέματος ( $i$ ), το κόστος των παραγγελιών ( $A$ ) και το κόστος έλλειψης αποθέματος ( $C_e$ ), που στη κυριολεξία είναι το κόστος καθυστέρησης ικανοποίησης της ζήτησης. Τα αποτελέσματα που τελικά θα εξαχθούν από το σύστημα θα είναι η βέλτιστη ποσότητα παραγωγής ( $Q_0$ ), ο χρόνος παραγωγής της παρτίδας, η ποσότητα των προϊόντων που δεν έχουν ικανοποιηθεί ( $b$ ), καθώς επίσης και το σημείο στο οποίο θα πρέπει να αρχίσει η παραγωγή ( $r$ ) και ο αριθμός των παραγωγών στη διάρκεια ενός έτους ( $n$ ). Επίσης, από το σύστημα εξάγονται τόσο το κόστος διατήρησης αποθέματος ( $C_2$ ) όσο και το συνολικό αποθεματικό κόστος ( $TC$ ).

Προκειμένου να κατανοήσουμε πως δουλεύει το παρόν σύστημα θα δώσουμε ένα παράδειγμα για το προϊόν: Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι 1lt.

Κάθε φορά που η ποσότητα των ανικανοποίητων παραγγελιών (ερμηνεία αρνητικού πρόσημου) φθάνει τις 2.851 μονάδες προϊόντος, θα πρέπει να παράγεται ποσότητα  $Q_0=21.573$  μονάδες, ο χρόνος παραγωγής της οποίας είναι ίσος με 1.1 ημέρες (ή 7.7 ώρες). Ένα μέρος από την ποσότητα  $Q_0$  που θα παραχθεί θα χρησιμοποιηθεί για να καλύψει τις ήδη υπάρχουσες ανικανοποιήτες παραγγελίες ( $b=4.315$  μονάδες). Το κόστος διατήρησης αποθέματος ( $C_2$ ) και το συνολικό αποθεματικό κόστος ( $TC$ ) για το προϊόν αυτό είναι 86.293 και 215.734 αντίστοιχα. Τέλος, στη διάρκεια ενός έτους (λειτουργική περίοδος) η ποσότητα  $Q_0$  θα παραχθεί συνολικά 15.41 φορές. Το

σύστημα αυτό εφαρμόζεται με ανάλογο τρόπο και για τα υπόλοιπα προϊόντα της BIOXYM A.E., οι φόρμες των οποίων παρατίθενται στη συνέχεια.

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΑΔΑ 1850 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	226849	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	10650
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) <b>(P)</b>	500	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	3.043
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(μπουκάλια) <b>(b)</b>	2130
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) <b>(r)</b>	631
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	21.30
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	350	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	119281
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	140	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	298203
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΑΔΑ 840 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	433464	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	22488
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) <b>(P)</b>	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	3.213
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(μπουκάλια) <b>(b)</b>	4498
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) <b>(r)</b>	1073
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	19.28
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	150	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	107942
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	60	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	269855
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.1-1 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΑΔΑ 840 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	39662	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	6044
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) <b>(P)</b>	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.863
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(μπουκάλια) <b>(b)</b>	1209
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) <b>(r)</b>	1072
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	6.56
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	190	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	36748
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	76	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	91870
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΒΥΣΣΙΝΑΔΑ 2000 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	51	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	145
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) <b>(P)</b>	500	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.041
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(μπουκάλια) <b>(b)</b>	29
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) <b>(r)</b>	-29
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	0.35
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	425	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	1971
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	170	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	4927
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.1-2 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες

**ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΒΥΣΣΙΝΑΔΑ 910 gr**

<i>Δεδομένα Συστήματος</i>		<i>Αποτελέσματα Συστήματος</i>	
<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>	<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	29300	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	4774
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) <b>(P)</b>	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.682
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(μπουκάλια) <b>(b)</b>	955
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) <b>(r)</b>	-875
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	6.14
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	225	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	34371
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	90	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	85928
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

**ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΛΕΜΟΝΑΔΑ 840 gr**

<i>Δεδομένα Συστήματος</i>		<i>Αποτελέσματα Συστήματος</i>	
<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>	<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	12417	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	3427
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) <b>(P)</b>	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.490
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(μπουκάλια) <b>(b)</b>	685
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) <b>(r)</b>	-661
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	3.62
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	185	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	20289
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	74	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	50723
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

**Πίνακας 6.1-3 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες**

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	332436	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής (κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	21573
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	1.101
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	4315
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-2851
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	15.41
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	125	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	86293
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	50	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	215734
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	59116	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής (κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	11745
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.599
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	2349
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-2207
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	5.03
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	75	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	28187
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	30	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	70468
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.1-4 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες

ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.250lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	133135	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	22754
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά/ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	1.161
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	4551
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-3933
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	5.85
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	45	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	32766
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	18	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	81915
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	22082	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	5254
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.268
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	1051
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-1027
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	4.20
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	140	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	23537
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	56	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	58843
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.1-5 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες



## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙ 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	2184	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	2061
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά/ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.105
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	412
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-411
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	1.06
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	90	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	5935
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	36	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	14837
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ GRAPE FRUIT 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	37331	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	6712
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.342
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	1342
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-1291
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	5.56
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	145	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	31145
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	58	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	77862
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.1-6 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες

ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΚΟΚΤΕΙΛ 1lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	119231	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	12208
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά/ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.623
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά)	(b)	2442
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	-2145
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Αριθμός παραγωγών	(n)	9.77
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	140	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	54692
Κόστος έλλειψης/μονάδα	(C <sub>ε</sub> )	56	Συνολικό Κόστος	(TC)	136731
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΚΟΚΤΕΙΛ 0.250lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	73531	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	15296
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.780
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά)	(b)	3059
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	-2830
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Αριθμός παραγωγών	(n)	4.81
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	55	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	26921
Κόστος έλλειψης/μονάδα	(C <sub>ε</sub> )	22	Συνολικό Κόστος	(TC)	67302
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

Πίνακας 6.1-7 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΑΝΑΝΑ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	70202	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	9050
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά/ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.462
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	1810
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-1680
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	7.76
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	150	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	43440
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	60	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	108600
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΝΕΚΤΑΡ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	63134	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	9802
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.500
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	1960
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-1834
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	6.44
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	115	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	36070
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	46	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	90176
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.1-8 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες

## ΝΕΚΤΑΡ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.5lt

<i>Δεδομένα Συστήματος</i>		<i>Αποτελέσματα Συστήματος</i>	
<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>	<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	3336	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	2701
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά/ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.138
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	540
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-538
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	1.23
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	80	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	6916
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	32	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	17289
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΝΕΚΤΑΡ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙ 1lt

<i>Δεδομένα Συστήματος</i>		<i>Αποτελέσματα Συστήματος</i>	
<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>	<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	2921	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	2156
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.110
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	431
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-430
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	1.36
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	110	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	7588
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	44	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	18970
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.1-9 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες

## NEKTAP MANTAPINI 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	197	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	619
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά/ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.032
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	124
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-124
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	0.32
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	90	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	1782
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	36	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	4456
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΛΕΜΟΝΑΔΑ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	67737	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	10153
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.518
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	2031
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-1890
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	6.67
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	115	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	37362
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	46	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	93405
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.1-10 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες

ΛΕΜΟΝΑΔΑ 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	24315	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	7532
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά/ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.384
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	1506
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-1469
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	3.23
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	75	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	18077
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	30	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	45194
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

ΛΕΜΟΝΑΔΑ 0.250lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	19002	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	9118
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.465
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Ανικανοποίητη παραγγελία(κουτιά) <b>(b)</b>	1824
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	-1788
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Αριθμός παραγωγών <b>(n)</b>	2.08
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	40	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	11671
Κόστος έλλειψης/μονάδα <b>(C<sub>ε</sub>)</b>	16	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	29177
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.1-11 Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες

## 6.2 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

Στο σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής υποθέτουμε ότι η ζήτηση, δηλαδή η κατανάλωση, και ο χρόνος προετοιμασίας για την παραγωγή μιας παρτίδας είναι γνωστά και καθοριστικά μεγέθη. Τα κόστη που λαμβάνονται υπόψη εδώ είναι το κόστος παραγωγής, το κόστος διατήρησης του αποθέματος καθώς και το κόστος προετοιμασίας. Το μοντέλο εξάγει τη βέλτιστη ποσότητα παραγωγής, το χρόνο παραγωγής και κατανάλωσής της, το σημείο στο οποίο θα πρέπει να αρχίσει η παραγωγή και το μέγιστο απόθεμα. Επίσης ως αποτελέσματα λαμβάνουμε τόσο το κόστος διατήρησης του αποθέματος όσο και το συνολικό αποθεματικό κόστος.

Το σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής δίδει για το προϊόν Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι 1lt κάποια αποτελέσματα, τα οποία ερμηνεύονται ως εξής:

Όταν το απόθεμα του συγκεκριμένου προϊόντος φθάνει τις 380 μονάδες δίνεται εντολή να αρχίσει η παραγωγή της ποσότητας  $Q_0=19.986$ . Η παραγωγή αρχίζει μετά από 2 ώρες, όσος είναι δηλαδή και ο χρόνος προετοιμασίας ( $t=2$  ώρες), οπότε και η στάθμη του αποθέματος έχει φτάσει στο μηδέν. Η παραγωγή της ποσότητας  $Q_0$  διαρκεί περίπου 1.02 ημέρες, ενώ η νέα εντολή παραγωγής της ποσότητας  $Q_0$  θα δοθεί μετά από 15.03 ημέρες. Το κόστος διατήρησης αποθέματος του προϊόντος αυτού για την περίοδο του ενός έτους είναι  $C_2=116.436$ , ενώ το συνολικό αποθεματικό κόστος  $TC=230.000$ . Τέλος, το σύστημα εξάγει και το μέγιστο απόθεμα, το οποίο ανέρχεται στις 18.630 μονάδες.

Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται στη συνέχεια για όλα σχεδόν τα προϊόντα της BIOXYM A.E..

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΑΔΑ 1850 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) (D)	226849	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) (Q <sub>0</sub> )	11068
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) (P)	500	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>p</sub> )	3.162
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>c</sub> )	12.20
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) (r)	259
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια) (Q <sub>max</sub> )	8198
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	350	Κόστος διατήρησης αποθέματος (C <sub>2</sub> )	143473
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250	Συνολικό Κόστος (TC)	287000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΑΔΑ 840 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) (D)	433464	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) (Q <sub>0</sub> )	23190
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) (P)	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>p</sub> )	3.31
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>c</sub> )	13.37
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) (r)	495
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια) (Q <sub>max</sub> )	17446
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	150	Κόστος διατήρησης αποθέματος (C <sub>2</sub> )	130844
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250	Συνολικό Κόστος (TC)	262000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.2-1 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής



## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΑΔΑ 840 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) (D)	39662	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) (Q <sub>0</sub> )	5468
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) (P)	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>p</sub> )	0.78
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>c</sub> )	34.47
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) (r)	45
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια) (Q <sub>max</sub> )	5344
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	190	Κόστος διατήρησης αποθέματος (C <sub>2</sub> )	50772
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250	Συνολικό Κόστος (TC)	102000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΒΥΣΣΙΝΑΔΑ 2000 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) (D)	51	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) (Q <sub>0</sub> )	130
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) (P)	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>p</sub> )	0.04
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>c</sub> )	635.39
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) (r)	0
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια) (Q <sub>max</sub> )	130
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	425	Κόστος διατήρησης αποθέματος (C <sub>2</sub> )	2754
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250	Συνολικό Κόστος (TC)	5500
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.2-2 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΒΥΣΣΙΝΑΔΑ 910 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) (D)	29300	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) (Q <sub>0</sub> )	4306
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) (P)	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>p</sub> )	0.62
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>c</sub> )	36.74
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) (r)	33
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια) (Q <sub>max</sub> )	4234
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	225	Κόστος διατήρησης αποθέματος (C <sub>2</sub> )	47631
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250	Συνολικό Κόστος (TC)	95000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΛΕΜΟΝΑΔΑ 840 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) (D)	12417	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) (Q <sub>0</sub> )	3076
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) (P)	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>p</sub> )	0.44
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>c</sub> )	61.94
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) (r)	14
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια) (Q <sub>max</sub> )	3055
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	185	Κόστος διατήρησης αποθέματος (C <sub>2</sub> )	28254
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250	Συνολικό Κόστος (TC)	57000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.2-3 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 1 lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	332436	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	19986
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	1.02
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	15.03
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	380
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	18630
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	125	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	116436
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	230000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.5 lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	59116	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	16569
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.54
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	44.69
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	68
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	10441
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	75	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	39154
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	78000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.2-4 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.250 lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	133135	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	20634
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	1.05
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	38.75
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	152
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	20073
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	45	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	45167
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	90000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙ 1 lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	22082	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	4710
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.24
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	53.32
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	25
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	4689
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	140	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	32820
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	66000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.2-5 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙ 0.5 lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	2184	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	1844
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.09
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>c</sub> )	211.03
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	2
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	1843
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	90	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	8292
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250	Συνολικό Κόστος	(TC)	17000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ GRAPE FRUIT 1 lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	37331	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	6027
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.31
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>c</sub> )	40.36
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	43
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	5981
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	145	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	43360
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250	Συνολικό Κόστος	(TC)	87000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

Πίνακας 6.2-6 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΚΟΚΤΕΙΛ 1 lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	119231	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	11055
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.56
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	23.18
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	136
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	10786
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	140	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	75499
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	150000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΚΟΚΤΕΙΛ 0.250 lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	73531	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	13785
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.70
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	46.87
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	84
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	13578
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	55	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	37339
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	75000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.2-7 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΑΝΑΝΑ 1 lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	70202	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	8153
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.42
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	29.03
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	80
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	8036
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	150	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	60273
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	120000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΝΕΚΤΑΡ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 1 lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	63134	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	8824
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.45
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	34.94
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	72
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	8710
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	115	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	50084
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	100000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.2-8 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

## ΝΕΚΤΑΡ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.5 lt

<i>Δεδομένα Συστήματος</i>		<i>Αποτελέσματα Συστήματος</i>	
<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>	<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	3336	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	2417
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.12
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	181.13
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	4
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	2415
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	80	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	9661
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	19000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΝΕΚΤΑΡ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙ 1 lt

<i>Δεδομένα Συστήματος</i>		<i>Αποτελέσματα Συστήματος</i>	
<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>	<i>Παράμετροι</i>	<i>Τιμές</i>
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	2921	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	1929
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.10
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	165.07
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	3
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	1928
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	110	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	10601
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	21000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.2-9 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής



## NEKTAR MANTAPINI 0.5 lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	197	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	554
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.03
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>c</sub> )	702.52
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	0
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	554
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	90	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	2491
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250	Συνολικό Κόστος	(TC)	5000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

## ΛΕΜΟΝΑΔΑ 1 lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	67737	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	9144
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.47
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>c</sub> )	33.75
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	77
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	9018
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	115	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	51853
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250	Συνολικό Κόστος	(TC)	100000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

Πίνακας 6.2-10 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

## ΛΕΜΟΝΑΔΑ 0.5 lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	24315	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	6754
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.34
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	69.44
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	28
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	6720
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	75	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	25201
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	50000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΛΕΜΟΝΑΔΑ 0.250 lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	19002	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	8171
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.42
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Χρόνος κατανάλωσης της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>c</sub>)</b>	107.5
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	22
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	8139
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	40	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	16279
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	33000
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.2-11 Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής

### 6.3 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

Το σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας σχεδιάζεται για να αντιμετωπιστεί η στοχαστική ζήτηση. Με αυτό μπορεί η BIOXYM A.E. να προγραμματίσει τα αποθέματά της υπό αβέβαιο καθεστώς. Συγκεκριμένα, στη φόρμα που έχει δημιουργηθεί σε φύλλο του Excel, εισάγονται ως δεδομένα, η μέση ετήσια ζήτηση ( $D$ ), η λειτουργική περίοδος ( $T=1$  έτος), ο ρυθμός παραγωγής ( $P$ ), ο μέσος χρόνος προετοιμασίας ( $t$ ), ο συντελεστής κινδύνου έλλειψης προϊόντος ( $k$ ), η τυπική απόκλιση ( $\sigma_D$ ), καθώς επίσης και τα κόστη προετοιμασίας ( $A$ ), διατήρησης αποθέματος ( $i$ ), και παραγωγής ( $C$ ). Με αυτά τα δεδομένα το σύστημα εξάγει τη βέλτιστη ποσότητα παραγωγής ( $Q_0$ ), το μέγιστο και μέσο απόθεμα ( $Q_{\max}$  και  $Q_{\text{μέσο}}$  αντίστοιχα), το χρόνο παραγωγής της παρτίδας ( $t_p$ ), το σημείο παραγωγής ( $r$ ) και το απόθεμα ασφαλείας ( $B$ ).

Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα λειτουργίας του συστήματος αυτού αποτελεί το προϊόν Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι 1lt. Τα αποτελέσματα για το προϊόν αυτό έχουν ως εξής.

Κάθε φορά που το απόθεμα του συγκεκριμένου προϊόντος φθάνει στη στάθμη των  $r=2.133$  μονάδων δίνεται εντολή παραγωγής του προϊόντος αυτού, η οποία αρχίζει μετά από χρόνο  $t=2$  ώρες. Στη διάρκεια του χρόνου προετοιμασίας η στάθμη του αποθέματος φτάνει στο απόθεμα ασφαλείας,  $B=1.753$ , προκειμένου να καλυφθούν περιπτώσεις έκτακτης ζήτησης. Η εντολή παραγωγής δίδεται για ποσότητα προϊόντος ίση με  $Q_0=19.296$ , η οποία παράγεται σε 1 ημέρα περίπου. Η μέση και μέγιστη τιμή του αποθέματος για τον Φυσικό Χυμό Πορτοκάλι 1lt είναι 11.400 και 21.048 μονάδες αντίστοιχα, ενώ το κόστος διατήρησης αποθέματος στη διάρκεια ενός έτους είναι  $C_2=142.506$  και το συνολικό αποθεματικό του κόστος  $TC=263.105$ .

Αυτή η διαδικασία ακολουθείται τόσο για τους φυσικούς όσο και για τους ζαχαρούχους χυμούς της εταιρείας. Οι ανάλογες φόρμες για το κάθε ένα από αυτά τα προϊόντα, παρατίθενται στη συνέχεια.

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΑΔΑ 1850 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) (D)	226849	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) (Q <sub>0</sub> )	9526
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) (P)	500	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>p</sub> )	2.722
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) (r)	820
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια) (Q <sub>max</sub> )	10087
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1	Μέσο απόθεμα(μπουκάλια) (Q <sub>μέσο</sub> )	5324
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	350	Απόθεμα ασφαλείας(μπουκάλια) (B)	561
Συντελεστής ασφαλείας (k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος (C <sub>2</sub> )	186333
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια) (σ <sub>D</sub> )	7121	Συνολικό Κόστος (TC)	353033
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΑΔΑ 840 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) (D)	433464	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια) (Q <sub>0</sub> )	20114
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα) (P)	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) (t <sub>p</sub> )	2.873
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια) (r)	1603
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια) (Q <sub>max</sub> )	21222
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1	Μέσο απόθεμα(μπουκάλια) (Q <sub>μέσο</sub> )	11165
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	150	Απόθεμα ασφαλείας(μπουκάλια) (B)	1108
Συντελεστής ασφαλείας (k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος (C <sub>2</sub> )	167475
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια) (σ <sub>D</sub> )	14068	Συνολικό Κόστος (TC)	318329
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.3-1 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΑΔΑ 840 gr

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια)	(D)	39662	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια)	(Q <sub>0</sub> )	5406
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα)	(P)	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.772
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια)	(r)	265
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια)	(Q <sub>max</sub> )	5625
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(μπουκάλια)	(Q <sub>μέσο</sub> )	2922
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	190	Απόθεμα ασφαλείας(μπουκάλια)	(B)	219
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	55525
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια)	(σ <sub>D</sub> )	2785	Συνολικό Κόστος	(TC)	106882
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΒΥΣΣΙΝΑΔΑ 2000 gr

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια)	(D)	51	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια)	(Q <sub>0</sub> )	130
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα)	(P)	500	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.037
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια)	(r)	0
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια)	(Q <sub>max</sub> )	130
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(μπουκάλια)	(Q <sub>μέσο</sub> )	65
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	425	Απόθεμα ασφαλείας(μπουκάλια)	(B)	0
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	2772
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια)	(σ <sub>D</sub> )	5	Συνολικό Κόστος	(TC)	5527
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

Πίνακας 6.3-2 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΒΥΣΣΙΝΑΔΑ 910 gr

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια)	(D)	29300	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια)	(Q <sub>0</sub> )	4270
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα)	(P)	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.610
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια)	(r)	211
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια)	(Q <sub>max</sub> )	4447
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(μπουκάλια)	(Q <sub>μέσο</sub> )	2312
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	225	Απόθεμα ασφαλείας(μπουκάλια)	(B)	178
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	52031
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια)	(σ <sub>D</sub> )	2254	Συνολικό Κόστος	(TC)	100066
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΛΕΜΟΝΑΔΑ 840 gr

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια)	(D)	12417	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(μπουκάλια)	(Q <sub>0</sub> )	3065
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια/ώρα)	(P)	1000	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.458
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(μπουκάλια)	(r)	70
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(μπουκάλια)	(Q <sub>max</sub> )	3121
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(μπουκάλια)	(Q <sub>μέσο</sub> )	1589
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	185	Απόθεμα ασφαλείας(μπουκάλια)	(B)	56
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	29388
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια)	(σ <sub>D</sub> )	709	Συνολικό Κόστος	(TC)	57743
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

Πίνακας 6.3-3 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	332436	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	19296
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.984
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	2133
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	21048
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>μέσο</sub>)</b>	11400
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	125	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) <b>(B)</b>	1753
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	142506
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σ<sub>D</sub>)</b>	22250	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	263105
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	59116	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	10505
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.536
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	479
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	10916
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>μέσο</sub>)</b>	5664
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	75	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) <b>(B)</b>	411
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	42479
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σ<sub>D</sub>)</b>	5223	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	81871
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.3-4 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.250lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	133135	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	20352
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	1.038
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	767
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	20966
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>μέσο</sub>)</b>	10790
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	45	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) <b>(B)</b>	615
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	48557
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σ<sub>D</sub>)</b>	7802	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	94349
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	22082	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	4699
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.240
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	126
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	4800
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>μέσο</sub>)</b>	2450
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	140	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) <b>(B)</b>	101
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	34303
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σ<sub>D</sub>)</b>	1278	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	67197
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.3-5 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας



## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙ 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	2184	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	1843
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.094
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	33
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	1873
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>μέσο</sub> )	952
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	90	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά)	(B)	30
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	8565
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> )	381	Συνολικό Κόστος	(TC)	16859
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ GRAPE FRUIT 1lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	37331	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	6004
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.306
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	233
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	6194
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>μέσο</sub> )	3192
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	145	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά)	(B)	190
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	46284
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> )	2414	Συνολικό Κόστος	(TC)	89816
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

Πίνακας 6.3-6 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΚΟΚΤΕΙΛ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	119231	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	10919
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.557
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	676
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	11459
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>μέσο</sub>)</b>	6000
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	140	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) <b>(B)</b>	540
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	83994
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σ<sub>D</sub>)</b>	6855	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	160430
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΚΟΚΤΕΙΛ 0.250lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	73531	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	13681
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.698
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	297
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	13894
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>μέσο</sub>)</b>	7054
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	55	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) <b>(B)</b>	213
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	38797
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σ<sub>D</sub>)</b>	2709	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	76419
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.3-7 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΑΝΑΝΑ 1lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	70202	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	8095
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.413
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	571
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	8585
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>μέσο</sub> )	4538
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	150	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά)	(B)	490
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	68067
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> )	6227	Συνολικό Κόστος	(TC)	128776
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

## ΝΕΚΤΑΡ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 1lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	63134	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	8767
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.447
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	556
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	9251
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>μέσο</sub> )	4867
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	115	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά)	(B)	484
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	55972
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> )	6140	Συνολικό Κόστος	(TC)	106382
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

Πίνακας 6.3-8 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

## NEKTAP ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	3336	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	2416
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.123
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	46
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	2458
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>μέσο</sub>)</b>	1250
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	80	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) <b>(B)</b>	42
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	9998
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σ<sub>D</sub>)</b>	529	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	19663
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## NEKTAP MANTAPINI 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	2921	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά) <b>(Q<sub>0</sub>)</b>	1928
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες) <b>(t<sub>p</sub>)</b>	0.098
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά) <b>(r)</b>	29
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>max</sub>)</b>	1954
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά) <b>(Q<sub>μέσο</sub>)</b>	990
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	110	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) <b>(B)</b>	26
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος <b>(C<sub>2</sub>)</b>	10891
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σ<sub>D</sub>)</b>	330	Συνολικό Κόστος <b>(TC)</b>	21496
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.3-9 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

## NEKTAR MANTAPINI 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	197	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	554
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.028
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	5
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	558
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>μέσο</sub> )	281
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	90	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά)	(B)	4
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	2530
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> )	54	Συνολικό Κόστος	(TC)	5021
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

## ΛΕΜΟΝΑΔΑ 1lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	67737	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	9081
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.463
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	425
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	9429
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>μέσο</sub> )	4888
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	115	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά)	(B)	348
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	56215
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> )	4416	Συνολικό Κόστος	(TC)	108430
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

Πίνακας 6.3-10 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

## ΛΕΜΟΝΑΔΑ 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	24315	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	6737
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.344
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	216
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	6926
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>μέσο</sub> )	3557
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	75	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά)	(B)	189
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	26678
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> )	2394	Συνολικό Κόστος	(TC)	51942
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

## ΛΕΜΟΝΑΔΑ 0.250lt

Δεδομένα Συστήματος			Αποτελέσματα Συστήματος		
Παράμετροι		Τιμές	Παράμετροι		Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D)	19002	Βέλτιστη ποσότητα παραγωγής(κουτιά)	(Q <sub>0</sub> )	8155
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P)	2800	Χρόνος παραγωγής της παρτίδας(ημέρες)	(t <sub>p</sub> )	0.416
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t)	2	Σημείο παραγωγής(κουτιά)	(r)	154
Κόστος προετοιμασίας	(A)	7000	Μέγιστο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>max</sub> )	8287
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i)	0.1	Μέσο απόθεμα(κουτιά)	(Q <sub>μέσο</sub> )	4210
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C)	40	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά)	(B)	132
Συντελεστής ασφαλείας	(k)	2.33	Κόστος διατήρησης αποθέματος	(C <sub>2</sub> )	16839
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> )	1678	Συνολικό Κόστος	(TC)	33149
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T)	250			
Εργάσιμες ώρες/ημέρα		7			

Πίνακας 6.3-11 Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας

## 6.4 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

Η πολιτική του συστήματος αυτού είναι να επιλέγει κάθε φορά εκείνο το προϊόν, το οποίο συμφέρει την εταιρεία να παραχθεί πριν από τα υπόλοιπα. Συγκεκριμένα στη φόρμα που έχει δημιουργηθεί εισάγονται τα μεγέθη των παραγγελιών των προϊόντων  $i$ , όπως η μέση ετήσια ζήτηση ( $D$ ), ο ρυθμός παραγωγής ( $P$ ), ο μέσος χρόνος προετοιμασίας ( $t$ ), ο συντελεστής κινδύνου έλλειψης προϊόντος ( $k$ ), η τυπική απόκλιση ( $\sigma_D$ ) καθώς επίσης και τα κόστη διατήρησης αποθέματος και προετοιμασίας. Επίσης, ως δεδομένο το σύστημα δέχεται το μέγεθος της παραγγελίας ( $X$ ) για το συγκεκριμένο προϊόν. Στην περίπτωση μας ως μέγεθος παραγγελίας θεωρούμε τις πωλήσεις που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του πρώτου μήνα του προηγούμενου έτους. Τα αποτελέσματα που εξάγονται από το σύστημα δείχνουν την βαρύτητα του προϊόντος  $i$ , ( $\gamma$ ) το φορτίο της μηχανής ( $\rho$ ) για το προϊόν αυτό καθώς και το απόθεμα ασφαλείας.

Η διαδικασία που ακολουθεί το σύστημα αυτό έχει ως εξής. Στην αρχή του έτους, δηλαδή την χρονική στιγμή  $T_0=0$  ( $n=0$ ), παίρνουμε τις παραγγελίες των προϊόντων  $i$  και τις τοποθετούμε στη φόρμα. Απ' όλες τις παραγγελίες επιλέγεται εκείνη η οποία έχει τη μεγαλύτερη βαρύτητα. Στην περίπτωση μας, η μεγαλύτερη τιμή είναι η 0.152 και αντιστοιχεί στο προϊόν Ζαχαρούχος Πορτοκαλάδα 1850gr. Η παραγωγή του προϊόντος αυτού ξεκινά μετά από 2 ώρες (χρόνος προετοιμασίας) και συνεχίζεται μέχρι να παραχθούν  $X=9.586$  μονάδες προϊόντος (μέγεθος παραγγελίας). Η διαδικασία αυτή εξελίσσεται επαναληπτικά για  $n=n+1$ .

Ανάλογη διαδικασία ακολουθείται και στη γραμμή παραγωγής φυσικού χυμού όπου εκεί το προϊόν με τη μεγαλύτερη βαρύτητα παραγγελίας είναι ο Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι 1lt, με τιμή  $\gamma=0.042$ .

Τέλος, προκειμένου να είμαστε σίγουροι ότι δε θα έχουμε υπέρβαση του συνολικού φορτίου των μηχανών, ελέγχουμε κάθε φορά αν ισχύει η παρακάτω συνθήκη.

$$\rho = \sum_{i=1}^{\Pi} \tau_i D_i = \sum_{i=1}^{\Pi} \rho_i < 1$$

Συνοπτικά τα παραπάνω αποτελέσματα αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα:

	<b>Φορτίο Μηχανής (ρ)</b>	<b>Μέγιστη Βαρύτητα Παραγγελίας (γ)</b>	<b>Επιλεχθέν Προϊόν</b>
<i>Γραμμή Παραγωγής Φυσικού Χυμού</i>	0.21144<1	0.042	Φυσικός χυμός Πορτοκάλι 1lt
<i>Γραμμή Παραγωγής Ζαχαρούχου Χυμού</i>	0.5541<1	0.152	Ζαχαρούχος Πορτοκαλάδα 1850gr



## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΑΔΑ 1850 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	226849	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.259
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια /ώρα) <b>(P)</b>	500	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	35
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.152
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας μπουκάλια) <b>(B)</b>	561
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	350		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) <b>(X)</b>	9586		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια) <b>(σD)</b>	7121		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΑΔΑ 840 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	433464	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.248
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια /ώρα) <b>(P)</b>	1000	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	15
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.103
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας(μπουκάλια) <b>(B)</b>	1108
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	150		
Μέγεθος παραγγελίας(μπουκάλια) <b>(X)</b>	19674		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια) <b>(σD)</b>	14068		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.4-1 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΑΔΑ 840 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	39662	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.023
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια /ώρα) <b>(P)</b>	1000	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	19
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.022
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας μπουκάλια) <b>(B)</b>	219
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	1900		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) <b>(X)</b>	1265		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια) <b>(σD)</b>	2785		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΒΥΣΣΙΝΑΔΑ 2000 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	51	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.0001
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια /ώρα) <b>(P)</b>	500	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	43
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.013
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας(μπουκάλια) <b>(B)</b>	0
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	425		
Μέγεθος παραγγελίας(μπουκάλια) <b>(X)</b>	13		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια) <b>(σD)</b>	5		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.4-2 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΒΥΣΣΙΝΑΔΑ 910 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	29300	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.017
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια /ώρα) <b>(P)</b>	1000	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	23
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.007
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας μπουκάλια) <b>(B)</b>	178
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	225		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) <b>(X)</b>	291		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια) <b>(σD)</b>	2254		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΖΑΧΑΡΟΥΧΟΣ ΛΕΜΟΝΑΔΑ 840 gr

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(μπουκάλια) <b>(D)</b>	12417	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.007
Ρυθμός παραγωγής(μπουκάλια /ώρα) <b>(P)</b>	1000	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	19
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.002
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας(μπουκάλια) <b>(B)</b>	56
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	185		
Μέγεθος παραγγελίας(μπουκάλια) <b>(X)</b>	65		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(μπουκάλια) <b>(σD)</b>	709		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.4-3 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D) 332436	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i	(ρ) 0.068
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P) 2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος	(h) 13
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t) 2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος	(γ) 0.042
Κόστος προετοιμασίας	(A) 7000	Απόθεμα ασφαλείας (κουτιά)	(B) 1753
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i) 0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C) 125		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά)	(X) 14207		
Συντελεστής ασφαλείας	(k) 2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> ) 22250		
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T) 250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D) 59116	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i	(ρ) 0.012
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P) 2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος	(h) 8
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t) 2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος	(γ) 0.001
Κόστος προετοιμασίας	(A) 7000	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά)	(B) 411
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i) 0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C) 75		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά)	(X) 107		
Συντελεστής ασφαλείας	(k) 2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> ) 5223		
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T) 250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.4-4 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.250lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) (D)	133135	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i (ρ)	0.027
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) (P)	2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος (h)	5
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος (γ)	0.017
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Απόθεμα ασφαλείας (κουτιά) (B)	615
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	45		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) (X)	6159		
Συντελεστής ασφαλείας (k)	2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά) (σ <sub>D</sub> )	7802		
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) (D)	22082	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i (ρ)	0.005
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) (P)	2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος (h)	14
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος (γ)	0.002
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) (B)	101
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	140		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) (X)	133		
Συντελεστής ασφαλείας (k)	2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά) (σ <sub>D</sub> )	1278		
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.4-5 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΜΑΝΤΑΡΙΝΙ 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D) 2184	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i	(ρ) 0.0004
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P) 2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος	(h) 9
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t) 2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος	(γ) 0.001
Κόστος προετοιμασίας	(A) 7000	Απόθεμα ασφαλείας (κουτιά)	(B) 30
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i) 0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C) 90		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά)	(X) 21		
Συντελεστής ασφαλείας	(k) 2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> ) 381		
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T) 250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ GRAPE FRUIT 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D) 37331	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i	(ρ) 0.008
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P) 2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος	(h) 15
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t) 2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος	(γ) 0.006
Κόστος προετοιμασίας	(A) 7000	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά)	(B) 190
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i) 0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C) 145		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά)	(X) 580		
Συντελεστής ασφαλείας	(k) 2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> ) 2414		
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T) 250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.4-6 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΚΟΚΤΕΙΛ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) (D)	119231	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i (ρ)	0.024
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) (P)	2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος (h)	14
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος (γ)	0.026
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Απόθεμα ασφαλείας (κουτιά) (B)	540
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	140		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) (X)	5145		
Συντελεστής ασφαλείας (k)	2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά) (σD)	6855		
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΚΟΚΤΕΛ 0.250lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) (D)	73531	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i (ρ)	0.015
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) (P)	2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος (h)	6
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) (t)	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος (γ)	0.016
Κόστος προετοιμασίας (A)	7000	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) (B)	213
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα (i)	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα (C)	55		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) (X)	3939		
Συντελεστής ασφαλείας (k)	2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά) (σD)	2709		
Εργάσιμες ημέρες/έτος (T)	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.4-7 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

## ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ ΑΝΑΝΑ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	70202	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.014
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	15
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.009
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας (κουτιά) <b>(B)</b>	490
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	150		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) <b>(X)</b>	1327		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σD)</b>	6227		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΝΕΚΤΑΡ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	63134	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.013
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	12
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.009
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) <b>(B)</b>	484
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	115		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) <b>(X)</b>	1333		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σD)</b>	6140		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.4-8 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών



## NEKTAP ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	3336	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.001
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	8
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.0001
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας (κουτιά) <b>(B)</b>	42
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	80		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) <b>(X)</b>	0		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σD)</b>	529		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## NEKTAP ΜΑΝΤΑΡΙΝΙ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	2921	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.001
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	11
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.002
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) <b>(B)</b>	26
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	110		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) <b>(X)</b>	85		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σD)</b>	330		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.4-9 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

## NEKTAP MANTAPINI 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	197	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.00004
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	9
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.00002
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας (κουτιά) <b>(B)</b>	4
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	90		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) <b>(X)</b>	0		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σD)</b>	54		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΛΕΜΟΝΑΔΑ 1lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά) <b>(D)</b>	67737	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i <b>(ρ)</b>	0.014
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα) <b>(P)</b>	2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος <b>(h)</b>	12
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες) <b>(t)</b>	2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος <b>(γ)</b>	0.013
Κόστος προετοιμασίας <b>(A)</b>	7000	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά) <b>(B)</b>	348
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα <b>(i)</b>	0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα <b>(C)</b>	115		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά) <b>(X)</b>	2069		
Συντελεστής ασφαλείας <b>(k)</b>	2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά) <b>(σD)</b>	4416		
Εργάσιμες ημέρες/έτος <b>(T)</b>	250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.4-10 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

## ΛΕΜΟΝΑΔΑ 0.5lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D) 24315	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i	(ρ) 0.005
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P) 2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος	(h) 8
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t) 2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος	(γ) 0.0004
Κόστος προετοιμασίας	(A) 7000	Απόθεμα ασφαλείας (κουτιά)	(B) 189
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i) 0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C) 75		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά)	(X) 27		
Συντελεστής ασφαλείας	(k) 2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> ) 2394		
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T) 250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

## ΛΕΜΟΝΑΔΑ 0.250lt

Δεδομένα Συστήματος		Αποτελέσματα Συστήματος	
Παράμετροι	Τιμές	Παράμετροι	Τιμές
Ετήσια ζήτηση(κουτιά)	(D) 19002	Φορτίο μηχανής για το προϊόν i	(ρ) 0.004
Ρυθμός παραγωγής(κουτιά /ώρα)	(P) 2800	Κόστος διατήρησης/μονάδα/έτος	(h) 4
Μέσος χρόνος προετοιμασίας(ώρες)	(t) 2	Βαρύτητα παραγγελίας προϊόντος	(γ) 0.011
Κόστος προετοιμασίας	(A) 7000	Απόθεμα ασφαλείας(κουτιά)	(B) 132
Κόστος διατήρησης αποθέματος/μονάδα	(i) 0.1		
Κόστος παραγωγής/μονάδα	(C) 40		
Μέγεθος παραγγελίας(κουτιά)	(X) 1652		
Συντελεστής ασφαλείας	(k) 2.33		
Τυπική απόκλιση(κουτιά)	(σ <sub>D</sub> ) 1678		
Εργάσιμες ημέρες/έτος	(T) 250		
Εργάσιμες ώρες/ημέρα	7		

Πίνακας 6.4-11 Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών

## ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Μια από τις βασικότερες επιδιώξεις του σύγχρονου Logistics Management είναι και η επίτευξη εκείνου του σημείου λειτουργίας της επιχείρησης, το οποίο ελαχιστοποιεί το ύψος των αποθεμάτων και κατά συνέπεια το συνολικό αποθεματικό της κόστος.

Τα συστήματα αποθεματοποίησης οδεύουν προς αυτήν την κατεύθυνση αφού μειώνουν δραστικά τον όγκο των αποθεμάτων και βελτιστοποιούν τα κόστη που δαπανώνται γι' αυτά. Αυτό επιτυγχάνεται με το να δίνουν κάθε φορά την βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας, τον χρόνο παραγωγής της, το απόθεμα ασφαλείας καθώς επίσης και το σημείο αναπαραγωγής.

Με τη βοήθεια του Excel, η εφαρμογή των συστημάτων αποθεματοποίησης στα έτοιμα προϊόντα της BIOXYM A.E. έδωσε αριθμητικά αποτελέσματα σε όλες τις παραπάνω παραμέτρους. Επιπλέον, σε κάθε ένα από αυτά υπολογίστηκε τόσο το κόστος διατήρησης αποθέματος όσο και το συνολικό αποθεματικό κόστος, προκειμένου να εξαχθεί ένα πρώτο συμπέρασμα σχετικά με την καταλληλότητα των μοντέλων αυτών στην προκείμενη εταιρεία.

Πριν προχωρήσουμε στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την εφαρμογή των μοντέλων, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί το γεγονός ότι πέρα από τα στοιχεία κόστους που επηρεάζονται από την πολιτική διαχείρισεως των αποθεμάτων, υπάρχουν και άλλα που ενδεχομένως σε συγκεκριμένες περιπτώσεις να μην είναι ούτε σταθερά ούτε αμελητέα και επομένως θα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Τα στοιχεία που παίρνονται υπόψη τα καθορίζει ο μελετητής που σχεδιάζει το συγκεκριμένο σύστημα προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων. Αυτό θα το κάνει με βάση τα χαρακτηριστικά του οργανωτικού περιβάλλοντος, στο οποίο θα λειτουργήσει το σύστημα. Για να κάνει όμως αυτήν την επιλογή, πρέπει να έχει υπόψη του ότι η ακρίβεια με την οποία μπορεί να εκτιμήσει τα διάφορα στοιχεία κόστους είναι συνήθως μικρή· και ακόμη ότι η ευαισθησία των συστημάτων του προγραμματισμού και ελέγχου αποθεμάτων στις μεταβολές των στοιχείων κόστους είναι επίσης μικρή. Με άλλα λόγια, πρέπει να γνωρίζει ότι η ωφέλεια του τελικά μπορεί να προκύψει από το γεγονός ότι παίρνει υπόψη του ένα επιπλέον στοιχείο, ή

υπολογίζει με μεγαλύτερη ακρίβεια ένα άλλο, μπορεί να είναι μικρότερη από τη δαπάνη που χρειάζεται για να τα κάνει αυτά.

Μια πρώτη ματιά στους πίνακες των συστημάτων, όσον αφορά στα αποτελέσματα που έχουν προκύψει για ένα συγκεκριμένο προϊόν, ενδεχομένως να μας οδηγούσε σε λανθασμένη επιλογή πολιτικής. Αυτό θα συνέβαινε λόγω του ότι θα αξιολογούσαμε το σύστημα μεμονωμένα και όχι συνολικά. Για παράδειγμα, το αποτέλεσμα του συνολικού κόστους για το προϊόν Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι 1lt δείχνει ότι το σύστημα στο οποίο δεν επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες έχει το μικρότερο κόστος (215.734, συγκριτικά με τα άλλα δύο συστήματα τα οποία εμφανίζουν συνολικό κόστος 230.000 και 263.105).

Επειδή όμως η λογική των ολοκληρωμένων Logistics αναφέρεται κυρίως στη διοίκηση των διαφόρων δραστηριοτήτων σαν ένα ολοκληρωμένο σύστημα, για τον ίδιο λόγο θα πρέπει και στην περίπτωση μας να ληφθεί υπόψη το συνολικό αποθεματικό κόστος όλων των προϊόντων και όχι μόνο ενός μεμονωμένα.

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται το κόστος διατήρησης αποθέματος και το συνολικό αποθεματικό κόστος των έτοιμων προϊόντων της BIOXYM A.E.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ		
<i>Μοντέλα</i>	<b>Κόστος Διατήρησης Αποθέματος</b>	<b>Συνολικό Κόστος</b>
<i>Σύστημα στο οποίο επιτρέπονται ανικανοποίητες παραγγελίες</i>	772.984	2.633.807
<i>Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής (Ο.Π.Π.)</i>	1.028.238	2.049.500
<i>Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας (Σ.Π.Π.)</i>	1.186.199	2.266.485

Όπως προκύπτει από τον πίνακα αυτόν, ως καλύτερο μοντέλο για την εταιρεία μπορεί να θεωρηθεί το Σύστημα Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής, το οποίο εμφανίζει και το μικρότερο συνολικό αποθεματικό κόστος (2.049.500 έναντι των 2.633.807 και 2.266.485 των άλλων πολιτικών).

Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε ότι η επιλογή του Συστήματος Οικονομικής Ποσότητας Παραγωγής για τη BIOXYM A.E. δεν είναι πανάκεια αφού, για λόγους που εύκολα

μπορεί να σκεφτεί κανείς, οι τιμές των παραμέτρων είναι αντιπροσωπευτικές-ενδεικτικές και όχι οι πραγματικές. Κύριος στόχος ήταν να δημιουργηθεί η φόρμα των συστημάτων αποθεματοποίησης για το κάθε προϊόν και κατά δεύτερο λόγο να γίνει η επιλογή του καταλληλότερου. Οι υπεύθυνοι παραγωγής και αποθεμάτων της εταιρείας θα μπορούν να εφαρμόσουν όποια πολιτική κρίνουν αυτοί ως βέλτιστη για το δικό τους επιχειρησιακό περιβάλλον.

Τέλος, επιπλέον των συστημάτων που εμφανίζονται στον πίνακα 1, εφαρμόστηκε το Σύστημα Εξαντλούσας Πολιτικής Ελέγχου Αποθηκών, το οποίο λειτουργεί βάσει των παραγγελιών και όχι βάσει της πρόβλεψης της εταιρείας. Το σύστημα αυτό θεωρείται ότι προσεγγίζει το σύστημα Just-In-Time (JIT), αφού η παραγωγή αρχίζει τη στιγμή που φθάνουν οι παραγγελίες. Η εφαρμογή αυτού του συστήματος υποδεικνύει το προϊόν εκείνο, το οποίο έχει τη μεγαλύτερη βαρύτητα και στο οποίο θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα στη σειρά παραγωγής. Στην περίπτωση μας, όσον αφορά στη γραμμή παραγωγής ζαχαρούχου χυμού, μεγαλύτερη βαρύτητα και άρα και προτεραιότητα παραγωγής, έχει το προϊόν Ζαχαρούχος Πορτοκαλάδα 1850gr, ενώ στη γραμμή παραγωγής φυσικού χυμού, ο Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι 1lt πρέπει να παραχθεί νωρίτερα από τους υπόλοιπους φυσικούς χυμούς. Το σύστημα αυτό, όπως και τα υπόλοιπα, έχει σκοπό την ελαχιστοποίηση του αποθεματικού κόστους, το οποίο και επιτυγχάνει μέσω της μείωσης του όγκου των αποθεμάτων.

## **BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ-REFERENCES**

1. Ψωινός Δ. Π. *"Οργάνωση και Διοίκηση Εργοστασίων"*, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη, 1993.
2. Παππής Κ. Π. *"Διοίκηση Παραγωγής, Ο σχεδιασμός παραγωγικών συστημάτων"*, Εκδόσεις Α.Σταμούλης, Αθήνα, 1999.
3. Δούνιας Γ. *"Σχεδιασμός και Προγραμματισμός Εγκαταστάσεων Παραγωγής"*, Σημειώσεις, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1999.
4. Φίλης Ι. Α. *"Συστήματα Παραγωγής"*, Σημειώσεις, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1996.
5. Κονικόγλου Β. Σ. *"Προγραμματισμός Απαιτήσεων Υλικών"*, Σημειώσεις, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1999.
6. Κουλιεράκης Ε.Ν. *"Το Συνεταιριστικό Κίνημα Στην Ελλάδα, Οι Βιομηχανίες Του Κλάδου Τροφίμων-Ποτών, Μια Συνεταιριστική Εταιρεία"*, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1999.
7. Ζαχαριουδάκης Μ. *"Logistics: Αναδιοργάνωση Κυκλώματος Αποθήκης - Διακίνησης Της Εταιρείας Βαθυπέτρου Α.Ε."*, Διπλωματική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1997.
8. Κουκάκης Γ. *"Προγραμματισμός και Έλεγχος Αποθεμάτων – Αναδιάρθρωση Επιχειρησιακών Διαδικασιών στην Επιχείρηση Ε.Α.Σ.Πεζών"*, Διπλωματική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, 1998.
9. Plant Management, Ανάπτυξη. *"Εφοδιαστική Αλυσίδα. Η Οργάνωση των αποθηκευτικών χώρων και των διαδικασιών διανομής στα πλαίσια του Logistics Management"*, Εκδόσεις Ifopublica Α.Ε., 1996-1997.
10. Donald W. Fogarty & Thomas R. Hoffmann. *"Production and Inventory Management"*, South – Western Publishing Co., Cincinnati, Ohio, 1983.

11. Elwood S. Buffa. *"Modern Production Management, A Short Course In Managing Day – To – Day Operations"*, John Wiley & Sons, Inc. New York, 1975.
12. Richard B. Chase & Nicholas J. Aquilano. *"Production and Operations Management"*, Fourth Edition, IRWIN, 1985.
13. William J. Stevenson. *"Production/Operations Management"*, RICHARD D. IRWIN, INC., 1982.
14. James A. Tompkins & John A. White & Yavuz A. Bozer & Edward H. Frazelle & J. M. A Tanchoco & Jaime Trevino. *"Facilities Planning"*, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc., 1996.
15. Martin C. *"Logistics and Supply Chain Management, Strategies for Reducing Cost and Improving Service"*, Second Edition, Financial Times, Pitman Publishing, 1998.
16. Ross F. D. *"Distribution, Planning and control"*, Materials Management/Logistics Series, Chapman & Hall, 1996.
17. Perkins R. James & Kumar R.P. *"Stable, Distributed, Real Time Scheduling of Flexible Manufacturing/Assembly/Disassembly Systems"*, IEEE Transactions on Automatic Control, Vol. 34, No. 2, February 1989.
18. Ronald H. Ballou. *"Business Logistics management"*, Fourth Edition, Prentice-Hall International, Inc., 1992.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## Παράρτημα Α

### 1. Αντικείμενο εργασιών της εταιρείας "BIOXYM A.E"

- Που δραστηριοποιείται η "BIOXYM A.E";
- Ποια είναι τα διάφορα τελικά προϊόντα τα οποία παράγει;
- Παράγονται υποπροϊόντα-παραπροϊόντα;

### 2. Προμήθειες

- Ποιοι είναι οι προμηθευτές της εταιρείας σε πρώτες ύλες; (ιδιώτες, συνεταιριστικές οργανώσεις)
- Με βάση ποια κριτήρια επιλέγει η "BIOXYM A.E" τους παραπάνω;
- Υπάρχει πλήρης και ειλικρινής επικοινωνία-συνεργασία μεταξύ της εταιρείας και των προμηθευτών της;
- Ποια είναι η χρονική διάρκεια ισχύος υπογραφής συμβολαίων αγοραπωλησίας με τους προμηθευτές της εταιρείας;
- Σε τι μορφή φτάνουν οι πρώτες ύλες στην εταιρεία; (σακιά, κιβώτια, χύμα)
- Γίνεται κάποιος έλεγχος των προϊόντων πριν αυτά φτάσουν στην εταιρεία;
- Πως αντιμετωπίζονται οι περιπτώσεις μη συμμορφούμενης παραδοτέας πρώτης ύλης;
- Αναλαμβάνει η εταιρεία ή ο προμηθευτής την μεταφορά των πρώτων υλών;
- Αντιμετωπίζει η εταιρεία το ενδεχόμενο μείωσης του αριθμού των προμηθευτών της;
- Η εταιρεία προμηθεύεται άλλα ημιέτοιμα προϊόντα τα οποία διαθέτει έπειτα η ίδια στην παραγωγή;
- Τι άλλα βοηθητικά υλικά προμηθεύεται η εταιρεία; (υλικά συσκευασίας)
- Υπάρχουν έλεγχοι που πραγματοποιούνται σε αυτή τη φάση και ποιοι είναι αυτοί;
- Σε τι μορφή παραλαμβάνονται αυτά και που αποθηκεύονται; (κιβώτια, σακιά)
- Ποιοι είναι οι προμηθευτές των παραπάνω και πως αξιολογούνται;
- Υπάρχουν περιπτώσεις παραλαβής “σκάρτης” παρτίδας και επιστροφής της;

### 3. Παραγωγική Διαδικασία

- Πόσες γραμμές παραγωγής υπάρχουν;
- Απογραφή-σύντομη αναφορά σε όλα τα μηχανήματα, τα οποία χρησιμοποιεί η παραγωγική διαδικασία.
- Ποιος είναι ο κύριος τεχνικός εξοπλισμός;
- Τι βοηθητικός τεχνικός εξοπλισμός υπάρχει;
- Πως διεξάγεται η παραγωγική διαδικασία;
- Διάγραμμα ροής παραγωγής καθενός από τα προϊόντα, τα οποία παράγει η εταιρεία.
- Ποια είναι η μορφή της παραγωγικής διαδικασίας;
- Παραγωγή σε παρτίδες
- Παραγωγή εξαναγκασμένου ρυθμού (machine-paced)
- Παραγωγή μη εξαναγκασμένου ρυθμού (worked-paced)
- Συνεχής ροή
- Παραγωγή εξαρτώμενη από παρτίδα πρώτων υλών
- Παραγωγή εξαρτώμενη από παραγγελίες
- Ποια είναι η δομή της παραγωγικής διαδικασίας
- Δομή κατά είδος
- Δομή κατά ομάδες
- Πραγματοποιείται ποιοτικός έλεγχος στην παραγωγική διαδικασία;
- Αν ναι, ποια χαρακτηριστικά ποιότητας ελέγχονται;
- Ποια είναι τα μέσα ενδοεργοστασιακής διακίνησης και πόσο αποτελεσματικά είναι αυτά;

#### **4. Αποθήκευση**

- Υπάρχουν κωδικοί για το κάθε προϊόν που παράγεται;
- Πως γίνεται η τακτοποίηση των προϊόντων στους αποθηκευτικούς χώρους; (επάλληλα στρώματα)
- Αν ισχύει το παραπάνω, σε πόσα επίπεδα γίνεται η στοίβαξη;
- Υπάρχουν ζώνες αποθήκευσης; (προϊόντα ταχείας κυκλοφορίας σε διαφορετικό μέρος από αυτά της βραδέως κυκλοφορίας)
- Με βάση πιο σύστημα γίνεται η ταξινόμηση των προϊόντων στις αποθήκες;
- Με βάση το άναρχο σύστημα;
- Με βάση το δεσμευμένο σύστημα;
- Με βάση ποια κριτήρια γίνεται η επιλογή του συστήματος ταξινόμησης;

- Όλες οι παλέτες που χρησιμοποιούνται στους αποθηκευτικούς χώρους έχουν τις ίδιες διαστάσεις;
- Υπάρχει σχέδιο για επεκτασιμότητα της χωροταξίας της αποθήκης;

## **5. Εξυπηρέτηση Παραγγελιών**

- Ποια είναι η διαδικασία εξυπηρέτησης παραγγελιών που ακολουθείται;
- Με ποιους τρόπους γίνεται η λήψη των παραγγελιών από την εταιρεία;
- Ποιος επεξεργάζεται τις παραγγελίες και ποιους στόχους έχει;
- Πως γίνεται ο σχεδιασμός και ο προγραμματισμός των δρομολογίων;
- Ποιος φτιάχνει τις παραγγελίες και πως γίνεται η φόρτωση των προϊόντων; (clark, χειροκίνητα)
- Σε ποια φάση γίνεται η τιμολόγηση του φορτίου;
- Γίνεται τελικός έλεγχος για την ορθότητα της παραγγελίας;

## **6. Διακίνηση Προϊόντων**

- Αναλαμβάνει η ίδια η εταιρεία τη διακίνηση των προϊόντων της ή γίνεται μέσω “τρίτου”;
- Υπάρχουν αποθηκευτικά κέντρα διανομών εκτός επιχείρησης;
- Με τι κριτήρια τροφοδοτούνται τα παραπάνω;
- Ποιες διαδρομές γίνονται προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι πελάτες της εταιρείας;
- Πόσα είδη φορτηγών υπάρχουν για τη διακίνηση των προϊόντων; (μικρά, μεγάλα)
- Αυτά είναι ιδιοκτησία της εταιρείας ή μισθώνονται προκειμένου να γίνει η διανομή των προϊόντων;

## **7. Πελάτες**

- Που βρίσκονται οι πελάτες της εταιρείας και σε πόση απόσταση από αυτήν;
- Πόσο χρόνο παίρνει συνήθως για να φτάσει η παραγγελία στον πελάτη;
- Πως γίνεται η εκφόρτωση των προϊόντων όταν αυτά φτάνουν στον πελάτη;
- Υπάρχουν πελάτες που ζητούν την εξυπηρέτηση της παραγγελίας τους σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα; (ώρες)
- Υπάρχουν ιδιαιτερότητες των πελατών όσον αφορά τη χρονική στιγμή της ημέρας που θα γίνει η παραλαβή της παραγγελίας;
- Μπορεί η εταιρεία να αντεπεξέλθει σε τέτοιες περιπτώσεις;

- Πως αντιμετωπίζονται οι επιστροφές προϊόντων προς την εταιρεία;
- Γίνονται επιστροφές υλικών συσκευασίας από τους πελάτες προς την εταιρεία;  
(μπουκάλια)

Με ποιο τρόπο τα εκμεταλλεύεται η εταιρεία;

## **Παράρτημα Β**

<b>Ζαχαρούχος Βυσσινάδα 2000 gr</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	94	6	0	13
<i>Φεβρουάριος</i>	4	0	0	2
<i>Μάρτιος</i>	36	0	0	3
<i>Απρίλιος</i>	45	0	18	8
<i>Μάϊος</i>	40	29	0	3
<i>Ιούνιος</i>	27	2	0	1
<i>Ιούλιος</i>	29	14	1	0
<i>Αύγουστος</i>	5	27	4	17
<i>Σεπτέμβριος</i>	2	0	0	0
<i>Οκτώβριος</i>	1	2	3	4
<i>Νοέμβριος</i>	1	0	0	0
<i>Δεκέμβριος</i>	1	0	0	0
<b>Σύνολο</b>	<b>205</b>	<b>80</b>	<b>26</b>	<b>51</b>

<b>Ζαχαρούχος Βυσσινάδα 910 gr</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	775	254	346	291
<i>Φεβρουάριος</i>	513	458	641	665
<i>Μάρτιος</i>	934	979	1134	1215
<i>Απρίλιος</i>	1436	1689	1988	2256
<i>Μάϊος</i>	1784	2191	2598	3005
<i>Ιούνιος</i>	3934	3454	2974	2494
<i>Ιούλιος</i>	2311	4472	6633	8794
<i>Αύγουστος</i>	2700	3325	3950	4575
<i>Σεπτέμβριος</i>	1661	1594	1527	1460
<i>Οκτώβριος</i>	878	1304	1730	2156
<i>Νοέμβριος</i>	956	1392	1828	2264
<i>Δεκέμβριος</i>	1448	980	512	125
<b>Σύνολο</b>	<b>19330</b>	<b>22092</b>	<b>25861</b>	<b>29300</b>

<b>Ζαχαρούχος Λεμονάδα 840 gr</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	600	204	298	65
<i>Φεβρουάριος</i>	299	333	166	133
<i>Μάρτιος</i>	312	319	456	506
<i>Απρίλιος</i>	782	610	870	841
<i>Μάϊος</i>	1086	1038	990	942
<i>Ιούνιος</i>	1529	1562	1595	1628
<i>Ιούλιος</i>	2195	1645	1095	545
<i>Αύγουστος</i>	1932	1986	2040	2094
<i>Σεπτέμβριος</i>	843	1370	1897	2424
<i>Οκτώβριος</i>	578	894	1210	1526
<i>Νοέμβριος</i>	318	492	666	840
<i>Δεκέμβριος</i>	306	495	684	873
<b>Σύνολο</b>	<b>10780</b>	<b>10948</b>	<b>11967</b>	<b>12417</b>

<b>Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι 1 lt</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	6448	10068	11362	14207
<i>Φεβρουάριος</i>	23305	6620	13164	4214
<i>Μάρτιος</i>	49030	27339	28773	14782
<i>Απρίλιος</i>	51683	28934	34520	21206
<i>Μάιος</i>	82992	38084	6824	5173
<i>Ιούνιος</i>	60281	54370	48459	42548
<i>Ιούλιος</i>	76348	60174	44000	27826
<i>Αύγουστος</i>	59006	69731	80456	91181
<i>Σεπτέμβριος</i>	53971	43952	33933	23914
<i>Οκτώβριος</i>	23085	24985	26885	28785
<i>Νοέμβριος</i>	13632	15362	17092	18822
<i>Δεκέμβριος</i>	9454	19562	29670	39778
<b>Σύνολο</b>	<b>509235</b>	<b>399189</b>	<b>375138</b>	<b>332436</b>

<b>Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι 0.5 lt</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	1492	3300	0	107
<i>Φεβρουάριος</i>	2382	3262	3765	4519
<i>Μάρτιος</i>	4428	7500	5645	7076
<i>Απρίλιος</i>	6372	7018	5951	6026
<i>Μάιος</i>	8544	7162	5780	4398
<i>Ιούνιος</i>	7218	9979	12740	15501
<i>Ιούλιος</i>	7884	9948	12012	14076
<i>Αύγουστος</i>	9972	9099	8226	7353
<i>Σεπτέμβριος</i>	5604	61	112	25
<i>Οκτώβριος</i>	5484	0	98	19
<i>Νοέμβριος</i>	3068	8	40	16
<i>Δεκέμβριος</i>	3492	0	0	0
<b>Σύνολο</b>	<b>65940</b>	<b>57199</b>	<b>54369</b>	<b>59116</b>

<b>Φυσικός Χυμός Πορτοκάλι 0.250 lt</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	9976	5976	8115	6159
<i>Φεβρουάριος</i>	2854	9548	5208	8227
<i>Μάρτιος</i>	3900	5186	11303	14197
<i>Απρίλιος</i>	12612	15792	15408	17401
<i>Μάιος</i>	16596	10836	5076	684
<i>Ιούνιος</i>	8768	12326	15884	19442
<i>Ιούλιος</i>	24120	17076	10032	2988
<i>Αύγουστος</i>	23220	24759	26292	27828
<i>Σεπτέμβριος</i>	14976	9012	3048	291
<i>Οκτώβριος</i>	4272	6996	9720	12444
<i>Νοέμβριος</i>	1427	4320	7213	10106
<i>Δεκέμβριος</i>	2712	6264	9816	13368
<b>Σύνολο</b>	<b>125433</b>	<b>128091</b>	<b>127115</b>	<b>133135</b>

<b>Φυσικός Χυμός Μανταρίνι 1 lt</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	304	588	105	133
<i>Φεβρουάριος</i>	366	480	278	286
<i>Μάρτιος</i>	1508	1083	1200	955
<i>Απρίλιος</i>	1449	2043	1692	994
<i>Μάιος</i>	614	1600	2586	3572
<i>Ιούνιος</i>	1411	2226	3041	3856
<i>Ιούλιος</i>	2097	2111	2125	2139
<i>Αύγουστος</i>	2178	2499	2820	3141
<i>Σεπτέμβριος</i>	1061	1655	2241	2831
<i>Οκτώβριος</i>	1024	1560	2096	2632
<i>Νοέμβριος</i>	264	394	524	654
<i>Δεκέμβριος</i>	124	379	634	889
<b>Σύνολο</b>	<i>12400</i>	<i>16318</i>	<i>19342</i>	<i>22082</i>

<b>Φυσικός Χυμός Μανταρίνι 0.5 lt</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	196	36	73	21
<i>Φεβρουάριος</i>	54	118	2	6
<i>Μάρτιος</i>	276	506	0	15
<i>Απρίλιος</i>	1373	177	0	170
<i>Μάιος</i>	312	356	400	444
<i>Ιούνιος</i>	708	272	164	100
<i>Ιούλιος</i>	1319	245	82	19
<i>Αύγουστος</i>	1224	243	73	17
<i>Σεπτέμβριος</i>	12	468	924	1380
<i>Οκτώβριος</i>	156	108	60	12
<i>Νοέμβριος</i>	144	12	6	0
<i>Δεκέμβριος</i>	60	0	0	0
<b>Σύνολο</b>	<i>5834</i>	<i>2541</i>	<i>1784</i>	<i>2184</i>

<b>Φυσικός Χυμός GrapeFruit 1 lt</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	988	550	792	580
<i>Φεβρουάριος</i>	1410	789	807	398
<i>Μάρτιος</i>	3576	3828	3286	3273
<i>Απρίλιος</i>	4586	6566	5256	6140
<i>Μάιος</i>	3602	3737	3872	4007
<i>Ιούνιος</i>	4692	4700	4808	4916
<i>Ιούλιος</i>	6326	4821	3316	1811
<i>Αύγουστος</i>	4709	4854	4999	5144
<i>Σεπτέμβριος</i>	2592	2402	2212	2022
<i>Οκτώβριος</i>	1205	3422	5639	7856
<i>Νοέμβριος</i>	1067	590	113	0
<i>Δεκέμβριος</i>	857	966	1075	1184
<b>Σύνολο</b>	<i>35610</i>	<i>37225</i>	<i>36175</i>	<i>37331</i>



<b>Φυσικός Χυμός Κοκτέιλ 1 lt</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
Ιανουάριος	718	2328	3636	5145
Φεβρουάριος	1623	1468	2223	2371
Μάρτιος	5983	6621	7074	7650
Απρίλιος	8684	11092	13575	16008
Μάιος	7941	7955	7369	7083
Ιούνιος	9656	14333	19010	23687
Ιούλιος	14792	8399	2006	0
Αύγουστος	13597	14665	15733	16801
Σεπτέμβριος	8433	8187	7941	7695
Οκτώβριος	5844	7661	9478	11295
Νοέμβριος	3298	3541	3784	4027
Δεκέμβριος	810	6363	11916	17469
<b>Σύνολο</b>	<b>81379</b>	<b>92613</b>	<b>103745</b>	<b>119231</b>

<b>Φυσικός Χυμός Κοκτέιλ 0.250 lt</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
Ιανουάριος	6196	2760	5364	3939
Φεβρουάριος	3802	6213	7164	9088
Μάρτιος	4108	5246	6144	7202
Απρίλιος	7188	4020	6480	5186
Μάιος	13800	2940	6288	1590
Ιούνιος	6398	8148	9898	11648
Ιούλιος	9276	7848	6420	4992
Αύγουστος	9036	8103	7170	6237
Σεπτέμβριος	7836	6504	5172	3840
Οκτώβριος	4728	4572	4416	4260
Νοέμβριος	1548	4200	6852	9504
Δεκέμβριος	2580	3735	4890	6045
<b>Σύνολο</b>	<b>76496</b>	<b>64289</b>	<b>76258</b>	<b>73531</b>

<b>Φυσικός Χυμός Ανανά 1 lt</b>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
Ιανουάριος	664	276	1259	1327
Φεβρουάριος	498	721	849	1040
Μάρτιος	5214	6136	7723	8866
Απρίλιος	8664	8666	9481	9620
Μάιος	11822	8999	6176	3353
Ιούνιος	7117	9635	12153	14671
Ιούλιος	17412	11317	5222	156
Αύγουστος	12329	15169	18009	20849
Σεπτέμβριος	5640	5199	4758	4317
Οκτώβριος	2949	3448	3947	4446
Νοέμβριος	228	24	0	0
Δεκέμβριος	549	885	1221	1557
<b>Σύνολο</b>	<b>73086</b>	<b>70427</b>	<b>70798</b>	<b>70202</b>

<i><b>Νέκταρ Πορτοκάλι 1 lt</b></i>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	472	624	1080	1333
<i>Φεβρουάριος</i>	486	655	623	725
<i>Μάρτιος</i>	3829	3818	3315	3140
<i>Απρίλιος</i>	4814	4208	4037	3573
<i>Μάιος</i>	2702	9081	15460	21839
<i>Ιούνιος</i>	3913	6278	8643	11008
<i>Ιούλιος</i>	4238	5748	7258	8768
<i>Αύγουστος</i>	5796	6819	7842	8865
<i>Σεπτέμβριος</i>	2100	1871	1642	1413
<i>Οκτώβριος</i>	2760	1608	456	0
<i>Νοέμβριος</i>	839	1210	1581	1952
<i>Δεκέμβριος</i>	281	360	439	518
<i>Σύνολο</i>	<i>32230</i>	<i>42280</i>	<i>52376</i>	<i>63134</i>

<i><b>Νέκταρ Πορτοκάλι 0.5 lt</b></i>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	1448	36	85	0
<i>Φεβρουάριος</i>	6	28	24	37
<i>Μάρτιος</i>	168	280	264	333
<i>Απρίλιος</i>	583	1704	230	486
<i>Μάιος</i>	180	235	290	345
<i>Ιούνιος</i>	612	64	0	0
<i>Ιούλιος</i>	338	874	1410	1946
<i>Αύγουστος</i>	696	135	12	0
<i>Σεπτέμβριος</i>	1632	60	0	0
<i>Οκτώβριος</i>	484	56	3	0
<i>Νοέμβριος</i>	72	111	150	189
<i>Δεκέμβριος</i>	96	55	14	0
<i>Σύνολο</i>	<i>6315</i>	<i>3638</i>	<i>2482</i>	<i>3336</i>

<i><b>Νέκταρ Μανταρίνι 1 lt</b></i>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	184	144	120	85
<i>Φεβρουάριος</i>	234	235	36	0
<i>Μάρτιος</i>	169	278	96	108
<i>Απρίλιος</i>	670	420	185	0
<i>Μάιος</i>	566	360	154	3
<i>Ιούνιος</i>	625	578	531	484
<i>Ιούλιος</i>	793	863	933	1003
<i>Αύγουστος</i>	1176	687	207	0
<i>Σεπτέμβριος</i>	552	336	120	5
<i>Οκτώβριος</i>	481	516	551	586
<i>Νοέμβριος</i>	359	455	551	647
<i>Δεκέμβριος</i>	60	0	0	0
<i>Σύνολο</i>	<i>5869</i>	<i>4872</i>	<i>3484</i>	<i>2921</i>

<i><b>Νέκταρ Μανταρίνι 0.5 lt</b></i>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	76	132	1	0
<i>Φεβρουάριος</i>	18	16	0	0
<i>Μάρτιος</i>	48	66	0	0
<i>Απρίλιος</i>	225	144	0	0
<i>Μάιος</i>	144	24	0	0
<i>Ιούνιος</i>	180	114	48	0
<i>Ιούλιος</i>	32	87	142	197
<i>Αύγουστος</i>	96	51	6	0
<i>Σεπτέμβριος</i>	204	34	0	0
<i>Οκτώβριος</i>	185	84	2	0
<i>Νοέμβριος</i>	45	1	0	0
<i>Δεκέμβριος</i>	60	2	0	0
<i>Σύνολο</i>	<i>1313</i>	<i>755</i>	<i>199</i>	<i>197</i>

<i><b>Λεμονάδα 1 lt</b></i>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	508	1080	1536	2069
<i>Φεβρουάριος</i>	66	1210	1631	2534
<i>Μάρτιος</i>	1417	2221	3257	4138
<i>Απρίλιος</i>	3493	3076	6047	6758
<i>Μάιος</i>	7454	3399	2496	1125
<i>Ιούνιος</i>	4093	5046	5999	6952
<i>Ιούλιος</i>	7146	7435	7724	8013
<i>Αύγουστος</i>	3398	8368	13338	18308
<i>Σεπτέμβριος</i>	1550	2943	4336	5729
<i>Οκτώβριος</i>	1565	2291	3017	3743
<i>Νοέμβριος</i>	768	1089	1410	1731
<i>Δεκέμβριος</i>	1324	3095	4866	6637
<i>Σύνολο</i>	<i>32782</i>	<i>41253</i>	<i>55657</i>	<i>67737</i>

<i><b>Λεμονάδα 0.5 lt</b></i>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	2344	1584	599	27
<i>Φεβρουάριος</i>	2310	1901	1139	612
<i>Μάρτιος</i>	3480	3026	2928	2592
<i>Απρίλιος</i>	4870	3449	2652	1438
<i>Μάιος</i>	5268	4401	3534	2667
<i>Ιούνιος</i>	4435	4992	5549	6106
<i>Ιούλιος</i>	5184	6026	6868	7717
<i>Αύγουστος</i>	9425	6147	2869	15
<i>Σεπτέμβριος</i>	2694	2327	1960	1593
<i>Οκτώβριος</i>	2475	1380	285	0
<i>Νοέμβριος</i>	1172	408	3	0
<i>Δεκέμβριος</i>	2124	1932	1740	1548
<i>Σύνολο</i>	<i>45781</i>	<i>37573</i>	<i>30126</i>	<i>24315</i>

<i>Λεμονάδα 0.250 lt</i>				
<b>Έτος</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>Πρόβλεψη 2001</b>
<i>Ιανουάριος</i>	844	120	1632	1652
<i>Φεβρουάριος</i>	690	3232	827	1721
<i>Μάρτιος</i>	444	371	1236	1475
<i>Απρίλιος</i>	2232	2088	3009	3219
<i>Μάιος</i>	4632	422	1512	123
<i>Ιούνιος</i>	2688	3625	4562	5499
<i>Ιούλιος</i>	3948	2001	54	0
<i>Αύγουστος</i>	4020	927	32	0
<i>Σεπτέμβριος</i>	1524	2232	2940	3648
<i>Οκτώβριος</i>	348	708	1068	1428
<i>Νοέμβριος</i>	528	431	334	237
<i>Δεκέμβριος</i>	564	108	2	0
<i>Σύνολο</i>	<i>22462</i>	<i>16265</i>	<i>17208</i>	<i>19002</i>