



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

**ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ
& ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ**

Σημειώσεις Παραδόσεων

Καθηγητής Α.Γ. Λαγοδήμος

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1 Γενική Θεώρηση Εφοδιαστικής

- 1.1 Συστήματα Εφοδιαστικής (Logistics)
- 1.2 Παράγοντες Εξέλιξης Εφοδιαστικής
- 1.3 Συστήματα/Αποφάσεις Εφοδιαστικής
- 1.4 Σκοπός/Δραστηριότητες Εφοδιαστικής
- 1.5 Συντονισμός Δραστηριοτήτων Εφοδιαστικής
- 1.6 Σκοπός Μαθήματος

2 Εξυπηρέτηση Πελατών

- 2.1 Εισαγωγή
- 2.2 Ορισμοί Εξυπηρέτησης Πελατών
- 2.3 Στοιχεία Πολιτικής Εξυπηρέτησης
- 2.4 Σχεδιασμός Πολιτικής Εξυπηρέτησης

3 Διαχείριση Υλικών

- 3.1 Εισαγωγή
- 3.2 Γενικά Στοιχεία Αποθεμάτων
- 3.3 Διάφοροι Τύποι Αποθεμάτων
- 3.4 Κατηγοριοποίηση Αποθεμάτων
- 3.5 Συστήματα Διαχείρισης Αποθεμάτων
- 3.6 Προβλήματα Σχεδιασμού

4 Συστήματα MRP/DRP

- 4.1 Εισαγωγή
- 4.2 Εξέλιξη Συστημάτων MRP
- 4.3 Αρχές Λειτουργίας MRP
- 4.4 Ρόλος Lead Times
- 4.5 Εναλλακτικές πολιτικές Lot-sizing

5 Προμήθειες

- 5.1 Εισαγωγή
- 5.2 Κατηγορίες Προμηθειών
- 5.3 Δραστηριότητες Προμηθειών
- 5.4 Σημασία Ποιότητας Προμηθειών
- 5.5 Προμήθειες JIT

6 Αποθήκευση

- 6.1 Εισαγωγή
- 6.2 Εναλλακτικές Χρήσεις Αποθηκών
- 6.3 Κύριες Λειτουργίες Αποθηκών
- 6.4 Σχεδιασμός Δικτύου Αποθηκών
- 6.5 Χωροταξικός Σχεδιασμός Αποθηκών
- 6.6 Παραγωγικότητα Αποθηκών

7 Μεταφορά / Φυσική Διακίνηση

- 7.1 Εισαγωγή
- 7.2 Κύριοι Τρόποι Μεταφοράς
- 7.3 Διαθέσιμες Υπηρεσίες Μεταφοράς
- 7.4 Επιλογή Τρόπου Μεταφοράς
- 7.5 Απόκτηση ή Εκμίσθωση Μέσων Μεταφοράς

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Απλά Μοντέλα Αποθεμάτων

1 Γενική Θεώρηση Εφοδιαστικής

- 1.1 Συστήματα Εφοδιαστικής (Logistics)
- 1.2 Παράγοντες Εξέλιξης Εφοδιαστικής
- 1.3 Συστήματα/Αποφάσεις Εφοδιαστικής
- 1.4 Σκοπός/Δραστηριότητες Εφοδιαστικής
- 1.5 Συντονισμός Δραστηριοτήτων Εφοδιαστικής
- 1.6 Σκοπός Μαθήματος

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ (LOGISTICS)

Ορισμός 1: Οι δραστηριότητες προγραμματισμού, υλοποίησης και ελέγχου όλων των ροών υλικών και προϊόντων (και σχετικών πληροφοριών) από τη δημιουργία τους μέχρι και την τελική κατανάλωση, με στόχο την συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των πελατών (Council of Logistics Management-ΗΠΑ).

Ορισμός 2: Η επιστήμη του προγραμματισμού, εξασφάλισης και χρήσης όλων των απαραίτητων πόρων για τη διατήρηση της λειτουργίας ενός οργανισμού (Cooke, 1993, The Government Computer Magazine).

Παρατηρήσεις:

1. Ο όρος Εφοδιαστική αποτελεί το επικάλυμμα για μια σειρά από επιμέρους επιχειρησιακές δραστηριότητες (προμήθειες, αποθήκευση, διανομές κ.λ.π.) που ως σύστημα επηρεάζουν τις ροές υλικών και πόρων για την ικανοποίηση των πελατών.
2. Σε δραστηριότητες Εφοδιαστικής εμπλέκονται όλοι οι οργανισμοί και επιχειρήσεις του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, όπως:
 - παραγωγικές μονάδες (λατομεία, βιομηχανίες κ.λ.π.),
 - μονάδες παροχής υπηρεσιών (νοσοκομεία, τράπεζες κ.λ.π.),
 - κρατικές υπηρεσίες (στρατός, υπουργεία κ.λ.π.).
3. Στα πλαίσια της λειτουργίας μεμονομένων μονάδων, οι δραστηριότητες Εφοδιαστικής δεν είναι εξορισμού συντονισμένες (αυτό είναι το ζητούμενο).

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ

Δραστηριότητες Εφοδιαστικής λαμβάνουν χώρα από τις αρχές του ανθρώπινου πολιτισμού, αφού είναι απαραίτητες για τη λειτουργία οποιασδήποτε οικονομικής μονάδας.

Η χρήση του Όρου ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ (=LOGISTICS) με την έννοια του εφοδιασμού στρατιωτικών αποστολών χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον βυζαντινό αυτοκράτορα Λέοντα Σοφό.

Για πολλά χρόνια, οι επιμέρους δραστηριότητες Εφοδιαστικής αντιμετωπίστηκαν ευκαιριακά (ad hoc) με μόνη εξαίρεση τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τις μετακινήσεις και την τροφοδοσία στρατιωτικών μονάδων.

Εντούτοις, μια σειρά από παράγοντες οδήγησαν (επιχειρήσεις και ακαδημαϊκή κοινότητα) κατά το δεύτερο μισό του 20^{ου} αιώνα στην συστηματική προσπάθεια βελτίωσης και συνεχούς εξέλιξης των μεθόδων/τεχνικών και συστημάτων Εφοδιαστικής (παρουσιάζονται στην συνέχεια).

1. Κόστος Μεταφοράς: Μεγάλη αύξηση του κόστους μεταφοράς υλικών και προϊόντων ιδιαίτερα μετά την ενεργειακή κρίση της δεκαετίας του 1970 και την διεθνοποίηση των αγορών.
2. Αποτελεσματικότητα Παραγωγής: Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, το κόστος παραγωγής δύσκολα μπορεί να αποτελέσει παράγοντα απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

3. Φιλοσοφία Αποθεματοποίησης: Συνεχής τάση (κυρίως λόγω ενδυνάμωσης του ρόλου αλυσίδων πολυκαταστημάτων) μετάθεσης των τηρούμενων αποθεμάτων από τα σημεία κατανάλωσης στους παραγωγούς και διανομείς (από 50/50 την δεκαετία του 1950 σε 10/90 σήμερα).
4. Ποικιλία Προϊόντων: Μεγάλη αύξηση αριθμού κωδικών τελικών προϊόντων που διατίθενται στην αγορά ως αποτέλεσμα ανταγωνισμού και καταναλωτικών τάσεων.
5. Συστήματα Πληροφορικής: Η αλματώδης ανάπτυξη και διάδοση των τεχνολογιών πληροφορικής που επιτρέπουν επεξεργασία των απαιτούμενων μεγάλων όγκων δεδομένων για αποτελεσματική αντιμετώπιση προβλημάτων Εφοδιαστικής.
6. Περιβαλλοντική Ευαισθησία: Αυξημένη ευαισθησία καταναλωτών για την αποτελεσματική διαχείριση πεπαλαιωμένων συσκευών και προϊόντων (ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση).
7. Ποιότητα: Η σταδιακή αναγωγή της ποιότητας ως κύριο χαρακτηριστικό των προσφερόμενων προϊόντων/ υπηρεσιών.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ/ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ

Όλες οι δραστηριότητες Εφοδιαστικής λειτουργούν (αντικειμενικά) ως ένα ενιαίο δίκτυο διαχείρισης υλικών/πόρων στα πλαίσια λειτουργίας της Αλυσίδας Τροφοδοσίας (ή Εφοδιαστικής Αλυσίδας) ενός οργανισμού.

Ως Αλυσίδα Τροφοδοσίας (Supply Chain) νοείται το σύνολο των κόμβων πρόσδοσης αξίας (σε οποιαδήποτε μορφή) στα υλικά, ημιέτοιμα και τελικά προϊόντα από την προμήθεια μέχρι την παράδοση στον τελικό πελάτη.

Η Αλυσίδα Τροφοδοσίας μιας επιχείρησης (σε απλουστευμένη μορφή) αποτελείται από τους ακόλουθους κόμβους:

- προμηθευτές υλικών,
- σύστημα μεταφοράς υλικών,
- αποθήκες υλικών,
- παραγωγική διαδικασία,
- αποθήκες ημιετοίμων/τελικών προϊόντων,
- σύστημα μεταφοράς προϊόντων,
- κέντρα διανομής,
- σύστημα φυσικής διανομής σε πελάτες.

Σε κάθε κόμβο της Αλυσίδας Τροφοδοσίας ενυπάρχουν συγκεκριμένα αντικείμενα/προβλήματα Εφοδιαστικής που πρέπει να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά για την ομαλή λειτουργία της όλης αλυσίδας.

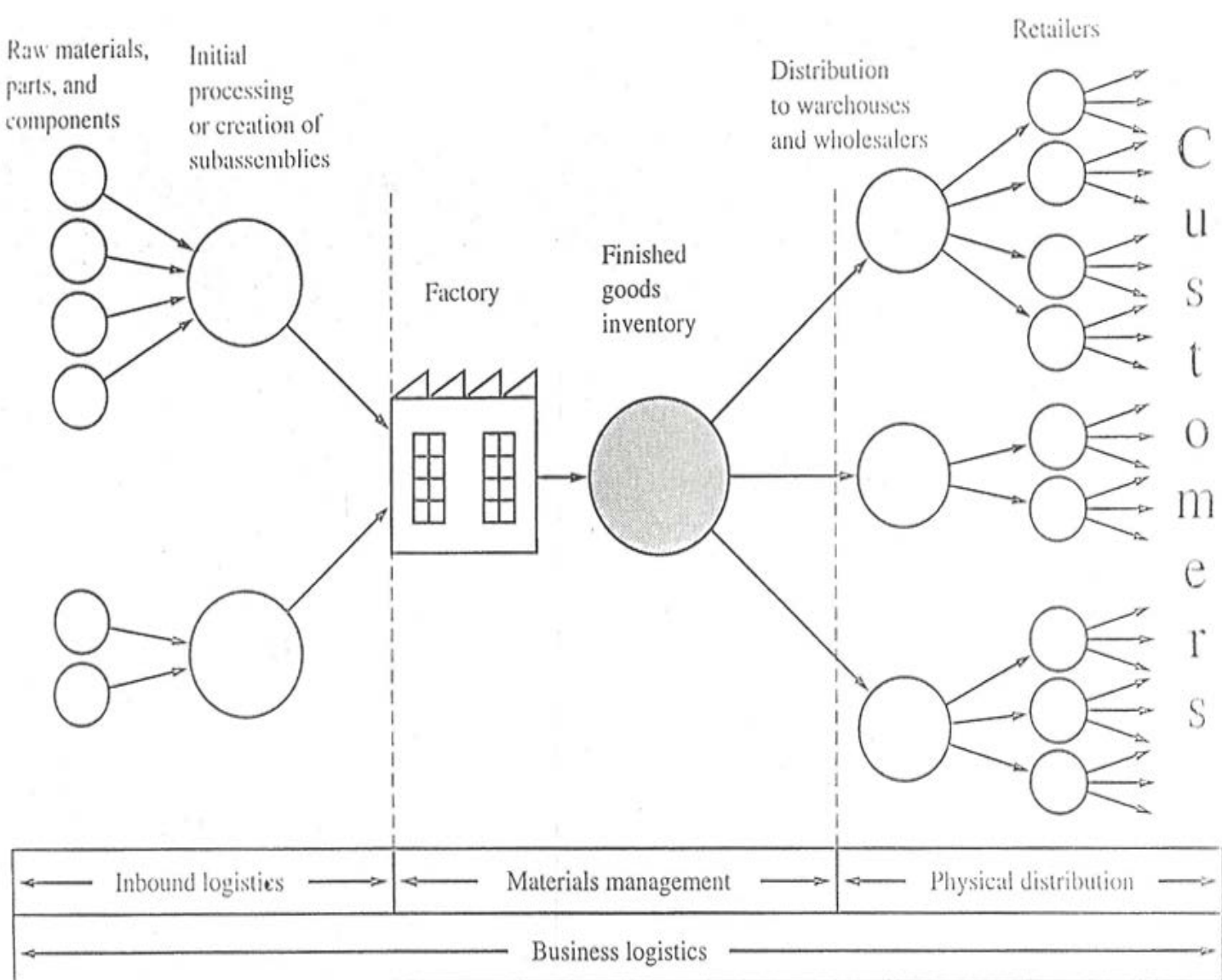
Για τον σκοπό αυτό, απαιτούνται εξειδικευμένα υποσυστήματα (κάθε ένα με εξειδικευμένο περιεχόμενο), που γενικά ονομάζονται Συστήματα Εφοδιαστικής.

Γενικά, οι κύριες αποφάσεις που λαμβάνονται στα πλαίσια λειτουργίας των επιμέρους Συστημάτων Εφοδιαστικής μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως ακολούθως:

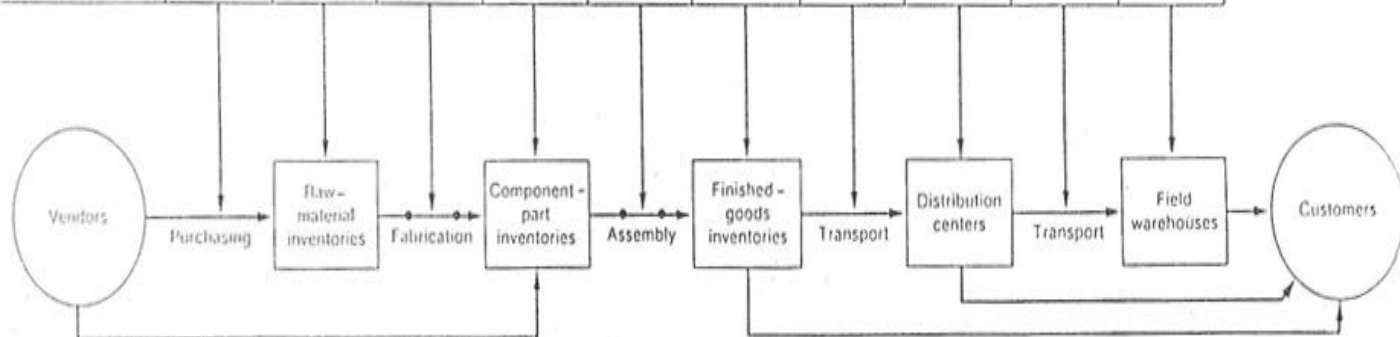
- Σχεδιασμός
- Οργάνωση
- Διεύθυνση - Υλοποίηση
- Έλεγχος

Παρατηρήσεις:

1. Με δεδομένο ότι οι εκροές κάθε κόμβου της Αλυσίδας Τροφοδοσίας αποτελούν τις εισροές του επόμενου κόμβου υπάρχει σαφής αλληλεξάρτηση μεταξύ των σχετικών αποφάσεων.
2. Οι αποφάσεις Εφοδιαστικής μπορούν επίσης να κατηγοριοποιηθούν (όπως όλες οι επιχειρησιακές αποφάσεις) ως ακολούθως:
 - Στρατηγικές Αποφάσεις
 - Επιχειρησιακές/Τακτικές Αποφάσεις
3. Πολλοί συγγραφείς (με τεχνολογική κυρίως εξειδίκευση) περιλαμβάνουν στα συστήματα Εφοδιαστικής και τα συστήματα προγραμματισμού και ελέγχου παραγωγής (Manufacturing Logistics).
4. Αλυσίδα Τροφοδοσίας = Εφοδιαστική Αλυσίδα.



Stage	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Example management problems	How to monitor vendor performance	How to maintain accurate raw material records	How to schedule component item production	How to determine component item requirements	How to schedule final assembly	How to estimate end-item demand for each product	How to move material to distribution centers	How much and when to order	How to choose transportation modes	How to meet customer needs
Techniques and systems	Vendor scheduling procedures	Cycle counting techniques	Shop-floor control systems	Material requirements planning (MRP) systems	Master production scheduling (MPS) systems	Exponential smoothing forecasting procedures	Vehicle loading procedures	Independent demand-based inventory procedures	Inventory/transportation trade-off techniques	Distribution requirements planning (DRP) systems
Database elements	Purchase orders	Inventory records	Part routings	Bills of material	Open customer orders	Sales order history	Shipping costs	Planned shipments	Transportation costs	Customer ordering patterns



ΣΚΟΠΟΣ/ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ

Κύριος σκοπός της Εφοδιαστικής είναι η αποτελεσματική εξυπηρέτηση των πελατών ενός οργανισμού, παρέχοντας:

- τις συμφωνημένες ποσότητες προϊόντων,
- στις θέσεις που έχουν συμφωνηθεί,
- στον χρόνο που έχει συμφωνηθεί,
- στην κατάσταση που έχει συμφωνηθεί.

Για την επιτυχία του σκοπού αυτού η Εφοδιαστική εμπλέκεται (ολικά ή μερικά) σε σειρά επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, όπως αναλύονται παρακάτω.

1. Πρόβλεψη Ζήτησης: Παρότι η πρόβλεψη της εξωτερικής ζήτησης αποτελεί δραστηριότητα marketing, η Εφοδιαστική εμπλέκεται σε δευτερογενείς προβλέψεις σχετικά με ποσότητες προμηθειών και ποσότητες διανομών τελικών προϊόντων.
2. Διαχείριση Αποθεμάτων: Αφορά στον καθορισμό της μορφής, του τόπου και του ύψους των αποθεμάτων (κατεξοχήν αντικείμενο Εφοδιαστικής) με στόχο την ελαχιστοποίηση κόστους και την επίτευξη του επιθυμητού βαθμού ικανοποίησης πελατών.
3. Εσωτερική Διακίνηση Υλικών: Αφορά όλες τις εσωτερικές μετακινήσεις (και διαχείριση) υλικών/προϊόντων εντός και εκτός αποθηκευτικών χώρων, και αποσκοπεί στην ελαχιστοποίησή τους (μείωση σχετικού κόστους).

4. Υλοποίηση Παραγγελιών: Αφορά σε όλες τις δραστηριότητες του λεγόμενου κύκλου παραγγελίας (order processing cycle) από την στιγμή της αποδοχής μέχρι την τελική υλοποίηση. Πολλά σημεία του κύκλου αφορούν την Εφοδιαστική.
5. Συσκευασία: Η συσκευασία προϊόντων σχετίζεται τόσο με στόχους marketing όσο και με ανάγκες ασφαλούς διακίνησης και αποθήκευσης που αφορούν στην Εφοδιαστική. Η ορθή συσκευασία συμβάλει στην αποτελεσματική και οικονομική διακίνηση.
6. Εξυπηρέτηση μετά την Πώληση: Αφορά σε όλες τις ενέργειες εξυπηρέτησης του πελάτη αφού έχει πραγματοποιηθεί η πώληση. Η Εφοδιαστική επικεντρώνεται κυρίως σε δραστηριότητες σχετικές με την έγκαιρη διανομή ανταλλακτικών και την άμεση απόκριση σε αιτήματα επιδιόρθωσης.
7. Επιλογή Αποθηκευτικών Χώρων: Η επιλογή του τόπου αποθήκευσης/παραγωγής προϊόντων αποτελεί στρατηγική απόφαση που επηρεάζει το κόστος μεταφοράς και την δυνατότητα γρήγορης απόκρισης στην ζήτηση.
8. Διαχείριση Προμηθειών: Αφορά στην προμήθεια αγαθών από εξωτερικούς προμηθευτές για την υποστήριξη όλων των λειτουργιών της επιχείρησης. Περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως: διενέργεια αγορών, επιλογή και αξιολόγηση προμηθευτών, διαπραγμάτευση όρων αγοράς.

9. Διαχείριση Επιστροφών: Αφορά στις δραστηριότητες διακίνησης επιστρεφόμενων ειδών από τους πελάτες και τον συνολικό χειρισμό αυτών μέχρι τον τελικό προορισμό τους (καταστροφή, ανακύκλωση κ.λ.π.). Ιδιαίτερα σημαντικά λόγω αυξανόμενης περιβαλλοντικής ευαισθησίας των καταναλωτών και υψηλού κόστους.
10. Μεταφορές: Αφορούν όλες τις δραστηριότητες εξωτερικής μετακίνησης υλικών και προϊόντων στον τελικό προορισμό τους που περιλαμβάνουν την επιλογή τρόπου μεταφοράς, την λεπτομερή δρομολόγηση, την εξασφάλιση τήρησης νομοθεσίας και την επιλογή του μεταφορέα.
11. Αποθήκευση: Αφορά σειρά αντικειμένων που σχετίζονται τόσο με τον χωροταξικό σχεδιασμό αποθηκών, όσο και με τον τρόπο διαχείρισης των αποθηκευόμενων υλικών και την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία.

Με δεδομένο ότι οι δραστηριότητες της Εφοδιαστικής Αλυσίδας αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, απαιτείται ο συντονισμός τους, με στόχο τη λειτουργία τους ως ένα ενιαίο σύστημα.

Άσχετα με την συγκεκριμένη οργανωτική αντιμετώπιση των δραστηριοτήτων Εφοδιαστικής που επιλέγει μια επιχείρηση, ο συντονισμός απαιτεί:

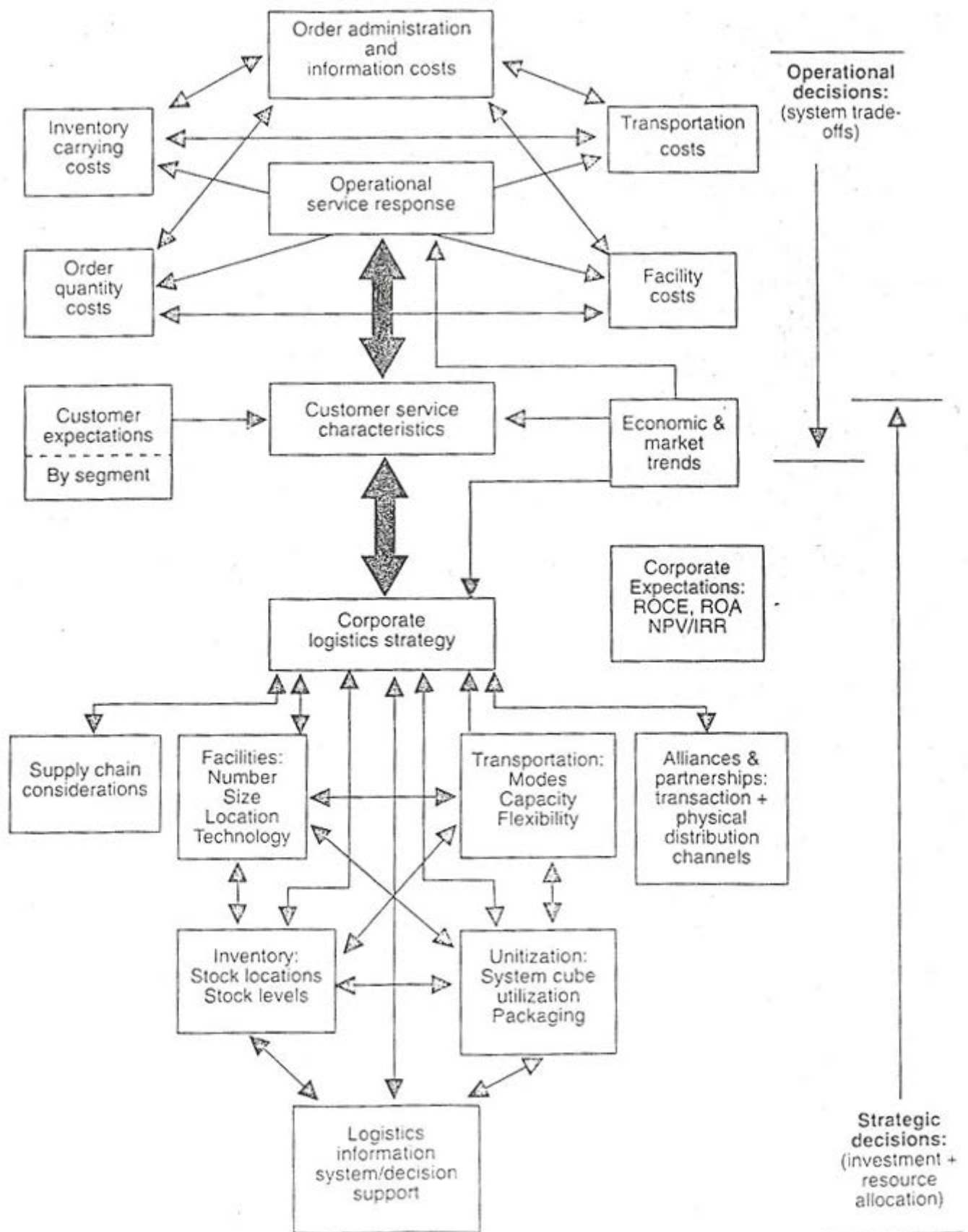
- κοινές πολιτικές λειτουργίας,
- συμβατά επιμέρους συστήματα/τεχνικές,
- απρόσκοπτη εσωτερική διακίνηση πληροφοριών,
- κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού.

Για τον συντονισμό των επιμέρους δραστηριοτήτων Εφοδιαστικής πολλές επιχειρήσεις προχωρούν και σε οργανωτικές παρεμβάσεις, όπως:

- τυποποίηση διαδικασιών εσωτερικής λειτουργίας με έμφαση στην διατμηματική επικοινωνία,
- συγκέντρωση επιμέρους δραστηριοτήτων Εφοδιαστικής κάτω από ενιαία διοικητική ευθύνη.

Σημείωση:

Προϋπόθεση για τον συντονισμό των δραστηριοτήτων Εφοδιαστικής αποτελεί η κατανόηση της αλληλοσυσχέτισης που οι σχετικές αποφάσεις παρουσιάζουν.



ΣΚΟΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Να παρουσιάσει τις κύριες δραστηριότητες της Εφοδιαστικής στα πλαίσια λειτουργίας μιας επιχείρησης.
2. Να δώσει μία γενική εικόνα των συστημάτων που σχετίζονται με αποφάσεις Εφοδιαστικής και να παρουσιάσει την σημασία τους για την αποτελεσματική λειτουργία μιας επιχείρησης.
3. Να παρουσιάσει ορισμένες μεθοδολογίες/τεχνικές και προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων Εφοδιαστικής.
4. Να δημιουργήσει το υπόβαθρο για περαιτέρω εμβάθυνση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Α.Γ. Λαγοδήμος, Συστήματα Εφοδιαστικής και Φυσικής Διανομής, Σημειώσεις Παραδόσεων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, 2013.
2. F.R. Jacobs and R.B. Chase, Operations and Supply Chain Management, 13th edition, McGraw-Hill International Editions, 2011.
3. M. Christopher, Logistics and Supply Chain Management, Pearson Education, 2005.
4. D.M. Lambert, J.R. Stock and L.M. Ellram, Fundamentals of Logistics Management, McGraw-Hill International Editions, 1998.

2 Εξυπηρέτηση Πελατών

2.1 Εισαγωγή

2.2 Ορισμοί Εξυπηρέτησης Πελατών

2.3 Στοιχεία Πολιτικής Εξυπηρέτησης

2.4 Σχεδιασμός Πολιτικής Εξυπηρέτησης

Απαραίτητη συνθήκη λειτουργίας της σύγχρονης επιχείρησης είναι η αποτελεσματική εξυπηρέτηση των πελατών της.

Με δεδομένο ότι οι τεχνολογικές εξελίξεις μειώνουν τις δυνατότητες διαφοροποίησης των προϊόντων, η επίτευξη υψηλού βαθμού εξυπηρέτησης πελατών αποτελεί κύριο παράγοντα απόκτησης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

Σημειώνεται ότι η έννοια της εξυπηρέτησης πελατών είναι πολυδιάστατη και διαμορφώνεται ανάλογα με τον τύπο της επιχείρησης και την αγορά που δραστηριοποιείται.

Συνεπώς, μια επιχείρηση οφείλει εξ αρχής να προσδιορίσει όλους τους παράγοντες/ στοιχεία που καθορίζουν την αποτελεσματική εξυπηρέτηση πελατών σε κάθε τμήμα της αγοράς που απευθύνεται.

Αυτό επιτυγχάνεται με τον σχεδιασμό και την υλοποίηση κατάλληλης Πολιτικής Εξυπηρέτησης Πελατών.

Ο καθορισμός μιας αποτελεσματικής πολιτικής εξυπηρέτησης αποτελεί στρατηγική επιλογή μιας επιχείρησης.

ΟΡΙΣΜΟΙ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΠΕΛΑΤΩΝ

Ορισμός 1: Όλες οι δραστηριότητες για την αποδοχή, υλοποίηση, παράδοση και τιμολόγηση παραγγελιών πελατών καθώς και ενέργειες για την αποκατάσταση αστοχιών.

Ορισμός 2: Η έγκαιρη και αξιόπιστη παράδοση προϊόντων και υπηρεσιών σε πελάτες σύμφωνα με τις προσδοκίες του κάθε πελάτη.

Ορισμός 3: Το σύνολο των δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης που συνδυαζόμενες επιτυγχάνουν την παράδοση και τιμολόγηση των προϊόντων κατά τρόπο που θεωρείται ικανοποιητικός από τους πελάτες και προωθεί τους στόχους της επιχείρησης.

Ορισμός 4: Το σύνολο των δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης που στοχεύουν στην ικανοποίηση του πελάτη και συνδέονται με την εκτέλεση των παραγγελιών πελατών.

Παρατήρηση:

Οι δραστηριότητες Εφοδιαστικής εμπλέκονται άμεσα με την υλοποίηση της πολιτικής εξυπηρέτησης πελατών, επηρεάζοντας:

- χρόνο και τόπο παράδοσης προϊόντων,
- φυσική κατάσταση παραδιδόμενων προϊόντων,
- κόστος υλοποίησης πολιτικής.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ

Η πολιτική εξυπηρέτησης μιας επιχείρησης αποτελεί ένα πολυπαραμετρικό μέγεθος, με επιμέρους συνθετικά στοιχεία.

Σύμφωνα με τους La Londe & Zinszer, τα επιμέρους στοιχεία της πολιτικής εξυπηρέτησης κατηγοριοποιούνται σε τρεις ενότητες:

- Προσυναλλακτική Εξυπηρέτηση (pre-transactional),
- Συναλλακτική Εξυπηρέτηση (transactional),
- Μετασυναλλακτική Εξυπηρέτηση (post-transactional).

Η σημασία του κάθε επιμέρους στοιχείου εξυπηρέτησης διαφέρει ανάλογα με:

- αντικείμενο και αγορά,
- στρατηγική επιχείρησης,
- πρακτικές κλάδου.

Προσυναλλακτική Εξυπηρέτηση

Αφορά σε όλα τα στοιχεία εξυπηρέτησης που επιβεβαιώνουν την δυνατότητα της επιχείρησης να καλύψει τις ανάγκες των πελατών και σχετίζονται με τις υφιστάμενες υποδομές και οργάνωση.

1. Στρατηγική Εξυπηρέτησης: Απαιτείται η ύπαρξη και γνωστοποίηση στον πελάτη (αν το επιθυμεί) των κύριων στοιχείων της στρατηγικής εξυπηρέτησης που ακολουθείται.

2. Κατάλληλη Οργανωτική Δομή: Απαιτείται η ύπαρξη κατάλληλης οργανωτικής δομής, που επιτρέπει στον πελάτη να επικοινωνεί για την επίλυση οποιουδήποτε προβλήματος.
3. Αντιμετώπιση Δυσχερειών: Απαιτείται η ύπαρξη των απαραίτητων μέτρων για την αποτελεσματική αντιμετώπιση εκτάκτων και απρόβλεπτων περιστατικών (απεργίες, φυσικές καταστροφές).
4. Συνοδευτικές Υπηρεσίες: Απαιτείται η ύπαρξη και γνωστοποίηση στον πελάτη των υπηρεσιών που είναι απαραίτητες για την ορθή χρήση των προσφερόμενων προϊόντων (όπως εκπαίδευση και παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών).

Συναλλακτική Εξυπηρέτηση

Αφορά σε όλα τα στοιχεία εξυπηρέτησης που σχετίζονται με την διαδικασία συναλλαγής. Εμπλέκει σε μεγάλο βαθμό τις δραστηριότητες Εφοδιαστικής.

Έρευνα σε 1.300 επιχειρήσεις κατέδειξε το 80% των αποκριθέντων να θεωρούν τη συναλλακτική εξυπηρέτηση το ίδιο σημαντική με τα χαρακτηριστικά του προϊόντος.

1. Διαθεσιμότητα Προϊόντος: Απαιτείται ο καθορισμός επιθυμητών επιπέδων διαθεσιμότητας ανά κατηγορία πελατών και προϊόντων (με την χρήση δεικτών) καθώς και μέτρων για την αντιμετώπιση ελλείψεων.

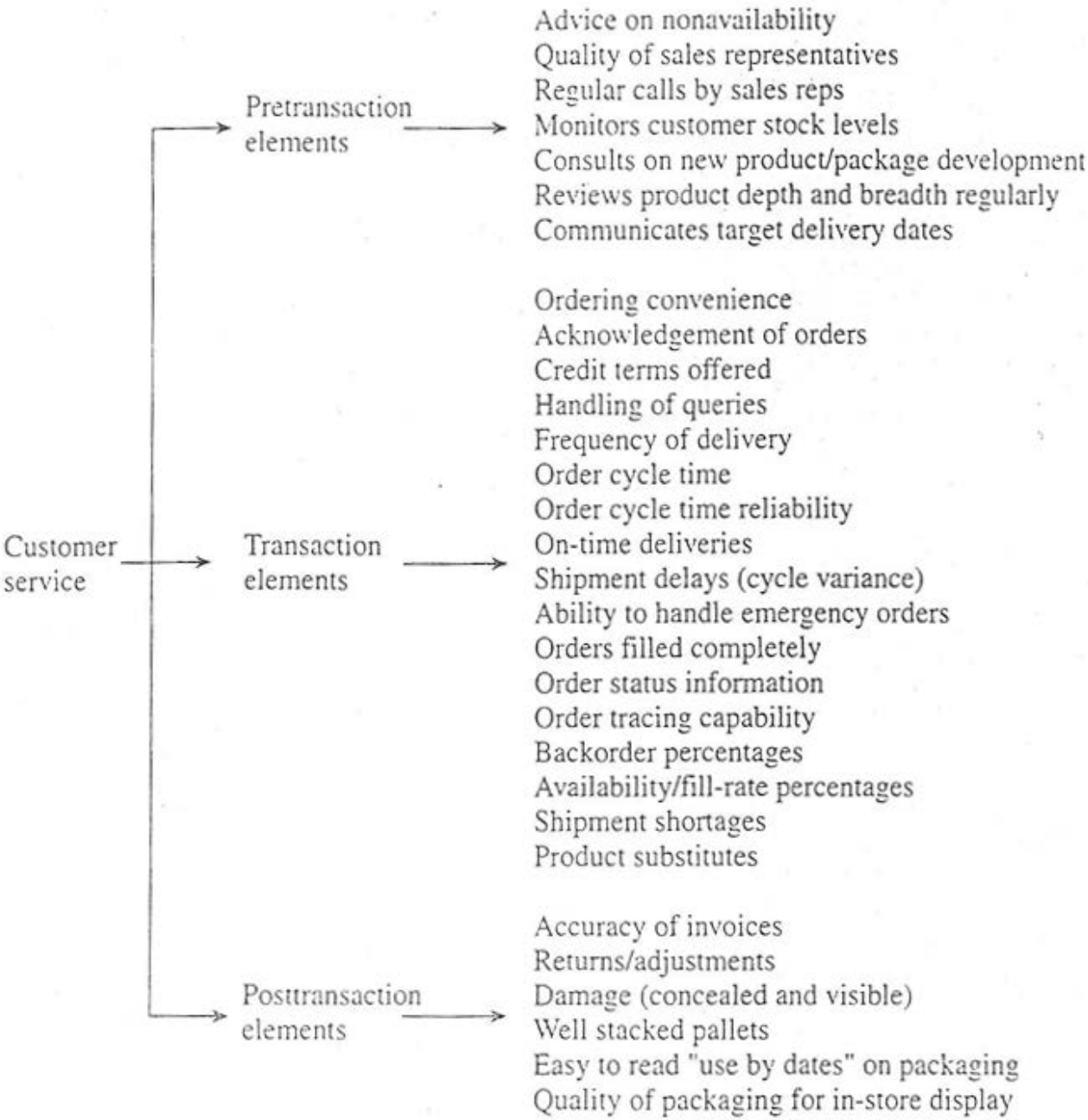
2. Διαθεσιμότητα και Ακρίβεια Πληροφοριών: Απαιτείται η δυνατότητα άμεσης παροχής στον πελάτη έγκυρων πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση (status) και χρόνους παράδοσης των παραγγελιών.
3. Κύκλος Παραγγελίας: Απαιτείται η εξασφάλιση ότι ο κύκλος παραγγελίας (χρόνος από λήψη παραγγελίας μέχρι παράδοση) παραμένει τουλάχιστον σταθερός. Μακροπρόθεσμα απαιτείται η συμπίεσή του, μέσω βελτίωσης εσωτερικής οργάνωσης και τεχνολογίας.
4. Χειρισμός Ειδικών Καταστάσεων: Ορισμένες παραγγελίες και πελάτες ενδεχόμενα να χρήζουν ειδικής αντιμετώπισης. Απαιτείται ο πλήρης προσδιορισμός των ειδικών καταστάσεων και των σχετικών μέτρων.
5. Διαμεταφορά (Transshipment): Σε επιχειρήσεις με πολλά κέντρα διανομής μπορεί να υπάρχει διαθέσιμο προϊόν σε κάποιο κέντρο και έλλειψη σε άλλο. Απαιτούνται σαφή κριτήρια διαμεταφοράς προϊόντων μεταξύ κέντρων διανομής (υψηλό κόστος διαμεταφοράς).
6. Διευκόλυνση Παραγγελιών: Απαιτείται η δημιουργία περιβάλλοντος που να επιτρέπει την εύκολη τοποθέτηση παραγγελιών πελατών, χωρίς γραφειοκρατικά προσχώματα. Σχετικά προβλήματα πρέπει να παρακολουθούνται και να αντιμετωπίζονται άμεσα.
7. Υποκατάσταση Προϊόντος: Ως υποκατάσταση ορίζεται η αντικατάσταση παραγγελθέντος προϊόντος από άλλο αντίστοιχων δυνατοτήτων. Η υποκατάσταση αυξάνει την κάλυψη της ζήτησης διατηρώντας μικρότερα αποθέματα. Απαιτείται η συναίνεση του πελάτη.

Μετασυναλλακτική Εξυπηρέτηση

Αφορά σε όλα τα στοιχεία εξυπηρέτησης μετά την διενέργεια της συναλλαγής ή/και την έναρξη χρήσης του προϊόντος. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν σήμερα σημαντικό πεδίο ανταγωνισμού μεταξύ ομοειδών επιχειρήσεων.

1. Εγκατάσταση/Εγγύηση: Σημαντικά στοιχεία εξυπηρέτησης, ιδιαίτερα σε διαρκή καταναλωτικά αγαθά καθώς και προϊόντα βιομηχανικής χρήσης. Απαιτούνται πολιτικές τουλάχιστον αντίστοιχες του ανταγωνισμού.
2. Επισκευές/Ανταλλακτικά: Απαιτούνται πολιτικές και συστήματα που να εξασφαλίζουν την έγκαιρη επισκευή βλαβών καθώς και τη διαθεσιμότητα ανταλλακτικών.
3. Ιχνηλασιμότητα Προϊόντος: Απαιτούνται συστήματα που επιτρέπουν την ακριβή γνώση των επιμέρους συστατικών των προϊόντων σε κάθε πελάτη (απαίτηση των ΣΔΠ κατά ISO-9000). Έτσι διευκολύνεται:
 - καθορισμός απαιτούμενων ανταλλακτικών,
 - απόσυρση σε περίπτωση προβλήματος.
4. Παράπονα/Επιστροφές: Απαιτούνται σαφείς πολιτικές και διαδικασίες για την αντιμετώπιση των παραπόνων πελατών καθώς και την διαχείριση των επιστροφών. Με δεδομένο το υψηλό κόστος, οι σχετικές ενέργειες πρέπει να παρακολουθούνται συστηματικά.
5. Αντικατάσταση προϊόντος: Σε ορισμένες περιπτώσεις η προσωρινή αντικατάσταση προϊόντος κατά την διάρκεια επισκευών αποτελεί αναγκαία πρακτική εξυπηρέτησης και απαιτούνται μέτρα για την υλοποίησή της.

Possible measures of customer service performance



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ

Προϋπόθεση για την αποτελεσματική εξυπηρέτηση πελατών αποτελεί ο καθορισμός κατάλληλης πολιτικής εξυπηρέτησης (δηλαδή συνδυασμός των επιμέρους στοιχείων εξυπηρέτησης).

Για τον σχεδιασμό μίας αποτελεσματικής πολιτικής εξυπηρέτησης, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

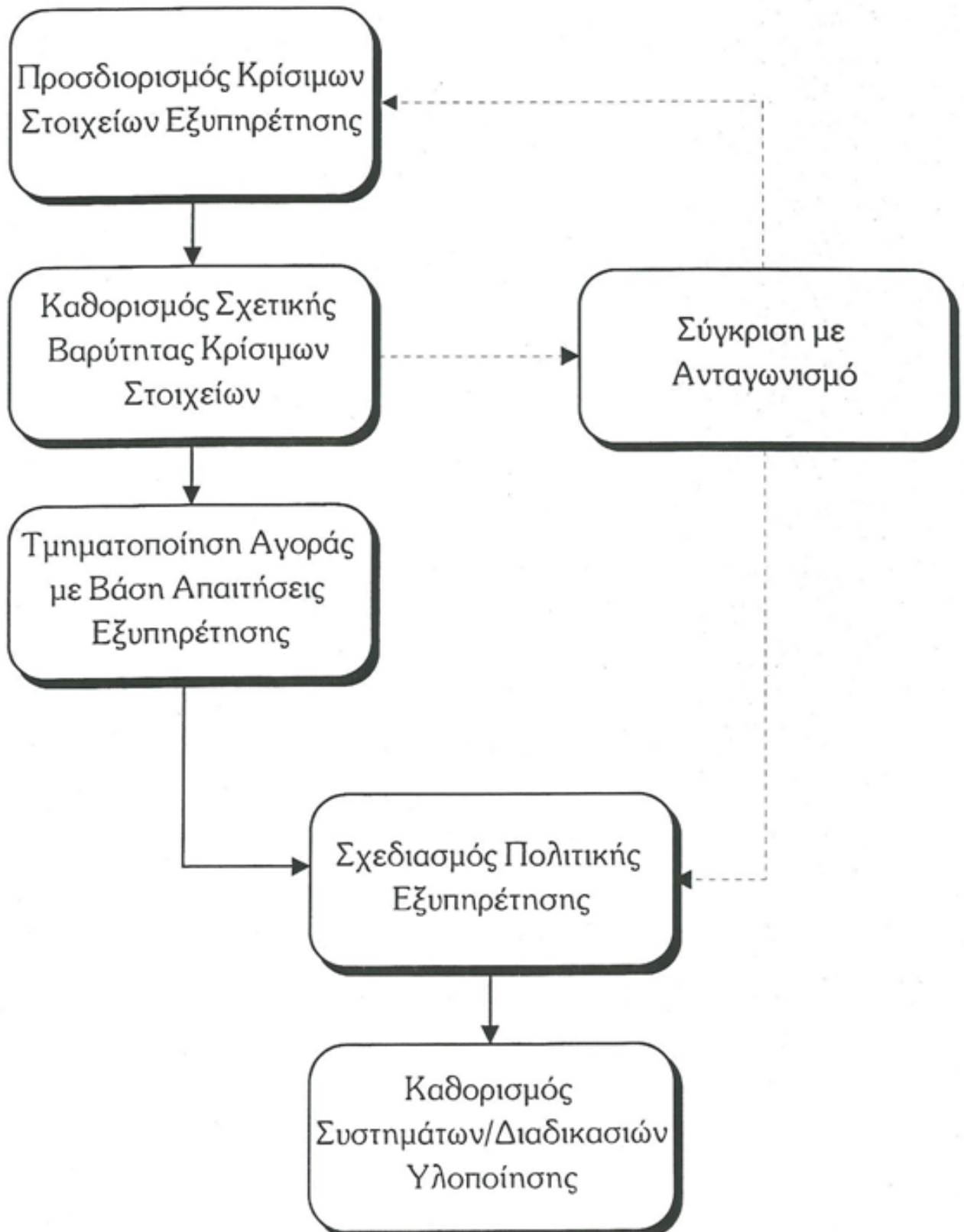
- διαφορετικές αντιλήψεις εξυπηρέτησης πελατών,
- συμπληρωματικότητα και κόστος επιμέρους στοιχείων εξυπηρέτησης,
- πρακτικές ανταγωνισμού.

Για τον σχεδιασμό της πολιτικής εξυπηρέτησης απαιτείται μια δομημένη διαδικασία. Αυτή περιλαμβάνει τις ακόλουθες φάσεις:

- Προσδιορισμός κρίσιμων στοιχείων εξυπηρέτησης
- Καθορισμός σχετικής βαρύτητας κρίσιμων στοιχείων
- Τμηματοποίηση αγοράς με βάση απαιτήσεις εξυπηρέτησης
- Σύγκριση με ανταγωνισμό
- Σχεδιασμός πολιτικής εξυπηρέτησης
- Καθορισμός συστημάτων/διαδικασιών υλοποίησης.

Κύρια εκροή της διαδικασίας είναι ο προσδιορισμός των επιμέρους στοιχείων τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά (με την μορφή δεικτών) που μπορούν να αποτελούν εσωτερικά standards για την υλοποίηση.

Διαγραμματική Παρουσίαση Σχεδιασμού



Προσδιορισμός Κρίσιμων Στοιχείων

Συχνά παρουσιάζεται διαφορά αντιλήψεων μεταξύ επιχείρησης και πελατών, ως προς την έννοια της εξυπηρέτησης (με σοβαρές συνέπειες για την επιχείρηση).

Στόχος της φάσης αυτής είναι ο προσδιορισμός των στοιχείων εξυπηρέτησης που οι πελάτες αντιλαμβάνονται ως κρίσιμα.

Για τον σκοπό αυτό απαιτείται η διεξαγωγή στοχευμένων ερευνών πεδίου, χρησιμοποιώντας μεθοδολογίες, όπως:

- γραπτά ερωτηματολόγια,
- συνεντεύξεις (σε βάθος) με επιλεγμένους πελάτες.

Δεδομένα για τον σχεδιασμό της έρευνας αποτελεί τόσο η εμπειρία της επιχείρησης όσο και η γνώση των πρακτικών του ανταγωνισμού. Συνιστάται η δημιουργία διατμηματικής ομάδας εργασίας.

Με την ολοκλήρωση της φάσης αυτής αναμένεται να έχουν προσδιοριστεί τα κρίσιμα στοιχεία εξυπηρέτησης καθώς και οι ποσοτικοί δείκτες που σχετίζονται με τα στοιχεία αυτά.

Σχετική Βαρύτητα Κρίσιμων Στοιχείων

Στόχος της φάσης αυτής είναι ο προσδιορισμός της σχετικής βαρύτητας (σύμφωνα με τους πελάτες) των κρίσιμων στοιχείων εξυπηρέτησης που προσδιορίστηκαν κατά την πρώτη φάση.

Και για τις ανάγκες της φάσης αυτής μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα που προκύπτουν από την έρευνα της πρώτης φάσης, στο βαθμό που οι αποκρινόμενοι καθορίζουν σαφώς σχετικές βαρύτητες των επιμέρους στοιχείων εξυπηρέτησης.

Τμηματοποίηση Βάσει Κρίσιμων Στοιχείων

Στόχος της φάσης αυτής αποτελεί η τμηματοποίηση της αγοράς με βάση την βαρύτητα που καθορίστηκε για τα κρίσιμα στοιχεία εξυπηρέτησης.

Οι κύριες ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν είναι:

- όλοι οι πελάτες απαιτούν την ίδια εξυπηρέτηση?
- είναι όλοι οι πελάτες το ίδιο ευαίσθητοι σε θέματα εξυπηρέτησης?
- υπάρχουν κοινές απαιτήσεις για επιμέρους ομάδες πελατών?

Για τις ανάγκες της φάσης αυτής απαιτείται η επεξεργασία των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν στην προηγούμενη φάση. Για τον σκοπό αυτόν μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- στατιστικές τεχνικές (π.χ. cluster analysis),
- ποιοτική επεξεργασία.

Με την ολοκλήρωση της φάσης αυτής οι πελάτες θα πρέπει να έχουν τμηματοποιηθεί σε ομάδες που παρουσιάζουν κοινές απαιτήσεις εξυπηρέτησης.

Σύγκριση με Ανταγωνισμό

Κατά την φάση αυτή απαιτούνται δεδομένα σχετικά με τις πολιτικές εξυπηρέτησης που ακολουθεί ο ανταγωνισμός (για κάθε τμήμα της αγοράς).

Σχετικά δεδομένα μπορούν να συγκεντρωθούν από:

- διεξαχθείσες έρευνες πεδίου,
- ειδικευμένες μελέτες benchmarking.

Με την ολοκλήρωση της φάσης, οι κύριες πολιτικές εξυπηρέτησης του ανταγωνισμού θα έχουν αναγνωρισθεί.

Καθορισμός Πολιτικής Εξυπηρέτησης

Με βάση τα δεδομένα που συνελέγησαν (και αναλύθηκαν) μπορεί πλέον να προσδιοριστεί η πολιτική εξυπηρέτησης.

Η φάση αυτή δεν αποτελεί απλά ένα επιπλέον τεχνικό βήμα της διαδικασίας σχεδιασμού αλλά συγκερασμό των απαιτήσεων της αγοράς με την συνολική στρατηγική της επιχείρησης.

Για τον καθορισμό της πολιτικής εξυπηρέτησης επιπλέον απαιτούνται:

- στρατηγικοί στόχοι επιχείρησης,
- στοιχεία κόστους/οφέλους για επιμέρους στοιχεία εξυπηρέτησης,
- γνώση των υφιστάμενων δυνατοτήτων.

Η τελική απόφαση σχετικά με την πολιτική εξυπηρέτησης απαιτείται να ληφθεί στο ανώτατο δυνατό διοικητικό επίπεδο.

Για να είναι αποτελεσματική, η πολιτική εξυπηρέτησης θα πρέπει να καθορίζεται και στην βάση ποσοτικών δεικτών.

Καθορισμός Συστημάτων/Διαδικασιών Υλοποίησης

Ο σχεδιασμός μιας άρτιας πολιτικής εξυπηρέτησης δεν εγγυάται και την αποτελεσματική υλοποίηση της πολιτικής αυτής.

Ανάλογα με το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης, μπορεί να απαιτηθεί και η δημιουργία των κατάλληλων υποδομών υλοποίησης, όπως:

- ανασχεδιασμός εσωτερικών διαδικασιών λειτουργίας,
- ανάπτυξη συστημάτων προγραμματισμού/ παρακολούθησης,
- οργανωτικές αλλαγές,
- εκπαίδευση προσωπικού.

Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό αφού, για την υλοποίηση της πολιτικής εξυπηρέτησης απαιτείται η συνεργασία πολλών τμημάτων, όπως:

- marketing (ενημέρωση υφισταμένων/δυνάμει πελατών),
- πωλήσεις (λήψη/προώθηση παραγγελιών),
- λογιστήριο (τιμολόγηση, όροι πληρωμής),
- τεχνικές υπηρεσίες (επιδιόρθωση βλαβών),
- διανομές (παράδοση παραγγελιών).

Σε ορισμένες περιπτώσεις απαιτείται επίσης και η δημιουργία νέων πάγιων υποδομών που μεταβάλλουν την μορφή της Αλυσίδας Τροφοδοσίας (όπως νέα κέντρα διανομής).

Σε οποιαδήποτε περίπτωση, αναγκαία προϋπόθεση για την επιτυχή υλοποίηση της νέας πολιτικής εξυπηρέτησης αποτελεί:

- χρονοπρογραμματισμός υλοποίησης,
- εφαρμογή κύκλου PDCA (Plan-Do-Check-Act).

3 Διαχείριση Υλικών

3.1 Εισαγωγή

3.2 Γενικά Στοιχεία Αποθεμάτων

3.3 Διάφοροι Τύποι Αποθεμάτων

3.4 Κατηγοριοποίηση Αποθεμάτων

3.5 Συστήματα Διαχείρισης Αποθεμάτων

3.6 Προβλήματα Σχεδιασμού

Κύριο χαρακτηριστικό της Αλυσίδας Τροφοδοσίας είναι οι ροές υλικών που λαμβάνουν χώρα διαμέσου όλων των επιμέρους κόμβων. Τα υλικά αυτά είναι σε διάφορες μορφές όπως:

- πρώτες ύλες/υλικά συσκευασίας,
- ημέτοιμα προϊόντα,
- τελικά προϊόντα.

Ένας από τους βασικούς στόχους της Εφοδιαστικής είναι η αποτελεσματική διαχείριση όλων των ροών υλικών. Ως κριτήρια αποτελεσματικότητας θεωρείται η επίτευξη:

- υψηλού βαθμού εξυπηρέτησης πελατών,
- χαμηλού λειτουργικού κόστους,
- χαμηλού δεσμευμένου κεφαλαίου.

Αν εξεταστεί σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια, κάθε κόμβος της Αλυσίδας Τροφοδοσίας εμπεριέχει δύο διακριτά στοιχεία:

- στάδιο διεργασίας (process stage),
- σημείο αποθεματοποίησης (stock-point).

Ως σημεία αποθεματοποίησης νοούνται όλα τα σημεία συσσώρευσης υλικών με την μορφή αποθέματος. Με την εισαγωγή σημείων αποθεματοποίησης επιτυγχάνεται:

- απομόνωση διεργασιών,
- διαίρεση ή ενοποίηση διεργασιών,
- εταιροχρονισμός χρήσης υλικών,
- άμεση διαθεσιμότητα υλικών/προϊόντων.

Ως στάδια διεργασιών νοούνται όλες οι δραστηριότητες πρόσδοσης αξίας στα υλικά/προϊόντα (αλλάζοντας την θέση ή την μορφή τους) ή που υποστηρίζουν άμεσα τις δραστηριότητες αυτές (όπως εσωτερική διακίνηση και ποιοτικός έλεγχος).

Τα στάδια διεργασιών χαρακτηρίζονται από περιορισμούς δυναμικότητας ενώ τα σημεία αποθεματοποίησης από περιορισμούς χωρητικότητας.

Από μακροσκοπική σκοπιά η Αλυσίδα Τροφοδοσίας αποτελεί ένα ιεραρχημένο δίκτυο σταδίων διεργασιών και σημείων αποθεματοποίησης όπου πραγματοποιούνται δύο κύριες ροές:

- υλικών (προς τα ανώτερα επίπεδα),
- πληροφοριών (προς τα κατώτερα επίπεδα).

Ως ροές υλικών νοούνται όλες οι μετακινήσεις υλικών/προϊόντων μεταξύ σημείων αποθεματοποίησης διαμέσου σταδίων διεργασιών.

Ως ροές πληροφοριών λογίζονται όλες οι συνεχείς πληροφορίες που υποστηρίζουν τις αποφάσεις προγραμματισμού, υλοποίησης και ελέγχου των ροών υλικών/προϊόντων διαμέσου της Αλυσίδας Τροφοδοσίας, όπως:

- προβλέψεις ζήτησης,
- δυναμικότητα διεργασιών,
- ύψος αποθεμάτων.

Για την ενεργοποίηση επιμέρους ροών υλικών απαιτούνται κατάλληλα προγράμματα και η έκδοση σχετικών εντολών υλοποίησης. Σχετικά παραδείγματα περιλαμβάνουν:

- πρόγραμμα προμηθειών (εντολές προμήθειας),
- πρόγραμμα παραγωγής (εντολές παραγωγής),
- πρόγραμμα διανομής (εντολές φόρτωσης).

Προϋπόθεση για την επίτευξη αποτελεσματικών ροών υλικών είναι ο συντονισμός των επιμέρους προγραμμάτων και ενεργειών, άσχετα με την όποια διασπορά της διοικητικής ευθύνης για την έκδοσή τους.

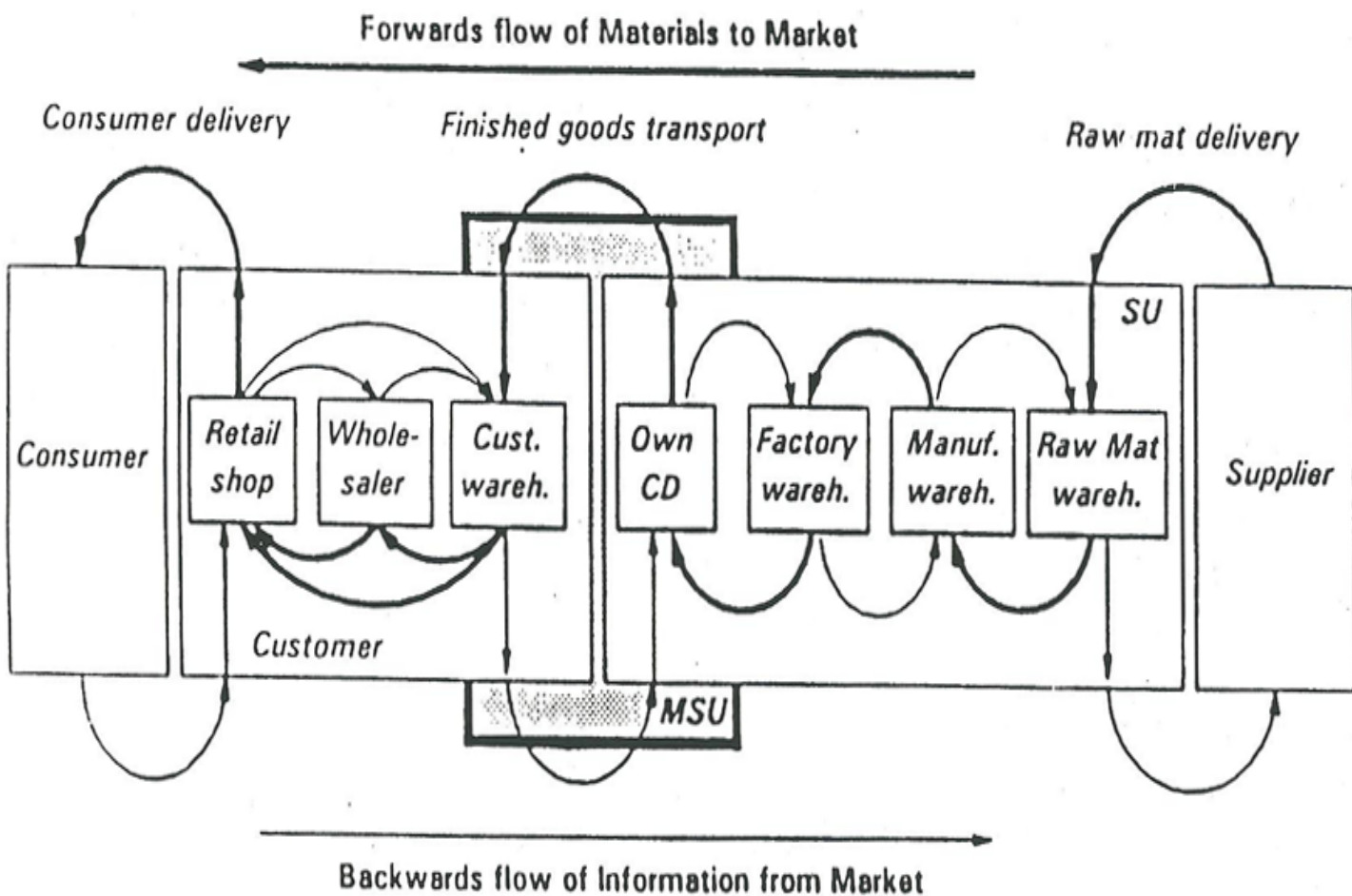
Για τον σκοπό αυτό απαιτούνται κατάλληλα συστήματα γνωστά ως Συστήματα Διαχείρισης Υλικών.

Τέτοια συστήματα περιλαμβάνουν:

- συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων,
- συστήματα MRP/DRP,
- συστήματα JIT.

Παρατηρήσεις:

1. Με την αλματώδη ανάπτυξη της πληροφορικής, οι αποφάσεις που σχετίζονται με την διαχείριση υλικών μπορούν να υποστηριχθούν από εξειδικευμένες εφαρμογές πληροφορικής γνωστές ως συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (decision support systems- DSS).
2. Απαραίτητη προϋπόθεση για την εκμετάλλευση των μεγάλων δυνατοτήτων της πληροφορικής είναι η ακρίβεια των χρησιμοποιούμενων στοιχείων.



ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

Γενικός ορισμός: Απόθεμα ορίζεται κάθε αδρανής πόρος που διατηρείται για την ικανοποίηση μελλοντικής ζήτησης.

Υπάρχουν δύο αντικρουόμενες οπτικές για τον προσδιορισμό του ύψους των αποθεμάτων:

- η διατήρηση αποθεμάτων έχει κόστος, άρα απαιτούνται χαμηλά αποθέματα,
- η έλλειψη αποθεμάτων δημιουργεί προβλήματα (συνεπώς έχει κόστος), άρα απαιτούνται υψηλά αποθέματα.

Στα πλαίσια αυτού του δίπολου το κατάλληλο ύψος αποθέματος πρέπει να εξασφαλίζει ότι αφενός δεν αυξάνεται υπέρμετρα το κόστος και αφετέρου δεν παρουσιάζονται μεγάλα λειτουργικά προβλήματα (θέμα βελτιστοποίησης).

Η ανάλυση αποθεμάτων αποτελεί ένα από τα πιο ενεργά ερευνητικά πεδία (Θεωρία Αποθεμάτων). Στα πλαίσια του μαθήματος θα προσπαθήσουμε να παρουσιάσουμε ορισμένες βασικές αρχές και απλά υποδείγματα διαχείρισης αποθεμάτων.

Σημείωση:

Το ύψος αποθέματος αποτελεί ένα από τα πλέον απτά (και σχετικά εύκολα) μετρήσιμα μεγέθη, η γνώση του οποίου παίζει καθοριστικό ρόλο στην λειτουργία όλων των συστημάτων διαχείρισης υλικών.

ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΥΠΟΙ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

Στα πλαίσια της Αλυσίδας Τροφοδοσίας, αποθέματα δημιουργούνται (συνειδητά ή ασυνείδητα) για διάφορους λόγους.

Αποθέματα για Συνεχή Ροή: Δημιουργούνται για να εξασφαλίσουν την συνεχόμενη ροή υλικών/προϊόντων. Αποτελούν τα αποθέματα που βρίσκονται εν κινήσει στους νοητούς αγωγούς της Αλυσίδας Τροφοδοσίας (pipeline inventories - PI). Στο χώρο της παραγωγής, τα αποθέματα αυτά ονομάζονται παραγωγή σε εξέλιξη (work-in-process inventories).

Αποθέματα Ποσότητας Παραγγελίας: Δημιουργούνται ως αποτέλεσμα του ότι οι παραγγελίες γίνονται συνήθως σε μεγαλύτερες ποσότητες από τις άμεσες ανάγκες (lot-sizing inventories). Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μείωση της συχνότητας τοποθέτησης (άρα και του κόστους) παραγγελιών.

Αποθέματα Διάζευξης: Δημιουργούνται με στόχο την αποσύνδεση της λειτουργίας διαδοχικών σταδίων διεργασιών (buffer inventories). Με τον τρόπο αυτό, προβλήματα που παρουσιάζονται σε κάποιο στάδιο δεν επηρεάζουν την λειτουργία των επόμενων.

Εποχικά Αποθέματα: Δημιουργούνται για την κάλυψη της ζήτησης μελλοντικών περιόδων, κατά τις οποίες η διαθέσιμη δυναμικότητα προβλέπεται να είναι ανεπαρκής (seasonal inventories). Με τα εποχικά αποθέματα αποφεύγεται η συνεχής προσαρμογή του ρυθμού παραγωγής (και της δυναμικότητας) στις αυξομειώσεις της ζήτησης.

Αποθέματα Ασφαλείας: Δημιουργούνται για την κάλυψη των τυχαίων διακυμάνσεων της ζήτησης, επιτρέποντας την ικανοποίηση της πραγματικής ζήτησης όταν αυτή διαφέρει από την προβλεπόμενη μέση τιμή της.

Αποθέματα ασφαλείας δημιουργούνται με διάφορους μηχανισμούς, όπως:

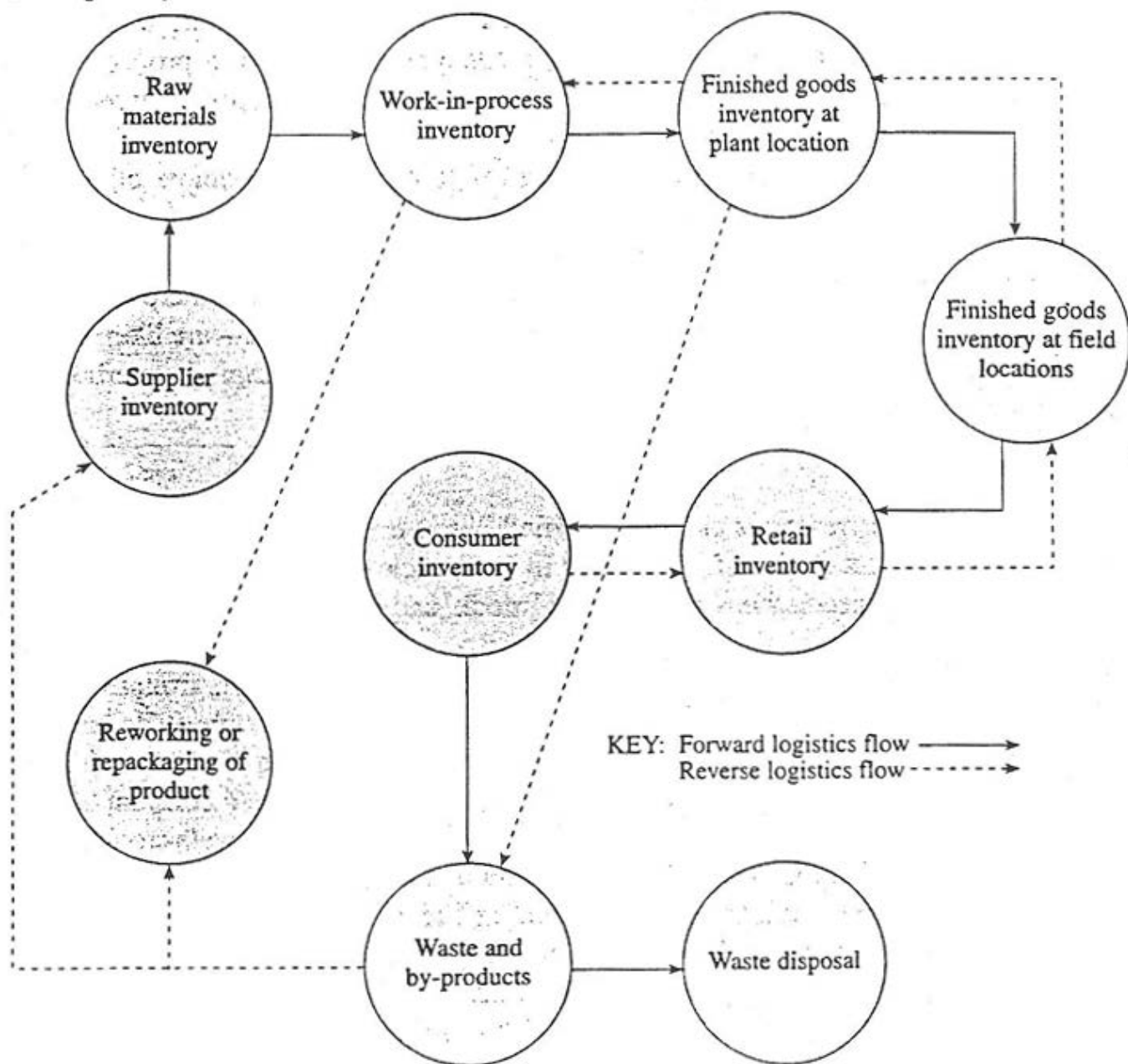
- προγραμματίζοντας ποσότητα παραγγελίας/ παραγωγής μεγαλύτερη από την μέση ζήτηση (safety stock),
- προγραμματίζοντας την άφιξη/ολοκλήρωση μίας ποσότητας παραγγελίας/παραγωγής νωρίτερα από την ημερομηνία που απαιτείται (safety lead time).

Σε συστήματα αποθεμάτων μίας βαθμίδας (όπως ένα κατάστημα λιανικής) το απόθεμα ασφαλείας ταυτίζεται με το μέσο φυσικό απόθεμα κατά την άφιξη μιας νέας παραγγελίας.

Άλλα Αποθέματα: Δημιουργούνται για λόγους όπως:

- πρόβλεψη για μελλοντικές αυξήσεις τιμών των πρώτων υλών,
- πρόβλεψη για αδυναμία μελλοντικής προμήθειας πρώτων υλών,
- ανακοπή πωλήσεων για κερδοσκοπικούς λόγους.

The logistics flow



ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

Τα αποθέματα που παρουσιάζονται στην Αλυσίδα Τροφοδοσίας μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση την:

- σχετική οικονομική σημασία,
- μορφή ζήτησης που αντιμετωπίζουν.

Με βάση την οικονομική σημασία τους, συνηθίζεται η ομαδοποίηση των αποθεμάτων σε τρεις χονδρικές ομάδες (ABC classification):

- Ομάδα A: αποθέματα μεγάλης αξίας (μικρή ποικιλία).
- Ομάδα C: αποθέματα μικρής αξίας (μεγάλη ποικιλία).
- Ομάδα B: τα υπόλοιπα.

Συνήθως για τα αποθέματα A ισχύει η τυπική κατανομή Parreto (20% υλικών αντιστοιχούν στο 80% της αξίας υλικών). Για την ένταξη των υπαρχόντων αποθεμάτων σε μία από τις κατηγορίες αυτές χρησιμοποιείται η Ανάλυση ABC.

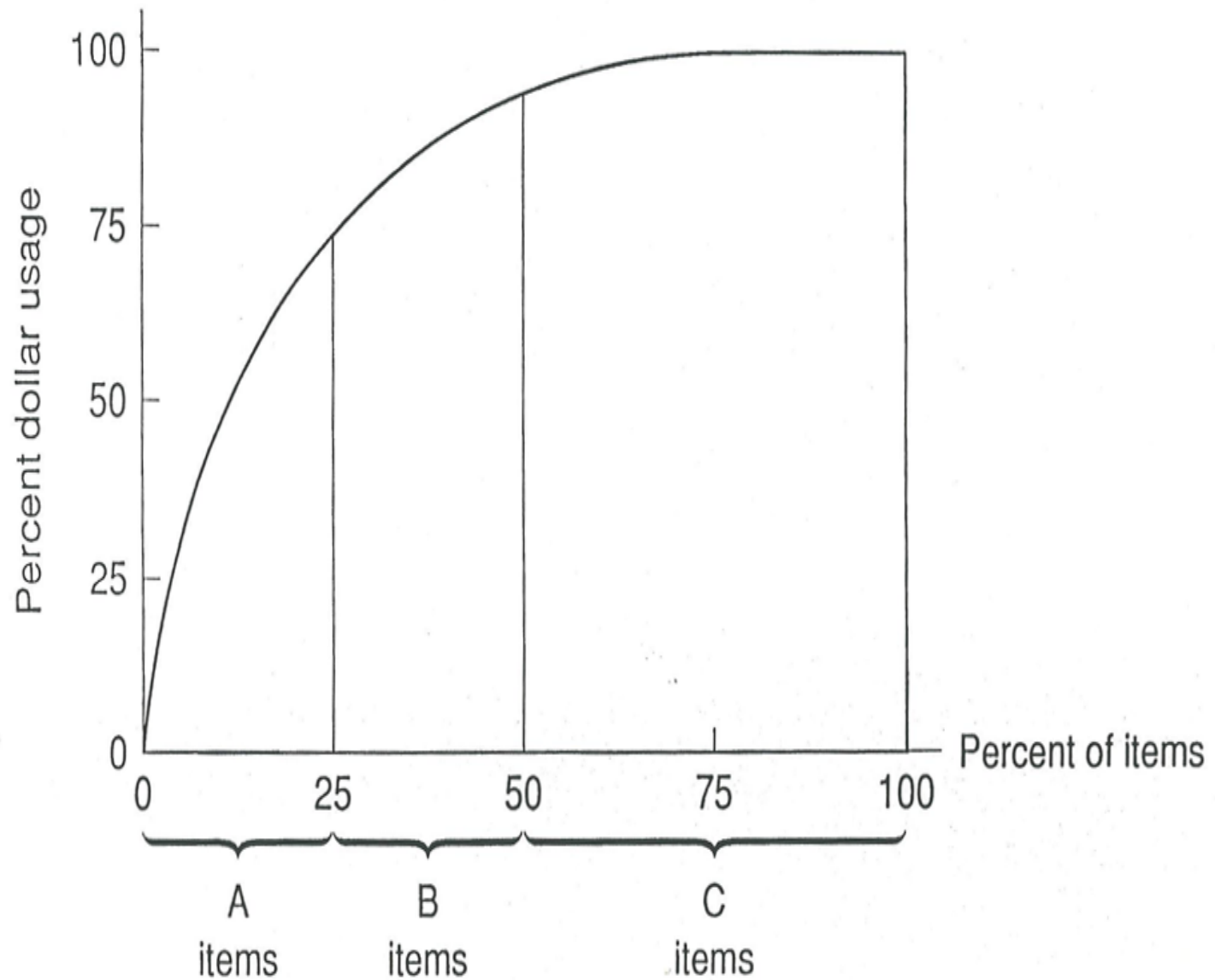
Με βάση την μορφή ζήτησης που αντιμετωπίζουν, τα υλικά/προϊόντα (και τα παραγόμενα αποθέματα) διαχωρίζονται σε αυτά που υπόκεινται σε:

- εξωτερική ζήτηση (independent demand items),
- εσωτερική ζήτηση (dependent demand items).

Σημείωση:

Η εσωτερική ζήτηση είναι παράγωγη της εξωτερικής. Όταν υπάρχουν αξιόπιστες προβλέψεις της εξωτερικής ζήτησης, η εσωτερική ζήτηση μπορεί να υπολογιστεί με ακρίβεια.

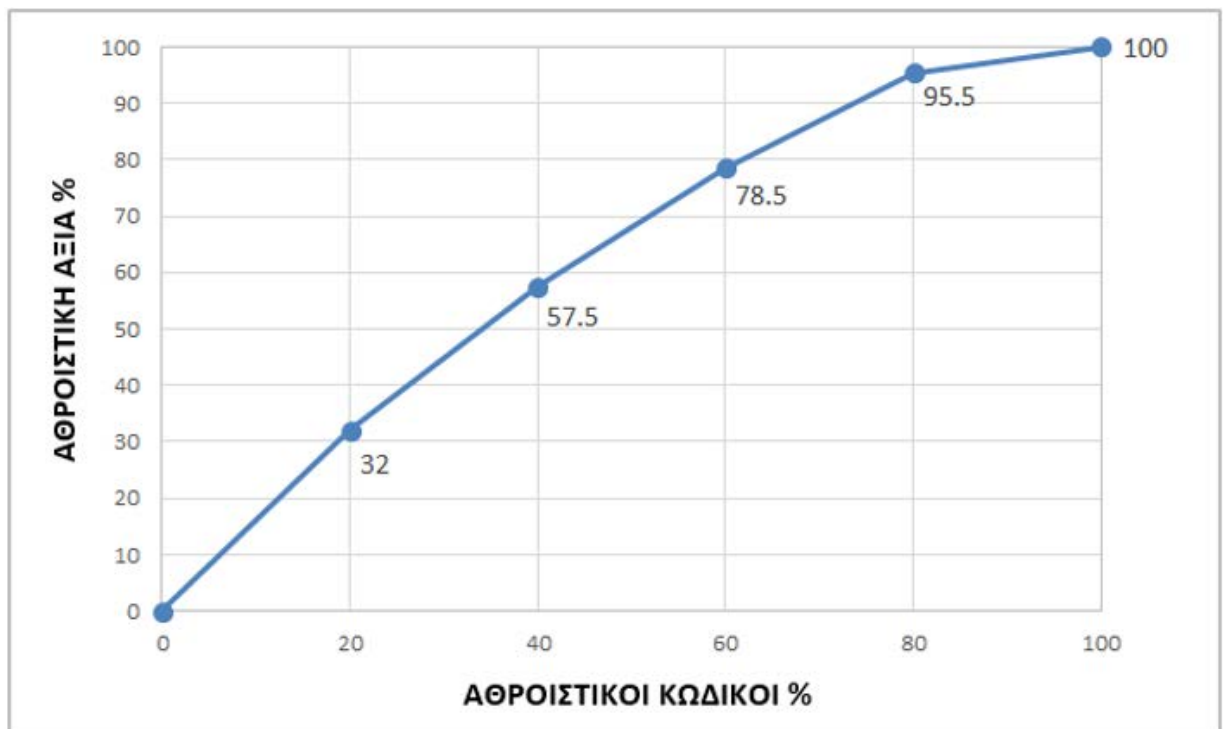
ABC Inventory Analysis



Transparency 62 (Figure 12.2)

Παράδειγμα

ΚΩΔΙΚΟΣ	€/ΜΟΝΑΔΑ	ΜΟΝΑΔΕΣ/ΕΤΟΣ	€/ΕΤΟΣ	ΑΞΙΑ %	ΚΑΤΑΤΑΞΗ
A	10	10.000	100.000	21.0%	[3]
B	50	3.000	150.000	32.0%	[1]
Γ	20	4.000	80.000	17.0%	[4]
Δ	30	4.000	120.000	25.5%	[2]
E	1000	20	20.000	4.5%	[5]
			470.000	100.0%	



ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

Τα συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων στοχεύουν στην διατήρηση του ύψους των αποθεμάτων υλικών/προϊόντων εντός προκαθορισμένων ορίων.

Μέσω αποφάσεων αναπλήρωσης αποθέματος (και την έκδοση σχετικών εντολών παραγγελίας) ενεργοποιούνται και οι σχετικές ροές υλικών/προϊόντων στους αντίστοιχους κόμβους της Αλυσίδας Τροφοδοσίας.

Μέσω του μηχανισμού λήψης αποφάσεων ενός συστήματος διαχείρισης αποθεμάτων λαμβάνονται (σε συνεχή βάση) οι αποφάσεις αναπλήρωσης αποθέματος υλικών/προϊόντων, καθορίζοντας:

- χρόνο τοποθέτησης παραγγελιών αναπλήρωσης,
- μέγεθος παραγγελιών αναπλήρωσης.

Με βάση τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνονται οι αποφάσεις ανανέωσης, τα συστήματα αποθεμάτων διαχωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- συστήματα συνεχούς επισκόπησης,
- συστήματα περιοδικής επισκόπησης.

Σήμερα, τα κλασικά συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων χρησιμοποιούνται κυρίως για την διαχείριση υλικών/προϊόντων που υπόκεινται σε εξωτερική ζήτηση και/ή ανήκουν στην κατηγορία αποθεμάτων C (με βάση Ανάλυση ABC).

Για τα υπόλοιπα υλικά/προϊόντα χρησιμοποιούνται πιο προηγμένα συστήματα διαχείρισης υλικών, όπως:

- Material/Distribution Requirements Planning (MRP/DRP),
- Just-in-Time (JIT),
- Base Stock Control (BSC).

Χαρακτηριστικό των παραπάνω συστημάτων είναι ότι η λειτουργία τους στηρίζεται στην υφιστάμενη φυσική αλληλεξάρτηση των επιμέρους σημείων αποθεματοποίησης (γεγονός το οποίο ουσιαστικά αγνοείται από τα κλασικά συστήματα διαχείρισης).

Ως κύριοι παράμετροι για την παρακολούθηση του αποθέματος στα συστήματα αποθεμάτων χρησιμοποιούνται:

- καθαρό απόθεμα (net stock): το φυσικό απόθεμα που βρίσκεται στο σημείο αποθεματοποίησης μείον τις δεσμεύσεις,
- θέση αποθέματος (inventory position): το καθαρό απόθεμα επαυξημένο με τις ποσότητες που έχουν ήδη παραγγελθεί.

Η παράμετρος καθαρό απόθεμα εκφράζει την φυσική διαθεσιμότητα αποθέματος όμως δεν παρέχει την πλήρη κατάσταση (status) του σχετικού αποθέματος (κάτι που παρέχει η παράμετρος θέση αποθέματος).

Με την χρήση της πληροφορικής για την διαχείριση αποθεμάτων, τα περισσότερα συστήματα στην πράξη λειτουργούν πλέον με κύρια παράμετρο λήψης απόφασης την θέση αποθέματος.

Συστήματα Αποθέματος Συνεχούς Επισκόπησης

Τα συστήματα αυτά αναφέρονται στην βιβλιογραφία ως συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων του τύπου (r,Q)

Υπάρχουν δύο βασικές παράμετροι λειτουργίας, το ύψος των οποίων πρέπει να έχει προκαθοριστεί:

- σημείο αναπαραγγελίας (r) ,
- ποσότητα παραγγελίας (Q) .

Κατά την λειτουργία, το ύψος αποθέματος παρακολουθείται σε συνεχή βάση (είτε ως καθαρό απόθεμα είτε ως θέση αποθέματος) και όταν αυτό βρεθεί ίσο με τοποθετείται παραγγελία μεγέθους Q .

Συνεπώς, το σύστημα τοποθετεί ισομεγέθεις παραγγελίες σε μη τακτικά χρονικά διαστήματα.

Συστήματα Αποθέματος Περιοδικής Επισκόπησης

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι που αναφέρονται ως:

- συστήματα (s,S,T) ,
- συστήματα (r,nQ,T) .

Χαρακτηριστικό και των δύο τύπων των συστημάτων αυτών είναι ότι το ύψος του αποθέματος (είτε το καθαρό απόθεμα είτε η θέση αποθέματος) δεν παρακολουθείται συνεχώς αλλά σε συγκεκριμένες χρονικές στιγμές (που απέχουν μεταξύ τους κατά T χρονικές μονάδες).

Για τα συστήματα (s, S, T) , αν το ύψος αποθέματος I είναι μικρότερο από S (το σημείο αναπαραγγελίας) τοποθετείται μία παραγγελία μεγέθους $(S-I)$.

Για τα συστήματα (r, nQ, T) , αν το ύψος αποθέματος I είναι μικρότερο από r (το σημείο αναπαραγγελίας) τοποθετείται μία παραγγελία μεγέθους nQ , όπου Q προκαθορισμένη ποσότητα και n ο ελάχιστος ακέραιος που ικανοποιεί τις σχέσεις: $I+nQ > r$ και $(n-1)Q \leq r$.

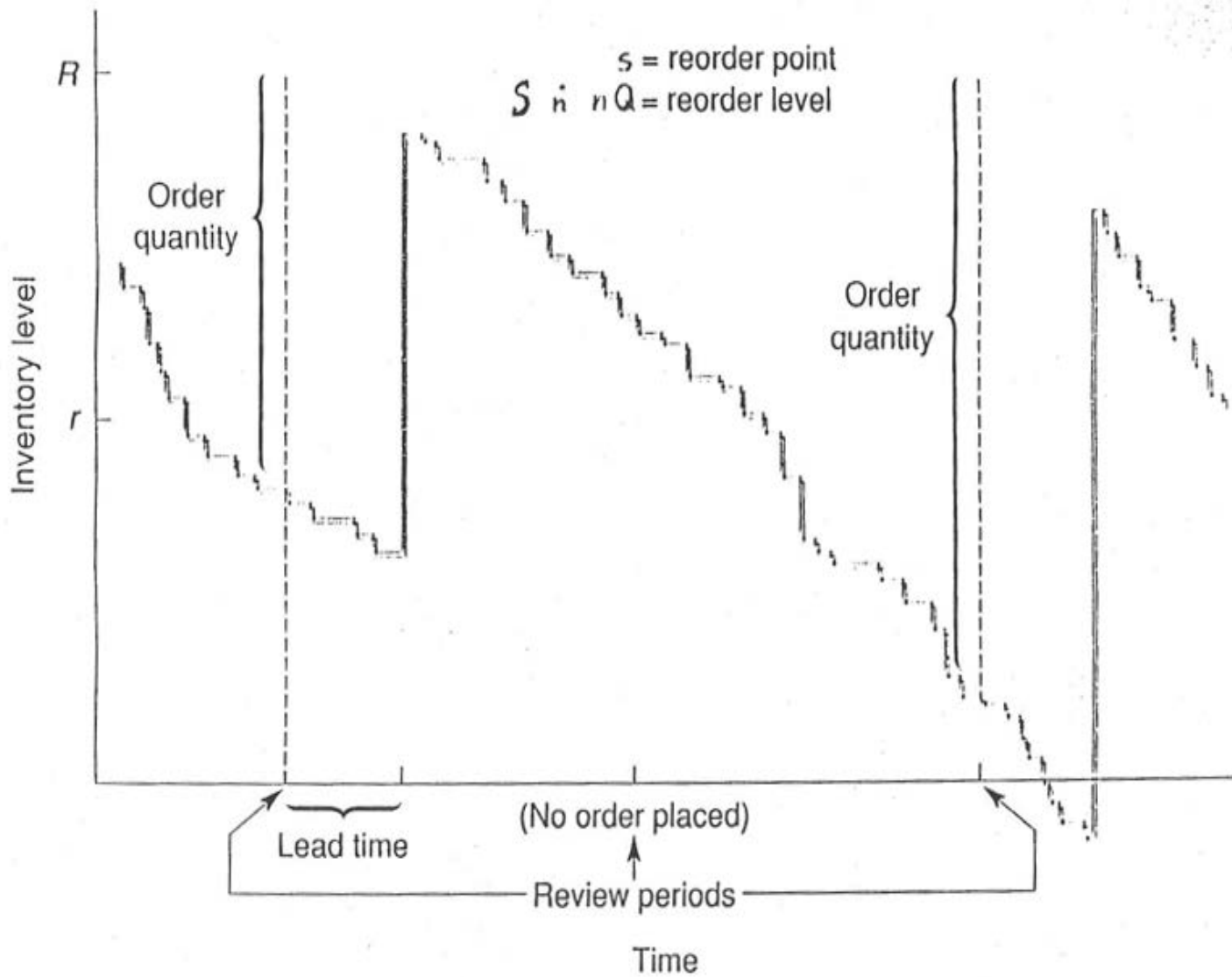
Τα συστήματα (r, nQ, T) προτιμούνται των συστημάτων (s, S, T) ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου υπάρχει περιορισμός στην διεργασία τροφοδοσίας και οι παραλλαγές γίνονται σε ακέραια πολλαπλάσια κάποιας προκαθορισμένης ποσότητας Q (όπως χωρητικότητα container).

Συγκριτικά Σχόλια

Τα συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων συνεχούς επισκόπησης έχουν μεγαλύτερο κόστος λειτουργίας και απαιτούν την χρήση προηγμένου συστήματος πληροφορικής για να είναι αποτελεσματικά.

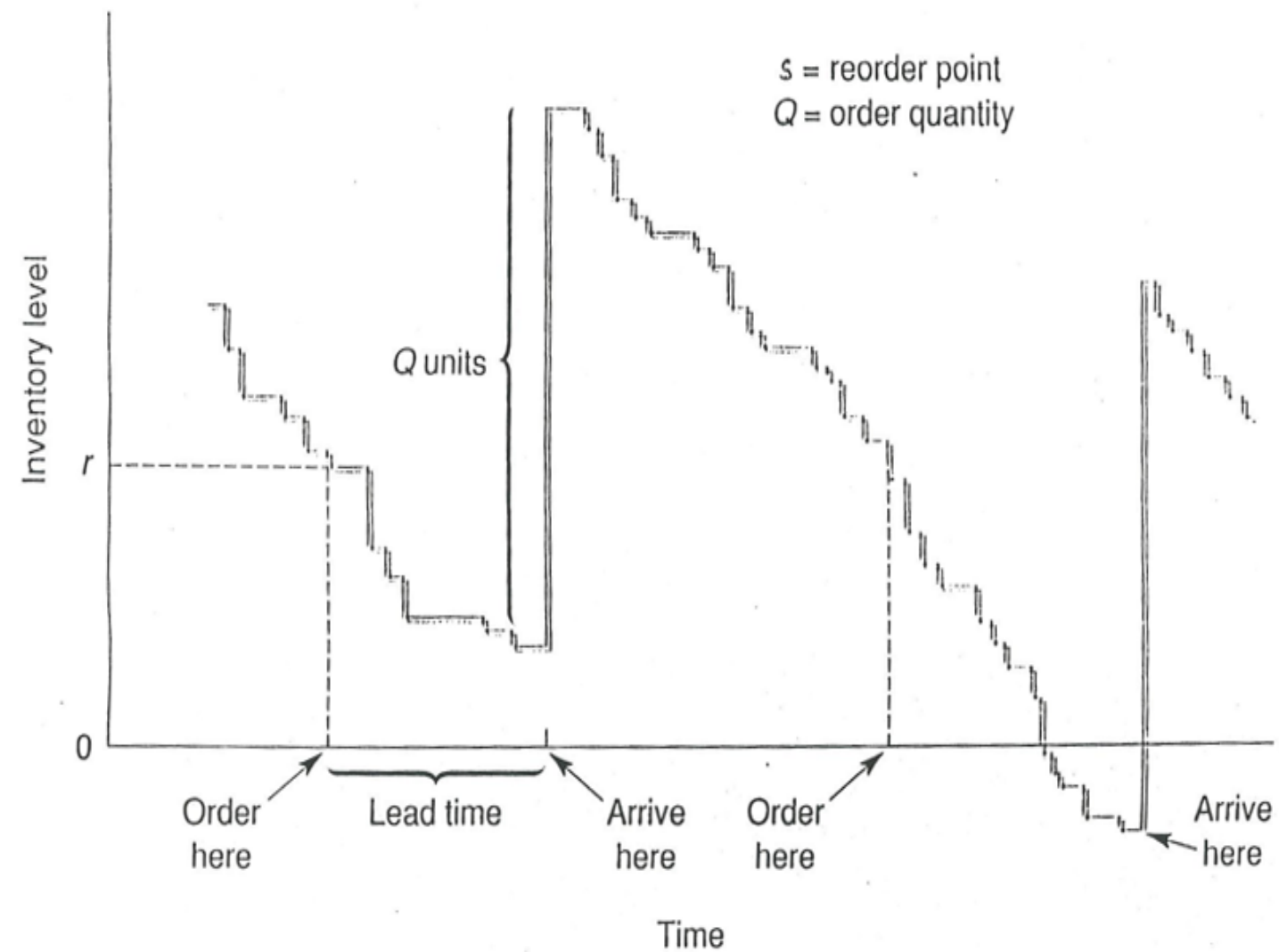
Επιπλέον, με τα συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων συνεχούς επισκόπησης ενδέχεται να δημιουργηθούν προβλήματα όταν οι εκροές του συστήματος γίνονται σε μεγάλες βαθμοτές ποσότητες (η τοποθέτηση παραγγελίας γίνεται αφού έχει ξεπεραστεί το σημείο αναπαραγγελίας).

Operation of a Periodic Review Inventory System



Transparency 64 (Figure 12.4)
© 1993 West Publishing Company

Operation of a Continuous Review Inventory System



Transparency 63 (Figure 12.3)
© 1993 West Publishing Company

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Διάφορα προβλήματα σχεδιασμού πρέπει να επιλυθούν για την αποτελεσματική χρήση ενός συστήματος αποθεμάτων για την διαχείριση υλικών διαμέσου της Αλυσίδας Τροφοδοσίας.

Μεταξύ άλλων απαιτείται να καθοριστεί:

- βασικός τύπος συστήματος,
- μηχανισμός εσωτερικής τροφοδοσίας διαφορετικών σημείων αποθεματοποίησης,
- παράμετροι συστήματος.

Με το δεδομένο ότι συστήματα αποθεμάτων χρησιμοποιούνται στην πράξη σε περιβάλλοντα με πολλαπλά και αλληλοτροφοδοτούμενα σημεία αποθεματοποίησης, η επίλυση των παραπάνω προβλημάτων απαιτεί γνώση του όλου συστήματος.

Βασικός Τύπος Συστήματος

Το πρόβλημα αφορά στον καθορισμό του βασικού τύπου συστήματος για όλα τα σημεία αποθεματοποίησης της Αλυσίδας Τροφοδοσίας.

Σε γενικές γραμμές, στην πράξη χρησιμοποιούνται (για τα περισσότερα υλικά) συστήματα αποθεμάτων περιοδικής επισκόπησης. Έτσι ο καθορισμός αφορά στην επιλογή μεταξύ συστημάτων (r,nQ,T) και (s,S,T) .

Κριτήριο επιλογής αποτελεί η ύπαρξη ή μη σημαντικών φυσικών περιορισμών στις ποσότητες παραγγελίας (όπως χωρητικότητα containers) που επιβάλουν την χρήση συστημάτων (r,nQ,T) .

Μηχανισμός Εσωτερικής Τροφοδοσίας

Ο μηχανισμός εσωτερικής τροφοδοσίας διαφορετικών σημείων αποθεματοποίησης αποτελεί σημαντική επιλογή σχεδιασμού ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου πολλά περιφερειακά σημεία αποθεματοποίησης τροφοδοτούνται από ένα κεντρικό σημείο.

Παράδειγμα: Ένα εργοστάσιο τροφοδοτεί με προϊόντα πολλά κέντρα διανομής.

Υπάρχουν δύο βασικοί μηχανισμοί εσωτερικής τροφοδοσίας:

- μηχανισμός Pull,
- μηχανισμός Push.

Με βάση τον μηχανισμό Pull, η τροφοδοσία από το κεντρικό σημείο αποθεματοποίησης στα περιφερειακά γίνεται βάσει ανεξάρτητων παραγγελιών κάθε περιφερειακού σημείου.

Με βάση τον μηχανισμό Push, η τροφοδοσία των περιφερειακών σημείων αποθεματοποίησης γίνεται έτσι ώστε να ικανοποιείται μία κεντρική πολιτική κάλυψης για όλα τα περιφερειακά σημεία (ανεξάρτητα της πραγματικής ποσότητας που έχουν παραγγείλει).

Σημειώνεται ότι, όταν τηρούνται μεγάλα αποθέματα στο κεντρικό σημείο, τότε οι δύο μηχανισμοί ουσιαστικά ταυτίζονται. Γενικά, οι πληροφορίες υλοποίησης του μηχανισμού Push είναι πολύ περισσότερες από αυτές του μηχανισμού Pull.

Με την χρήση του μηχανισμού Push, επιτυγχάνεται η ορθολογικοποίηση των σχετικών ροών υλικών γεγονός που επιτρέπει την λειτουργία με μειωμένο κόστος (συγκριτικά με μηχανισμό Pull).

Παράμετροι Συστήματος

Προϋπόθεση για την αποτελεσματική χρήση ενός συστήματος αποθέματος είναι η κατάλληλη ποσοτικοποίηση των παραμέτρων λειτουργίας (πχ. ποσότητα παραγγελίας, σημείο αναπαραγγελίας κλπ.).

Για την επιστημονική επίλυση του προβλήματος απαιτείται ένα μαθηματικό μοντέλο βελτιστοποίησης. Τα υφιστάμενα μοντέλα ανήκουν σε τρεις γενικές κατηγορίες:

- οικονομικής λειτουργίας συστήματος (ελαχιστοποίηση κόστους),
- φυσικής λειτουργίας συστήματος (μεγιστοποίηση κάποιου δείκτη εξυπηρέτησης πελατών),
- οικονομικής λειτουργίας συστήματος υπό περιορισμούς φυσικής λειτουργίας (ελαχιστοποίηση κόστους με καθορισμό βαθμού εξυπηρέτησης πελατών).

Μία άλλη κατηγοριοποίηση των υφιστάμενων μοντέλων αφορά στον αριθμό των σημείων αποθεματοποίησης (βαθμίδων) που λογίζονται στο μοντέλο. Διακρίνουμε:

- μοντέλα μίας βαθμίδας (single-echelon),
- μοντέλα πολλαπλών βαθμίδων (multi-echelon).

Τα μοντέλα μίας βαθμίδας (τα κλασσικά μοντέλα αποθεμάτων) υποθέτουν την ύπαρξη ενός μεμονωμένου σημείου αποθεματοποίησης που λειτουργεί ανεξάρτητα από την πραγματική μορφή της Αλυσίδας Τροφοδοσίας.

Αντίθετα, τα πολυβάθμια μοντέλα αποθεμάτων λαμβάνουν υπόψη την δομή της Αλυσίδας Τροφοδοσίας και τις υφιστάμενες αλληλεξαρτήσεις των επιμέρους σημείων αποθεματοποίησης.

Παρότι η έρευνα σχετικά με την ανάπτυξη πολυβαθμικών μοντέλων αποθεμάτων είναι ιδιαίτερα γόνιμη, τα υπάρχοντα σήμερα αποτελέσματα έχουν εφαρμογή για σχετικά απλά συστήματα.

Μία άλλη κατηγοριοποίηση των υφιστάμενων μοντέλων αποθεμάτων σχετίζεται με τις υποθέσεις που χρησιμοποιούν για τη δημιουργία τους, όπως:

- βασικός τύπος συστήματος,
- μορφή ζήτησης,
- μορφή εισροών.

Παράδειγμα: Το κλασσικό μοντέλο της Οικονομικής Ποσότητας Παραγγελίας-ΕΟQ (είναι μοντέλο μίας βαθμίδας) λαμβάνει υπόψη αποκλειστικά την οικονομική λειτουργία του συστήματος με τις ακόλουθες γενικές υποθέσεις:

- συνεχής ή περιοδική επισκόπηση,
- ζήτηση γνωστού σταθερού ρυθμού,
- εισροές σε διακριτά διαστήματα.

Δυστυχώς, ελάχιστα από τα υφιστάμενα μοντέλα χρησιμοποιούνται στην πράξη, όπου οι υπολογισμοί γίνονται κυρίως εμπειρικά. Συγκεκριμένα:

- η ποσότητα παραγγελίας συνήθως καθορίζεται είτε με βάση φυσικούς περιορισμούς, είτε με το κλασικό μοντέλο ΕΟQ,
- το σημείο αναπαραγγελίας με βάση την στοχαστική διακύμανση της ζήτησης.

Σημείωση:

Το μέγεθος των παραμέτρων σε όλα τα σημεία αποθεματοποίησης της Αλυσίδας Τροφοδοσίας καθορίζει και την φυσική κατανομή των αποθεμάτων στο σύστημα.

4 Συστήματα MRP/DRP

4.1 Εισαγωγή

4.2 Εξέλιξη Συστημάτων MRP

4.3 Αρχές Λειτουργίας MRP

4.4 Ρόλος Lead Times

4.5 Εναλλακτικές πολιτικές Lot-sizing

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ MRP/DRP

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1960 τα συστήματα MRP/DRP αποτελούν την κύρια μεθοδολογία διαχείρισης υλικών διαμέσου της Αλυσίδας Τροφοδοσίας.

Συγκεκριμένα, τα Συστήματα MRP/DRP (Maternal Requirements Planning) αφορούν στην διαχείριση υλικών στην παραγωγή και στις προμήθειες και τα συστήματα DRP (Distribution Requirements Planning) στην διανομή.

Οι κύριοι παράγοντες που συντέλεσαν στην ταχεία διάδοση των συστημάτων MRP/DRP είναι:

- υφιστάμενα πραγματικά προβλήματα,
- ευρεία εξάπλωση των Η/Υ,
- ενέργειες της APICS στα πλαίσια της γνωστής Σταυροφορίας MRP.

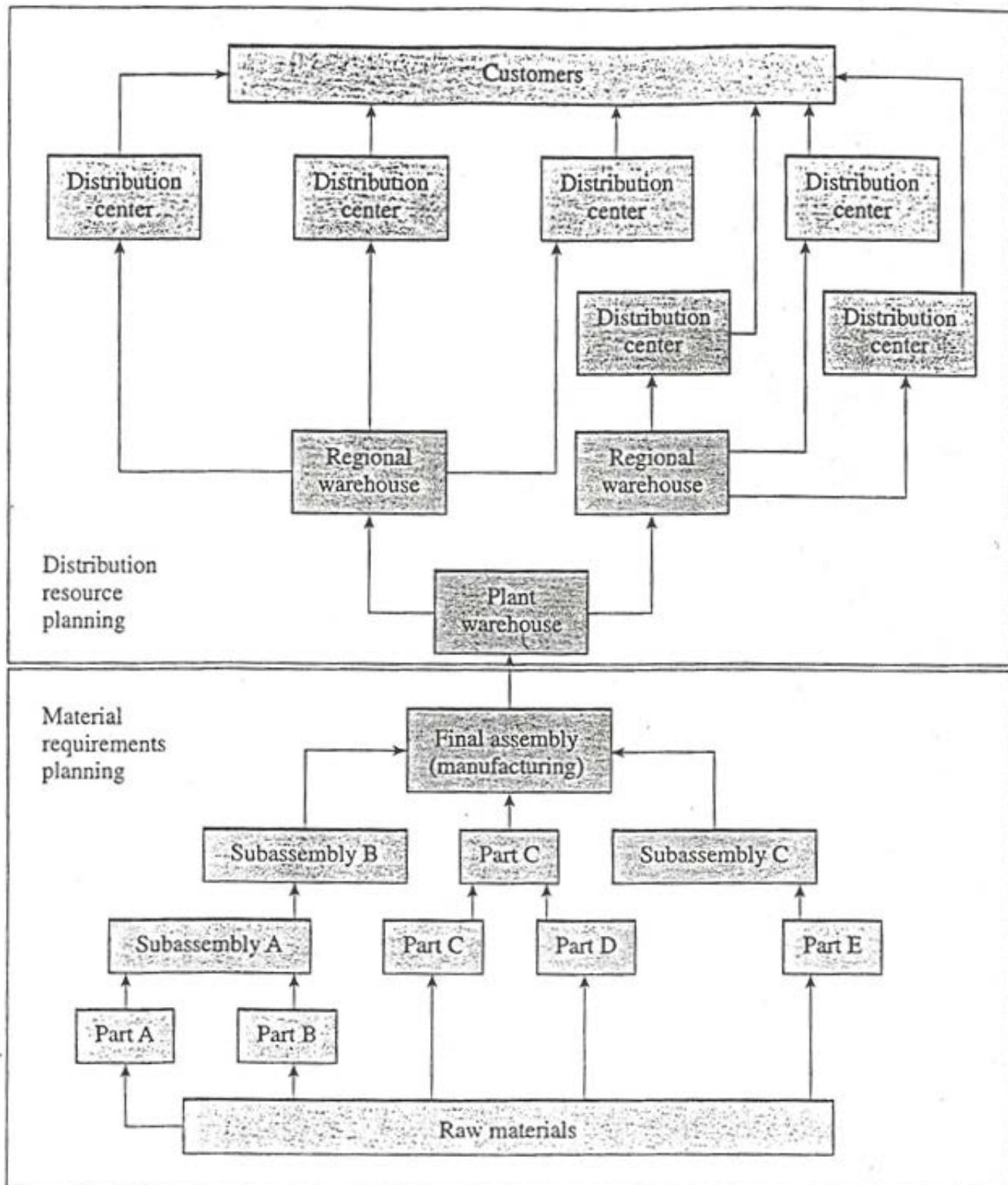
Τα συστήματα MRP αναπτύχθηκαν αρχικά για σύνθετα περιβάλλοντα παραγωγής με χαρακτηριστικά:

- παραγωγή παρτίδων (batch production) πολλαπλών φάσεων,
- συναρμολόγηση πολλών εξαρτημάτων,
- παραγωγή για κάλυψη παραγγελιών πελατών.

Σήμερα, τα συστήματα MRP/DRP, με τη μορφή πακέτων λογισμικού ERP (Enterprise Resource Planning) εφαρμόζονται και σε περιβάλλοντα με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Μελέτες έχουν δείξει ότι αυξανόμενος αριθμός επιχειρήσεων διεθνώς έχει εγκαταστήσει ή προτίθεται να εγκαταστήσει σύστημα ERP.

Παρατηρήσεις:

1. Μεγάλο πλεονέκτημα της λογικής των συστημάτων MRP/DRP για την διαχείριση υλικών είναι ότι επιτρέπουν την προγραμματισμένη ροή υλικών διαμέσου της Αλυσίδας Τροφοδοσίας.
2. Η γενική λογική λειτουργίας των συστημάτων DRP και MRP είναι πανομοιότυπη. Για το λόγο αυτό η προσοχή μας θα επικεντρωθεί στην παρουσίαση των συστημάτων MRP.
3. Στο επίκεντρο των συστημάτων ERP βρίσκεται η λογική προγραμματισμού MRP. Αυτό αποτελεί και την ειδοποιό διαφορά των συστημάτων ERP από άλλα συστήματα λογισμικού.



Συλλειτουργία Συστημάτων MRP/DRP

ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ MRP

Χρονολογία	Τύπος Συστήματος	Χαρακτηριστικά
1965-1975	Material Requirements Planning (MRP)	• Αλγόριθμοι υποστήριξης προγραμματισμού παραγωγής/παραγγελιών
1975-1985	Close-Loop MRP	• Δυνατότητες διαχείρισης δυναμικότητας • Feedback από παραγωγική διαδικασία • What-If ανάλυση • Mini Computers
1985-2000	Manufacturing Resource Planning (MPR II)	• Επέκταση σε γενικές εταιρικές λειτουργίες • Ενσωμάτωση DRP • Πολλαπλό hardware
2000-σήμερα	Enterprise Resource Planning (ERP)	• Σύνολο εταιρικών λειτουργιών • Supply chain management • Πολλαπλό hardware/software

ΠΡΟΠΑΤΟΡΕΣ ΤΟΥ MRP

Ουσιαστικό κίνητρο για την ανάπτυξη του MRP υπήρξε η υπέρβαση των εγγενών αδυναμιών των κλασικών συστημάτων διαχείρισης αποθεμάτων (Order Point Systems) που για πολλά χρόνια κυριάρχησαν στην βιομηχανία.

Με βάση τα κλασικά συστήματα, κάθε υλικό/ ενδιάμεσο τελικό προϊόν αντιμετωπίζεται ως αυτόνομο και ανεξάρτητο απόθεμα προς διαχείριση.

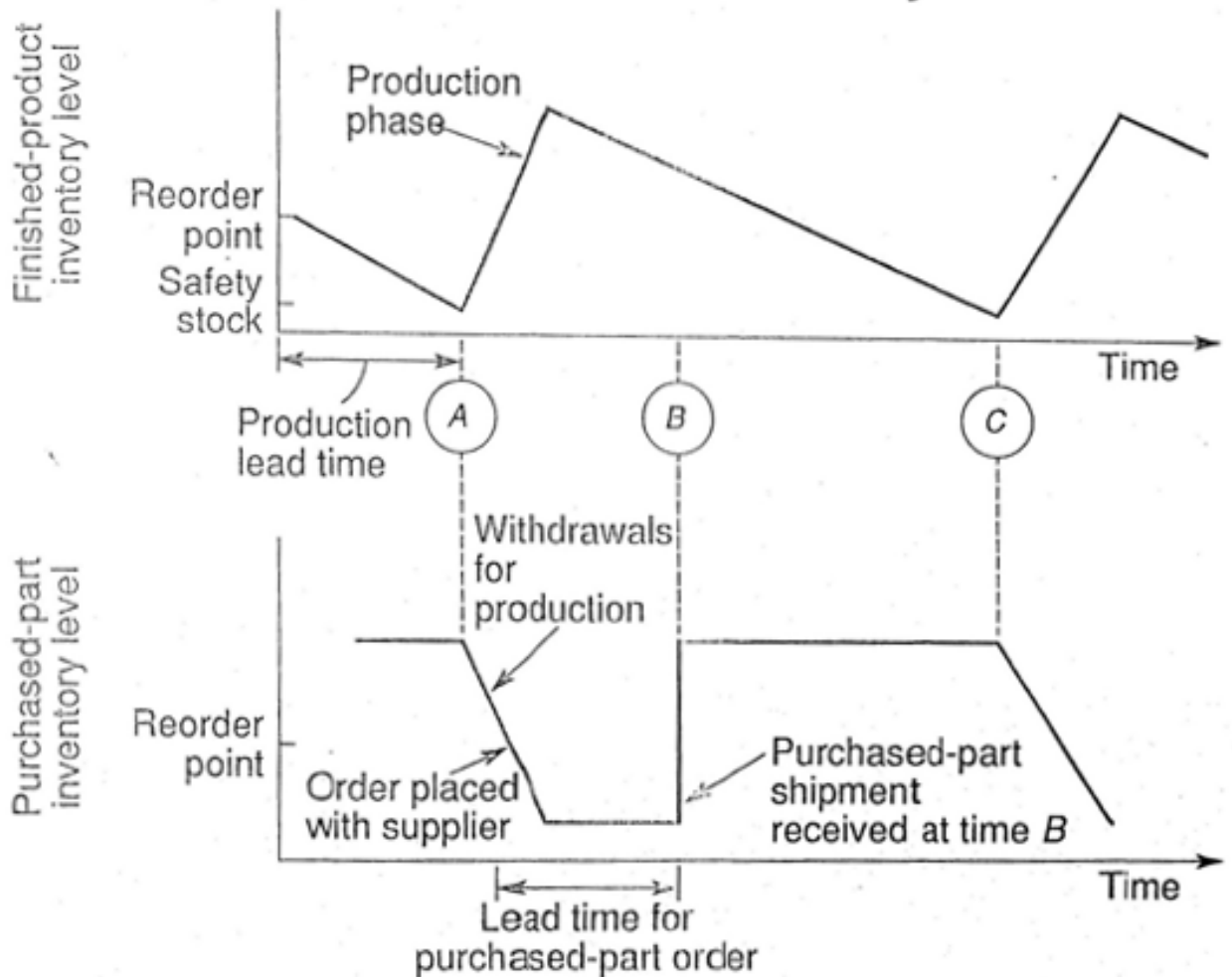
Προϋπόθεση για την υλοποίηση των κλασικών συστημάτων είναι η ύπαρξη προβλέψεων ζήτησης για κάθε υλικό/ ενδιάμεσο/ τελικό προϊόν.

Τα κύρια προβλήματα με τα κλασικά συστήματα είναι:

- τοποθέτηση εντολών παραγωγής που αγνοούν τις πραγματικές ανάγκες τελικών προϊόντων,
- αδυναμία χρονικής ιεράρχησης των εντολών,
- αδυναμία έγκαιρης ικανοποίησης εντολών.

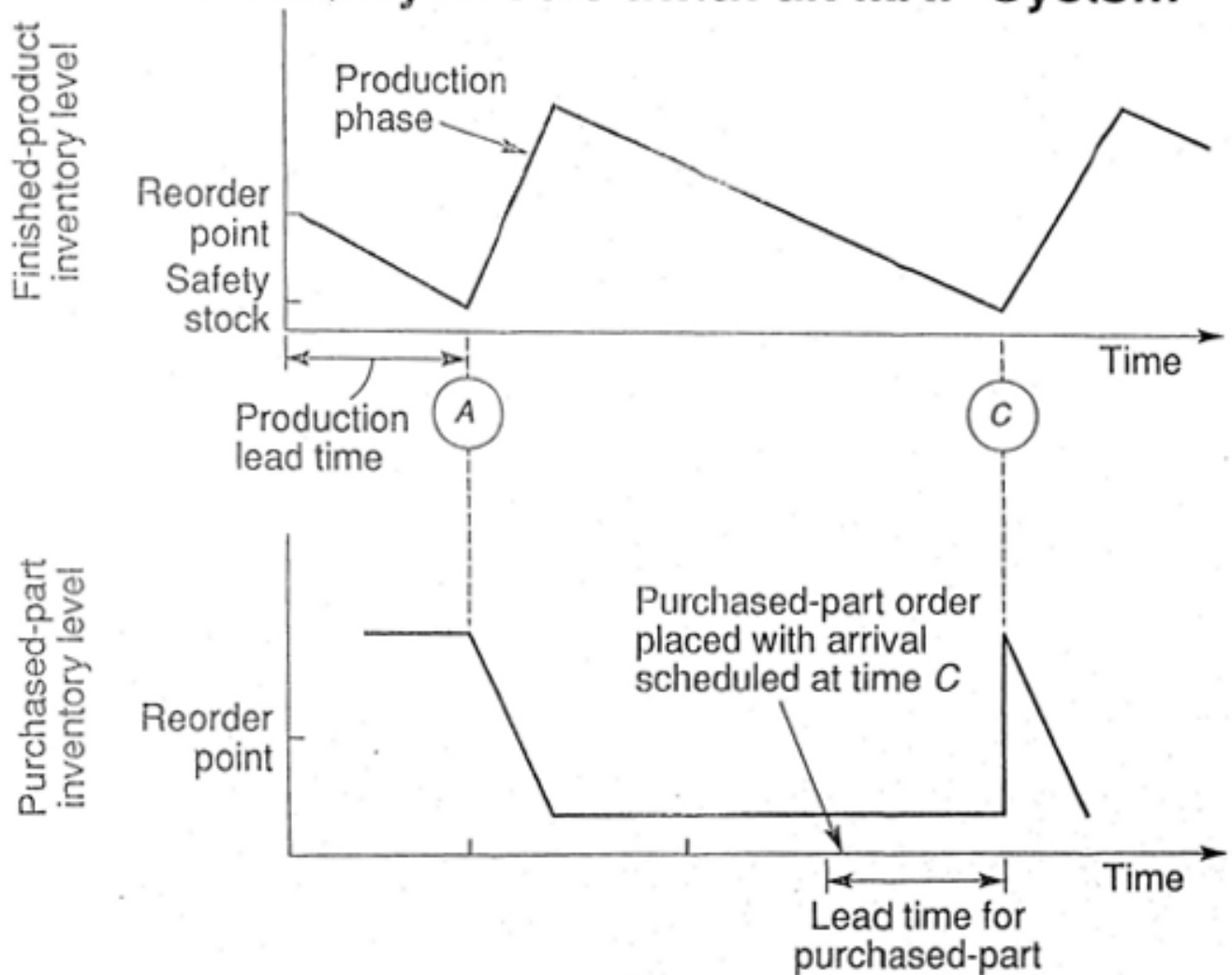
Βασική αδυναμία της λογικής των κλασικών συστημάτων είναι η αγνόηση της αλληλεξάρτησης των επιμέρους υλικών/ υποπροϊόντων και τελικών προϊόντων. Η αναγνώριση και η εκμετάλλευση της αλληλεξάρτησης αυτής για τον προγραμματισμό αποτελεί την βάση των συστημάτων MRP.

Finished-Product and Component-Part Inventory Levels without an MRP System



Transparency 71 (Figure 16.2)
© 1993 West Publishing Company

Finished-Product and Component-Part Inventory Levels with an MRP System



Transparency 72 (Figure 16.3)
 © 1993 West Publishing Company

ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ MRP

Κεντρική Ιδέα: Οι ανάγκες τελικών προϊόντων υπόκεινται στη ζήτηση της αγοράς (εξωτερική ζήτηση) και απαιτείται να προβλεφθούν. Οι ανάγκες σε υλικά και ενδιάμεσα προϊόντα (εσωτερική ζήτηση) εξαρτώνται από τις ανάγκες τελικών προϊόντων και μπορούν να υπολογιστούν.

Στόχος της λογικής MRP είναι ο προγραμματισμός των αναγκών σε υλικά και ενδιάμεσα προϊόντα και η έκδοση εντολών παραγωγής/ προμηθειών που κατοχυρώνουν ότι οι απαιτούμενες ποσότητες τελικών προϊόντων θα είναι διαθέσιμες όταν απαιτηθούν.

Για την υλοποίηση της παραπάνω λογικής το σύστημα MRP εμπεριέχει δύο πρακτικούς μηχανισμούς:

- μηχανισμός προγραμματισμού ανά σημείο αποθεματοποίησης (κωδικό),
- μηχανισμός διασύνδεσης προγραμμάτων διαφορετικών κωδικών (parts explosion).

Για την λειτουργία του MRP απαιτείται η συνεχής τροφοδοσία με στοιχεία. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι:

- βασικό πρόγραμμα παραγωγής (MPS),
- πίνακες (δομές) υλικών (BOM),
- χρόνοι εκτέλεσης εντολών παραγωγής/ προμήθειας,
- παράμετροι και πολιτικές λειτουργίας,
- τρέχον ύψος αποθεμάτων.

Με τα στοιχεία αυτά, το MRP καθορίζει, για κάθε κωδικό, ένα χρονοπρόγραμμα εντολών παραγωγής/ παραγγελίας (planned orders). Οι εντολές που προγραμματίζονται για την τρέχουσα περίοδο (imminent orders) είναι υποψήφιος για έκδοση (release).

Οι εντολές παραγωγής που έχουν εκδοθεί ονομάζονται ανοιχτές εντολές (open orders), ενώ η ολοκλήρωση μιας εντολής αναφέρεται ως κλείσιμο εντολής (order closing). Με την έκδοση μιας εντολής:

- δεσμεύονται τα απαιτούμενα αποθέματα υλικών,
- δημιουργείται ένα picking list με όλα τα απαραίτητα υλικά.

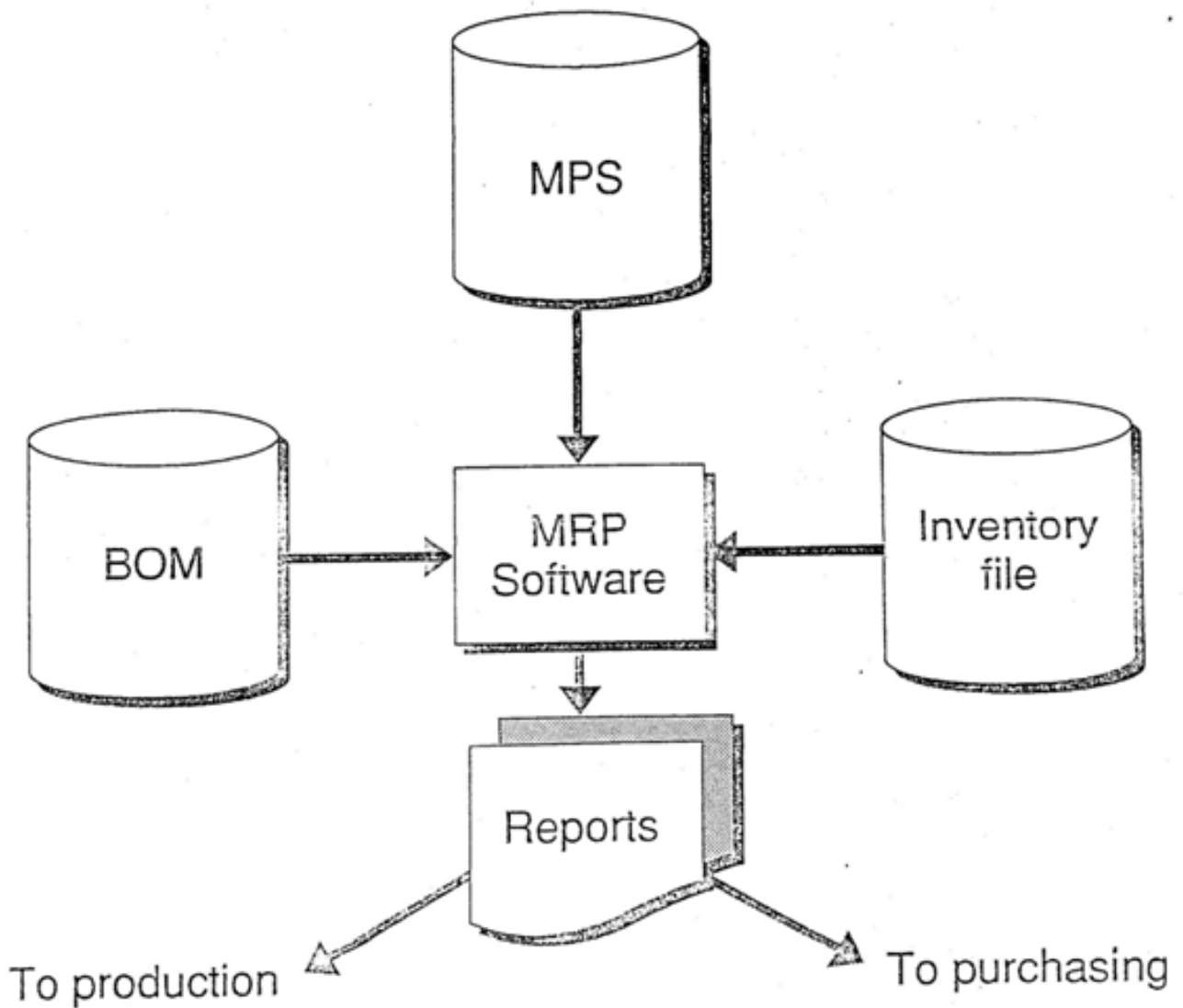
Η έκδοση των εντολών παραγωγής δεν γίνεται αυτόματα από το σύστημα. Την ευθύνη για την έκδοση αυτών και την συγκέντρωση των στοιχείων υποστήριξης της διαδικασίας προγραμματισμού έχει εξουσιοδοτημένο στέλεχος της επιχείρησης (planner).

Σημείωση:

Για κάθε κέντρο εργασίας απαιτείται ο βραχυπρόθεσμος προγραμματισμός των open orders.

Παρότι πολλά πακέτα ERP προσφέρουν ευκολίες διενέργειας του βραχυπρόθεσμου προγραμματισμού (Shop Floor Control module) οι αλγόριθμοι που παρέχονται είναι γενικής φύσης και απαιτούν εξειδίκευση.

MRP Information System



Transparency 73 (Figure 16.6)
© 1993 West Publishing Company

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ MRP

Κυρίαρχο στοιχείο στην λογική MRP είναι ο μηχανισμός προγραμματισμού εντολών παραγωγής/ προμηθειών ανά αποθεματοποιημένο κωδικό.

Στόχος του μηχανισμού προγραμματισμού MRP είναι η δημιουργία μιας χρονοσειράς προγραμματισμένων εντολών παραγωγής/ προμηθειών. Για κάθε εντολή καθορίζεται:

- χρόνος έκδοσης/ τοποθέτησης,
- αναλογούσα ποσότητα.

Η χρονοσειρά προγραμματισμένων εντολών που δημιουργείται για κάθε αποθεματοποιούμενο κωδικό είναι γνωστή ως Planned Orders Release Series.

Ως κύριες εισροές για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες μεταβλητές:

- Gross Requirements (Μεικτές Ανάγκες).
- Scheduled Receipts (Προγραμματισμένες Παραλαβές).
- Projected Available Balance (Αναμενόμενο Ισοζύγιο).
- Net Requirements (Καθαρές Ανάγκες).
- Buffering Policy (Πολιτική Αποθεμάτων Ασφαλείας).
- Lot-Sizing Policy (Πολιτική Καθορισμού Παρτίδας).
- Lead Time (Χρόνος Εκτέλεσης Παραγγελίας).

Σημείωση:

Οι χρησιμοποιούμενες πολιτικές αποθεμάτων ασφαλείας και καθορισμού παρτίδας διαφέρουν κατά περίπτωση.

ΟΡΙΣΜΟΙ ΕΙΣΡΟΩΝ/ΕΚΡΟΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Gross Requirements: Χρονοσειρά που αποτυπώνει τις συνολικές προβλεπόμενες ανάγκες κατανάλωσης (χρόνος και ποσότητα κατανάλωσης) για όλες τις προβλεπόμενες χρήσεις.

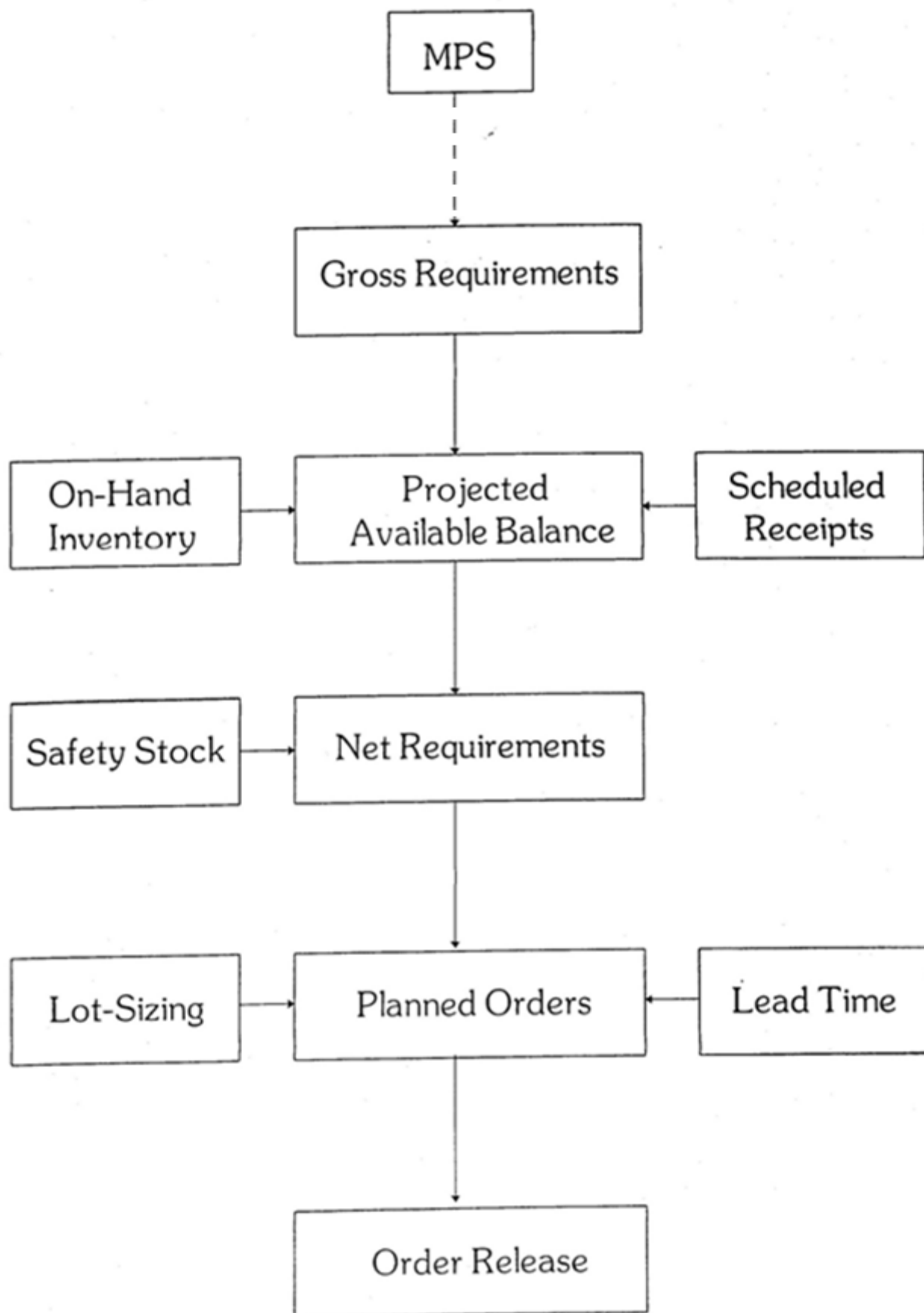
Scheduled Receipts: Χρονοσειρά που αποτυπώνει τις αναμενόμενες μελλοντικές παραλαβές (χρόνος και ποσότητα παραλαβής) από την ολοκλήρωση εντολών που έχουν ήδη εκδοθεί.

Projected Available Balance: Χρονοσειρά που αποτυπώνει, για κάθε χρονική περίοδο, το αναμενόμενο ισοζύγιο αποθέματος με βάση τις Μεικτές Ανάγκες και τις Αναμενόμενες Παραλαβές (λαμβάνει και αρνητικές τιμές).

Net Requirements: Χρονοσειρά που αποτυπώνει, για κάθε χρονική περίοδο, την ποσότητα υλικού που θα αποκαταστήσει το ισοζύγιο αποθέματος στην τιμή μηδέν (ή στην τιμή που καθορίζει το απόθεμα ασφαλείας).

Lead Time: Ο προγραμματισμένος χρόνος εκτέλεσης παραγγελίας από την παραγωγή ή από τον προμηθευτή.

Planned Orders: Χρονοσειρά που αποτυπώνει την περίοδο έκδοσης και την αντίστοιχη ποσότητα μελλοντικών εντολών παραγωγής (αποτελεί την κύρια εκροή του συστήματος MRP).



On-Hand = 10, Safety Stock = 0, Lead Time = 1

Period	1	2	3	4	5	6	7	8
Gross Requirements	0	10	0	0	50	0	0	60
Scheduled Receipts	0	10	0	20	0	0	50	0
Available Balance	10	10	10	30	0	0	50	0
Net Requirements	0	0	0	0	20	0	0	10
Planned Orders	-	-	-	20	-	-	10	-

On-Hand = 10, Safety Stock = 10, Lead Time = 2

Period	1	2	3	4	5	6	7	8
Gross Requirements	0	10	0	0	50	0	0	60
Scheduled Receipts	0	10	0	20	0	0	50	0
Available Balance	10	10	10	30	10	10	60	10
Net Requirements	0	0	0	0	30	0	0	10
Planned Orders	-	-	30	-	-	10	-	-

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΩΔΙΚΩΝ

Ο δεύτερος πρακτικός μηχανισμός που χρησιμοποιείται από την λογική MRP είναι ο μηχανισμός διασύνδεσης των προγραμμάτων διαφορετικών κωδικών (parts explosion).

Κεντρική Ιδέα: Το σύνολο των προγραμματισμένων εντολών όλων των ιεραρχικά υπερκείμενων κωδικών (parent items) αποτελούν τις μεικτές ανάγκες κάποιου υποκείμενου κωδικού (child item).

Προϋπόθεση για την λειτουργία του μηχανισμού διασύνδεσης αποτελεί η γνώση της ακριβούς αλληλοσυσχέτισης όλων των αποθεματοποιούμενων κωδικών. Αυτό επιτυγχάνεται με την δημιουργία αναλυτικών πινάκων υλικών (Bills of Materials).

Bills of Materials (BOM): Ιεραρχία όλων των αποθεματοποιούμενων κωδικών ενός προϊόντος που καταδεικνύει:

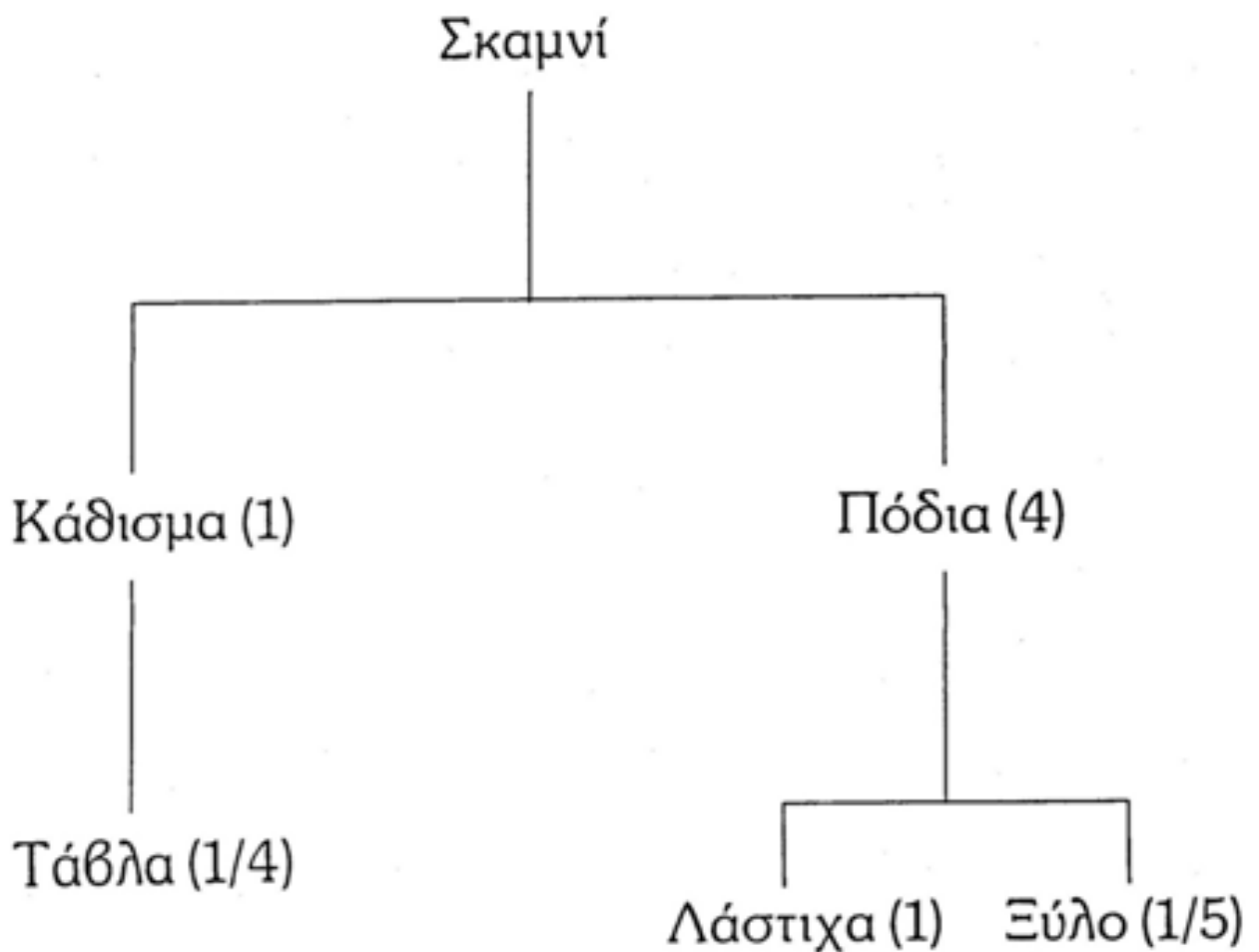
- όλες τις υφιστάμενες απευθείας σχέσεις γονέα-τέκνου μεταξύ των κωδικών (parent-child relationships),
- αριθμό των απαιτούμενων κωδικών-τέκνων για την παραγωγή ενός κωδικού-γονέα.

Σημειώσεις:

1. Για κάθε κωδικό που εμφανίζεται στα BOM, το σύστημα MRP απαιτεί την έκδοση εντολής παραγωγής.
2. Το BOM ενός προϊόντος δεν αποτελεί ένα κατασκευαστικό σχέδιο. Αποτυπώνει τον τρόπο παραγωγής του προϊόντος στην επιχείρηση.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΒΟΜ

Προϊόν: Σκαμνί Κουζίνας



Δεδομένων όλων των BOM, η λογική MRP επιβάλλει τον προγραμματισμό όλων των κωδικών-γονέων του ανώτατου επιπέδου και προχωράει ανά επίπεδο μέχρι να προγραμματιστούν όλοι οι κωδικοί-τέκνα του κατώτατου επιπέδου.

Γενικά ισχύει:

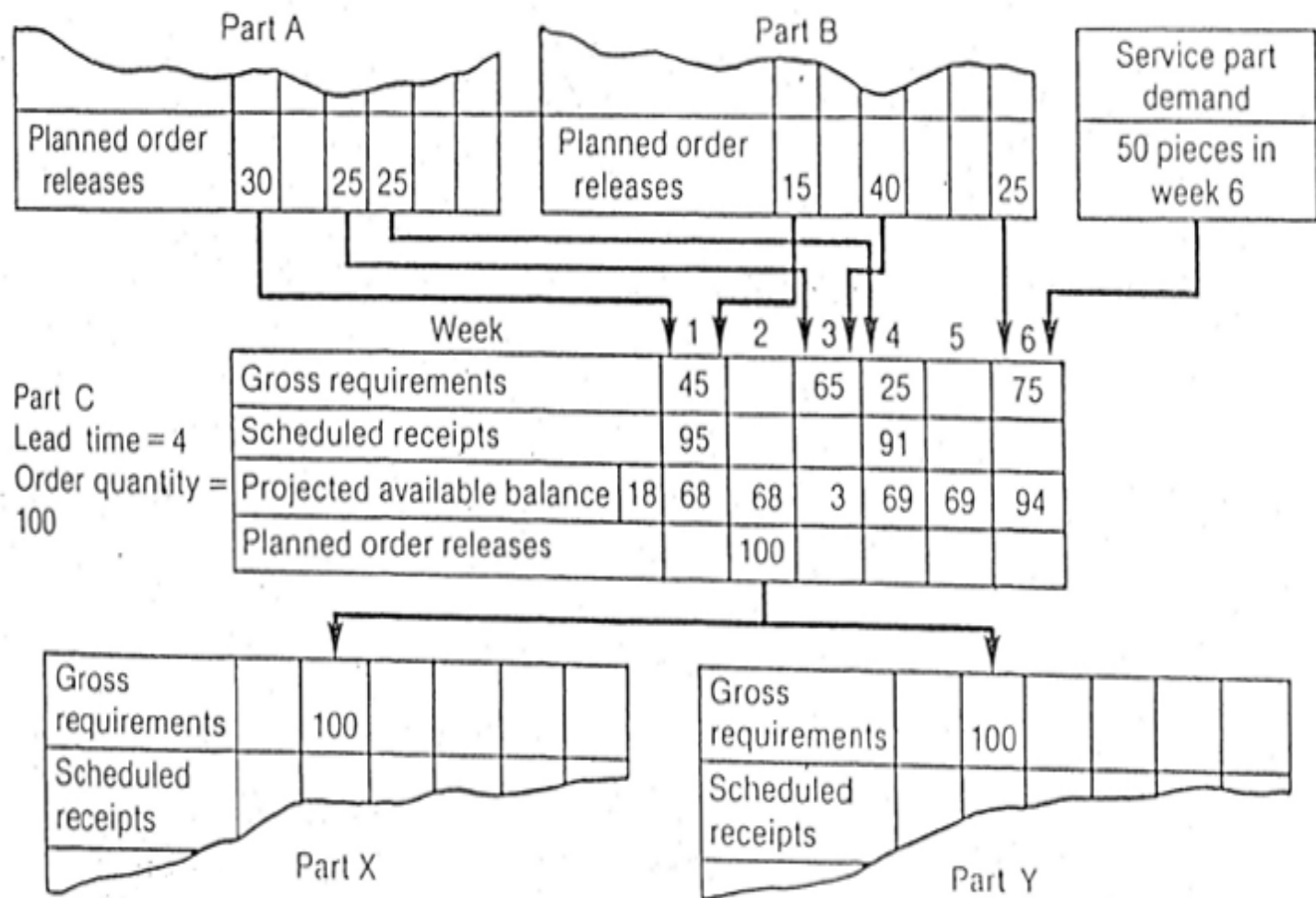
$$\sum [k \cdot PO \text{ (κωδικών-γονέων)}] = GR \text{ (κωδικού-τέκνου)}$$

όπου k σταθερά που δείχνει πόσες μονάδες κωδικού-τέκνου απαιτούνται για κάθε κωδικό-γονέα.

Η μόνη περίπτωση που η παραπάνω σχέση πρέπει να τροποποιηθεί είναι όταν κάποιος κωδικός-τέκνο έχει και ζήτηση ανεξάρτητη από την παραγωγή τελικών προϊόντων (π.χ. χρησιμοποιείται σαν ανταλλακτικό).

Για τη διευκόλυνση της παραπάνω διαδικασίας κατά την μηχανογραφική υλοποίηση, η κωδικοποίηση όλων των υλικών και υποπροϊόντων πρέπει να φανερώνει το χαμηλότερο δυνατό επίπεδο που παρουσιάζονται στην ιεραρχία όλων των BOM (Low Level Coding Principle).

Για τη λειτουργία της όλης διαδικασίας απαιτείται η ύπαρξη ενός προγράμματος παραγωγής για τους κωδικούς-γονείς του ανώτατου επιπέδου. Το πρόγραμμα αυτό είναι το Βασικό Πρόγραμμα Παραγωγής – MPS.



ΡΟΛΟΣ LEAD TIMES

Για την λειτουργία της λογικής MRP απαιτείται η γνώση του χρόνου εκτέλεσης μιας εντολής παραγγελίας, παραγωγής ή προμήθειας (lead time) για κάθε κωδικό.

Χρησιμοποιώντας τους χρόνους αυτούς η λογική προγραμματισμού μπορεί να αποφασίσει σε ποια χρονική περίοδο θα πρέπει να εκδοθεί η συγκεκριμένη εντολή ώστε να ολοκληρωθεί όταν απαιτείται.

Στα πλαίσια του MRP οι χρόνοι lead times για κάθε κωδικό θεωρούνται σταθεροί και ανεξάρτητοι από το μέγεθος της εκάστοτε ποσότητας παραγγελίας.

Παρότι η υπόθεση αυτή φαίνεται από πρώτη άποψη προβληματική, υπάρχουν παράγοντες που ενισχύουν την ορθότητά της:

- σε πολλά περιβάλλοντα ο πραγματικός χρόνος παραγωγής αποτελεί μικρό ποσοστό του χρόνου εκτέλεσης της εντολής (δηλαδή του lead time),
- οι χρόνοι lead times εκφράζονται ως πολλαπλάσια της βασικής περιόδου προγραμματισμού (εβδομάδες, μήνες) γεγονός που εξομαλύνει τις όποιες ανακρίβειες.

Η εκτίμηση των lead times απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και δεν είναι μια απλή μεταφορά υπάρχόντων στοιχείων στα αρχεία MRP. Γενικά, πρέπει να:

- λαμβάνεται σοβαρά υπόψη ο μέσος χρόνος αναμονής μιας παρτίδας παραγωγής,
- υπάρχει τακτική επανεκτίμηση και αλλαγή των μη ρεαλιστικών lead times.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ LOT-SIZING

Ορισμένες φορές, το μέγεθος των παρτίδων παραγωγής μπορεί να ταυτίζεται με αυτό των αντίστοιχων καθαρών αναγκών (Net Requirements). Εντούτοις, συχνά οι χρησιμοποιούμενες παρτίδες είναι μεγαλύτερες από τις ανάγκες αυτές.

Ο καθορισμός κατάλληλων παρτίδων παραγωγής ονομάζεται Lot-Sizing και ο επιλεγμένος αλγόριθμος καθορισμού Lot-Sizing Policy.

Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται συχνότερα στην πράξη είναι δύο τύπων:

- Fixed Order Quantity (FOQ).
- Fixed Period Requirements (FPR).

Αλγόριθμοι FOQ: στοχεύουν στην παραγγελία μιας σταθερής ποσότητας παραγωγής/ παραγγελίας κάθε φορά που τοποθετείται μία εντολή παραγωγής/ παραγγελίας.

Ο πλέον διαδεδομένος αλγόριθμος FOQ (χρησιμοποιεί οικονομικά κριτήρια) είναι ο αλγόριθμος Economic Order Quantity-EOQ).

Αλγόριθμοι FPR: στοχεύουν στην παραγγελία μεταβλητών ποσοτήτων που αντιστοιχούν στις ανάγκες (Net Requirements) ενός σταθερού αριθμού περιόδων. Δύο είναι οι κύριοι αλγόριθμοι FPR:

- Lot-for-Lot (L4L).
- Period Order Quantity (POQ).

Ο αλγόριθμος L4L δημιουργεί παρτίδες που ταυτίζονται με τις καθαρές ανάγκες των αντίστοιχων περιόδων προγραμματισμού. Ενδείκνυται όταν:

- χρόνος και κόστος set-up είναι σχετικά μικρά,
- δεν θέλουμε να δημιουργήσουμε απόθεμα.

Ο αλγόριθμος POQ δημιουργεί παρτίδες παραγωγής που αντιστοιχούν στις καθαρές ανάγκες ενός σταθερού αριθμού περιόδων προγραμματισμού N , που υπολογίζεται ως:

$$N = EOQ / \text{Μέση Κατανάλωση ανά Περίοδο}$$

Ο αλγόριθμος POQ συνήθως προτιμάται από τον αλγόριθμο EOQ διότι δημιουργεί παρτίδες που αντιστοιχούν ακριβώς στις ανάγκες ορισμένων περιόδων χωρίς πλεονάζον απόθεμα.

Άλλοι αλγόριθμοι που έχουν προταθεί, αλλά σπάνια χρησιμοποιούνται στην πράξη είναι:

- Wagner-Whittin, αλγόριθμος δυναμικού προγραμματισμού,
- Part-Period-Balancing (PPB).

Στην πράξη, τις περισσότερες φορές, γίνεται επιλογή κάποιας ποσότητας παραγωγής που εκ πείρας έχει λειτουργήσει χωρίς προβλήματα και χρησιμοποιούμε αυτήν την ποσότητα, είτε με την μορφή FOQ ή FPR.

5 Προμήθειες

5.1 Εισαγωγή

5.2 Κατηγορίες Προμηθειών

5.3 Δραστηριότητες Προμηθειών

5.4 Σημασία Ποιότητας Προμηθειών

5.5 Προμήθειες JIT

ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ

Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεσματικής λειτουργίας για μια επιχείρηση είναι η έγκαιρη τροφοδοσία της με προϊόντα και υπηρεσίες. Οι σχετικές δραστηριότητες αναφέρονται συνήθως ως Προμήθειες.

Στα πλαίσια της Αλυσίδας Τροφοδοσίας, οι προμήθειες αφορούν την πρώτη βαθμίδα της ιεραρχίας αποτελώντας τον συνδετικό κρίκο της επιχείρησης με τους προμηθευτές.

Κύριος στόχος των δραστηριοτήτων προμηθειών είναι η εξασφάλιση των κατάλληλων προϊόντων/υπηρεσιών στην:

- χρονική στιγμή που απαιτούνται
- ποιότητα και κατάσταση που απαιτούνται
- ανταγωνιστική τιμή

Δεδομένης της σημασίας των προμηθειών για την λειτουργία μιας επιχείρησης, αποφάσεις που σχετίζονται με την διαχείριση των προμηθειών θεωρούνται σήμερα στρατηγικού χαρακτήρα.

Παρατηρήσεις:

1. Με την αλματώδη ανάπτυξη της πληροφορικής πολλές από τις δραστηριότητες προμηθειών υποστηρίζονται ενεργά με την χρήση εξειδικευμένων τεχνολογιών (όπως e-εφαρμογές) και συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (DSS).
2. Επιτυχημένες προμήθειες δεν είναι πάντοτε οι προμήθειες με την χαμηλότερη τιμή αγοράς (το **φθηνό** μπορεί να είναι **ακριβό**).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ

Οι προμήθειες που απαιτούνται σε μία επιχείρηση περιλαμβάνουν συνήθως ένα ευρύ φάσμα αγαθών.

Αυτά μπορούν γενικά να κατηγοριοποιηθούν με τρεις τρόπους. Με βάση:

- δραστηριότητα της επιχείρησης,
- είδος προμηθευόμενου αγαθού,
- σχετική οικονομική αξία προμηθευόμενου αγαθού (βλ. Ανάλυση ABC).

Με βάση την δραστηριότητα της επιχείρησης, οι προμήθειες διακρίνονται σε αγαθά για:

- Μεταποίηση, δηλαδή όλα τα αγαθά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή της επιχείρησης.
- Μεταπώληση, δηλαδή τα εμπορεύματα που αγοράζονται με σκοπό την άμεση πώληση.
- Εσωτερική Λειτουργία, δηλαδή όλα τα αγαθά που υποστηρίζουν την ενγένη λειτουργία της επιχείρησης.

Με βάση το είδος, οι προμήθειες διακρίνονται σε:

- Κεφαλαιουχικά Αγαθά, δηλαδή εξοπλισμός που χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή.
- Διαρκή Καταναλωτικά Αγαθά, δηλαδή βοηθητικός εξοπλισμός και εργαλεία.
- Αναλώσιμα, δηλαδή κυρίως δευτερεύοντα υλικά και εξαρτήματα περιορισμένης διάρκειας χρήσης.
- Πρώτες Ύλες/Υλικά Συσκευασίας, δηλαδή τα κύρια υλικά που απαιτούνται για την παραγωγή.
- Ενδιάμεσα/Τελικά Προϊόντα, δηλαδή προϊόντα που κατασκευάζονται για λογαριασμό της επιχείρησης από τρίτους.

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ

Κύριες δραστηριότητες που σχετίζονται με τις προμήθειες σε μία επιχείρηση είναι οι ακόλουθες:

- Επιλογή Προμηθευτών
- Υλοποίηση Προμηθειών
- Συνεχής Αξιολόγηση Προμηθευτών

Η σχετική σημασία της κάθε μιας από τις δραστηριότητες αυτές διαφέρει ανάλογα με την κατηγορία προμηθευόμενων ειδών και την επιχείρηση.

Επιλογή Προμηθευτών

Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι επιχειρήσεις έχουν την δυνατότητα επιλογής μεταξύ εναλλακτικών προμηθευτών.

Η επιλογή ενός προμηθευτή για την προμήθεια κάποιου είδους δεν μπορεί να στηρίζεται απλά στην προσφερόμενη τιμή. Άλλοι παράγοντες (παράμετροι) πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, όπως:

- αξιοπιστία προμηθευτή
- λειτουργικά χαρακτηριστικά προϊόντος/υπηρεσίας
- πολιτική προμηθειών επιχείρησης

Η αξιοπιστία αφορά στη δυνατότητα του προμηθευτή να παραδώσει το αιτούμενο είδος σύμφωνα με τους εκάστοτε συμφωνούμενους όρους. Γενικά, η αξιοπιστία μπορεί να εκτιμηθεί από:

- εμπειρία από προηγούμενες συναλλαγές
- επιτόπου ελέγχους
- κατοχή σχετικών πιστοποιητικών
- πληροφορίες από τρίτους

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά προϊόντος/υπηρεσίας καθορίζουν τη δυνατότητα συμμόρφωσης του προσφερόμενου αγαθού στις αιτούμενες προδιαγραφές. Αφορά τόσο στην ποιότητα σχεδίασης (προδιαγραφές αγαθού αντίστοιχες με αιτούμενες) όσο και στην ποιότητα παραγωγής (παραχθέν αγαθό σύμφωνα με προδιαγραφές).

Η πολιτική προμηθειών της επιχείρησης επηρεάζει την επιλογή προμηθευτή, ουσιαστικά διευρύνοντας τις παραμέτρους επιλογής, με στόχους όπως:

- χρήση εναλλακτικών προμηθευτών
- ενίσχυση τοπικής αγοράς
- μείωση συναλλαγματικών κινδύνων

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ορθή επιλογή προμηθευτή είναι η πλήρης γνώση του τι ακριβώς ζητάμε (προδιαγραφές και παράμετροι επιλογής). Για τον σκοπό αυτό απαιτείται η συλλογή πληροφοριών από κάθε δυνατή εσωτερική πηγή του οργανισμού.

Σε πολλές επιχειρήσεις (κυρίως όσες έχουν υιοθετήσει τη φιλοσοφία ΔΟΠ), σημαντικές αποφάσεις προμηθειών λαμβάνονται κατόπιν μελέτης που διενεργείται από διατμηματικές ομάδες εργασίας (cross-functional teams).

Για τη συστηματική επιλογή του κατάλληλου προμηθευτή απαιτείται η αντικειμενική αξιολόγηση όλων των υποψηφίων προμηθευτών. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται ποιοτικά και ποσοτικά μοντέλα αξιολόγησης/επιλογής.

Ανεξάρτητα από το χρησιμοποιούμενο μοντέλο, σημαντικό είναι να λαμβάνονται υπόψη στην αξιολόγηση όλες οι παράμετροι επιλογής και να γίνεται προσπάθεια να διαπιστωθεί αντικειμενικά η εκτιμώμενη επίδοση του προμηθευτή για κάθε μία παράμετρο (βλ. Πίνακα).

Για τον σκοπό αυτό πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

- ιστορικά στοιχεία
- στοιχεία επιθεωρήσεων
- αποκρίσεις σε ερωτηματολόγια
- υφιστάμενα έγκυρα πιστοποιητικά

Πολλές επιχειρήσεις (ιδιαίτερα πολυεθνικές με ευρεία γεωγραφική κατανομή) έχουν υιοθετήσει την ακόλουθη διαδικασία δύο σταδίων για την επιλογή Προμηθευτών:

- έγκριση προμηθευτή
- καθαυτή επιλογή προμηθευτή

Σκοπός του πρώτου σταδίου είναι η δημιουργία ενός καταλόγου εγκεκριμένων προμηθευτών (ΚΕΠ) ανά προμηθευόμενο αγαθό (ή κατηγορία ειδών). Μόνο προμηθευτές που είναι εγγεγραμμένοι στον ΚΕΠ μπορούν να συνεργαστούν με την επιχείρηση.

Σκοπός του δεύτερου σταδίου είναι η επιλογή κάποιου προμηθευτή (από τον ΚΕΠ) που θα καλύψει μία συγκεκριμένη ανάγκη προμήθειας (όταν δημιουργηθεί).

Για την δημιουργία και ενημέρωση του ΚΕΠ γίνεται τακτική αξιολόγηση υποψηφίων προμηθευτών με βάση γενικά κριτήρια αξιολόγησης που έχουν θεσπισθεί ανά κατηγορία ειδών. Ο ΚΕΠ είναι θεωρητικά ανοικτός για κάθε προμηθευτή που καλύπτει τα κριτήρια.

Factor	Rating of Supplier (1 = Worst Rating: 5 = Highest Rating)	×	Importance of Factor to Your Firm (0 = No Importance; 5 = Highest Importance)	=	Weighted Composite Rating (0 = Minimum; 25 = Maximum)
	1 2 3 4 5		0 1 2 3 4 5		
Supplier A					
Product reliability					
Price					
Ordering convenience					
•					
•					
•					
After-sale service					
Total for supplier A					_____
Supplier B					
Product reliability					
Price					
Ordering convenience					
•					
•					
•					
After-sale service					
Total for supplier B					_____
Supplier C					
Product reliability					
Price					
Ordering convenience					
•					
•					
•					
After-sale service					
Total for supplier C					_____

Κύριο πλεονέκτημα της παραπάνω διαδικασίας είναι ότι, αποσυνδέοντας την έγκριση από την καθαυτή επιλογή, γενικά αξιόπιστοι προμηθευτές είναι πάντα διαθέσιμοι για συνεργασία.

Μειονέκτημα της διαδικασίας είναι η γραφειοκρατία που απαιτείται για τη εφαρμογή της, που σταδιακά όμως ελαττώνεται με την αυξανόμενη χρήση πληροφοριακών συστημάτων και τεχνολογιών.

Υλοποίηση Προμηθειών

Η καθαυτή υλοποίηση είναι η δεύτερη κύρια δραστηριότητα προμηθειών και περιλαμβάνει τρεις κατηγορίες ενεργειών:

- προγραμματισμός προμηθειών
- συμβάσεις προμηθειών
- παραλαβές προμηθειών

Προγραμματισμός Προμηθειών: Αποτελεί μια ιδιαίτερα κρίσιμη δραστηριότητα για την εξασφάλιση των απαιτούμενων πόρων την κατάλληλη χρονική στιγμή.

Για τον αποτελεσματικό προγραμματισμό, μεταξύ άλλων, απαιτείται η γνώση (ή πρόβλεψη):

- αναγκών ανά προμηθευμένο είδος
- διαθέσιμων αποθεμάτων
- φυσικών περιορισμών επιχείρησης (αποθηκευτικοί χώροι, μέσα μεταφοράς κλπ.)
- δυνατοτήτων επιλεχθέντων προμηθευτών

Η μεθοδολογία προγραμματισμού προμηθειών διαφέρει ανά κατηγορία προμηθευόμενου είδους. Γενικά διακρίνουμε προγραμματισμό για:

- επαναλαμβανόμενες προμήθειες
- μεμονωμένες προμήθειες

Ο προγραμματισμός για επαναλαμβανόμενες προμήθειες αφορά κυρίως πρώτες ύλες/υλικά συσκευασίας, η διαθεσιμότητα ή μη των οποίων επηρεάζει άμεσα την ομαλή ροή διαμέσου της Αλυσίδας Τροφοδοσίας.

Σε μεγάλο βαθμό, ο προγραμματισμός για επαναλαμβανόμενες προμήθειες έχει πλέον τυποποιηθεί με την χρήση πρωτίστως συστημάτων (ή της λογικής) MRP και τη χρήση τεχνολογιών πληροφορικής.

Ο προγραμματισμός επαναλαμβανόμενων προμηθειών διενεργείται τακτικά (τουλάχιστον μια φορά το μήνα), λαμβάνοντας κάθε φορά υπόψη τα νέα δεδομένα σχετικά με τις προβλεπόμενες ανάγκες και τους υφιστάμενους πόρους.

Ο προγραμματισμός για μεμονωμένες προμήθειες αφορά δραστηριότητες κυρίως σε κεφαλαιουχικό εξοπλισμό/διαρκή καταναλωτικά αγαθά και γενικά σε αγαθά υποστήριξης της κύριας δραστηριότητας μιας επιχείρησης.

Η μεθοδολογία προγραμματισμού για μεμονωμένες προμήθειες διαφέρει ανάλογα με τον τύπο του αγαθού και του ύψους της απαιτούμενης επένδυσης. Για σχετικά μεγάλες επενδύσεις, συνηθίζεται η ένταξη της προμήθειας στον ετήσιο προϋπολογισμό της επιχείρησης.

Γραπτές Συμβάσεις: Συντάσσονται αφού έχει επιλεγεί κάποιος προμηθευτής, με στόχο την κατοχύρωση και των δύο μερών σχετικά με τις λεπτομέρειες συνεργασίας. Οι συμβάσεις πρέπει να υπογράφονται από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

Οι συμβάσεις καταγράφουν τις λεπτομέρειες της σχετικής συνεργασίας, και αποτελούν το σταθερό σημείο αναφοράς σε περίπτωση που προκύψουν προβλήματα κατά την διάρκεια της συνεργασίας.

Οι γραπτές συμβάσεις αποτελούν συνήθως προϊόν διαπραγμάτευσης για όλα τα κύρια θέματα που σχετίζονται με τη συνεργασία, που περιλαμβάνουν (μεταξύ άλλων):

- τιμή και ποσοτικές εκπτώσεις,
- διάρκεια συνεργασίας,
- όροι πληρωμής/ποινικές ρήτρες,
- χρόνοι και τόποι παράδοσης,
- προδιαγραφές προμηθευόμενων αγαθών.

Για προμήθειες μικρής σχετικά αξίας, είναι δυνατόν να μην υπάρχουν γραπτές συμβάσεις. Τα δύο μέρη επαφίονται στα χριστά συναλλακτικά ήθη για την υλοποίηση των προφορικά συμφωνηθέντων.

Παραλαβές Προμηθειών: Αφορά στην δραστηριότητα της φυσικής παραλαβής των προμηθευόμενων αγαθών.

Παρότι η διαδικασία παραλαβής συνήθως διαφέρει ανά προμηθευόμενο αγαθό, είναι σημαντική η διασφάλιση ότι τα παραλαμβανόμενα αγαθά συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές.

Για επαναλαμβανόμενες προμήθειες πρώτων υλών και υλικών συσκευασίας, πριν την παραλαβή είναι απαραίτητα:

- ποιοτικός έλεγχος (δειγματοληψία αποδοχής)
- ποσοτική καταμέτρηση

Τα αποτελέσματα των σχετικών ελέγχων πρέπει να καταγράφονται και να συγκεντρώνονται ως τεκμήρια για την συνεχή αξιολόγηση του προμηθευτή.

Σε περίπτωση που τα ελεγχθέντα αγαθά δεν πληρούν τις προδιαγραφές, θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα (μέσω της σχετικής σύμβασης) μη παραλαβής τους.

Με στόχο τη μείωση προβλημάτων μη συμμόρφωσης και την διασφάλιση της συνεχούς τροφοδοσίας, πολλές επιχειρήσεις απαιτούν:

- πιστοποιητικά ποιοτικού ελέγχου διενεργηθέντος προ της αποστολής,
- τήρηση αποθέματος στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή με δυνατότητα επιτόπιου ελέγχου.

Για μεμονωμένες προμήθειες, η διαδικασία παραλαβής διαφέρει ανάλογα με το προμηθευόμενο είδος και την σχετική οικονομική αξία.

Για προμήθειες κεφαλαιουχικού εξοπλισμού, η παραλαβή συνήθως πραγματοποιείται μετά την εγκατάσταση και της δοκιμαστικής λειτουργίας του προμηθευόμενου είδους καθώς και την εκπαίδευση των εμπλεκόμενων στελεχών (που διενεργούνται από τον προμηθευτή).

Επίσης για σημαντικές μεμονωμένες προμήθειες συστήνεται η δημιουργία Επιτροπής Παραλαβής (συνήθως διατμηματικής) από έμπειρα στελέχη που, αφού αξιολογήσουν τα παραδοθέντα αγαθά, διενεργούν (ή μη) την παραλαβή.

Γενικά, σε περίπτωση προβλήματος κατά την διενέργεια των παραλαβών, η επιχείρηση οφείλει να ενημερώνει γραπτώς σχετικά τον προμηθευτή.

Συνεχής Αξιολόγηση Προμηθευτών

Η συνεχής αξιολόγηση προμηθευτών αποτελεί τη δικλείδα για την διασφάλιση της επιχείρησης ότι συναλλάσσεται (σε συνεχή βάση) με αξιόπιστους προμηθευτές.

Η συνεχής αξιολόγηση των προμηθευτών πρέπει να διενεργείται με βάση την τήρηση όλων των παραμέτρων σύμφωνα με τις οποίες αρχικά επελέγησαν.

Για τη διενέργεια της συνεχούς αξιολόγησης απαιτείται η συστηματική συγκέντρωση στοιχείων σχετικά με όλες τις επιμέρους συναλλαγές του προμηθευτή, όπως:

- παραδόσεις αγαθών
- οικονομικές συναλλαγές
- επικοινωνία με επιχείρηση

Και για τη συνεχή αξιολόγηση προμηθευτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ποσοτικά ή ποιοτικά μοντέλα αξιολόγησης.

Για επιχειρήσεις με μεγάλο αριθμό προμηθευτών, η συνεχής αξιολόγηση προμηθευτών θα πρέπει να βασίζεται στην αρχή management by exception.

Δηλαδή: ενώ οι προμηθευτές παρακολουθούνται σε συνεχή βάση (ως προς τις κύριες παραμέτρους) μόνο όταν διαπιστωθεί κάποιο πρόβλημα ενεργοποιείται η πλήρης διαδικασία αξιολόγησης.

Οι προμηθευτές πρέπει να τηρούνται ενήμεροι για κάθε πρόβλημα έχοντας έτσι την δυνατότητα να βελτιώνουν την απόδοσή τους.

ΣΗΜΑΣΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ

Η ποιότητα προμηθειών (με την ευρεία έννοια που προσδίδει η ΔΟΠ) επηρεάζει σημαντικά την όλη λειτουργία μιας επιχείρησης.

Γενικά, η ποιότητα προμηθειών επηρεάζει άμεσα:

- ποιότητα παραγόμενου προϊόντος/υπηρεσίας,
- λειτουργία της επιχείρησης.

Είναι προφανές ότι η ποιότητα κάποιου παραγόμενου προϊόντος/υπηρεσίας δεν μπορεί να υπερβαίνει ποτέ την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων πρώτων υλών.

Συνεπώς, η ποιότητα προμηθειών θέτει ουσιαστικά και το μέγιστο όριο σχετικά με την προσφερόμενη ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος/υπηρεσίας.

Εξίσου σημαντική επίπτωση έχει η ποιότητα προμηθειών στην εσωτερική λειτουργία της επιχείρησης. Γενικά, κακή ποιότητα προμηθευόμενων αγαθών δημιουργεί:

- καθυστερήσεις στην παραγωγική διαδικασία
- αυξημένες ανάγκες ελέγχου
- μείωση απόδοσης παραγωγικών διεργασιών
- αδυναμία αποτελεσματικού προγραμματισμού

Για την υπέρβαση των προβλημάτων αυτών συνήθως απαιτούνται:

- αυξημένα αποθέματα
- πλεονάζουσα παραγωγική δυναμικότητα
- υπερτροφικός μηχανισμός ελέγχου

Κύριο αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η ουσιαστική αύξηση του άμεσου και έμμεσου κόστους παραγόμενου προϊόντος/υπηρεσίας, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει την ίδια την ανταγωνιστική θέση της επιχείρησης.

Αξίζει να παρατηρηθεί ότι με αυτήν την ολιστική θεώρηση του κόστους, η τιμή των προμηθευόμενων αγαθών αποτελεί ένα μόνο παράγοντα (ίσως όχι πρωτεύουσας σημασίας) για τον καθορισμό του τελικού κόστους προϊόντος/υπηρεσίας.

Δεν αποτελεί συνεπώς, έκπληξη το γεγονός ότι η εξασφάλιση υψηλής ποιότητας προμηθειών θεωρείται ως πρωτεύον στόχος πολλών επιχειρήσεων.

Η μέθοδος ελέγχου ροών υλικών Just-in-Time (JIT) αναπτύχθηκε αρχικά στην Ιαπωνία την δεκαετία του 1970 ως μία τεχνική για την δραστική μείωση των αποθεμάτων σε όλο το μήκος της Αλυσίδας Τροφοδοσίας (κυρίως στον χώρο της παραγωγής).

Το JIT έχει σήμερα εξελιχθεί σε μία φιλοσοφία σταδιακής απάλειψης κάθε μη αποτελεσματικής χρήσης παραγωγικών πόρων με κύριο στόχο την συνεχή βελτίωση της λειτουργίας μίας επιχείρησης.

Θα μπορούσε να υποστηριχθεί πλέον βάσιμα ότι η φιλοσοφία JIT αποτελεί σήμερα την εφαρμογή της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ) στην διαχείριση πόρων στα πλαίσια της λειτουργίας της Αλυσίδας Τροφοδοσίας.

Στα πλαίσια των δραστηριοτήτων προμηθειών, η λογική JIT βασίζεται στη εξασφάλιση των απολύτως αναγκαίων πρώτων υλών/υλικών συσκευασίας ακριβώς την χρονική στιγμή που απαιτούνται.

Σαν αποτέλεσμα, η επιχείρηση-πελάτης αποφεύγει τα σχετικά αποθέματα μειώνοντας δραστικά το σχετικό κόστος. Εντούτοις, με βάση τις παραδοσιακές σχέσεις πελάτη/προμηθευτή, το κόστος αποθεμάτων ουσιαστικά μετακυλιέται στον προμηθευτή.

Οι πρώτες εφαρμογές JIT είχαν την παραπάνω μορφή και υλοποιήθηκαν μεταξύ μεγάλων επιχειρήσεων-πελατών (όπως Toyota και Mitsubishi) και μικρών επιχειρήσεων-προμηθευτών κυρίως στην Ιαπωνία.

Με δεδομένο όμως ότι παρόμοιες (ουσιαστικά ανισότιμες) σχέσεις δεν μπορούν να διατηρηθούν μακροχρόνια, προϋπόθεση για την αποδοτική εφαρμογή της λογικής JIT είναι η ανάπτυξη νέων σχέσεων συνεργασίας (partnership) μεταξύ των επιχειρήσεων πελάτη-προμηθευτή προς αμοιβαίο όφελος.

Κύρια χαρακτηριστικά των συγκεκριμένων σχέσεων συνεργασίας είναι τα ακόλουθα:

- μακροχρόνια συνεργασία
- συνεχής επικοινωνία
- επιχειρησιακή συνεργεία

Ο βαθμός κατά τον οποίο ικανοποιούνται τα παραπάνω χαρακτηριστικά καταδεικνύει και τον βαθμό που μία δεδομένη συνεργασία ακολουθεί την φιλοσοφία JIT.

Μακροχρόνια Συνεργασία

Η μακροχρόνια συνεργασία ουσιαστικά επιτρέπει την σταδιακή προσαρμογή των συνεργαζομένων επιχειρήσεων πελάτη-προμηθευτή στις ανάγκες εξυπηρέτησης της ίδιας της συνεργασίας.

Οι συνεργασίες JIT συνήθως κατοχυρώνονται με μακροχρόνιες συμβάσεις που καθορίζουν τις προδιαγραφές και τις ποσότητες προϊόντων που θα αγοραστούν για ένα σχετικά μεγάλο χρονικό ορίζοντα, με τους ακόλουθους γενικούς όρους:

- ο πελάτης αναλαμβάνει την κατανάλωση των συνολικών συμφωνηθέντων ποσοτήτων
- ο προμηθευτής αναλαμβάνει την παράδοση των συνολικών συμφωνηθέντων ποσοτήτων σύμφωνα με τις ανάγκες του πελάτη

Σε αυτό το πλαίσιο, το κύριο βάρος της επιχείρησης-πελάτη επικεντρώνεται στην ίδια την διαδικασία επιλογής και ανάπτυξης των προμηθευτών.

Το κύριο βάρος της επιχείρησης-προμηθευτή επικεντρώνεται στην εξασφάλιση ότι ο πελάτης θα μπορεί να ικανοποιηθεί άμεσα, με αγαθά που καλύπτουν πλήρως τις προδιαγραφές ποιότητας στις εκάστοτε απαιτούμενες ποσότητες.

Με δεδομένο τον μακροχρόνιο χαρακτήρα της συνεργασίας, οι όποιες επενδύσεις απαιτηθούν για την υλοποίηση των παραπάνω μπορούν να αποσβεστούν και να καταστούν κερδοφόρες για τον προμηθευτή.

Συνεχής Επικοινωνία

Η συνεχής επικοινωνία εξασφαλίζει ότι πελάτης-προμηθευτής έχουν πάντοτε όλα τα απαραίτητα δεδομένα για την λήψη επιχειρησιακών αποφάσεων.

Ο πελάτης δεν επικοινωνεί με τον προμηθευτή μόνο μέσω των σχετικών εντολών αγοράς, αλλά και τον ενημερώνει και για τα μελλοντικά προγράμματα παραγωγής και τις προβλεπόμενες ποσότητες υλικών που θα απαιτηθούν.

Οι πληροφορίες αυτές επιτρέπουν στον προμηθευτή να προγραμματίσει εγκαίρως την ίδια παραγωγή (και τις σχετικές προμήθειες) ελαχιστοποιώντας με τη σειρά του τα αποθέματα που τηρεί.

Παράλληλα ο προμηθευτής ενημερώνει ανελλιπώς τον πελάτη για ενδεχόμενα προβλήματα ώστε και ο πελάτης να μπορεί να λαμβάνει έγκαιρα τα απαιτούμενα μέτρα.

Πολλές φορές η επικοινωνία των δύο μερών διευκολύνεται σημαντικά με τη χρήση διαδικτυακών συστημάτων (e-εφαρμογών) που ελαχιστοποιούν τη σχετική γραφειοκρατία και επιταχύνουν τη χρήση των σχετικών πληροφοριών.

Επιχειρησιακή Συνέργεια

Οι συνεργασίες στα πλαίσια της λογικής JIT απαιτούν την δημιουργία σταθερών μακροχρόνιων δεσμών μεταξύ διαφορετικών επιχειρήσεων με στόχο το αμοιβαίο όφελος.

Σαν αποτέλεσμα, οι συνεργαζόμενες επιχειρήσεις έχουν συμφέρον για την από κοινού εργασία με στόχο την επίλυση παρουσιαζόμενων επιχειρησιακών προβλημάτων (με δημιουργία κοινών ομάδων εργασίας).

Τομείς στους οποίους τέτοιες επιχειρησιακές συνέργειες έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικές είναι:

- καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών
- διασφάλιση ποιότητας

Υπάρχει η τάση στον σχεδιασμό προϊόντων για τον καθορισμό τεχνικών προδιαγραφών (όπως ανοχές κατεργασίας) αυστηρότερων αυτών που πραγματικά απαιτούνται. Σαν αποτέλεσμα, δημιουργούνται προβλήματα με:

- εξεύρεση προμηθευόμενων υλικών
- αύξηση κόστους προμηθειών

Η άμεση εμπλοκή του προμηθευτή στον καθορισμό των τεχνικών προδιαγραφών εξαρτημάτων (τα οποία ο ίδιος παράγει) γνωστή ως *early supplier involvement* (ESI) έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική για την υπέρβαση τέτοιων προβλημάτων.

Η διασφάλιση υψηλής ποιότητας προμηθειών αποτελεί ιδιαίτερα σημαντική συνθήκη για την αποτελεσματική υλοποίηση της φιλοσοφίας JIT.

Υπάρχει συνεπώς ισχυρό κίνητρο για την επιχείρηση-πελάτη να συνεργαστεί με τον προμηθευτή στην ανάπτυξη των τεχνικών ελέγχου και διασφάλισης ποιότητας που θα εξασφαλίσει την ποιότητα των προμηθειών.

Σήμερα, η τάση δημιουργίας επιχειρησιακών συνεργειών μεταξύ συνεργαζομένων επιχειρήσεων στα πλαίσια εφαρμογής της φιλοσοφίας JIT συνεχώς διευρύνεται.

Differences between the Traditional Approach and the JIT Approach in Purchasing

<i>Purchasing Activity</i>	<i>Traditional Approach</i>	<i>JIT Approach</i>
Supplier selection	Minimum of two suppliers; price is central	Often one local supplier; frequent deliveries
Placing the order	Order specifies delivery time and quality	Annual order; deliveries made as needed
Change of orders	Delivery time and quality often changed at the last moment	Delivery time and quality fixed, quantities are adjusted within predetermined margins if necessary
Follow-up of orders	Many phone calls to solve delivery problems	Few delivery problems thanks to sound agreements; quality and delivery problems are not tolerated
Incoming inspection	Inspection of quality and quantities of nearly every delivered order	Initial sample inspections; later, no inspections necessary
Supplier assessment	Qualitative assessment; delivery deviations of up to 10% are tolerated	Deviations are not accepted; price is fixed based on open calculation
Invoicing	Payment per order	Invoices are collected and settled on a monthly basis

Source: A. J. van Weele, *Purchasing Management: Analysis, Planning and Practice* (New York: Chapman and Hall, 1994) p. 132.

6 Αποθήκευση

6.1 Εισαγωγή

6.2 Εναλλακτικές Χρήσεις Αποθηκών

6.3 Κύριες Λειτουργίες Αποθηκών

6.4 Σχεδιασμός Δικτύου Αποθηκών

6.5 Χωροταξικός Σχεδιασμός Αποθηκών

6.6 Παραγωγικότητα Αποθηκών

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Οι αποθήκες αποτελούν αναπόσπαστα στοιχεία της Αλυσίδας Τροφοδοσίας, επηρεάζοντας τόσο την δυνατότητα της ικανοποίησης της ζήτησης σε όλα τα τμήματα της αλυσίδας όσο και το κόστος του προϊόντος.

Ως ελεγχόμενα σημεία αποθεματοποίησης, οι αποθήκες απομονώνουν τα επιμέρους στάδια διεργασιών της Αλυσίδας Τροφοδοσίας επιτρέποντας έτσι την ανεξάρτητη λειτουργία τους.

Αποτελεσματική αποθήκευση προϋποθέτει κατανόηση των αποφάσεων σχεδιασμού και λειτουργίας των αποθηκών που κατηγοριοποιούνται σε:

- στρατηγικές αποφάσεις
- τακτικές αποφάσεις

Ως στρατηγικές αποφάσεις αποθήκευσης λογίζονται αυτές που επηρεάζουν μακροπρόθεσμα την συνολική απόδοση των δραστηριοτήτων εφοδιαστικής και περιλαμβάνουν:

- καθορισμό μορφής δικτύου αποθηκών
- επιλογή ιδιόκτητων ή ενοικιαζόμενων αποθηκών
- επιλογή εξοπλισμού αποθηκών

Ως τακτικές αποφάσεις αποθήκευσης λογίζονται αυτές που σχετίζονται με την καθημερινή λειτουργία και έλεγχο των αποθηκών, όπως:

- κατανομή προσωπικού αποθήκης
- καθορισμός πολιτικής προετοιμασίας αποστολών
- καθορισμός προτεραιοτήτων φόρτωσης

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Πέρα από την κλασική χρήση των αποθηκών ως σημεία συσσώρευσης αγαθών οι αποθήκες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την διαμόρφωση των ροών υλικών στα πλαίσια λειτουργίας της Αλυσίδας Τροφοδοσίας.

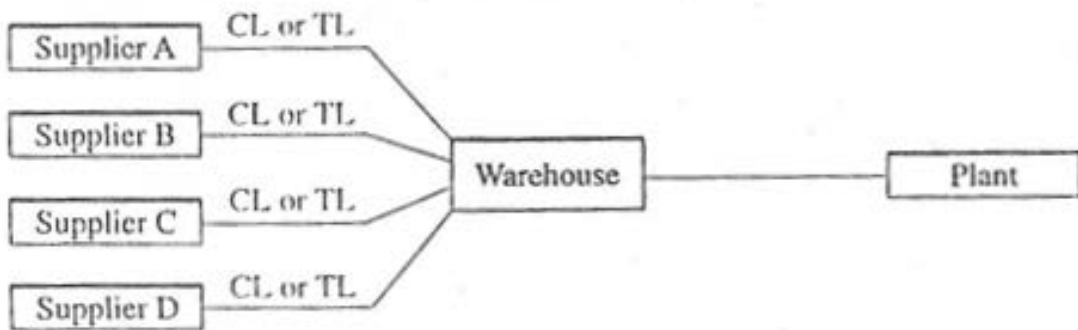
Τέσσερις είναι οι βασικές διακριτές χρήσεις των αποθηκών στην διαμόρφωση των ροών υλικών:

- Υποστήριξη Παραγωγής
- Μείξη Προϊόντων
- Ενοποίηση
- Κατάτμηση

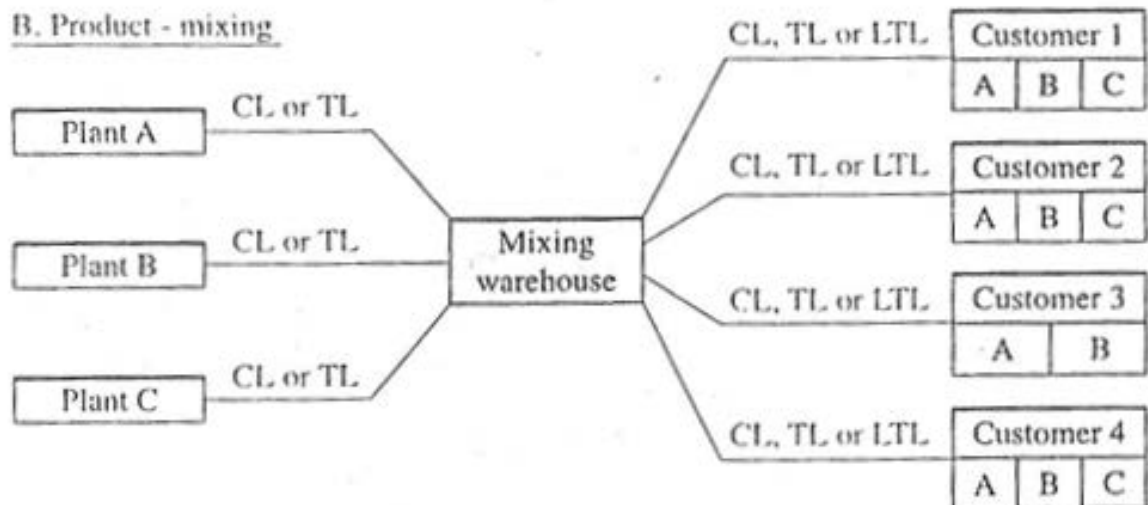
Υποστήριξη Παραγωγής: Αποθήκες τοποθετημένες κοντά σε παραγωγικές εγκαταστάσεις λειτουργούν ως σημεία συσσώρευσης προμηθευόμενων υλικών, επιτρέποντας την τροφοδοσία της παραγωγής με όλα τα υλικά (σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις).

Μείξη προϊόντος: Αποθήκες λειτουργούν ως σημεία συσσώρευσης διαφορετικών τμημάτων προϊόντων από (ίσως) πολλές παραγωγικές εγκαταστάσεις. Έτσι καθίσταται δυνατή η σύνθεση επιμέρους τμημάτων για την υλοποίηση των παραγγελιών προϊόντων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εκάστοτε πελατών.

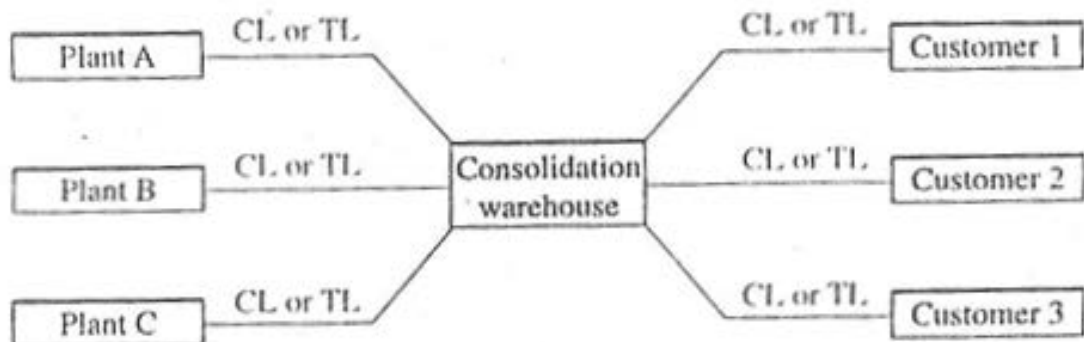
A. Manufacturing support



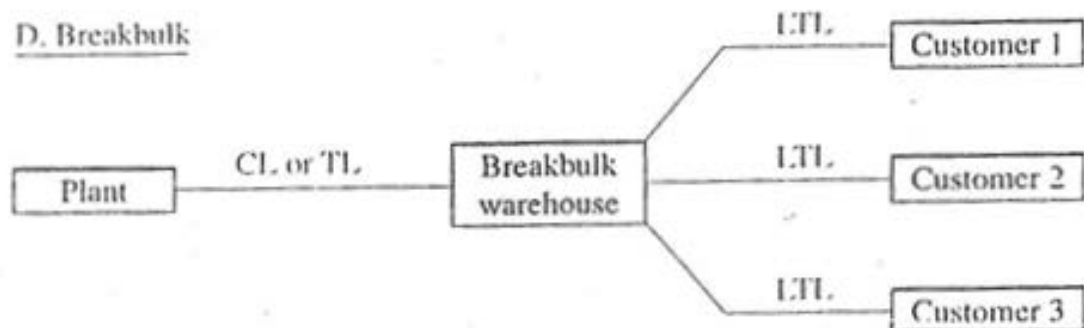
B. Product - mixing



C. Consolidation



D. Breakbulk



Ενοποίηση: Αποθήκες λειτουργούν ως σημεία συσσώρευσης διαφορετικών προϊόντων από (ίσως) πολλές παραγωγικές εγκαταστάσεις. Με τον τρόπο αυτό, καθίσταται δυνατή η προώθηση σε πελάτες προϊόντων διαφορετικών τύπων με μία μόνο αποστολή.

Κατάτμηση: Αποθήκες λειτουργούν ως σημεία συσσώρευσης προϊόντων που αποστέλλονται από παραγωγικές εγκαταστάσεις σε σχετικά μεγάλες ποσότητες. Οι αποστολές σε πελάτες πραγματοποιούνται σε μικρότερες ποσότητες (σύμφωνα με τις ποσότητες που παραγγέλλονται).

Παρατηρήσεις:

1. Στα πλαίσια της Αλυσίδας Τροφοδοσίας, μια αποθήκη μπορεί να έχει μία ή περισσότερες από τις παραπάνω γενικές χρήσεις.
2. Οι αποθήκες που χρησιμοποιούνται για κατάτμηση, ενοποίηση και μείξη/σύνθεση προϊόντος συνδέονται κυρίως με το δίκτυο διανομής και συνήθως αναφέρονται ως Κέντρα Διανομής.

ΚΥΡΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Τρεις είναι οι κύριες λειτουργίες των αποθηκών:

- μετακίνηση αγαθών (movement)
- απόθεση αγαθών (storage)
- διακίνηση πληροφοριών (information transfer)

Η αποτελεσματική υλοποίηση των παραπάνω εξαρτάται άμεσα από το συνολικό σχεδιασμό μίας αποθήκης.

Διαφορετικά, δημιουργούνται σημαντικά προβλήματα όπως:

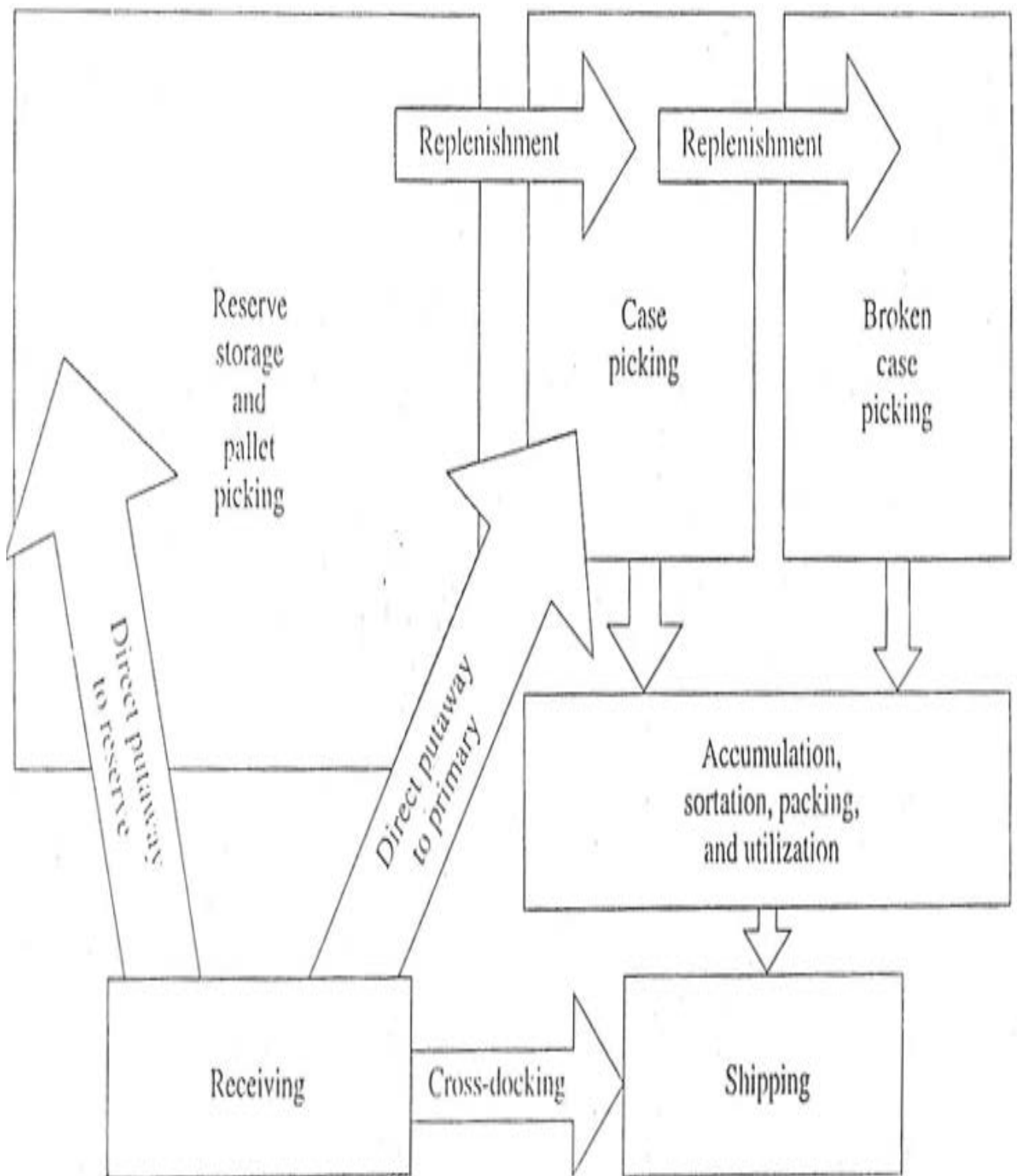
- ανάγκη πολλαπλών μετακινήσεων
- κακή εκμετάλλευση χώρων
- υψηλό κόστος εργασίας
- καταστροφές αποθηκευόμενων αγαθών
- συλλογή ανακριβών δεδομένων

Για την αξιολόγηση του τρόπου υλοποίησης των επιμέρους λειτουργιών χρησιμοποιούνται κατάλληλοι δείκτες παραγωγικότητας της αποθήκης.

Μετακίνηση Αγαθών

Η λειτουργία της μετακίνησης αγαθών μπορεί να υποδιαιρεθεί στις ακόλουθες επιμέρους δραστηριότητες:

- παραλαβές αγαθών (receiving)
- διαμεταφορά αγαθών (transfer/putaway)
- άμεση διακόμιση αγαθών (cross-docking)
- προετοιμασία φορτώσεων (order picking/selection)
- αποστολές αγαθών (shipping)



Παραλαβές Αγαθών: Περιλαμβάνει τη φυσική εκφόρτωση των μεταφορικών μέσων, τον ποιοτικό έλεγχο, την επιβεβαίωση παραλαβής (με βάση τα σχετικά έγγραφα αποστολής) και την ενημέρωση των σχετικών αρχείων αποθεμάτων (έντυπα και ηλεκτρονικά).

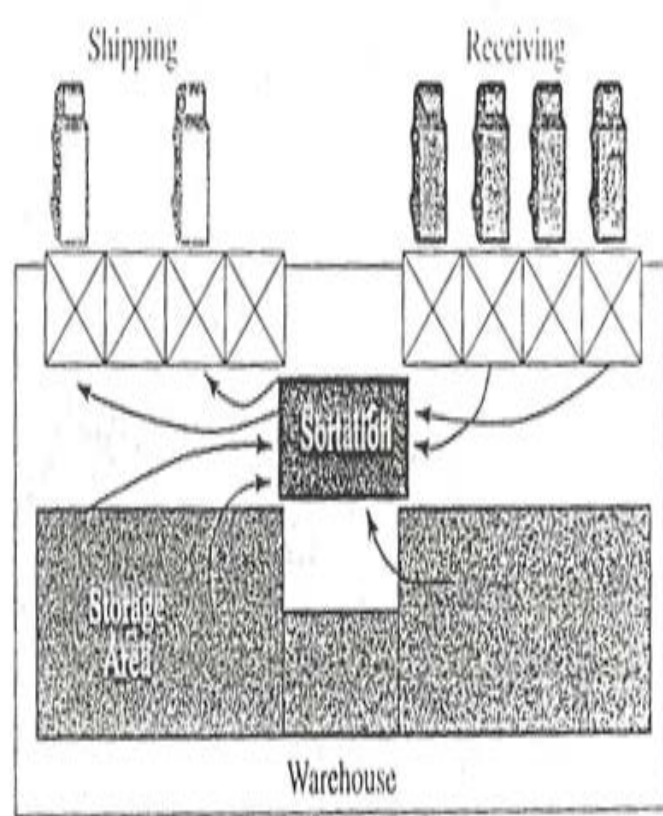
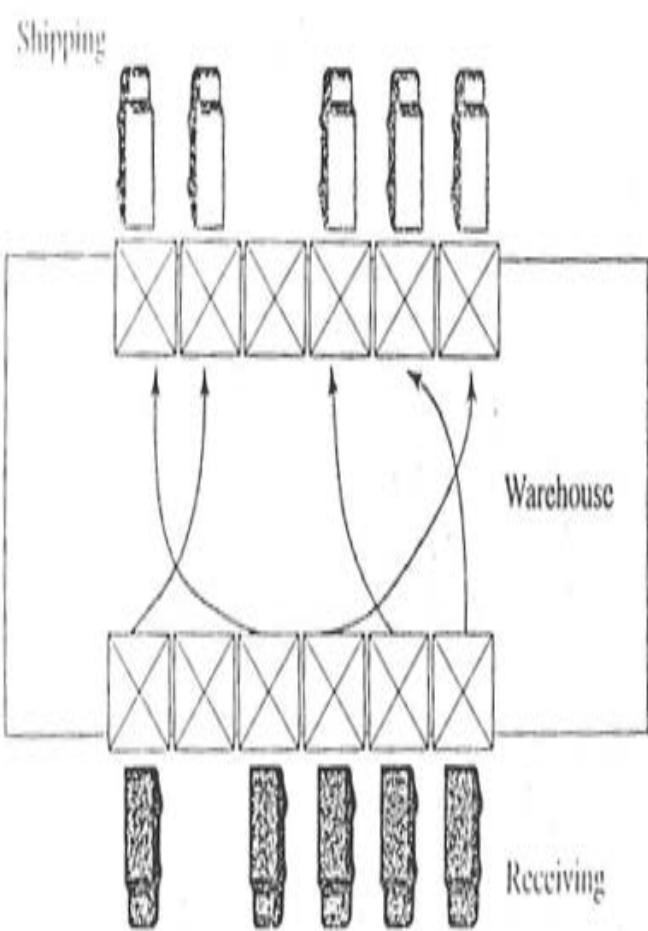
Διαμεταφορά Αγαθών: Περιλαμβάνει την εσωτερική διακίνηση αγαθών στον χώρο της αποθήκης καθώς και ειδικούς χώρους για απόθεση ή διαλογή.

Άμεση Διακόμιση Αγαθών: Αφορά στη μετακίνηση αγαθών από το σημείο παραλαβής απευθείας στο σημείο φόρτωσης για αποστολή. Με την άμεση διακόμιση αποφεύγεται εναπόθεση του αγαθού στην αποθήκη μειώνοντας δραστικά το σχετικό κόστος.

Η άμεση διακόμιση είναι δυνατή όταν ικανοποιούνται (τουλάχιστον ορισμένα) από τα παρακάτω κριτήρια:

- προκαθορισμένος προορισμός παραλαβών
- δυνατότητα άμεσης παραλαβής από τον πελάτη
- σχετικά λίγα σημεία διανομής
- μεγάλος όγκος διακινούμενων αγαθών
- αγαθά με μικρό χρόνο ζωής

Προετοιμασία Φορτώσεων: Αφορά τη δημιουργία των μεμονωμένων φορτίων αποστολών σύμφωνα με τις παραγγελίες πελατών (τα φορτία περιλαμβάνουν συνήθως πολλά διαφορετικά προϊόντα). Τα φορτία δημιουργούνται στα σημεία φόρτωσης και προετοιμάζονται τα σχετικά συνοδευτικά έγγραφα.



Αποστολές Αγαθών: Περιλαμβάνει τη φυσική φόρτωση των μεταφορικών μέσων και την ενημέρωση των σχετικών αρχείων αποθεμάτων. Επίσης, περιλαμβάνει τον έλεγχο των φορτωτικών εγγράφων.

Απόθεση Αγαθών

Η απόθεση αγαθών στην αποθήκη μπορεί να αφορά σε:

- προσωρινή απόθεση,
- μόνιμη απόθεση.

Η προσωρινή απόθεση προκύπτει από τον ρόλο της αποθήκης ως κέντρο διακίνησης και πραγματοποιείται ανεξάρτητα από το ύψος των τηρούμενων αποθεμάτων.

Ο απαιτούμενος χρόνος προσωρινής απόθεσης εξαρτάται από παράγοντες που συνδέονται με τον σχεδιασμό και λειτουργία της Αλυσίδας Τροφοδοσίας, όπως:

- επιλεχθείσα χρήση αποθήκης,
- χρησιμοποιούμενα συστήματα προγραμματισμού,
- χρόνοι εκτέλεσης παραγγελιών.

Η μόνιμη απόθεση αφορά κυρίως στα δημιουργούμενα πλεονάζοντα αποθέματα αγαθών για ειδικούς λόγους, όπως:

- εποχικά αποθέματα,
- αποθέματα ασφαλείας,
- αποθέματα λόγω ειδικών εκπτώσεων.

Παρότι ο χρόνος μόνιμης απόθεσης μπορεί να ποικίλει κατά περίπτωση, μέριμνα απαιτείται στον χωροταξικό σχεδιασμό της αποθήκης ώστε να τηρούνται προκαθορισμένες προτεραιότητες εξαγωγής αγαθών από την αποθήκη.

Για αγαθά με μικρή σχετικά διάρκεια ζωής και δεδομένες ημερομηνίες λήξης, θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα στον σχεδιασμό ώστε να μπορεί να τηρείται ο κανόνας First-in-First-out (FIFO).

Διακίνηση Πληροφοριών

Η λειτουργία διακίνησης πληροφοριών υλοποιείται ταυτόχρονα με τις λειτουργίες μετακίνησης και απόθεσης αγαθών και σχετίζεται με όλες τις πληροφορίες διοίκησης που αφορούν τις λειτουργίες αυτές.

Παραδείγματα πληροφοριών αυτού του τύπου είναι:

- υπάρχοντα αποθέματα,
- δεδομένα παραλαβών προμηθειών,
- δεδομένα αποστολών,
- στοιχεία εκμετάλλευσης αποθηκευτικών χώρων.

Για την συγκέντρωση των σχετικών πρωτογενών πληροφοριών, παραδοσιακά απαιτείτο η χρήση πληθώρας εγγράφων (γραφειοκρατία) καθώς και η διενέργεια συνεχών φυσικών απογραφών με αποτέλεσμα την διόγκωση του λειτουργικού κόστους αποθήκευσης.

Με την χρήση συστημάτων πληροφορικής και ειδικών τεχνολογιών, η σχετική γραφειοκρατία (παρότι ακόμη υψηλή) είναι πλέον δυνατόν να μειωθεί σημαντικά.

Παραδείγματα, τέτοιων συστημάτων αποτελούν:

- συστήματα radio-frequency identification (RFID),
- συστήματα γραμμικής κωδικοποίησης (bar code),
- συστήματα αυτόματης καταγραφής κινήσεων (optical scanners).

Σημείωση:

Παρότι τα συστήματα πληροφορικής αυξάνουν την ταχύτητα και την ακρίβεια των συλλεγόμενων στοιχείων, δεν εξαλείφουν την ανάγκη για διενέργεια περιοδικών ελέγχων/απογραφών με παραδοσιακές μεθόδους.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Ένα πρόβλημα στρατηγικής σημασίας για την αποτελεσματική λειτουργία της όλης Αλυσίδας Τροφοδοσίας αφορά στον σχεδιασμό της μορφής του δικτύου αποθηκών.

Με την έννοια του σχεδιασμού της μορφής του δικτύου αποθηκών εννοείται ο καθορισμός:

- μεγέθους και πλήθους αποθηκών,
- τόπος εγκατάστασης επιμέρους αποθηκών.

Σημειώνεται ότι, κακός σχεδιασμός του δικτύου αποθηκών μπορεί να δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα όπως:

- αδυναμία αποτελεσματικής τροφοδοσίας,
- χαμηλός βαθμός εξυπηρέτησης πελατών,
- ανάγκη τήρησης υψηλών αποθεμάτων.

Συνεπώς, μία επιχείρηση με κακά σχεδιασμένο δίκτυο αποθηκών έχει σημαντική επιβάρυνση κόστους.

Μέγεθος/Πλήθος Αποθηκών

Γενικά, το μέγεθος και το πλήθος αποθηκών πρέπει να εξετάζονται κατά το δυνατόν από κοινού, αφού αποτελούν αντιστρόφως ανάλογα φυσικά μεγέθη (πολλές αποθήκες συνεπάγονται μικρό μέσο μέγεθος ανά αποθήκη).

Το μέγεθος (ή χωρητικότητα) μίας αποθήκης συνηθίζεται να μετράται με μονάδες επιφάνειας ή όγκου. Παρότι η πρακτική αυτή είναι χρήσιμη για την κατασκευή της αποθήκης, δεν παρέχεται πληροφόρηση σχετικά με τον όγκο αγαθών που μπορεί πραγματικά να αποθηκεύσει.

Σύγχρονη προσέγγιση στον καθορισμό του μεγέθους αποθήκης το προσμετρά με τρόπους ανάλογους με αυτούς που χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της παραγωγικής δυναμικότητας (μέτρο χωρητικότητας αποθήκης).

Πολλοί παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη για τον καθορισμό του μεγέθους μίας αποθήκης, όπως:

- πλήθος αποθεματοποιούμενων αγαθών
- απαιτούμενα αποθέματα ανά αγαθό
- φυσικό μέγεθος αποθεματοποιούμενων αγαθών
- επιλεχθείσα χωροταξία αποθήκης
- χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός αποθήκης

Πολλοί από τους παραπάνω παράγοντες είναι ουσιαστικά δευτερογενείς και εξαρτώνται από την μορφή της ζήτησης και από τη μέθοδο τροφοδοσίας της αποθήκης (δηλαδή το εγκατεστημένο σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων).

Προϋπόθεση για τον καθορισμό του μεγέθους μίας αποθήκης είναι η συστηματική μελέτη των αναμενόμενων εισροών και εκροών (ανά μονάδα χρόνου) λαμβάνοντας υπόψη τον εξοπλισμό καθώς και όλα τα συστήματα διαχείρισης που θα χρησιμοποιηθούν.

Για τον καθορισμό του πλήθους των αποθηκών του δικτύου, εκτός από παράγοντες σχετιζόμενους με τη φυσική λειτουργία, τα ακόλουθα στοιχεία κόστους είναι απαραίτητα.

- κόστος μεταφοράς
- κόστος αποθεμάτων
- κόστος αποθήκευσης

Το κόστος μεταφοράς αρχικά μειώνεται με την αύξηση του πλήθους αποθηκών όμως στη συνέχεια αυξάνει. Οι λόγοι για την αύξηση αυτή είναι:

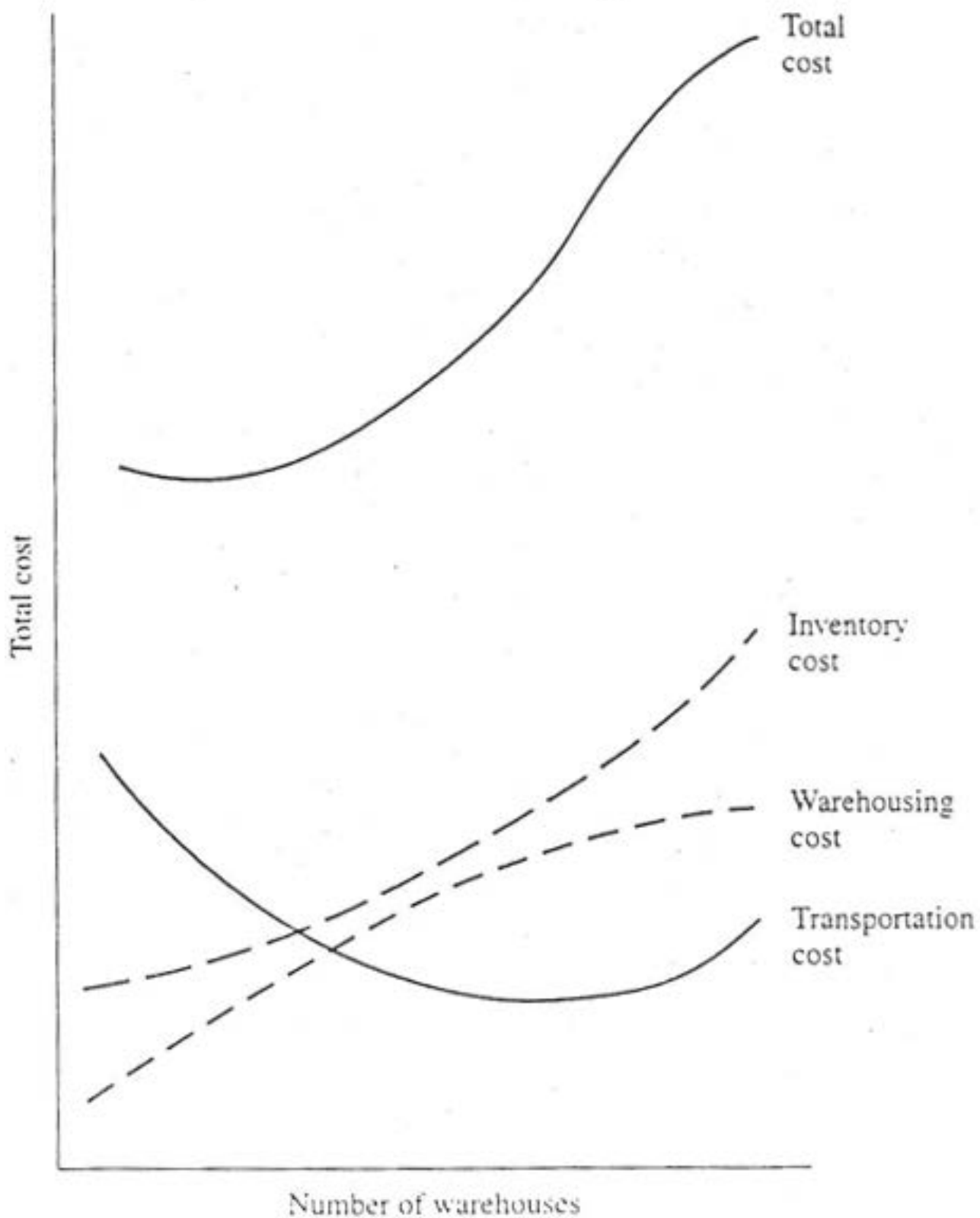
- αύξηση αποστελλόμενων φορτίων (αδυναμία κάλυψης μεγάλων παραγγελιών από μία αποθήκη)
- αύξηση αριθμού εισερχόμενων φορτίων (ανάγκη πολλαπλών αποστολών από προμηθευτές)

Το κόστος αποθεμάτων γενικά αυξάνει με την αύξηση του αριθμού των αποθηκών κυρίως λόγω της ανάγκης διατήρησης ενός ελάχιστου ύψους αποθέματος σε κάθε αποθήκη (ως απόθεμα ασφαλείας).

Το κόστος αποθήκευσης γενικά αυξάνει, λόγω της μη εκμετάλλευσης οικονομιών κλίμακας ως προς τους απαιτούμενους χώρους και τον εξοπλισμό αποθήκευσης.

Λογίζοντας μόνο τα παραπάνω στοιχεία κόστους, υπάρχει η τάση για δημιουργία δικτύων αποθηκών με σχετικά περιορισμένο πλήθος αποθηκών.

Σημειώνεται ότι η κατάσταση αλλάζει σημαντικά αν ληφθεί υπόψη και ο απαιτούμενος βαθμός εξυπηρέτησης πελατών (δηλαδή το κόστος μη πραγματοποιηθεισών πωλήσεων).



Παρότι το κόστος μη πραγματοποιηθεισών πωλήσεων (lost sales) είναι ιδιαίτερα δύσκολο να εκτιμηθεί, πολλές επιχειρήσεις δημιουργούν σήμερα εκτεταμένα δίκτυα αποθηκών, κυρίως για την επίτευξη υψηλού βαθμού εξυπηρέτησης πελατών.

Τόπος Εγκατάστασης Αποθηκών

Ο τόπος εγκατάστασης μίας αποθήκης μπορεί να αντιμετωπιστεί τόσο μακροσκοπικά όσο και μικροσκοπικά (ως πρόβλημα αποφάσεων που επιλύεται σε δύο στάδια).

Από μακροσκοπική άποψη υπάρχουν τρεις βασικές επιλογές για τον καθορισμό του τόπου εγκατάστασης:

- πλησίον σημείων παραγωγής
- πλησίον σημείων κατανάλωσης
- μεταξύ σημείων παραγωγής/κατανάλωσης

Η επιλογή αποθηκών πλησίον σημείων παραγωγής ενδέχεται να μειώνει τον βαθμό εξυπηρέτησης πελατών, καθίσταται όμως αναγκαία από παράγοντες όπως:

- μεγάλο πλήθος παραγόμενων προϊόντων
- σύνθεση (μείξη) προϊόντος πριν την αποστολή
- ανάγκη ειδικών εγκαταστάσεων αποθήκευσης
- ευμετάβλητη γεωγραφική κατανομή ζήτησης

Η επιλογή αποθηκευτικών χώρων πλησίον σημείων κατανάλωσης αυξάνει το βαθμό εξυπηρέτησης πελατών και καθορίζεται από παράγοντες όπως:

- επίπεδο ανταγωνισμού
- ευαισθησία προϊόντος
- μέγεθος/συχνότητα παραγγελιών

Η επιλογή αποθηκών μεταξύ σημείων παραγωγής και κατανάλωσης ενδείκνυται κυρίως σε περιπτώσεις όπου ενυπάρχουν πολλές μονάδες παραγωγής και απαιτείται σχετικά υψηλός βαθμός εξυπηρέτησης πελατών.

Κατά το δεύτερο στάδιο, η μικροσκοπική θεώρηση έρχεται να καθορίσει την ακριβή θέση εγκατάστασης μίας αποθήκης.

Σε αυτό το πλαίσιο πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ένα πλήθος εξειδικευμένων πληροφοριών, όπως:

- υφιστάμενες υποδομές
- επίπεδο εργατικού δυναμικού
- κόστος γης και ανέγερσης κτιρίων
- δυνατότητες επέκτασης

ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Η αποτελεσματική εκμετάλλευση ενός αποθηκευτικού χώρου εξαρτάται σημαντικά από τη χωροταξική διευθέτηση των επιμέρους επιτελούμενων λειτουργιών.

Για το σκοπό αυτό απαιτείται και ο κατάλληλος χωροταξικός σχεδιασμός που αποβλέπει στη βέλτιστη χρήση των διαθέσιμων χώρων (και πόρων).

Μέσω του αποτελεσματικού χωροταξικού σχεδιασμού μίας αποθήκης μπορούν να επιτευχθούν τα ακόλουθα:

- βελτιωμένες ροές υλικών
- αυξημένη παραγωγικότητα εξοπλισμού
- βελτιωμένη χωρητικότητα αποθήκης
- βελτιωμένη εξυπηρέτηση πελατών

Γενικά, δεν υπάρχει μία χωροταξία κατάλληλη για όλες τις αποθήκες. Για κάθε αποθήκη απαιτείται ιδιαίτερος σχεδιασμός που να λαμβάνει υπόψη (μεταξύ άλλων):

- μορφές/ποσότητες αγαθών
- χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό
- πολιτική απόθεσης αγαθών
- διαστάσεις διαθέσιμων χώρων

Από το πλήθος των παραγόντων του σχετίζονται με τον χωροταξικό σχεδιασμό αξίζει (ως παράδειγμα) να αναφερθεί η επίπτωση της επιλογής της συγκεκριμένης πολιτικής απόθεσης στον χωροταξικό σχεδιασμό.

Γενικά, υπάρχουν δύο πολιτικές απόθεσης:

- τυχαία απόθεση, που επιτρέπει την απόθεση οποιουδήποτε αγαθού σε οποιαδήποτε διαθέσιμη θέση
- προκαθορισμένη απόθεση, που επιτρέπει την απόθεση συγκεκριμένων αγαθών σε προκαθορισμένη θέση

Η προκαθορισμένη απόθεση επιτρέπει την χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού (όπως ράφια και ανυψωτικά μηχανήματα) είναι όμως αποτελεσματική μόνο όταν οι όγκοι των αποθηκευόμενων αγαθών κάθε τύπου μπορούν να προκαθοριστούν και παραμένουν σχετικά σταθεροί.

Η τυχαία απόθεση δεν επιτρέπει την χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού, επιτρέπει όμως την βέλτιστη χρήση των διαθέσιμων χώρων.

Για τον αποτελεσματικό χωροταξικό σχεδιασμό αποθηκών, χρήσιμη είναι η ομαδοποίηση των αποθηκευόμενων αγαθών με τους ακόλουθους τρόπους:

- συμβατότητα αγαθών, σε ομάδες αγαθών που επιτρέπεται να αποθηκευτούν σε κοινούς χώρους
- ζήτηση αγαθών, σε ομάδες ανάλογα με το ύψος της εκδηλούμενης ζήτησης (υψηλή, χαμηλή, ενδιάμεση)
- συμπληρωματικότητα αγαθών, σε ομάδες αγαθών που αντιμετωπίζουν από κοινού ζήτηση
- μορφή αγαθών, σε ομάδες με κοινή εξωτερική μορφή
- ευαισθησία αγαθών, σε ομάδες με κοινές απαιτήσεις συνθηκών αποθήκευσης (π.χ. ανάγκες ψύξης)

Τυπικά Ερωτήματα Σχεδιασμού

Μεταξύ των κύριων ερωτημάτων που απαιτείται να απαντηθούν για το αποτελεσματικό χωροταξικό σχεδιασμό μιας αποθήκης είναι και αυτά που παρουσιάζονται παρακάτω.

Προκαθορισμένη ή Τυχαία απόθεση?

Κατά πόσο ο διαθέσιμος χώρος εξειδικεύεται ανά αγαθό ή χρησιμοποιείται για όλα τα αγαθά αδιακρίτως.

Κάθετη ή Οριζόντια απόθεση?

Κατά πόσο η απόθεση εκμεταλλεύεται το όλο ύψος της αποθήκης (με χρήση κατάλληλης τεχνολογίας) ή υπάρχουν άλλοι περιορισμοί στο ύψος απόθεσης.

Ταυτόχρονη Απόθεση/Παραλαβή?

Κατά πόσο υπάρχει συγχρονισμός δραστηριοτήτων απόθεσης παραλαβής (συνεπώς μεγάλοι διάδρομοι μετακίνησης) και αν απαιτούνται εξειδικευμένοι χώροι προσωρινής απόθεσης.

Ταύτιση Εισόδου/Εξόδου?

Κατά πόσο η λειτουργία των διόδων πρόσβασης στην αποθήκη είναι προκαθορισμένη (για είσοδο και έξοδο αντίστοιχα) ή κάθε δίοδος έχει την οποιαδήποτε χρήση (συνεπώς απαιτείται προγραμματισμός των επιμέρους χρήσεων).

Χώροι Απόθεσης ή Διάδρομοι?

Μεγάλοι διάδρομοι διευκολύνουν την όλη λειτουργία (συνεπώς αυξάνουν την παραγωγικότητα) της αποθήκης περιορίζουν όμως την διαθέσιμη χωρητικότητα.

Χειρωνακτική ή Αυτόματη Λειτουργία?

Κατά πόσο οι δραστηριότητες της αποθήκης θα αυτοματοποιηθούν με χρήση τεχνολογιών (ποιες δραστηριότητες με ποιες τεχνολογίες) ή θα χρησιμοποιηθούν παραδοσιακές μέθοδοι.

Επιθυμητή Κατανομή Δραστηριοτήτων?

Πως κατανέμονται οι διαθέσιμοι χώροι ανά μεμονωμένη λειτουργία ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αντιπαραγωγικές μετακινήσεις αγαθών (περίπου 60% του χρόνου εργασίας στην αποθήκη διατίθεται για μεταφορές αγαθών μεταξύ διαφορετικών σημείων).

Ο χωροταξικός σχεδιασμός συνήθως διενεργείται από εξειδικευμένους μηχανικούς. Σήμερα, για την υποβοήθηση της διαδικασίας σχεδιασμού, υπάρχουν διαθέσιμες στην αγορά και αντίστοιχες εφαρμογές λογισμικού.

ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ ΑΠΟΘΗΚΩΝ

Όπως κάθε στοιχείο της Αλυσίδας Τροφοδοσίας, η λειτουργία των αποθηκών προϋποθέτει τη χρήση (ενίοτε σημαντικών) πόρων. Στόχος είναι η χρήση αυτή να είναι παραγωγική.

Για τον σκοπό αυτό, απαιτείται η συστηματική μέτρηση της παραγωγικότητας των χρησιμοποιούμενων πόρων με στόχο τη συνεχή αξιολόγηση της απόδοσης και βελτίωση.

Από τους διάφορους ποσοτικούς δείκτες που έχουν προταθεί, οι ακόλουθοι έχουν ευρύτατη εφαρμογή:

- Δείκτης Παραγωγικότητας
- Δείκτης Εκμετάλλευσης
- Δείκτης Απόδοσης

Ο δείκτης παραγωγικότητας ορίζεται ως ο λόγος των πραγματικών εκροών προς τις πραγματικές εισροές μίας αποθήκης (ή τμήματος αποθήκης). Παραδείγματα:

- διερχόμενα κιβώτια ανά εργαζόμενο
- χειριζόμενα προϊόντα ανά περονοφόρο

Ο δείκτης εκμετάλλευσης ορίζεται ως ο λόγος της χρησιμοποιούμενης δυναμικότητας εξοπλισμού ή της χωρητικότητας της αποθήκης προς την διαθέσιμη (για τμήμα ή ολόκληρη την αποθήκη). Παραδείγματα:

- ποσοστό εκμετάλλευσης χώρων
- ποσοστό χρόνου λειτουργίας περονοφόρων

Ο δείκτης απόδοσης ορίζεται ως ο λόγος των πραγματικών προς τις πρότυπες (τυποποιημένες) εκροές μίας αποθήκης (ή τμήματος αποθήκης). Παραδείγματα:

- διερχόμενα κιβώτια προς προκαθορισμένα
- χρόνος λειτουργίας περονοφόρων προς προκαθορισμένο

Απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρήση αξιόπιστων δεικτών απόδοσης είναι η ύπαρξη πρότυπων μεγεθών.

Αυτά προκύπτουν μέσω της διενέργειας συστηματικής μελέτης εργασίας στα πλαίσια της λειτουργίας της αποθήκης (ακολουθώντας τους σχετικούς κανόνες διενέργειας μελετών εργασίας).

Οι πληροφορίες που συγκεντρώνονται από τη συστηματική παρακολούθηση των δεικτών παραγωγικότητας πρέπει να χρησιμοποιούνται για συνεχή βελτίωση της αποθήκης.

Γενικά υπάρχουν τρεις κύριες μέθοδοι για τη βελτίωση της παραγωγικότητας μίας αποθήκης:

- Συστηματική Οργάνωση
- Χρήση Τεχνολογίας/Συστημάτων
- Εκπαίδευση Εργαζομένων

Η συστηματική οργάνωση αφορά στον ανασχεδιασμό του τρόπου υλοποίησης των επιμέρους δραστηριοτήτων της αποθήκης με στόχο την παραγωγικότερη λειτουργία. Ως εκροές της συγκεκριμένης παρέμβασης μπορεί να προκύψουν (μεταξύ άλλων):

- νέος χωροταξικός σχεδιασμός
- διαφορετική κατανομή πόρων

Η χρήση τεχνολογίας αποβλέπει στη βελτίωση λειτουργίας της αποθήκης μέσω της εγκατάστασης κατάλληλων τεχνολογικών συστημάτων είτε για την αντικατάσταση πετपालιωμένων είτε για την υποκατάσταση χειρονακτικών εργασιών. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τη χρήση:

- συσκευών οπτικής αναγνώρισης (optical scanners)
- αυτόματων ανυψωτικών μηχανημάτων
- ταινιόδρομων μεταφοράς
- συστημάτων αναζήτησης θέσης απόθεσης

Σημειώνεται ότι πολλές από τις τεχνολογίες και τα συστήματα που χρησιμοποιούνται σήμερα βασίζονται στη χρήση των δυνατοτήτων που προσφέρει η πληροφορική.

Η συστηματική εκπαίδευση εργαζομένων αποσκοπεί στη βελτίωση λειτουργίας μίας αποθήκης μέσω της διδασκαλίας των δεξιοτήτων που απαιτούνται για την υλοποίηση των εργασιών αποθήκης.

Για να είναι αποτελεσματική, η εκπαίδευση πρέπει να συνοδεύεται και από κατάλληλα κίνητρα και οργανωτικές παρεμβάσεις που ενεργοποιούν τους εργαζόμενους με στόχο τη συνεχή βελτίωσή τους.

Παρατηρήσεις:

1. Πολλές φορές, απαιτείται να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό και οι τρεις μεθοδολογίες παρέμβασης για τη βελτίωση μίας αποθήκης.
2. Η αποσπασματική χρήση τεχνολογικών λύσεων (χωρίς κατάλληλες οργανωτικές παρεμβάσεις) μόνο οριακές βελτιώσεις στην παραγωγικότητα μίας αποθήκης μπορεί να επιφέρει (αντίθετα με τους ισχυρισμούς των προμηθευτών).

7 Μεταφορά / Φυσική Διακίνηση

7.1 Εισαγωγή

7.2 Κύριοι Τρόποι Μεταφοράς

7.3 Διαθέσιμες Υπηρεσίες Μεταφοράς

7.4 Επιλογή Τρόπου Μεταφοράς

7.5 Απόκτηση ή Εκμίσθωση Μέσων Μεταφοράς

ΜΕΤΑΦΟΡΑ / ΦΥΣΙΚΗ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ

Η μεταφορά (φυσική διακίνηση) αγαθών μεταξύ διαφορετικών γεωγραφικών σημείων, αποτελεί αναπόσπαστο συστατικό στοιχείο λειτουργίας της Αλυσίδας Τροφοδοσίας.

Με βάση την θεωρία της αξίας (utility theory) η μεταφορά επηρεάζει σημαντικά τόσο την αξία θέσης (place utility) όσο και την χρονική αξία (time utility) ενός αγαθού:

- προσθέτοντας αξία με τη μεταφορά του αγαθού στο σημείο κατανάλωσης
- επηρεάζοντας τον χρόνο κατανάλωσης του αγαθού

Οι μεταφορές επηρεάζουν σημαντικά την αποτελεσματική λειτουργία της όλης Αλυσίδας Τροφοδοσίας επηρεάζοντας (άμεσα ή έμμεσα):

- μοναδιαίο κόστος προϊόντος
- ύψος και θέση τήρησης αποθεμάτων
- ανάγκες συσκευασίας προϊόντος
- επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών

Συνεπώς, η αποτελεσματική διαχείριση των μεταφορών αποτελεί ένα από τα στοιχεία κλειδιά για την επιτυχή λειτουργία μίας επιχείρησης.

Όπως και με όλες τις άλλες δραστηριότητες εφοδιαστικής, οι αποφάσεις που σχετίζονται με τις μεταφορές μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε:

- στρατηγικές αποφάσεις
- τακτικές αποφάσεις

Ως στρατηγικές αποφάσεις μεταφορών λογίζονται αυτές που επηρεάζουν μακροπρόθεσμα τη λειτουργία της Αλυσίδας Τροφοδοσίας, όπως:

- επιλογή τρόπου μεταφοράς
- επιλογή μεταφοράς με ίδια μέσα ή εκμίσθωση.

Ως τακτικές αποφάσεις μεταφορών λογίζονται αυτές που σχετίζονται με τις καθημερινές ανάγκες διαχείρισης, όπως:

- προγραμματισμός αποστολών
- καθορισμός δρομολογίων (δρομολόγηση)
- ασφάλιση μεταφερόμενων αγαθών

ΚΥΡΙΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Υπάρχουν πέντε διακριτοί τρόποι μεταφοράς (καθώς κι οι συνδυασμοί τους):

- οδική μεταφορά
- σιδηροδρομική μεταφορά
- αεροπορική μεταφορά
- υδάτινη μεταφορά
- μεταφορά μέσω αγωγών

Κάθε ένας από τους παραπάνω τρόπους παρουσιάζει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή τρόπου μεταφοράς.

Οδική Μεταφορά

Η οδική μεταφορά αποτελεί έναν από τους πλέον διαδομένους τρόπους μεταφοράς ιδιαίτερα για μεταφορές σε μικρές σχετικά αποστάσεις.

Για την υλοποίηση των οδικών μεταφορών μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταφορικά μέσα ποικίλων διαστάσεων που επιλέγονται με βάση τις ανάγκες του συγκεκριμένου φορτίου.

Διεθνώς, οι οδικές μεταφορές ανταγωνίζονται τόσο τις εναέριες μεταφορές (για μικρά φορτία) όσο και τις σιδηροδρομικές μεταφορές (για μεγάλα φορτία).

European Freight Movements (in Billion Ton-Kilometers)—1989

	<i>Road^a</i>	<i>Rail^b</i>	<i>Inland Waterway^b</i>	<i>Sea-going</i>	<i>Inland Pipeline</i>
European Community					
Belgium	31.0 ^c	8.0 ^c	5.3	—	1.0
Denmark	9.2 ^c	1.7	0	2.0 ^c	1.6 ^c
FR of Germany	124.2	60.0 ^c	54.0	0.6 ^c	8.8 ^c
France	116.7	52.3 ^c	7.0 ^c	—	31.0 ^c
Greece	12.5 ^e	0.6 ^c	0	—	—
Irish Republic	4.0 ^c	0.6 ^c	—	—	—
Italy	165.0 ^c	20.0 ^c	0.1	36.0 ^c	9.0 ^c
Luxembourg	0.2 ^c	0.7	0.4	0	—
Netherlands	22.1 ^c	3.1	36.0	—	4.6
Portugal	12.05 ^c	1.7	—	—	—
Spain	143	11.9	—	28.0 ^c	4.8 ^c
United Kingdom	134.3	17.0	0.3	56.2	9.1
Other Europe					
Austria	8.0 ^c	11.2 ^c	1.8 ^{c,d}	0	5.3
Czechoslovakia	23.8	72.0	4.8 ^d	0	9.0 ^c
German DR ^f	16.9	59.0	2.3	—	4.3
Hungary	13.4	19.8	2.1 ^d	0	3.4
Sweden	22.6 ^c	19.2	0	8.0 ^c	—
Switzerland	7.5 ^c	8.2	0.1	0	1.1
Yugoslavia	25.0 ^{c,e}	25.9	8.8	—	3.4
Rest of the World					
Japan	260.0 ^c	23.0 ^c	0	2405	—
United States	1,200.0 ^c	1,500.0 ^c	550.0 ^c	900.0 ^c	9205
Soviet Republics	510.0 ^c	4,000.0 ^c	239.6	—	1,422

^aIn vehicles above a size threshold which (for EC countries) may not exceed 3.5 tons net or 6 tons gross vehicle weight.

^bCarried by national and foreign vehicles.

^cEstimated from previous years.

^dTransport by national shipping undertaken at home and abroad.

^eFor hire and reward only.

^fNow united with the Federal Republic of Germany.

Source: Kevin A. O'Laughlin, James Cooper, and Eric Calvoel, *Reconfiguring European Logistics Systems* (Oak Brook, IL: Council of Logistics Management, 1993), p. 72.

Κύριο πλεονέκτημα των οδικών μεταφορών είναι η παρεχόμενη ευελιξία συνδυασμού αφετηρίας-προορισμού (λόγω υφιστάμενων οδικών δικτύων).

Άλλα πλεονεκτήματα της οδικής μεταφοράς είναι:

- δυνατότητα ολικής κάλυψης διαδρομής (point-to-point service)
- σχετικά χαμηλό κόστος μεταφοράς
- δυνατότητα μεταφοράς πολλών τύπων φορτίων
- ευελιξία χρόνου αναχώρησης

Μεταξύ των μειονεκτημάτων της οδικής μεταφοράς, που ενίοτε περιορίζουν τη χρήση της, περιλαμβάνονται:

- περιορισμοί μεγέθους/βάρους φορτίου
- κατάσταση οδικού δικτύου

Σιδηροδρομική Μεταφορά

Σε πολλές αναπτυγμένες χώρες (Γερμανία, Βρετανία, Ρωσία, Ιαπωνία) οι σιδηροδρομικές μεταφορές αποτελούν τον κυρίαρχο τρόπο μεταφοράς αγαθών.

Στην Ελλάδα, για ιστορικούς κυρίως λόγους, το σιδηροδρομικό δίκτυο και συνεπώς οι σιδηροδρομικές μεταφορές δεν γνώρισαν την ανάπτυξη που παρουσιάστηκε στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες.

Συγκρινόμενες με τις οδικές, οι σιδηροδρομικές μεταφορές υστερούν, παρουσιάζοντας τους ακόλουθους λειτουργικούς περιορισμούς:

- περιορισμός παρεχόμενης γεωγραφικής κάλυψης από υφιστάμενο σιδηροδρομικό δίκτυο.
- περιορισμός παρεχόμενης κάλυψης διαδρομής μεταξύ προκαθορισμένων σημείων (terminal-to-terminal service).

Ως αποτέλεσμα των παραπάνω περιορισμών, οι σιδηροδρομικές μεταφορές συνήθως χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με άλλα μέσα μεταφοράς (βλ. ενότητα συνδυασμένες μεταφορές).

Κύρια πλεονεκτήματα των σιδηροδρομικών μεταφορών είναι:

- δυνατότητα μεταφοράς φορτίων σχεδόν οποιουδήποτε βάρους και μεγέθους,
- σχετικά χαμηλό κόστος μεταφοράς.

Μέσω της υιοθέτησης τεχνολογικών και οργανωτικών καινοτομιών βελτιώνεται συνεχώς η ανταγωνιστική θέση των σιδηροδρόμων έναντι άλλων μεταφορικών μέσων.

Παραδείγματα:

- υπερταχείς σιδηρόδρομοι
- βελτιστοποίηση δρομολογίων
- εξειδίκευση διαδρομών (unit trains)

Αεροπορική Μεταφορά

Παρότι ο όγκος των αποστολών αγαθών μέσω αεροπορικών μεταφορών βαίνει αυξανόμενος, ο συγκεκριμένος τρόπος μεταφοράς χρησιμοποιείται κυρίως για επείγουσες και ειδικές μεταφορές (μικρό ποσοστό του συνόλου μεταφερόμενου φορτίου παγκοσμίως).

Οι αεροπορικές μεταφορές θεωρούνται ευθέως ανταγωνιστικές με τις οδικές και (σε μικρότερο βαθμό) με τις σιδηροδρομικές. Για μεταφορές σε προορισμούς που χωρίζονται διά θαλάσσης ανταγωνίζονται και τις υδάτινες μεταφορές.

Το κύριο πλεονέκτημα των αεροπορικών μεταφορών είναι η υψηλή ταχύτητα μεταφοράς. Μεταξύ των μειονεκτημάτων τους περιλαμβάνονται:

- υψηλό κόστος μεταφοράς
- περιορισμοί σε βάρος/μέγεθος αποστολών αγαθών
- περιορισμένοι τύποι μεταφερόμενων αγαθών

Λόγω του υψηλού κόστους, οι αεροπορικές μεταφορές δεν είναι οικονομικά συμφέρουσες για αγαθά χαμηλής μοναδιαίας αξίας. Αντίθετα, ενδείκνυται όταν ικανοποιούνται οι συνθήκες:

- υψηλή μοναδιαία αξία αγαθών
- απαίτηση υψηλού βαθμού εξυπηρέτησης πελατών
- επείγον χαρακτήρας αποστολής
- μεγάλη απόσταση μεταφοράς

Σε αντίθεση με τις οδικές μεταφορές, και οι αερομεταφορές παρέχουν κάλυψη μόνο μεταξύ προκαθορισμένων σημείων (terminal-to-terminal services).

Δεδομένης της αυξανόμενης χρήσης αεροπορικών μέσων και της απαίτησης πελατών για υψηλό βαθμό εξυπηρέτησης, η ζήτηση για αεροπορικές μεταφορές αναμένεται να αυξάνει συνεχώς.

Υδάτινες Μεταφορές

Γενικά, οι υδάτινες μεταφορές διαχωρίζονται σε:

- μεταφορές μέσω ποτάμιων υδάτων
- μεταφορές μέσω λιμνών
- παράκτιες θαλάσσιες μεταφορές
- ωκεάνιες μεταφορές

Σε χώρες/περιοχές με εκτεταμένο ποτάμιο και λιμναίο δίκτυο, οι σχετικές υδάτινες μεταφορές ανταγωνίζονται ευθέως τις σιδηροδρομικές μεταφορές καθώς και τις μεταφορές μέσω αγωγών (για ορισμένα αγαθά).

Οι υδάτινες μεταφορές περιορίζονται από το εύρος του σχετικού υδάτινου δικτύου. Στην Ελλάδα ενεργοποιούνται κυρίως θαλάσσιες μεταφορές και περιορισμένη λιμναία μεταφορά επιβατών.

Οι υδάτινες μεταφορές αποτελούν σήμερα τον κυρίαρχο τρόπο μεταφοράς μεγάλων όγκων αγαθών σε μεγάλες αποστάσεις. Για παράδειγμα, με χρήση super tankers μεταφέρονται:

- αργό (και προϊόντα) πετρελαίου,
- χύδην μεταφερόμενα υλικά (σιτηρά και πρώτες ύλες).

Κύρια πλεονεκτήματα των υδάτινων μεταφορών είναι:

- χαμηλό μοναδιαίο κόστος μεταφοράς
- σχεδόν απεριόριστο βάρος/μέγεθος αγαθών
- απεριόριστοι τύποι μεταφερόμενων προϊόντων

Μεταξύ των μειονεκτημάτων των υδάτινων μεταφορών περιλαμβάνονται:

- χαμηλή ταχύτητα μεταφοράς
- περιορισμός παρεχόμενης γεωγραφικής κάλυψης
- περιορισμός παρεχόμενης κάλυψης διαδρομής μεταξύ προκαθορισμένων σημείων (terminal-to-terminal).

Και οι υδάτινες μεταφορές απαιτούν την χρήση συνδυασμένης μεταφοράς. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται εμπορευματοκιβώτια (containers), που φορτώνονται και ξεφορτώνονται ως έχουν στα λιμάνια.

Συνήθως, τα λιμάνια (κυρίως τα διεθνή) συνδέονται με το σιδηροδρομικό δίκτυο, γεγονός που επιτρέπει τη μεταφορά αγαθών στα σημεία τελικής κατανάλωσης με σχετικά μικρό κόστος.

Μεταφορά μέσω Αγωγών

Οι μεταφορές μέσω αγωγών έχουν εφαρμογή για περιορισμένους τύπους αγαθών όπως:

- πετρελαϊκά προϊόντα και φυσικό αέριο
- νερό και άλλα ρευστά
- χημικά προϊόντα

Κύριο πλεονέκτημα της μεταφοράς μέσω αγωγών είναι ότι παρέχουν ιδιαίτερα υψηλό βαθμό εξυπηρέτησης πελατών σε σχετικά χαμηλό κόστος. Αυτό επιτυγχάνεται λόγω:

- ελεγχόμενης (συνεχούς) ροής μέσω των αγωγών
- ασφάλειας/αντοχής δικτύου αγωγών
- εξάλειψη (σχεδόν) ανθρώπινης παρέμβασης

Μεταξύ των μειονεκτημάτων της μεταφοράς μέσω αγωγών περιλαμβάνονται:

- μεγάλη επένδυση κατασκευής του δικτύου
- μεγάλος χρόνος κατασκευής του δικτύου
- περιορισμός παρεχόμενης γεωγραφικής κάλυψης
- κόστος ασφάλειας του δικτύου

Πολλά λιμάνια συνδέονται με δίκτυα αγωγών που επιτρέπουν την υδάτινη μεταφορά των σχετικών αγαθών σε προορισμούς που δεν καλύπτονται από το υφιστάμενο δίκτυο αγωγών μεταφοράς.

Συνδυασμένες Μεταφορές

Ως συνδυασμένες μεταφορές νοούνται οι μεταφορές αγαθών που χρησιμοποιούν δύο ή περισσότερους κύριους τρόπους μεταφοράς.

Συνδυασμένες μεταφορές επιλέγονται κυρίως όταν υπάρχει φυσική αδυναμία χρήσης ενός μόνο τρόπου μεταφοράς (όπως μερική κάλυψη δικτύου), στοχεύοντας στην αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων κάθε μεμονωμένου τρόπου.

Το κύριο μειονέκτημα των συνδυασμένων μεταφορών αφορά στην αναγκαιότητα για πολλαπλές φορτώσεις/εκφορτώσεις των μεταφερόμενων αγαθών που (γενικά) αυξάνουν τον:

- κίνδυνο καταστροφής αγαθών
- συνολικό χρόνο μεταφοράς

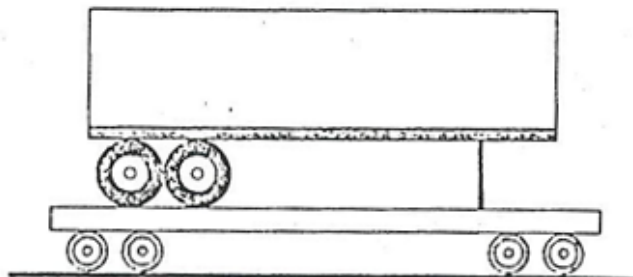
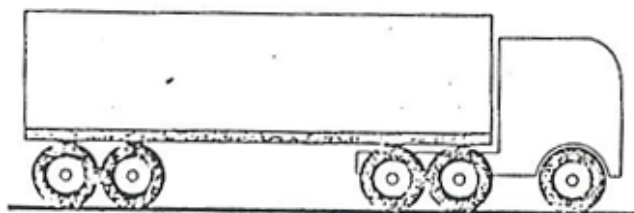
Εντούτοις, τις περισσότερες φορές που επιλέγονται, τα οφέλη που προκύπτουν από τις συνδυασμένες μεταφορές υπερτερούν έναντι των ενδεχόμενων κινδύνων.

Σημειώνεται ότι οι τεχνολογικές εξελίξεις μειώνουν αισθητά τα προβλήματα που συνεπάγονται οι συνδυασμένες μεταφορές. Χαρακτηριστικά αναφέρονται:

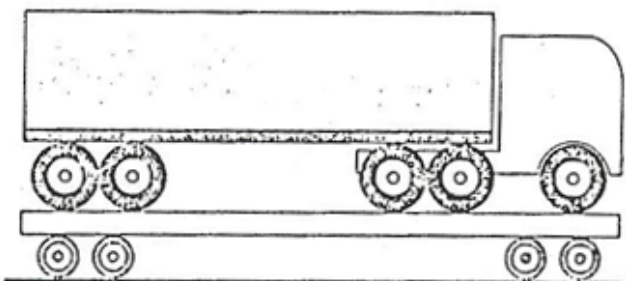
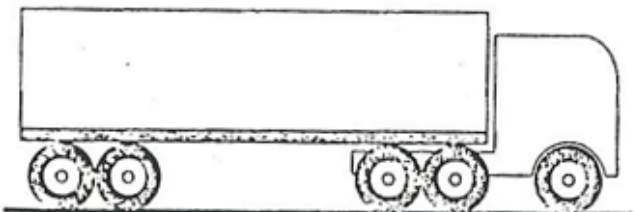
- χρήση ρυμουλκούμενων φορτίων/containers
- χρήση αυτοκινηταμάξων

Comparison of U.S. Domestic Transportation Modes

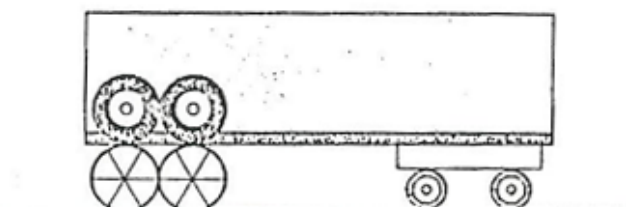
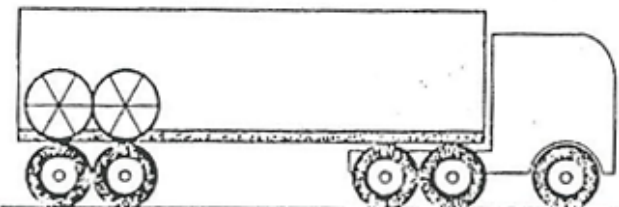
	<i>Motor</i>	<i>Rail</i>	<i>Air</i>	<i>Water</i>	<i>Pipeline</i>
Economic Characteristics					
Cost	Moderate	Low	High	Low	Low
Market coverage	Point-to-point	Terminal-to-terminal	Terminal-to-terminal	Terminal-to-terminal	Terminal-to-terminal
Degree of competition (number of competitors)	Many	Few	Moderate	Few	Few
Predominant traffic	All types	Low-moderate value, moderate high density	High value, low-moderate density	Low value, high density	Low value, high density
Average length of haul (in miles)	515	617	885	376 to 1,367	276 to 343
Equipment capacity (tons)	10 to 25	50 to 12,000	5 to 125	1,000 to 60,000	30,000 to 2,500,000
Service Characteristics					
Speed (time-in-transit)	Moderate to fast	Moderate	Fast	Slow	Slow
Availability	High	Moderate	Moderate	Low	Low
Consistency (delivery time variability)	High	Moderate	High	Low to moderate	High
Loss and damage	Low	Moderate	Low	Low to moderate	Low
Flexibility (adjustment to shipper's needs)	High	Moderate	Moderate to high	Low to moderate	Low



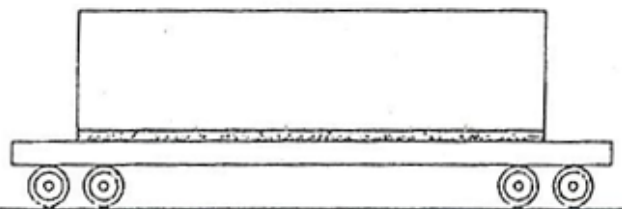
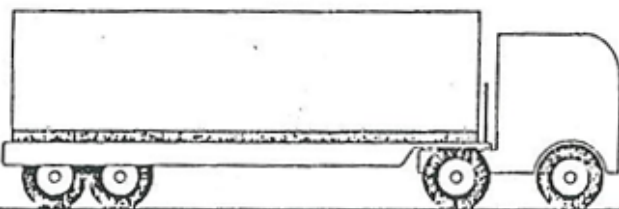
2. Trailer and tractor on flatcar



3. Roadrailer



4. Container on flatcar (COFC)



Τα ρυμουλκούμενα φορτία και τα containers (διεθνώς αναφέρονται ως riggyback) βασίζονται στη χρήση μίας κινητής πλατφόρμας (trailer) όπου τοποθετείται το φορτίο που μπορεί αυτόνομα να μεταφερθεί μεταξύ διάφορων μέσων μεταφοράς (ελαχιστοποιώντας τους κινδύνους).

Οι αυτοκινητάμαξες συνδυάζουν οδική και σιδηροδρομική μεταφορά με ένα μόνο μεταφορικό μέσο. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της αλλαγής τροχών που επιτρέπει την κίνηση τόσο στο οδικό δίκτυο όσο και σε σιδηροτροχιές.

Κύρια πλεονεκτήματα της αυτοκινητάμαξας είναι η μείωση του χρόνου αλλαγής τρόπου μεταφοράς και η απάλειψη των αναγκάων μετακινήσεων φορτίων. Υπάρχει εντούτοις σχετική μείωση του ωφέλιμου φορτίου μεταφοράς (λόγω της αναγκαστικής μεταφοράς σιδηροδρομικών τροχών).

ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Με δεδομένο τη δυσκολία δημιουργίας κατάλληλης υποδομής και τις απαιτήσεις που καλείται να καλύψει ένα σύγχρονο δίκτυο μεταφοράς, διατίθενται σήμερα στην διεθνή αγορά διάφορες μορφές μεταφορικών υπηρεσιών από τρίτους (third party providers – 3PP).

Συνήθως οι επιχειρήσεις που προσφέρουν υπηρεσίες μεταφοράς έχουν τη δυνατότητα υλοποίησης συνδυασμένων μεταφορών, επιτυγχάνοντας συμπίεση του σχετικού κόστους και αύξηση του βαθμού προσφερόμενης εξυπηρέτησης.

Από τους οργανισμούς που προσφέρουν διεθνώς υπηρεσίες μεταφοράς αξίζει να αναφερθούν οι ακόλουθες:

- μεταφορικές επιχειρήσεις
- μεσίτες μεταφορών
- πρωθητές φορτίου
- ενώσεις αποστολέων
- άλλοι μεταφορείς

Οι αμιγώς μεταφορικές επιχειρήσεις (carriers) κατέχουν συνήθως ίδια μέσα μεταφοράς που εκμισθώνονται σε αποστολείς ανάλογα με την παρουσιαζόμενη ζήτηση. Οι μεταφορικές επιχειρήσεις διαχειρίζονται συνήθως οι ίδιες τα μεταφορικά τους μέσα.

Οι μεσίτες (transportation brokers) παρέχουν υπηρεσίες ταυτόχρονα σε μεταφορικές επιχειρήσεις και στους αποστολείς. Χρησιμοποιούνται κυρίως από μικρομεσαίους αποστολείς και η αμοιβή τους αντιστοιχεί σε κάποιο ποσοστό του κόστους μεταφοράς.

Γενικά οι μεσίτες προσφέρουν τις ακόλουθες υπηρεσίες:

- εξεύρεση κατάλληλων μεταφορικών επιχειρήσεων
- διαπραγμάτευση τιμών μεταφοράς
- δρομολόγηση αποστολών

Οι προωθητές φορτίου (freight forwarders) λειτουργούν ως χονδρέμποροι μεταφορών αγοράζοντας μεταφορικές υπηρεσίες από μεταφορείς τις οποίες μεταπωλούν σε μικρούς (κυρίως) αποστολείς (ενίοτε έχουν και ίδια μεταφορικά μέσα).

Η όλη λειτουργία των προωθητών φορτίου βασίζεται στη δυνατότητα ενοποίησης πολλαπλών μικρών φορτίων σε μεγάλες αποστολές, συμπιέζοντας το κόστος μεταφοράς και επιτρέποντας την μείωση της σχετικής τιμής.

Οι ενώσεις αποστολέων (shippers association) αποτελούν ουσιαστικά κοινοπραξίες (συνήθως) ομοειδών παραγωγικών επιχειρήσεων, που αναλαμβάνουν την αποστολή των προϊόντων των μελών τους.

Μέσω των ενώσεων αποστολέων, οι παραγωγικές επιχειρήσεις απαλλάσσονται από την αυτόνομη δημιουργία και συντήρηση δικτύου μεταφοράς, επωφελούμενες από τις σχετικές οικονομίες κλίμακας που συμπιέζουν το κόστος μεταφοράς.

Στους άλλους μεταφορείς περιλαμβάνονται οργανισμοί που παρέχουν διάφορες υπηρεσίες μεταφοράς και κυρίως:

- δημόσια ταχυδρομεία
- επιχειρήσεις ταχυμεταφοράς

Τα δημόσια ταχυδρομεία (όπως τα ΕΛΤΑ) παρέχουν υπηρεσίες μεταφοράς (χρησιμοποιώντας συνδυασμένους τρόπους μεταφοράς) κυρίως σε αποστολές μικρών δεμάτων.

Κύρια πλεονεκτήματα της ταχυδρόμησης αποτελούν το (σχετικά) χαμηλό κόστος για μικρά φορτία καθώς και η ευρύτατη γεωγραφική κάλυψη αποστολών που παρέχουν.

Στα μειονεκτήματα της ταχυδρόμησης περιλαμβάνονται:

- περιορισμοί βάρους/μεγέθους φορτίου
- κίνδυνος καταστροφής/απώλειας φορτιού
- αναξιοπιστία χρόνων παράδοσης

Οι επιχειρήσεις ταχυμεταφοράς (courier) αποτελούν ιδιωτικές επιχειρήσεις ευθέως ανταγωνιστικές των δημοσίων ταχυδρομείων. Η λειτουργία τους (και κερδοφορία τους) βασίζεται στους παράγοντες:

- σχετικά περιορισμένη κάλυψη
- έμφαση στην ταχύτητα εξυπηρέτησης
- σχετικά υψηλή αμοιβή μεταφοράς

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Η επιλογή τρόπου μεταφοράς (ή κατάλληλου συνδυασμού τρόπων) για την υλοποίηση των υφιστάμενων αναγκών φυσικής διακίνησης αγαθών σε κάθε κόμβο της Αλυσίδας Τροφοδοσίας αποτελεί στρατηγική απόφαση.

Η επιλογή πρέπει να γίνεται προσεκτικά, λαμβάνοντας υπόψη τους παρακάτω κύριους παράγοντες:

- χαρακτηριστικά επιχείρησης
- δομή αγοράς
- χαρακτηριστικά αγαθού
- χαρακτηριστικά πελατών
- περιβαλλοντικοί παράγοντες

Οι παραπάνω παράγοντες δεν πρέπει να εξετάζονται μεμονωμένα αλλά από κοινού αφού παρουσιάζουν ισχυρή εξάρτηση μεταξύ τους.

Χαρακτηριστικά Επιχείρησης

Ως σημαντικά χαρακτηριστικά της επιχείρησης που επηρεάζουν την επιλογή του τρόπου μεταφοράς θεωρούνται:

- υφιστάμενες στρατηγικές
- φυσικοί περιορισμοί λειτουργίας

Οι υφιστάμενες στρατηγικές επηρεάζουν την επιλογή του τρόπου μεταφοράς, αφού καθορίζει (σε μεγάλο βαθμό) την επιτυχή ή μη υλοποίηση τους. Οι πλέον σχετικές στρατηγικές είναι:

- στρατηγική marketing (που καθορίζει τα βασικά στοιχεία της πολιτικής εξυπηρέτησης πελατών και το επιδιωκόμενο επίπεδο εξυπηρέτησης)
- οικονομική στρατηγική (που καθορίζει τα διαθέσιμα κεφάλαια και την χρήση αυτών)

Οι φυσικοί περιορισμοί λειτουργίας αφορούν στην φυσική δομή της Αλυσίδας Τροφοδοσίας (μέγεθος και χωρική κατανομή επιμέρους εγκαταστάσεων) καθώς και τις ακολουθούμενες πολιτικές παραγωγής/αποθήκευσης.

Δομή Αγοράς

Με την έννοια της δομής της αγοράς λογίζονται δύο κύρια χαρακτηριστικά της αγοράς:

- συνθήκες ανταγωνισμού
- γεωγραφική κατανομή

Σε συνθήκες έντονου ανταγωνισμού, η δυνατότητα κάποιου προμηθευτή να επιτυγχάνει ταχεία και αξιόπιστη παράδοση μπορεί να αποτελέσει και ένα από τα σημαντικότερα κριτήρια για την επιλογή του συγκεκριμένου προμηθευτή.

Η γεωγραφική κατανομή της αγοράς επηρεάζει την επιλογή του τρόπου μεταφοράς καθορίζοντας τόσο τις δυνατότητες εκμετάλλευσης οικονομιών κλίμακας (με την ενοποίηση φορτίων) όσο και τους φυσικούς περιορισμούς που πρέπει να ικανοποιεί.

Χαρακτηριστικά Αγαθού

Τα κύρια χαρακτηριστικά του διακινούμενου αγαθού που επηρεάζουν την επιλογή τρόπου μεταφοράς είναι:

- βάρος/μέγεθος και φυσική μορφή
- ευαισθησία/επικινδυνότητα σε μετακινήσεις
- χρόνος ζωής
- μοναδιαία αξία

Συχνά ο συνδυασμός δύο ή περισσότερων από τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι τόσο σημαντικός που κυριαρχούν στην τελική επιλογή μεταφορικών μέσων.

Για παράδειγμα, αγαθά με περιορισμένο χρόνο ζωής (όπως φρέσκο γάλα) απαιτούν μεταφορικά μέσα που επιτρέπουν τόσο την ταχεία μεταφορά όσο και ειδικές συνθήκες μεταφοράς.

Χαρακτηριστικά Πελατών

Σε συνδυασμό με την δομή της αγοράς, οι ιδιαίτερες απαιτήσεις που επιβάλλουν οι επιμέρους κατηγορίες πελατών επηρεάζουν την επιλογή μεταφορικών μέσων.

Οι απαιτήσεις αυτές (το επίπεδο κάλυψης των οποίων καθορίζει και τον προσφερόμενο βαθμό εξυπηρέτησης) περιλαμβάνουν:

- αιτούμενες ποσότητες αγαθών
- συχνότητα υλοποίησης αποστολών
- αιτούμενος χρόνος παράδοσης
- αρωγή στον χειρισμό παραλαβών

Συχνά, η δυνατότητα μίας επιχείρησης να ικανοποιήσει τέτοιες ιδιαίτερες απαιτήσεις είναι καθοριστική για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος.

Περιβαλλοντικοί Παράγοντες

Ως περιβαλλοντικοί παράγοντες λογίζονται όλοι οι παράγοντες του εξωτερικού περιβάλλοντος που μπορούν να επηρεάσουν την επιλογή τρόπου μεταφοράς, όπως:

- κυβερνητική πολιτική
- υφιστάμενες υποδομές μεταφοράς
- τεχνολογικές εξελίξεις

Για να έχει την δυνατότητα ορθής επιλογής, η επιχείρηση θα πρέπει να διερευνά και να αξιολογεί σε συνεχή βάση όλους τους περιβαλλοντικούς παράγοντες (αναθεωρώντας αν απαιτείται προηγούμενες αποφάσεις).

Μια άλλη στρατηγική απόφαση (που συχνά λαμβάνεται σε συνδυασμό με την επιλογή του τρόπου μεταφοράς) αφορά στον καθορισμό του κατά πόσο η επιχείρηση θα επενδύσει στην αγορά ίδιων μέσων μεταφοράς ή θα προχωρήσει σε εκμίσθωση.

Η παραπάνω απόφαση μπορεί να μην αφορά τα μεταφορικά μέσα για όλες τις διακινήσεις που πραγματοποιεί μία επιχείρηση αλλά μόνο μέρος αυτών.

Για παράδειγμα, μία επιχείρηση μπορεί να διατηρεί ιδιόκτητο δίκτυο μεταφοράς για τοπικές διακινήσεις αγαθών και να εκμισθώνει τις σχετικές υπηρεσίες για σχετικά απομακρυσμένες αποστολές.

Δύο παρατηρούμενες διεθνώς τάσεις αξίζει να αναφερθούν:

- προσπάθεια πολλών επιχειρήσεων να επικεντρώνονται στις δραστηριότητες εκείνες που θεωρούν πρωτεύουσες (core activities) και να εκμισθώνουν τις δευτερεύουσες δραστηριότητες (outsourcing)
- αυξανόμενη διεθνώς προσφορά υπηρεσιών μεταφοράς

Εκτός από καθαρά οικονομικά κριτήρια, υπάρχουν και άλλα (μη εύκολα αποτιμώμενα οικονομικά) κριτήρια που πρέπει να συνυπολογίζονται για την αγορά ή εκμίσθωση μεταφορικών μέσων.

Γενικά, η επιλογή της εκμίσθωσης μεταφορικών υπηρεσιών:

- μειώνει την εσωτερική γραφειοκρατία
- δεν απαιτεί μεγάλες επενδύσεις παγίων
- παρέχει αυξημένη ευελιξία μεταφοράς
- αυξάνει την εξάρτηση της επιχείρησης (από προμηθευτές)

Με δεδομένο ότι η παρεχόμενη εξυπηρέτηση πελατών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις δραστηριότητες μεταφοράς, υπάρχει σημαντικός κίνδυνος για την ανταγωνιστική θέση της επιχείρησης, αν δεν επιλεγούν οι κατάλληλοι προμηθευτές υπηρεσιών μεταφοράς.

Συνεπώς, απαιτείται η αυστηρή αξιολόγηση και επιλογή των προμηθευτών μεταφορικών υπηρεσιών ακολουθώντας την ίδια (γενικά) μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση κάθε προμηθευόμενου αγαθού/υπηρεσίας.

Μεταξύ των εξειδικευμένων κριτηρίων αξιολόγησης που προτείνονται για τον σκοπό αυτό περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- αξιοπιστία και χρονισμός δρομολογίων
- παροχή εγγύησης για παρεχόμενες υπηρεσίες
- δυνατότητα απόκρισης σε επείγουσες μεταφορές
- εύρος προσφερόμενων υπηρεσιών μεταφοράς
- υφιστάμενες υποδομές

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Απλά Μοντέλα Αποθεμάτων

1. Κόστος Λειτουργίας Συστήματος
2. Κόστος Διατήρησης Αποθέματος
3. Κόστος Έλλειψης Αποθέματος
4. Μέσο Απόθεμα/Έλλειμμα
5. Κόστος Ανανέωσης/Παραγγελίας
6. Απλά Μαθηματικά Μοντέλα
7. Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας
(Economic Order Quantity)
8. ΕΟQ με Stockouts
9. Οικονομική Παρτίδα Παραγωγής (Economic Batch Quantity)
10. Γενικές Παρατηρήσεις
11. Αποθέματα Ασφαλείας Απλών Συστημάτων

ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το συνολικό κόστος λειτουργίας ενός συστήματος αποθεμάτων αποτελεί τον πλέον διαδεδομένο δείκτη απόδοσης του συστήματος.

Με το κόστος λειτουργίας ως αντικειμενική συνάρτηση, το πρόβλημα του σχεδιασμού ενός συστήματος συνήθως ανάγεται στον καθορισμό των παραμέτρων που ελαχιστοποιούν το κόστος λειτουργίας (ανά μονάδα χρόνου).

Στις περισσότερες περιπτώσεις το συνολικό κόστος λειτουργίας (TC ή TIC) προσδιορίζεται από την σχέση:

$$TC = C_H + C_S + C_R + C_B$$

όπου:

- C_H : κόστος διατήρησης αποθέματος.
- C_S : κόστος έλλειψης αποθέματος.
- C_R : κόστος ανανέωσης αποθέματος.
- C_B : κόστος αγοράς των υλικών.

Σημείωση:

Κατά την ανάλυση συστημάτων αποθεμάτων το κόστος αγοράς (C_B) λαμβάνεται υπόψη μόνο στις περιπτώσεις που μεταβάλλεται ανάλογα με την ποσότητα παραγγελίας.

ΚΟΣΤΟΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ

Το κόστος διατήρησης αποθέματος (C_H) εκφράζει το τίμημα για τη διατήρηση μιας ποσότητας αποθέματος για κάποιο χρονικό διάστημα.

Γενικά, το κόστος διατήρησης αποθέματος δίνεται από τη σχέση:

$$C_H = c_H \cdot I_H$$

όπου:

- c_H : κόστος διατήρησης μιας μονάδας αποθέματος ανά μονάδα χρόνου (μοναδιαίο κόστος διατήρησης),
- I_H : μέσο απόθεμα.

Πρακτικά, το μοναδιαίο κόστος c_H εμπεριέχει όλα τα στοιχεία κόστους που απαιτούνται για την διατήρηση μιας μονάδας αποθέματος ανά μονάδα χρόνου όπως:

- κόστος κεφαλαίου,
- κόστος ασφάλισης του αποθέματος,
- κόστος αποθήκευσης,
- κόστος απαξίωσης.

Το μοναδιαίο κόστος διατήρησης εκφράζεται συνήθως και ως ποσοστό f της τιμής μονάδας b που αντιπροσωπεύει και εκφράζεται:

$$c_H = f \cdot b$$

Συνηθισμένες τιμές του f : 20-35% (της τιμής αγοράς).

Υπολογισμός Μοναδιαίου Κόστους Διατήρησης

Για τον υπολογισμό του μοναδιαίου κόστους διατήρησης c_H εκφράζουμε όλα τα επιμέρους στοιχεία κόστους σαν ποσοστό της συνολικής επένδυσης σε απόθεμα.

Παράδειγμα:

Το μέσο απόθεμα κάποιου είδους είναι 5000 μονάδες και η τιμή αγοράς κάθε μονάδας είναι 10 €. Ζητείται το μοναδιαίο κόστος αποθεματοποίησης c_H με δεδομένες τις ετήσιες δαπάνες που φαίνονται στον πίνακα.

Κατηγορία Κόστους	Κόστος (€)
Κόστος Κεφαλαίου	8.000
Κόστος Αποθήκευσης	2.700
Κόστος Ασφάλισης	1.300
Κόστος Απαξίωσης	1.300
Σύνολο	13.300

Η συνολική επένδυση σε απόθεμα είναι:

$$E = 5.000 \cdot 10 = 50.000 \text{ €}$$

Το ποσοστό της επένδυσης σε απόθεμα για τη διατήρηση του αποθέματος είναι:

$$f = \frac{13.300}{50.000} = 0,27$$

Συνεπώς:

$$c_H = f \cdot b = 0,27 \cdot 10 = 2,7 \text{ € ανά μονάδα ανά έτος.}$$

ΚΟΣΤΟΣ ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ

Το κόστος έλλειψης αποθέματος (C_s) είναι το στοιχείο κόστους που παρουσιάζει την μεγαλύτερη δυσκολία εκτίμησης. Συνήθως γίνονται δύο εναλλακτικές παραδοχές:

- έλλειψη αποθέματος οδηγεί σε απώλεια πωλήσεων,
- έλλειψη αποθέματος δεν οδηγεί σε απώλεια πωλήσεων αλλά δημιουργεί επιπλέον επιβάρυνση.

Σε πολλές περιπτώσεις γίνεται η παραδοχή ότι το κόστος έλλειψης αποθέματος είναι ανάλογο της ποσότητας και του χρόνου που διατηρείται το έλλειμμα. Δηλαδή:

$$C_s = c_s \cdot I_s$$

όπου:

- c_s : κόστος έλλειψης μιας μονάδος αποθέματος ανά μονάδα χρόνου (μοναδιαίο κόστος έλλειψης),
- I_s : μέσο έλλειμμα.

Παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό του μοναδιαίου κόστους έλλειψης είναι:

- κόστος από έκτακτες διορθωτικές ενέργειες,
- διαφυγόν κέρδος της επιχείρησης,
- επιπτώσεις στην καλή φήμη (goodwill) της επιχείρησης.

Σημείωση:

Υπάρχουν μοντέλα αποθεμάτων όπου το κόστος έλλειψης αντικαθίσταται από ένα περιορισμό στο βαθμό ικανοποίησης πελατών.

ΜΕΣΟ ΑΠΟΘΕΜΑ/ΕΛΛΕΙΜΜΑ

Για τον υπολογισμό των στοιχείων κόστους διατήρησης και έλλειψης αποθέματος πρέπει να εκτιμηθεί το μέσο απόθεμα/έλλειμμα αντίστοιχα:

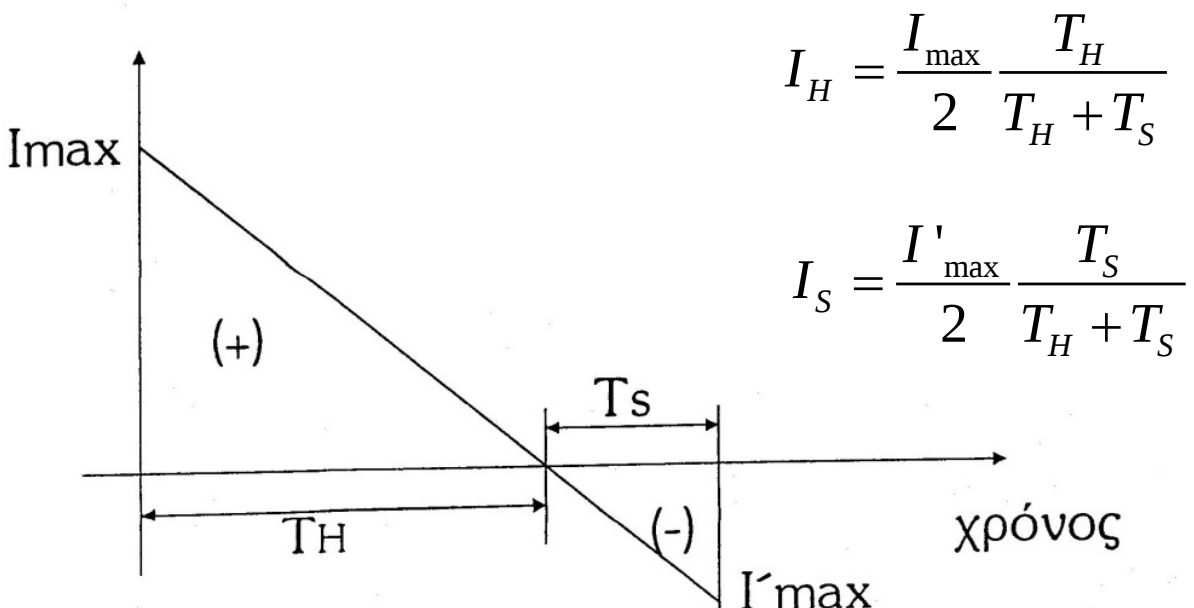
$$C_H = c_H \cdot I_H \quad \text{και} \quad C_S = c_S \cdot I_S$$

Για τον υπολογισμό βασιζόμαστε στην καμπύλη χρονικής μεταβολής του αποθέματος ανά κύκλο παραγγελίας $g(x)$. Γενικά ισχύουν οι σχέσεις:

$$I_H = \frac{1}{T_H + T_S} \int_0^{T_H} g(x) dx$$

$$I_S = \frac{1}{T_H + T_S} \int_{T_H}^{T_H + T_S} g(x) dx$$

Οι σχέσεις απλοποιούνται όταν ο ρυθμός ζήτησης είναι συνεχής και σταθερός:



ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑΝΕΩΣΗΣ/ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ

Κάθε φορά που τοποθετείται μία παραγγελία ανανέωσης αποθέματος κάποιου είδους υπάρχει και το σχετικό κόστος (C_R). Γενικά:

$$C_R = c_R \cdot N$$

Όπου:

c_R : κόστος ανά παραγγελία ανανέωσης,

N : αριθμός παραγγελιών ανά μονάδα χρόνου.

Οι παράγοντες που προσδιορίζουν το κόστος ανανέωσης αποθέματος εξαρτώνται από το κατά πόσο η ανανέωση γίνεται:

- εσωτερικά (μέσω παραγωγής),
- εξωτερικά (από προμηθευτές).

Το κόστος για την εσωτερική ανανέωση περιλαμβάνει:

- κόστος προετοιμασίας παραγωγής,
- κόστος υλικών για προετοιμασία παραγωγής.

Το κόστος παραγγελίας από προμηθευτές καλύπτει:

- κόστος προετοιμασίας εντύπων παραγγελίας,
- κόστος επικοινωνίας/ παρακολούθησης παραγγελίας,
- κόστος παραλαβής.

ΑΠΛΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

Από την πληθώρα των μαθηματικών μοντέλων που υπάρχουν για την ανάλυση των αποθεμάτων θα περιοριστούμε στην εξέταση απλών μοντέλων.

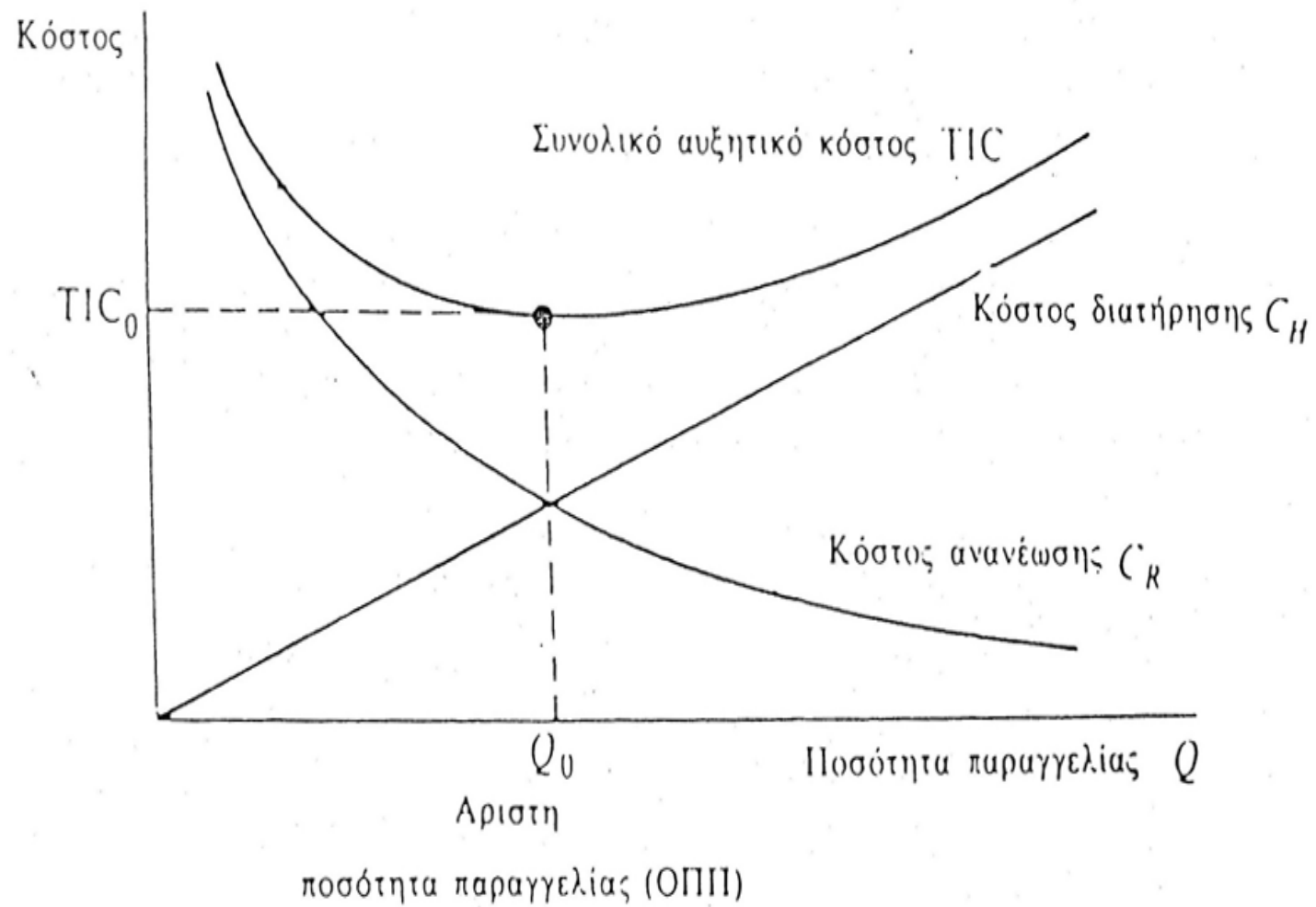
Συγκεκριμένα θα εξετάσουμε τα μοντέλα:

- Οικονομικής Ποσότητας Παραγγελίας (EOQ).
- Οικονομικής Παρτίδας Παραγωγής (EBQ).
- Οικονομικής Ποσότητας Παραγγελίας με Έλλειμμα.

Τα μοντέλα αυτά παρουσιάζουν τα ακόλουθα κοινά χαρακτηριστικά:

- έχουν στόχο (αντικειμενική συνάρτηση) την ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους αποθέματος,
- η ζήτηση ανά μονάδα χρόνου είναι σταθερή και προσδιορίζεται εξωγενώς για το σύστημα (από την αγορά),
- ο χρόνος εκτέλεσης παραγγελίας είναι σταθερός,
- δεν υπάρχουν φυσικοί περιορισμοί λειτουργίας,
- Η τιμή μονάδας αγοράς δεν επηρεάζεται από την ποσότητα παραγγελίας.

Σε όλα τα μοντέλα ζητούμε να προσδιορίσουμε πότε και πόσο πρέπει να παραγγέλνουμε ώστε το σύστημα να λειτουργεί με το ελάχιστο συνολικό κόστος αποθέματος.



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ (ECONOMIC ORDER QUANTITY)

Το μοντέλο ΕΟQ είναι το πρώτο γνωστό μοντέλο αποθεμάτων και παρουσιάστηκε από τον F. Harris το 1915. Αφορά την διαχείριση του αποθέματος ενός μεμονωμένου υλικού από εξωτερικό προμηθευτή.

Δεδομένα

Ρυθμός Ζήτησης(D): Σταθερός και γνωστός.

Ρυθμός Ανανέωσης (p): Στιγμιαίος ($p = \infty$).

Χρόνος Παραγγελίας (L): Σταθερός και γνωστός.

Τιμή Μονάδος (b): Σταθερή και ανεξάρτητη ύψους παραγγελίας.

c_R, c_H : Σταθερά και γνωστά.

c_S : πολύ μεγάλο (άπειρο) $\Rightarrow I_S = 0$.

Ζητούνται

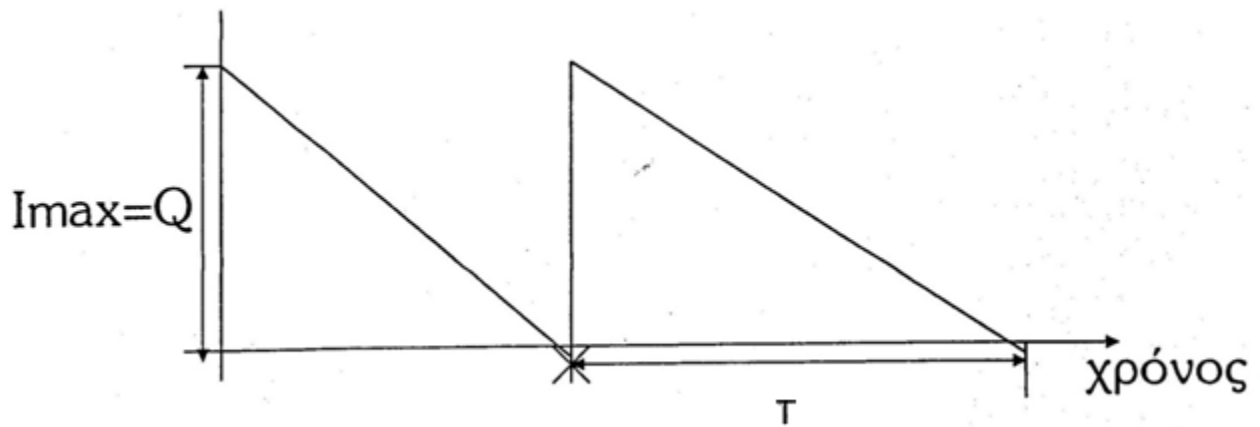
Q = Ποσότητα Παραγγελίας.

T = Διάρκεια λειτουργικής περιόδου.

Αντικειμενική Συνάρτηση Κόστους

$$TIC = c_H I_H + c_R N$$

Πρέπει να προσδιοριστούν τα I_H και N ως συναρτήσεις της ποσότητας παραγγελίας Q .



Από το σχήμα έχουμε:

$$I_H = \frac{I_{\max}}{2} = \frac{Q}{2} \quad , \quad N = \frac{D}{Q}$$

Άρα: $TIC = c_H \frac{Q}{2} + c_R \frac{D}{Q}$

Για να βρούμε το ελάχιστο, παραγωγίζουμε ως προς Q και εξισώνουμε με 0:

$$\frac{\partial TIC}{\partial Q} = \frac{c_H}{2} - c_R \frac{D}{Q^2} = 0 \Rightarrow Q^* = \sqrt{\frac{2c_R D}{c_H}}$$

Επίσης μπορούμε να προσδιορίσουμε την διάρκεια της λειτουργίας περιόδου:

$$T^* = \frac{Q^*}{D} \Rightarrow T^* = \sqrt{\frac{2c_R}{c_H D}}$$

Το βέλτιστο κόστος είναι: $TIC^* = \sqrt{2c_H c_R D}$

ΕΟQ ΜΕ STOCKOUTS

Το μοντέλο αυτό επεκτείνει την Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας επιτρέποντας την ύπαρξη ελλείμματος (stockouts).

Δεδομένα

Ρυθμός Ζήτησης(D): Σταθερός και γνωστός.

Ρυθμός Ανανέωσης (p): Στιγμιαίος (p =άπειρο).

Χρόνος Παραγγελίας (L): Σταθερός και γνωστός.

Τιμή Μονάδος (b): Σταθερή και ανεξάρτητη ύψους παραγγελίας.

c_R, c_H, c_S : Σταθερά και γνωστά.

Ζητούνται

Q = Ποσότητα Παραγγελίας.

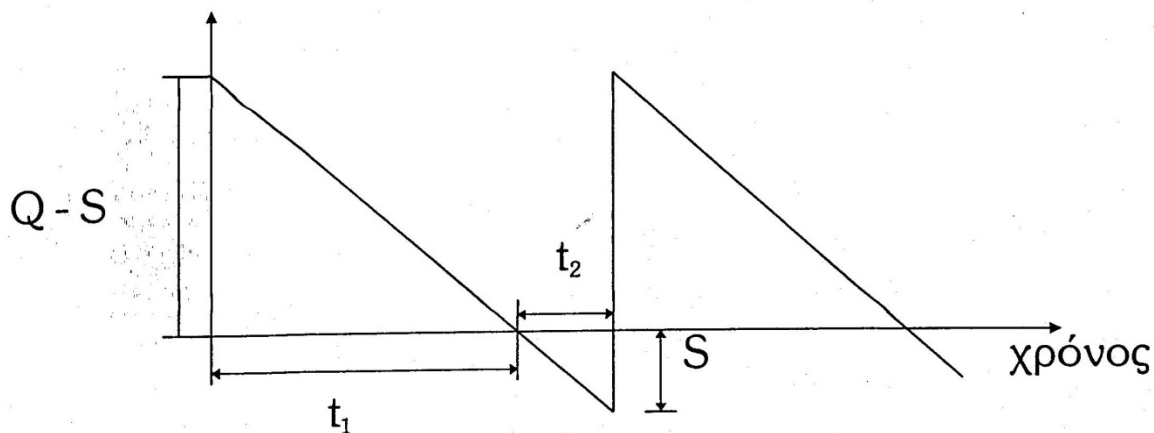
S = Ποσότητα Ελλείμματος.

T = Διάρκεια λειτουργικής περιόδου.

Αντικειμενική Συνάρτηση Κόστους

$$TIC = c_H I_H + c_S I_S + c_R N$$

Πρέπει να προσδιοριστούν τα I_H , I_S και N ως συναρτήσεις της ποσότητας παραγγελίας Q και του ελλείμματος S .



Από το σχήμα έχουμε:

$$I_H = \frac{Q - S}{2} \frac{t_1}{t_1 + t_2}, \quad I_S = \frac{S}{2} \frac{t_2}{t_1 + t_2}, \quad N = \frac{D}{Q} \quad T = t_1 + t_2$$

$$\text{Όμως: } \frac{t_1}{t_2} = \frac{Q - S}{S} \Rightarrow \frac{t_1}{t_1 + t_2} = \frac{Q - S}{Q}, \quad \frac{t_2}{t_1 + t_2} = \frac{S}{Q}$$

$$\text{Άρα: } TIC = c_H \frac{(Q - S)^2}{2Q} + c_S \frac{S^2}{2Q} + c_R \frac{D}{Q}$$

Έχουμε δύο μεταβλητές Q και S. Άρα το ελάχιστο βρίσκεται επιλύοντας το σύστημα:

$$\frac{\partial TIC}{\partial S} = 0 \quad \text{και} \quad \frac{\partial TIC}{\partial Q} = 0$$

$$\text{Οι λύσεις είναι: } Q^* = \sqrt{\frac{2c_R D}{c_H}} \sqrt{\frac{c_S + c_H}{c_S}} \quad S = Q^* \frac{c_H}{c_H + c_S}$$

Το βέλτιστο κόστος και η λειτουργική περίοδος:

$$TIC^* = \sqrt{2c_H c_R D} \sqrt{\frac{c_S}{c_S + c_H}} \quad T^* = \sqrt{\frac{2c_R}{D c_H}} \sqrt{\frac{c_S + c_H}{c_S}}$$

Παρατήρηση: Για c_S πολύ μεγάλο όλες οι σχέσεις τείνουν προς τις αντίστοιχες του μοντέλου EOQ.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΠΑΡΤΙΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (ECONOMIC BATCH QUANTITY)

Το μοντέλο EBQ επιτρέπει τον υπολογισμό της ποσότητας που πρέπει να παράγουμε κάθε φορά για ένα προϊόν ώστε να ελαχιστοποιήσουμε το συνολικό κόστος αποθέματος.

Δεδομένα

Ρυθμός Ζήτησης(D): Σταθερός και γνωστός.

Ρυθμός Ανανέωσης (p): Σταθερός και γνωστός.

Χρόνος Παραγγελίας (L): Σταθερός και γνωστός.

Τιμή Μονάδος (b): Σταθερή και ανεξάρτητη ύψους παραγωγής.

c_R, c_H : Σταθερά και γνωστά.

c_S : πολύ μεγάλο (άπειρο) $\Rightarrow I_S = 0$

Ζητούνται

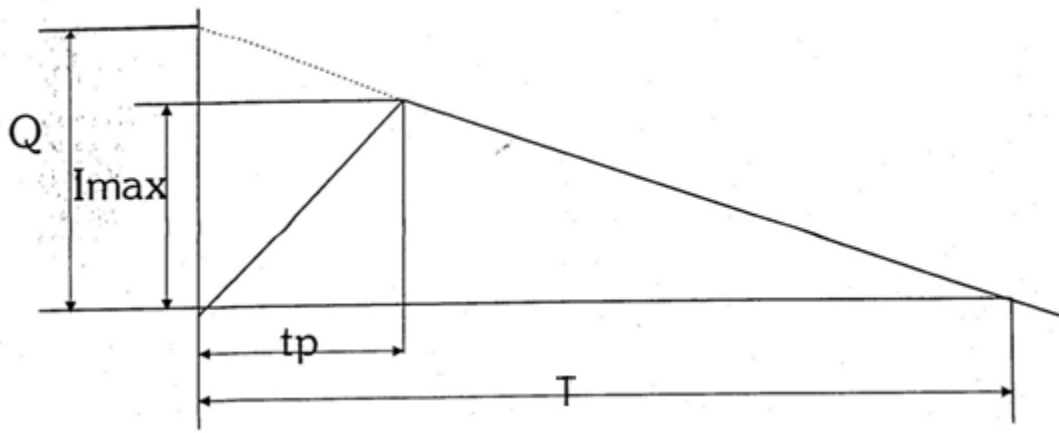
Q = Ποσότητα παρτίδας παραγωγής.

T = Διάρκεια λειτουργικής περιόδου.

Αντικειμενική Συνάρτηση Κόστους

$$TIC = c_H I_H + c_R N$$

Πρέπει να προσδιοριστούν τα I_H και N σαν συναρτήσεις της ποσότητας παραγγελίας Q .



Από το σχήμα έχουμε:

$$I_H = \frac{I_{\max}}{2} \quad , \quad N = \frac{D}{Q}$$

$$\left. \begin{array}{l} I_{\max} = (p - D)t_p \\ t_p = T \frac{D}{p} \\ DT = Q \end{array} \right| \Rightarrow I_{\max} = \left(1 - \frac{D}{p}\right)Q$$

$$\text{Άρα: } TIC = \frac{Q}{2} \left(1 - \frac{D}{p}\right) c_H + \frac{D}{Q} c_R$$

$$\text{Εξισώνοντας } \frac{\partial TIC}{\partial Q} = 0 \text{ , βρίσκουμε:}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2c_R D}{c_H \left(1 - \frac{D}{p}\right)}} \quad , \quad T^* = \sqrt{\frac{2c_R}{c_H \left(1 - \frac{D}{p}\right)}}$$

Το βέλτιστο συνολικό κόστος αποθέματος είναι:

$$TIC^* = \sqrt{2c_H c_R D \left(1 - \frac{D}{p}\right)}$$

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Χαρακτηριστικό των μοντέλων ΕΟQ και ΕΒQ είναι το γεγονός ότι η καμπύλη μεταβολής του συνολικού κόστους αποθέματος είναι επίπεδη (δεν έχει μεγάλη καμπυλότητα). Σαν αποτέλεσμα, ακόμη και σημαντικές αποκλίσεις από τη βέλτιστη ποσότητα Q^* δε δημιουργούν μεγάλες αυξήσεις κόστους.

Το μοντέλο ΕΒQ ουσιαστικά ταυτίζεται με το μοντέλο ΕΟQ για μεγάλες τιμές του p (Θεωρητικά για $p \rightarrow \infty$).

Σε περίπτωση που όλα τα άλλα δεδομένα παραμένουν ίδια, τότε η βέλτιστη ποσότητα Q^* που αντιστοιχεί στο μοντέλο ΕΟQ είναι μικρότερη από αυτή που αντιστοιχεί στο μοντέλο ΕΒQ. Γενικά ισχύει:

$$Q^*(EOQ) = Q^*(EBQ) \sqrt{1 - \frac{D}{p}}$$

Για το βέλτιστο αυξητικό κόστος λειτουργεί ισχύει η αντίστροφη σχέση:

$$TIC^*(EBQ) = TIC^*(EOQ) \sqrt{1 - \frac{D}{p}}$$

ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΠΛΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Αποθέματα ασφαλείας δημιουργούνται για την κάλυψη των στοχαστικών διακυμάνσεων της ζήτησης κατά τον χρόνο εκτέλεσης παραγγελίας (lead time).

Σε απλά συστήματα αποθεμάτων (μίας βαθμίδας) συνεχούς επισκόπησης (r, Q) , το ύψος του σημείου αναπαραγγελίας r καθορίζεται από την σχέση:

$$r = E(X) + SS$$

όπου:

- $E(X)$: μέση τιμή ζήτησης κατά τη διάρκεια του lead time,
- SS : απόθεμα ασφαλείας.

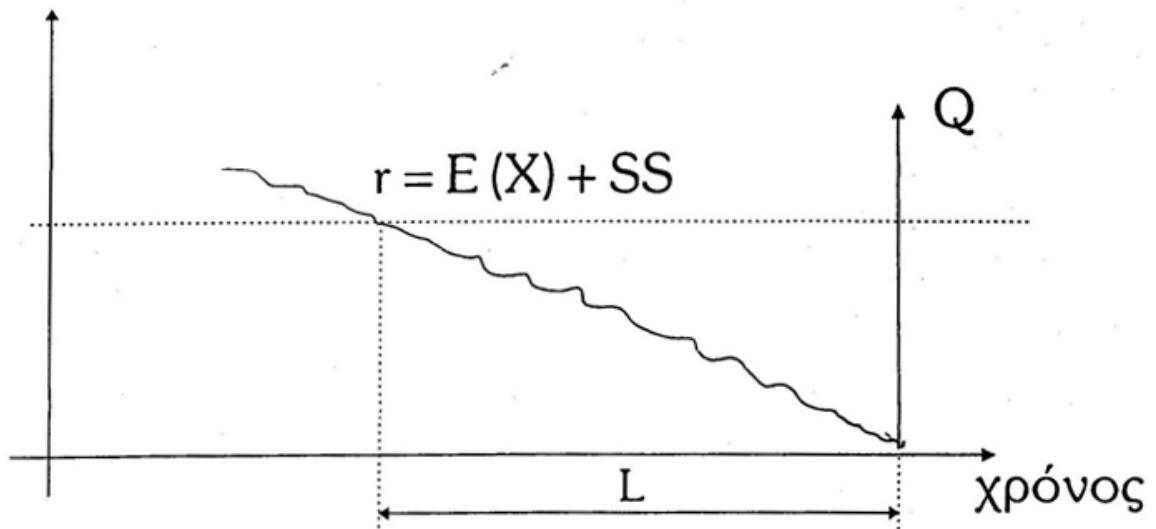
Το ύψος του αποθέματος ασφαλείας SS καθορίζεται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ένα επιθυμητό επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών (customer service level).

Ιδιαίτερα διαδεδομένος είναι ο δείκτης α -service level που ορίζεται ως το ποσοστό των λειτουργικών περιόδων που η εμφανιζόμενη ζήτηση καλύπτεται πλήρως. Ισοδύναμα:

$$\begin{aligned}\alpha = P[X \leq r] &\Rightarrow \alpha = P[E(X) + \sigma \cdot N(0,1) \leq E(X) + SS] \Rightarrow \\ &\Rightarrow \alpha = P\left[N(0,1) \leq \frac{SS}{\sigma}\right] = \Phi\left(\frac{SS}{\sigma}\right)\end{aligned}$$

Για την επίτευξη ενός δεδομένου επιπέδου α :

$$\frac{SS}{\sigma} = z_a \Rightarrow \boxed{SS = \sigma \cdot z_a}$$



Παρότι ο βέλτιστος υπολογισμός αποθεμάτων ασφαλείας σε συστήματα (r, Q) απαιτεί σύνθετους αλγορίθμους, μια διαδεδομένη ευρετική πολιτική είναι:

- υπολογισμός ποσότητας παραγγελίας Q με το μοντέλο EOQ (με stockouts).
- υπολογισμός στάθμης παραγγελίας r έτσι ώστε να επιτυγχάνεται το επιθυμητό α-service level.

Έτσι, το συνολικό κόστος λειτουργίας του συστήματος ανά μονάδα χρόνου γίνεται:

$$TIC = TIC(EOQ) + c_H \cdot SS$$

Παρατήρηση:

Για τον υπολογισμό του κόστους το απόθεμα ασφαλείας συμπεριφέρεται ως μία αχρησιμοποίητη ποσότητα αποθέματος SS (σωστό σε μέσες τιμές).