

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ - LOGISTICS

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Τμήμα Μηχανικών Βιομηχανικής Σχεδίασης και Παραγωγής



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

Βασική δομή μαθήματος

1. Οι Εφοδιαστικές Αλυσίδες του 21^{ου} Αιώνα
2. Logistics
3. Διαχείριση Πελατειακών Σχέσεων
4. Αγορές
5. Παραγωγή
6. Ολοκληρωμένος Σχεδιασμός Λειτουργιών

Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας

7. **Απόθεμα**
8. Μεταφορές
9. Αποθήκευση
10. Συσκευασία και Διαχείριση

Λειτουργίες Logistics Εφοδιαστικής Αλυσίδας

11. Παγκόσμιες Εφοδιαστικές Αλυσίδες
12. Σχεδιασμός Δικτύου
13. Ανάλυση Λειτουργιών

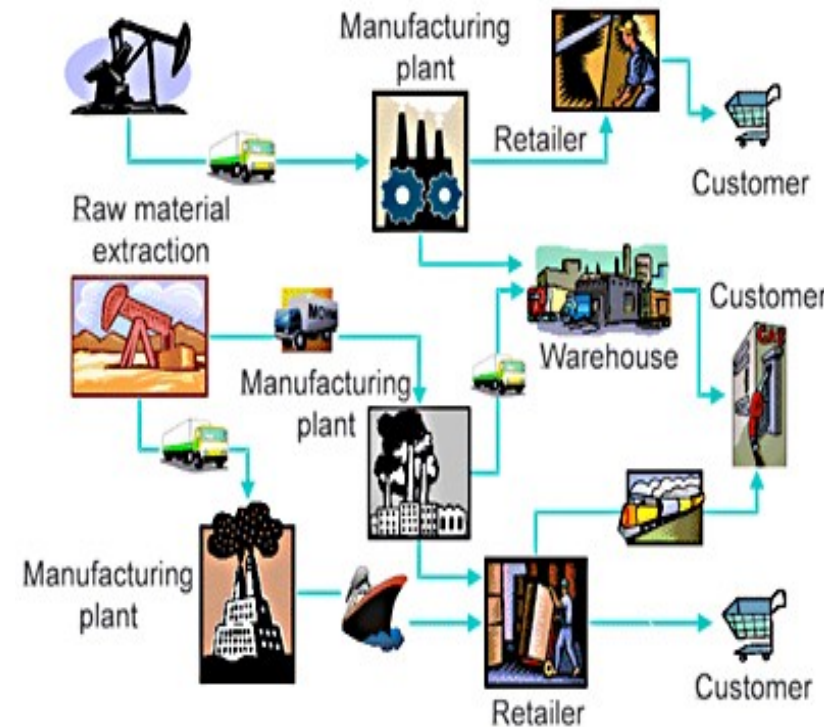
Σχεδιασμός Logistics Εφοδιαστικής Αλυσίδας

14. Συνεργασία
15. Μέτρηση Απόδοσης
16. Κίνδυνος και Βιωσιμότητα

Διοίκηση Logistics Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Περιεχόμενα διάλεξης

- Λειτουργικότητα Αποθεμάτων και Προσδιορισμοί
- Κόστος Διατήρησης Αποθεμάτων
- Προγραμματισμός Αποθεμάτων
- Διαχείριση Αβεβαιότητας
- Πολιτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων
- Πρακτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων



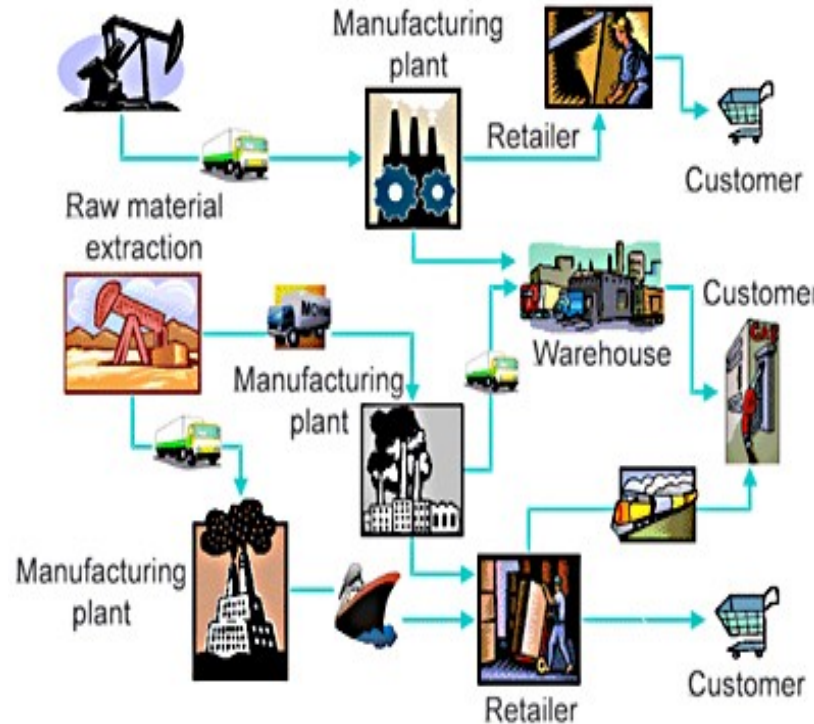
Γενικά για τα αποθέματα

- Οι αποφάσεις που σχετίζονται με τα αποθέματα είναι **υψηλού κινδύνου και υψηλής επίδρασης** για την εφοδιαστική αλυσίδα.
- Τα αποθέματα που δεσμεύονται για να υποστηρίξουν μελλοντικές πωλήσεις προκαλούν έναν αριθμό **προληπτικών ενεργειών** μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα.
- Ο σχεδιασμός αποθεμάτων είναι **σημαντικός για αγορές προμηθειών και παραγωγή**.
- Ελλείψεις αποθεμάτων μπορεί να **διαταράξουν την παραγωγή**.
- Πλεόνασμα αποθεμάτων **αυξάνει το κόστος και μειώνει την κερδοφορία** – επιπλέον αποθηκευτικός χώρος, κεφάλαιο κίνησης, ασφάλιστρα, φόρους και απαρχαίωση.

Η διατήρηση αποθεμάτων προϋποθέτει **κατανόηση της λειτουργικότητας, των βασικών αρχών, του κόστους, της επίδρασης και των δυναμικών σχέσεων**.

Περιεχόμενα διάλεξης

- **Λειτουργικότητα Αποθεμάτων και Προσδιορισμοί**
- **Κόστος Διατήρησης Αποθεμάτων**
- **Προγραμματισμός Αποθεμάτων**
- **Διαχείριση Αβεβαιότητας**
- **Πολιτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων**
- **Πρακτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων**



Ποιος ο λόγος διατήρησης αποθεμάτων;

- Επειδή ο πελάτης συνήθως δεν κάθεται στην έξοδο του εργοστασίου!
- και
- Οικονομίες κλίμακας
 - Πλεονεκτήματα αγοράς
 - Μεταφορικά πλεονεκτήματα
 - Κατασκευαστικά πλεονεκτήματα
 - Εξισορρόπηση προσφοράς και ζήτησης
 - Εποχικότητα/Σποραδικότητα
 - Συντήρηση των πηγών τροφοδοσίας
 - Αποθεματοποίηση έναντι αβεβαιότητας
 - Αβεβαιότητα στη ζήτηση
 - Αβεβαιότητα στην προσφορά

Παράγοντες που επηρεάζουν τα επίπεδα αποθέματος

- Μέσο απόθεμα
- Αριθμός προϊόντων
- Στόχοι επιπέδου υπηρεσιών
- Δομή αλυσίδας εφοδιασμού
- Δημοσιονομικές επιπτώσεις του αποθέματος

Οι εταιρείες βασίζονται στις προβλέψεις (ζήτηση / προσφορά) για να βοηθήσουν στον προσδιορισμό του όγκου των αποθεμάτων που πρέπει να διατηρούν

Πηγές οργανωτικού κινδύνου

Η διαχείριση αποθεμάτων περιλαμβάνει κίνδυνο, οποίος ποικίλει ανάλογα με την θέση της εταιρείας στο κανάλι διανομής.

- Κίνδυνος αγοράς
 - Κίνδυνος που βασίζεται στη ζήτηση
 - Κίνδυνος αγοράς
 - Ανταγωνιστικός κίνδυνος
 - Κίνδυνος πελατών
 - Κίνδυνος εξυπηρέτησης
 - Προϊόν
 - Χαρτοφυλάκιο
 - Ανάπτυξη
 - Λανσάρισμα
 - Σχεδιασμός πωλήσεων και πρόβλεψη
 - Διαχείριση Κινδύνου Κύκλου Ζωής
- Εφοδιαστικός κίνδυνος
 - Στρατηγική επιχείρησης
 - Προμηθευτής
 - Λειτουργίες
 - Logistics
 - Αποθέματα
- Χρηματοοικονομικός κίνδυνος
 - Επένδυση
 - Φόρος
 - Εκπατρισμός κεφαλαίων

Εφοδιαστικός κίνδυνος

- Επιχειρησιακή Στρατηγική
 - Φιλοσοφία εξωτερικής ανάθεσης
 - Έλεγχος
 - Τεχνολογία της πληροφορίας
 - Πνευματική ιδιοκτησία
- Προμηθευτής
 - Στρατηγική προμήθεια
 - Επιλογή
 - Συμβαλλόμενος
 - Διαχείριση προμηθευτών
- Λειτουργίες
 - Ικανότητα
 - Χωρητικότητα
 - Ευελιξία
- Logistics
 - Χωρητικότητα
 - Διαθεσιμότητα
 - Ασφάλεια
 - Χρόνος παράδοσης
- Αποθέματα
 - Πολιτικές
 - Ιδιοκτησία
 - Ορατότητα
 - Απαρχαίωση
 - Οικονομικός σχεδιασμός

Κίνδυνοι που συνδέονται με τη διατήρηση αποθέματος

- **Οι διαστάσεις του κινδύνου που σχετίζεται με τα αποθέματα αφορούν:**
 - Χρονική διάρκεια
 - Βάθος δέσμευσης
 - Πλάτος δέσμευσης
- **Έκθεση αλυσίδας εφοδιασμού με βάση την τοποθεσία**
 - Η έκθεση του κατασκευαστή είναι συνήθως στενή, αλλά βαθιά και μεγάλης διάρκειας
 - Η έκθεση του χονδρεμπόρου είναι ευρύτερη από τους κατασκευαστές και κάπως βαθιά
 - Η διάρκεια είναι μέτρια
 - Η έκθεση του λιανοπωλητή είναι μεγάλη, αλλά όχι πολύ βαθιά
 - Η διάρκεια είναι συνήθως μικρή εκτός από τους εξειδικευμένους λιανοπωλητές
 - Δίνουν έμφαση στην κινητικότητα των αποθεμάτων (inventory turnover) (=πωλήσεις μίας περιόδου/μέσο απόθεμα)

Λειτουργικότητα αποθεμάτων

Ιδανική κατάσταση = ανταπόκριση

- Κάθε ευρώ που επενδύεται σε αποθέματα θυσιάζει μία εναλλακτική χρήση των περιουσιακών στοιχείων της εταιρείας
- Τα αποθέματα είναι στοιχείο του κυκλοφορούντος ενεργητικού.
- Η απόδοση των επενδύσεων σε αποθέματα είναι το περιθώριο κέρδους των πωλήσεων που δεν θα πρόκυπτε χωρίς αποθέματα.

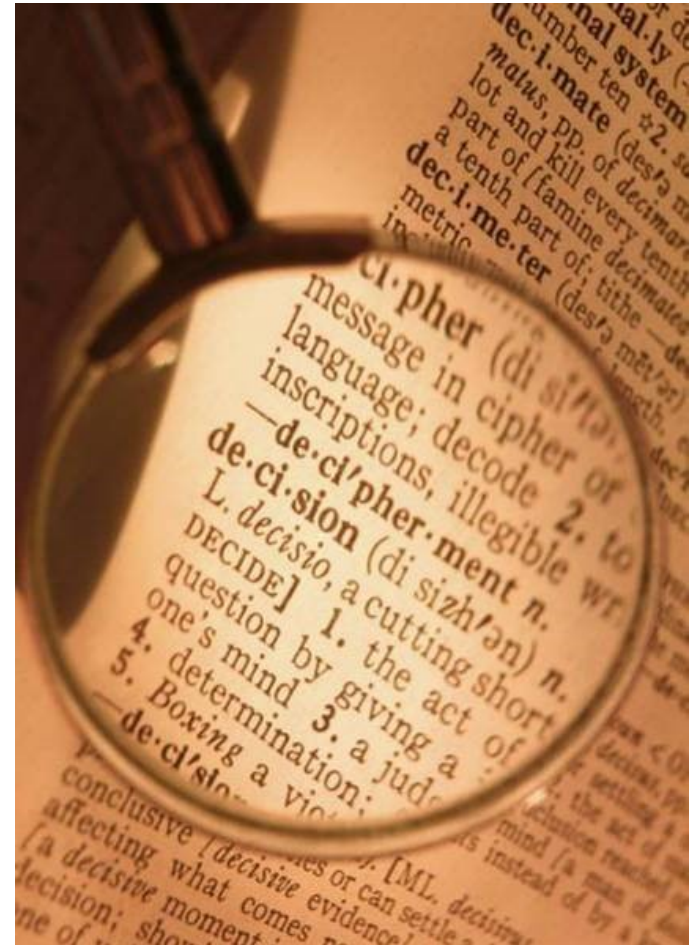
4 κύριες λειτουργίες αποθεμάτων

(απαιτούν επένδυση σε απόθεμα για την επίτευξη λειτουργικών στόχων)

- **Γεωγραφική Εξειδίκευση** μας επιτρέπει να εξειδικεύουμε την παραγωγή σε διαφορετικές τοποθεσίες
- **Διαχωρισμός** (decoupling) μας επιτρέπει να εκτελούμε διαδικασίες για μέγιστα οικονομικά μεγέθη παρτίδων μέσα σε μία μοναδική εγκατάσταση
- **Εξισορρόπηση Προσφοράς/Ζήτησης** διαχειρίζεται το χρόνο που μεσολαβεί μεταξύ της διαθεσιμότητας των αποθεμάτων και της κατανάλωσης.
- **Εξομάλυνση Αβεβαιότητας** (απόθεμα εξομάλυνσης – buffering inventory) διαχειρίζεται την αβεβαιότητα που σχετίζεται με
 - υπερβάλλουσα ζήτηση έναντι των προβλέψεων ή
 - με μη αναμενόμενες καθυστερήσεις στην παραλαβή των παραγγελιών (δηλ. στοκ ασφαλείας)

Πολιτική Αποθεμάτων (inventory policy)

- Η πολιτική αποθεμάτων είναι οι κατευθυντήριες γραμμές μιας επιχείρησης σχετικά με
 - Τι να αγοραστεί ή να κατασκευαστεί
 - Πότε πρέπει να ληφθούν μέτρα
 - Σε ποια ποσότητα πρέπει να αναληφθεί δράση
 - Γεωγραφική τοποθέτηση των αποθεμάτωνΕπιπλέον,
- Η πολιτική της επιχείρησης περιλαμβάνει επίσης αποφάσεις σχετικά με τις πρακτικές διαχείρισης αποθεμάτων που πρέπει να υιοθετηθούν (από ανεξάρτητη διαχείριση αποθεμάτων σε κάθε αποθηκευτική εγκατάσταση έως κεντρική διαχείριση αποθεμάτων όλων των τοποθεσιών)



Επίπεδο Εξυπηρέτησης (service level)

Το επίπεδο εξυπηρέτησης είναι ένας στόχος απόδοσης που προσδιορίζεται από τη διοίκηση και καθορίζει τους στόχους απόδοσης των αποθεμάτων.

- Τα κοινά μέτρα για το επίπεδο εξυπηρέτησης περιλαμβάνουν:
 - **Ο κύκλος απόδοσης (performance cycle)** είναι ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ της έκδοσης μιας εντολής αγοράς από τον αγοραστή και της παραλαβής της αποστολής.
 - **Ο βαθμός πληρότητας κιβωτίων (case fill rate)** είναι το ποσοστό των κιβωτίων που έχουν παραγγελθεί και αποστέλλονται όπως ζητήθηκαν.
 - **Ο βαθμός πληρότητας γραμμής (line fill rate)** είναι το ποσοστό των γραμμών παραγγελίας (αντικειμένων) που εκπληρώθηκαν πλήρως.
 - **Ο βαθμός πληρότητας παραγγελιών (order fill)** είναι το ποσοστό των παραγγελιών των πελατών που εκπληρώνονται πλήρως.



Ορισμοί αποθεμάτων

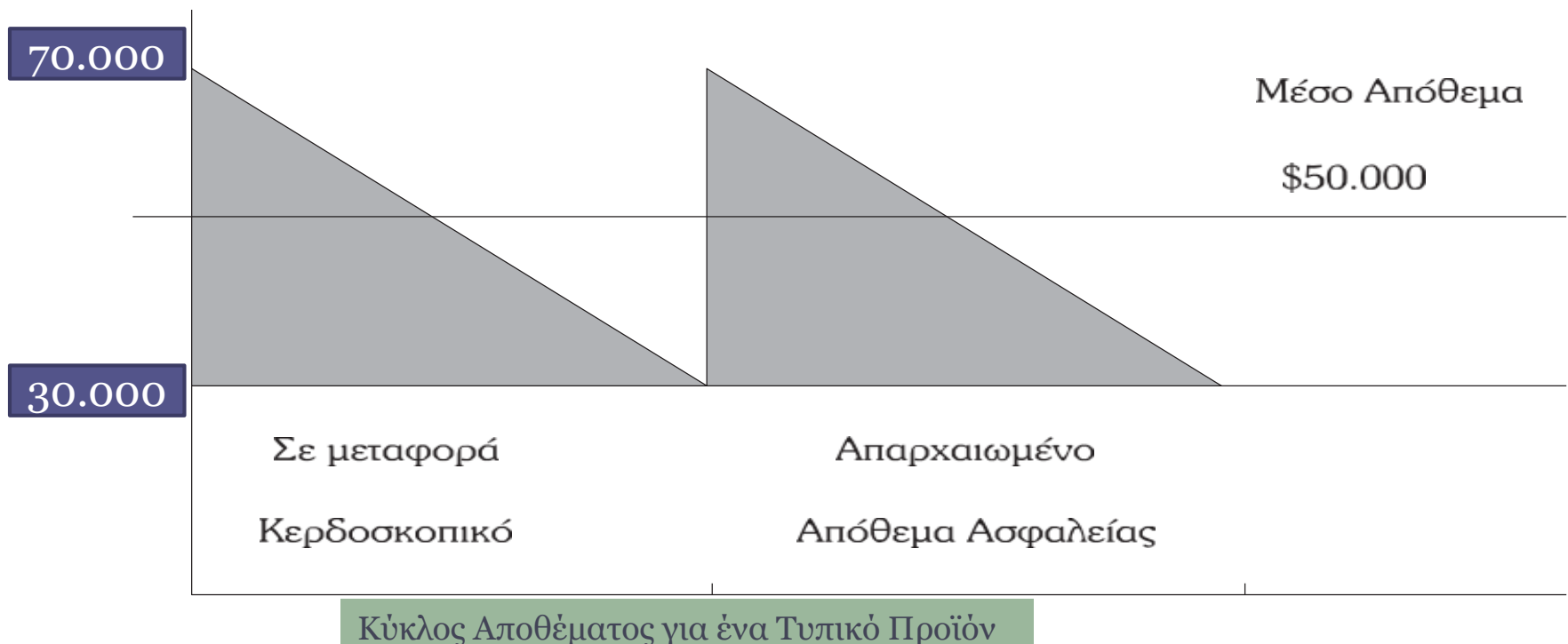
Απόθεμα (inventory): **υλικά, εξαρτήματα, εργασίες σε εξέλιξη και τα τελικά προϊόντα**

- Το **μέσο απόθεμα**: ο κυλιόμενος μέσος των παραπάνω.
- Το **κυκλικό απόθεμα** (βασικό απόθεμα) είναι το τμήμα του μέσου αποθέματος που προκύπτει από την αναπλήρωση
- Η **ποσότητα παραγγελίας** είναι το ποσό που έχει παραγγελθεί για αναπλήρωση
- Το **απόθεμα σε μεταφορά (transit inventory)** αντιπροσωπεύει το ποσό που κατά κανόνα διαμετακομίζεται μεταξύ εγκαταστάσεων ή κατόπιν εντολής αλλά δεν έχει παραληφθεί
- Το **απαρχαιωμένο απόθεμα (obsolete inventory)** είναι απόθεμα που είναι παρωχημένο ή δεν είναι σε πρόσφατη ζήτηση. Τελικά δωρίζεται, καταστρέφεται ή πωλείται με ζημία.
- Τα **κερδοσκοπικά αποθέματα (speculative inventory)** αγοράζονται για να αντισταθμιστεί μια συναλλαγματική ισοτιμία ή να επωφεληθεί η εταιρεία από μια έκπτωση
- Το **απόθεμα ασφαλείας (safety stock)** είναι το υπόλοιπο του αποθέματος στο σύστημα εφοδιαστικής. Λειτουργεί ως προστασία απέναντι σε αβεβαιότητες ζήτησης και κύκλου απόδοσης.



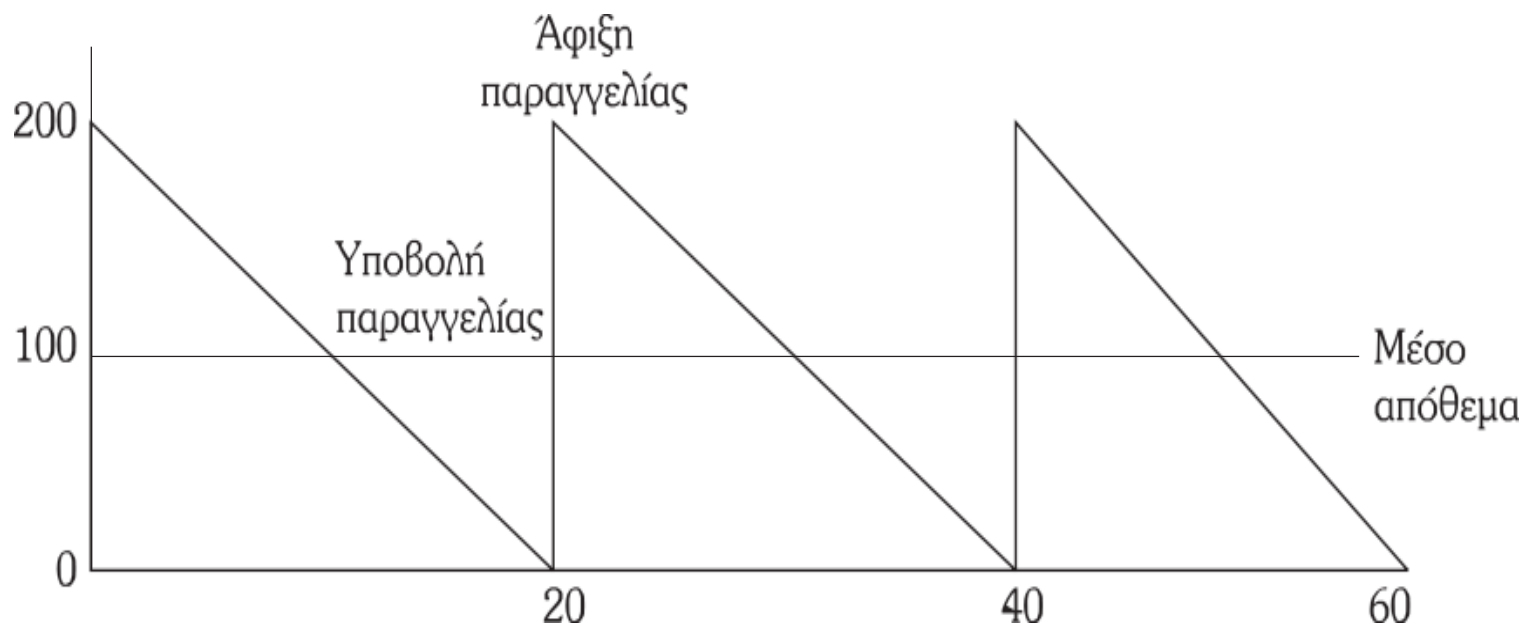
Ο μέσος όρος αποθέματος είναι η τυπική ποσότητα που αποθηκεύεται με την πάροδο του χρόνου

- Το μέσο απόθεμα (average inventory) ισούται με το μέγιστο απόθεμα συν το ελάχιστο απόθεμα διαιρούμενο κατά δύο
 - Συνήθως ισούται με $\frac{1}{2}$ ποσότητα παραγγελίας + απόθεμα ασφαλείας + απόθεμα σε μεταφορά

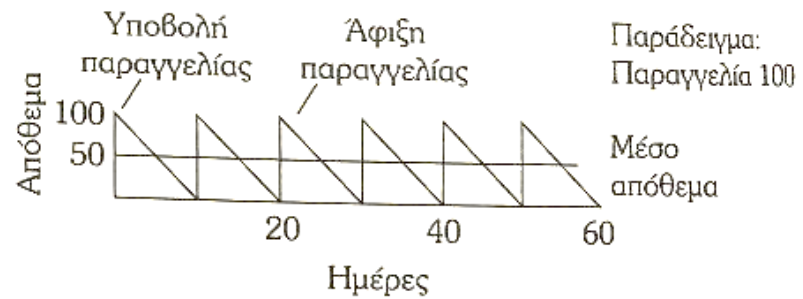
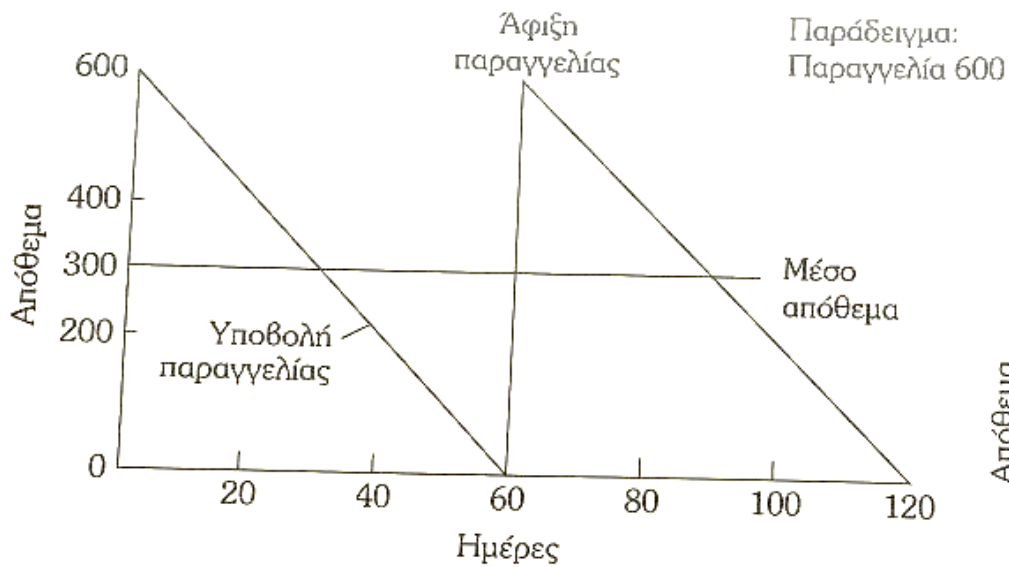


Οι μικρότερες ποσότητες παραγγελιών αναπλήρωσης οδηγούν σε χαμηλότερο μέσο απόθεμα

- Η πολιτική πρέπει να αποφασίσει πόσα αποθέματα θα παραγγείλουν σε συγκεκριμένο χρόνο
 - **Το σημείο αναπαραγγελίας** καθορίζει πότε τοποθετείται μια παραγγελία αναπλήρωσης
- Ωστόσο, άλλοι παράγοντες είναι σημαντικοί, όπως η αβεβαιότητα του κύκλου απόδοσης, οι εκπτώσεις και οι οικονομίες μεταφοράς

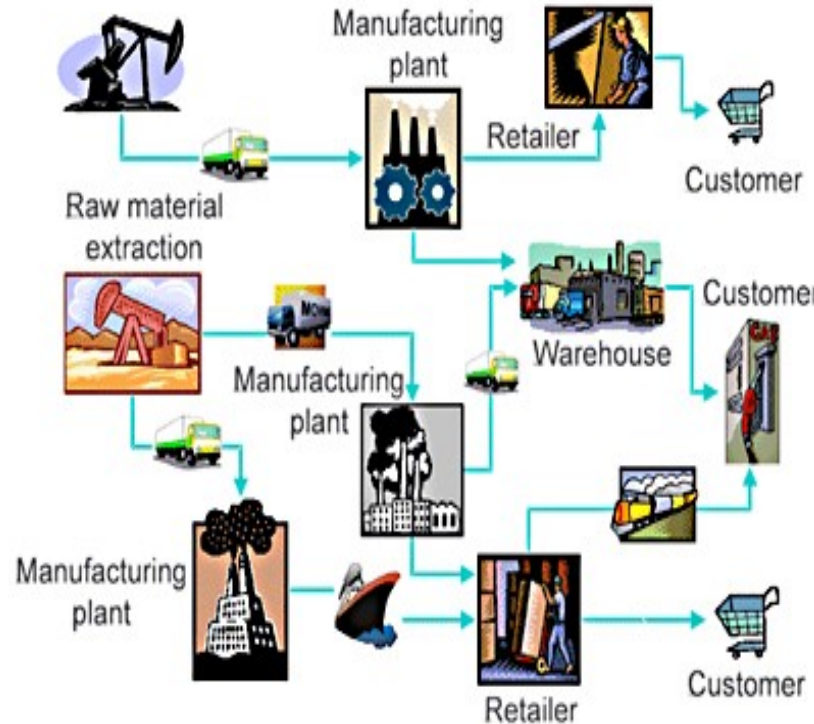


Σχέση Αποθέματος για Σταθερό Κύκλο Απόδοσης και Πωλήσεων.



Περιεχόμενα διάλεξης

- Λειτουργικότητα Αποθεμάτων και Προσδιορισμοί
- **Κόστος Διατήρησης Αποθεμάτων**
- Προγραμματισμός Αποθεμάτων
- Διαχείριση Αβεβαιότητας
- Πολιτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων
- Πρακτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων



Το κόστος διατήρησης αποθεμάτων είναι όλα τα έξοδα που συνδέονται με τη διατήρηση αποθεμάτων

- Το κόστος διατήρησης αποθεμάτων (inventory carrying cost) είναι:
 - Ετήσιο ποσοστιαίο κόστος διατήρησης αποθέματος επί τη μέση αξία αποθέματος
- Στοιχεία κόστους
 - **Το κόστος κεφαλαίου** καθορίζεται από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη – χρήση βασικού επιτοκίου ως ελάχιστο
 - **Φόροι** επί των αποθεμάτων που βρίσκονται σε αποθήκες
 - **Η ασφάλιση** βασίζεται στον εκτιμώμενο κίνδυνο ή ζημιά σε σχέση με το χρόνο και τα χαρακτηριστικά των εγκαταστάσεων
 - **Η απαρχαίωση** απορρέει από αλλοίωση του προϊόντος κατά την αποθήκευση
Π.χ. τις ημερομηνίες πώλησης τροφίμων και φαρμάκων
 - **Η αποθήκευση** είναι τα έξοδα των εγκαταστάσεων που σχετίζονται με την διατήρηση παρά με το χειρισμό των προϊόντων

Μέρη του Κόστους Διατήρησης Αποθεμάτων

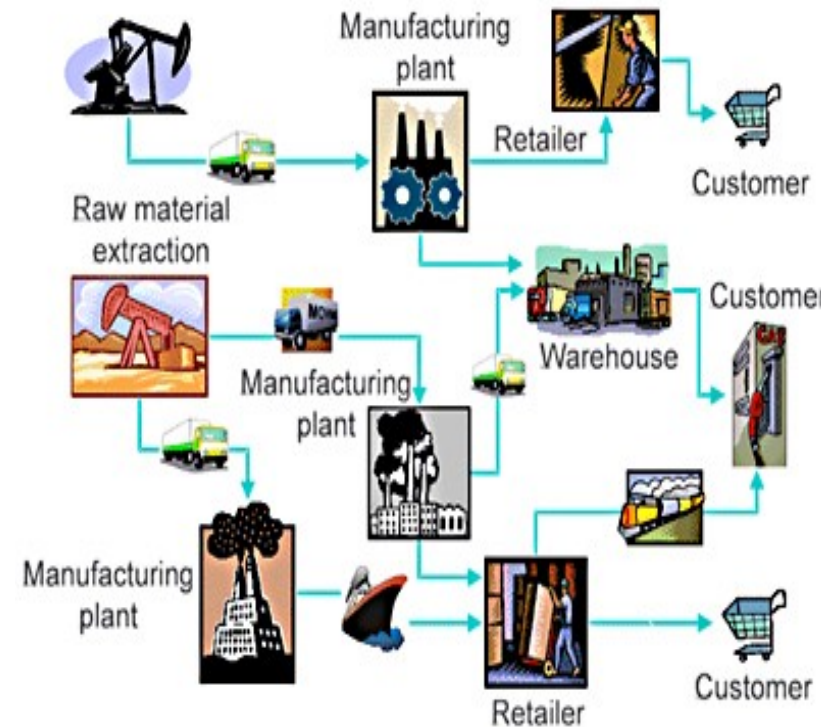
Το τελικό ποσοστό του κόστους διατήρησης αποθεμάτων που χρησιμοποιείται από μια επιχείρηση είναι μια διαχειριστική πολιτική

Μέρη του Κόστους Διατήρησης Αποθεμάτων

Στοιχείο	Μέσο Ποσοστό	Εύρος Ποσοστών
Κόστος κεφαλαίου	10,00%	4–40%
Φόροι	1,00	0,5–2
Ασφάλεια	1,00	0–2
Απαρχαίωση	1,00	0,5–2
Αποθήκευση	2,00	0–4
Σύνολο	15,00%	5–50%

Περιεχόμενα διάλεξης

- Λειτουργικότητα Αποθεμάτων και Προσδιορισμοί
- Κόστος Διατήρησης Αποθεμάτων
- Προγραμματισμός Αποθεμάτων
- Διαχείριση Αβεβαιότητας
- Πολιτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων
- Πρακτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων



Πότε να Παραγγείλουμε

- Βασικός τύπος αναπαραγγελίας εάν η ζήτηση και η απόδοση είναι βέβαιες

$$R = D \times T$$

- R = Σημείο αναπαραγγελίας σε μονάδες
- D = Μέση ημερήσια ζήτηση σε μονάδες
- T = Μέση διάρκεια κύκλου απόδοσης σε ημέρες

Πχ ζήτηση 20 μονάδες/ημέρα και κύκλο απόδοσης διάρκειας 10 ημερών

$$R = 20 \text{ μονάδες/ημέρα} \times 10 \text{ ημέρες} = 200 \text{ μονάδες}$$

- Εάν απαιτείται απόθεμα ασφαλείας για να αντιμετωπιστεί η αβεβαιότητα, ο τύπος είναι

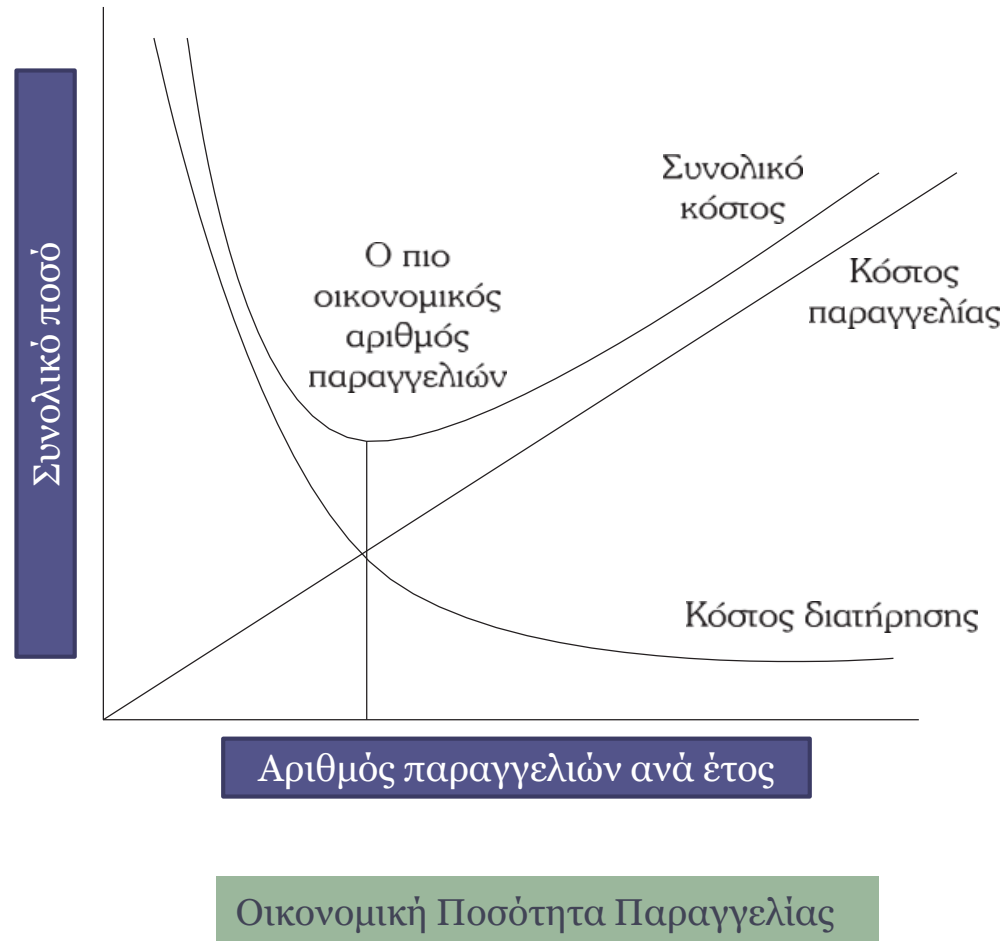
$$R = D \times T + SS$$

- R = Σημείο αναπαραγγελίας σε μονάδες
- D = Μέση ημερήσια ζήτηση σε μονάδες
- T = Μέση διάρκεια κύκλου απόδοσης σε ημέρες
- SS = Απόθεμα ασφαλείας σε μονάδες

1^η άσκηση

Πόσο να Παραγγείλουμε

- **Η Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας (Economic Order Quantity - EOQ)** είναι η πρακτική ανεφοδιασμού που ελαχιστοποιεί το συνδυαστικό κόστος διατήρησης (carrying cost) και παραγγελίας* αποθεμάτων
 - Υποθέτει ότι η ζήτηση και το κόστος είναι σχετικά σταθερές για το έτος
 - Δεν εξετάζει την επίδραση της κοινής παραγγελίας πολλαπλών προϊόντων



*Στοιχεία κόστους παραγγελίας αποθέματος

- Κόστος προετοιμασίας παραγγελίας
- Κόστος εξόδων μεταφοράς
- Κόστος επεξεργασίας παραλαβής της παραγγελίας
- Κόστος χειρισμού υλικών
- Το συνολικό κόστος καθοδηγείται από αποφάσεις σχεδιασμού αποθεμάτων που καθορίζουν πότε και πόσο θα παραγγελθεί

Χρήσιμες σχέσεις για την καθοδήγηση του σχεδιασμού αποθεμάτων

- Η ΕΟQ βρίσκεται στο σημείο όπου τα κόστη παραγγελίας και τα κόστη διατήρησης αποθεμάτων, υπολογισμένα σε ετήσια βάση, είναι μεταξύ τους ίσα
- Το μέσο απόθεμα βάσης ισούται με τη μισή ποσότητα παραγγελίας
- Η αξία μονάδας του αποθέματος, με όλους τους υπόλοιπους παράγοντες σταθερούς, θα έχει άμεση σχέση με τη συχνότητα των παραγγελιών ανεφοδιασμού
 - όσο μεγαλύτερη είναι η αξία του αποθέματος, τόσο συχνά θα παραγγέλλεται αυτό

Ο μαθηματικός τύπος υπολογισμού της ΕΟQ

$$EOQ = \sqrt{\frac{2C_0D}{C_iU}}$$

όπου ΕΟQ = Οικονομική ποσότητα παραγγελίας

C_0 = Κόστος ανά παραγγελία

C_i = Ετήσιο κόστος διατήρησης αποθεμάτων

D = Ετήσιος όγκος πωλήσεων σε μονάδες, και

U = Κόστος ανά μονάδα

%

Παράδειγμα υπολογισμού της ΕΟQ

Ετήσιος όγκος ζήτησης	2400 μονάδες
Αξία μονάδας στο κόστος	\$5,00
Ποσοστιαίο κόστος διατήρησης αποθεμάτων	20% ετησίως
Κόστος παραγγελίας	\$19,00 ανά παραγγελία

$$\begin{aligned} \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2 \times 19 \times 2400}{0,20 \times 5,00}} \\ &= \sqrt{91.200} \\ &= 302 \text{ (στρογγυλοποιείται σε 300)}. \end{aligned}$$

- Άρα πόσες παραγγελίες των πόσων μονάδων η κάθε μία? Και πόσο το μέσο απόθεμα βάσης?
- 8 παραγγελίες των 300 μονάδων και μέσο απόθεμα βάσης 150 μονάδες
- Το συνολικό κόστος παραγγελίας θα αντιστοιχεί σε:
- \$152 (2400/300 X \$19,00)
- Το κόστος διατήρησης αποθεμάτων θα αντιστοιχεί σε:
- \$150 [300/2 X (5 X 0,20)]

Απλές παραδοχές μοντέλου ΕΟQ

- Ικανοποιείται ολόκληρη η ζήτηση.
- Ο ρυθμός της ζήτησης είναι συνεχής, σταθερός και γνωστός,
- Η χρονική διάρκεια του κύκλου απόδοσης ανεφοδιασμού είναι σταθερή και γνωστή.
- Υπάρχει μια σταθερή τιμή του προϊόντος, η οποία είναι ανεξάρτητη από την ποσότητα ή τη χρονική στιγμή της παραγγελίας.
- Υπάρχει ένας απεριόριστος ορίζοντας προγραμματισμού.
- Δεν υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ πολλαπλών ειδών αποθέματος.
- Δεν υπάρχουν αποθέματα σε μεταφορά.
- Δεν υπάρχει όριο στη διαθεσιμότητα κεφαλαίου.

Τυπικές προσαρμογές της ΕΟQ

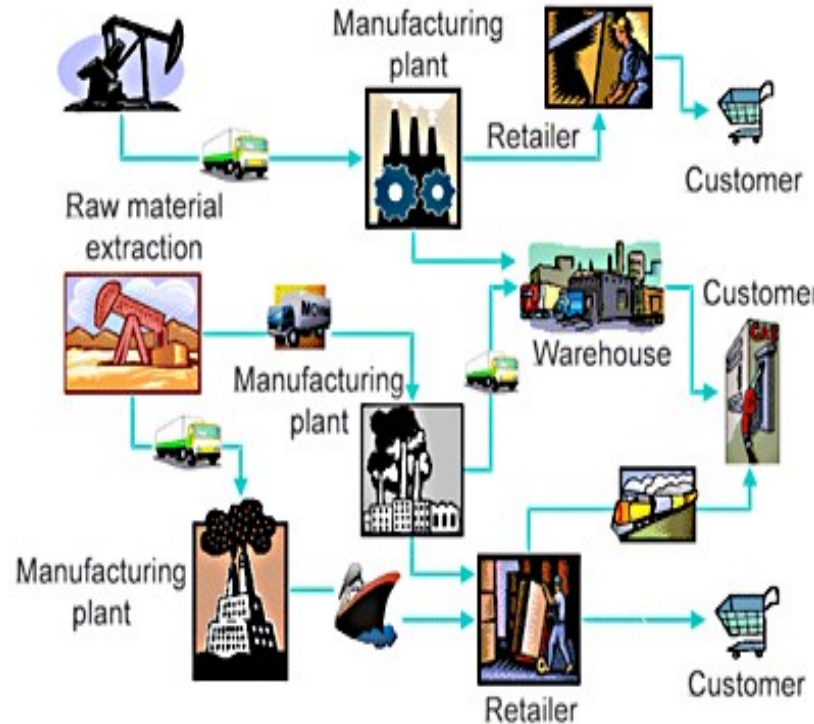
Αν και ο τύπος της ΕΟQ είναι σχετικά ξεκάθαρος, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες οι οποίοι θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή του σε πραγματικό περιβάλλον. Οι παράγοντες αυτοί αφορούν τις διάφορες προσαρμογές που είναι αναγκαίες για την εκμετάλλευση ειδικών αγοραστικών καταστάσεων και χαρακτηριστικών ενοποίησης.

Τυπικές προσαρμογές

- **Τιμές Μεταφορών Βάσει Όγκου** προσφέρονται εκπτώσεις για τα μεγαλύτερα φορτία
 - Συγκρίνετε το συνολικό κόστος με κάθε επιλογή μεταφοράς
- **Ποσοτικές Εκπτώσεις** προσφέρουν χαμηλότερο κόστος ανά μονάδα όταν αγοράζονται μεγαλύτερες ποσότητες
 - Εάν η έκπτωση σε οποιαδήποτε αντίστοιχη ποσότητα επαρκεί για να εξισορροπήσει το επιπλέον κόστος διατήρησης αποθεμάτων μείον το μειωμένο κόστος παραγγελίας, τότε η συγκεκριμένη ποσοτική έκπτωση αποτελεί μια βιώσιμη επιλογή.
- **Άλλες Προσαρμογές της ΕΟQ**
 - το μέγεθος της παρτίδας παραγωγής
 - η αγορά πολλαπλών ειδών
 - το περιορισμένο κεφάλαιο
 - η ειδική μεταφορά με φορτηγό
 - η ενοποίηση

Περιεχόμενα διάλεξης

- Λειτουργικότητα Αποθεμάτων και Προσδιορισμοί
- Κόστος Διατήρησης Αποθεμάτων
- Προγραμματισμός Αποθεμάτων
- Διαχείριση Αβεβαιότητας
- Πολιτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων
- Πρακτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων



Αβεβαιότητα ζήτησης

Η αβεβαιότητα ζήτησης μπορεί να αντιμετωπιστεί χρησιμοποιώντας αποθέματα ασφαλείας

- Για να προστατευθούμε έναντι μιας έλλειψης, όταν η ζήτηση υπερβαίνει τις προβλέψεις, προσθέτουμε απόθεμα ασφαλείας στο απόθεμα βάσης
- Ο προγραμματισμός του αποθέματος ασφαλείας απαιτεί 3 βήματα
 - Προσδιορισμός της πιθανότητας έλλειψης
 - Εκτίμηση της ζήτησης κατά τη διάρκεια της περιόδου πιθανής έλλειψης
 - Λήψη μιας απόφασης πολιτικής, αναφορικά με το επιθυμητό επίπεδο προστασίας έναντι μιας πιθανής έλλειψης

- Η θεωρία πιθανοτήτων επιτρέπει τον υπολογισμό του αποθέματος ασφαλείας για ένα στοχευμένο επίπεδο υπηρεσίας
- επίπεδο εξυπηρέτησης ισούται με 100% μείον πιθανότητα% για πιθανή έλλειψη
 - Π.χ. ένα επίπεδο υπηρεσιών 99% οδηγεί σε πιθανότητα έλλειψης 1%
- Η πιο συνηθισμένη κατανομή πιθανότητας για τη ζήτηση είναι η κανονική κατανομή

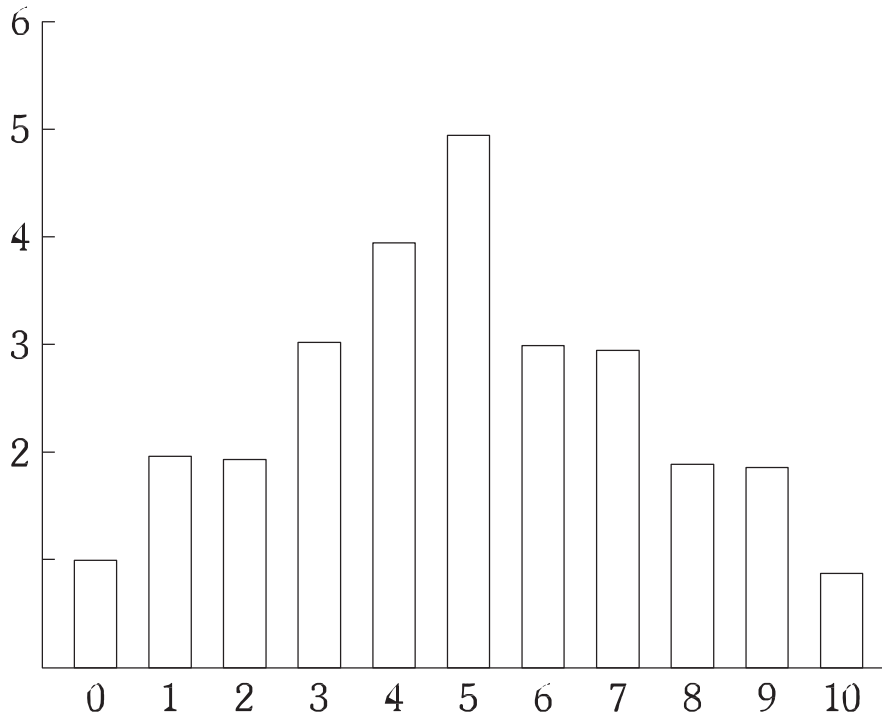
Τυπική Εμπειρία Ζήτησης κατά τη Διάρκεια Τριών Κύκλων Ανεφοδιασμού

Ημέρα	Κύκλος Πρόβλεψης 1		Κύκλος Πρόβλεψης 2		Κύκλος Υπερβολικών Αποθεμάτων 3	
	Ζήτηση	Αθροιστικά	Ζήτηση	Αθροιστικά	Ζήτηση	Αθροιστικά
1	9	9	0	0	5	5
2	2	11	6	6	5	10
3	1	12	5	11	4	14
4	3	15	7	18	3	17
5	7	22	10	28	4	21
6	5	27	7	35	1	22
7	4	31	6	41	2	24
8	8	39	9	50	8	32
9	6	45	Έλλειψη	50	3	35
10	5	50	Έλλειψη	50	4	39

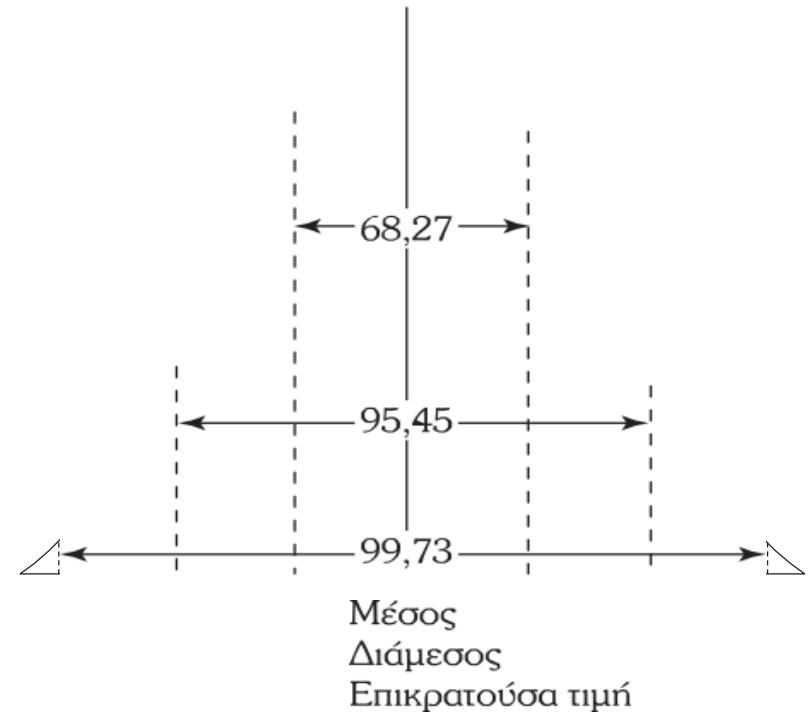
Συχνότητα Ζήτησης

Ημερήσια Ζήτηση	Συχνότητα
1	2
2	1
3	2
4	2
5	3
6	4
7	5
8	3
9	2
10	1

Παράδειγμα ιστορικής ανάλυσης της ζήτησης χρησιμοποιώντας μια κανονική κατανομή



Ιστορική Ανάλυση του Ιστορικού Ζήτησης



Κανονική Κατανομή

Αβεβαιότητα κύκλου απόδοσης

- Η αβεβαιότητα κύκλου απόδοσης σημαίνει ότι οι λειτουργίες δεν μπορούν να λάβουν συνεπή παράδοση

ΠΙΝΑΚΑΣ 7.10 Υπολογισμός Τυπικής Απόκλισης Διάρκειας Κύκλου Αναφοδισμού

Κύκλος απόδοσης (ημέρες)	Συχνότητα (F _i)	Απόκλιση από τον Μέσο (D _i)	Απόκλιση εις το Τετράγωνο (D _i ²)	F _i D _i ²
6	2	-4	16	32
7	4	-3	9	36
8	6	-2	4	24
9	8	-1	1	8
10	10	0	0	0
11	8	+1	1	8
12	6	+2	4	24
13	4	+3	9	36
14	2	+4	16	32
				$\sum F_i D_i^2 = 200$

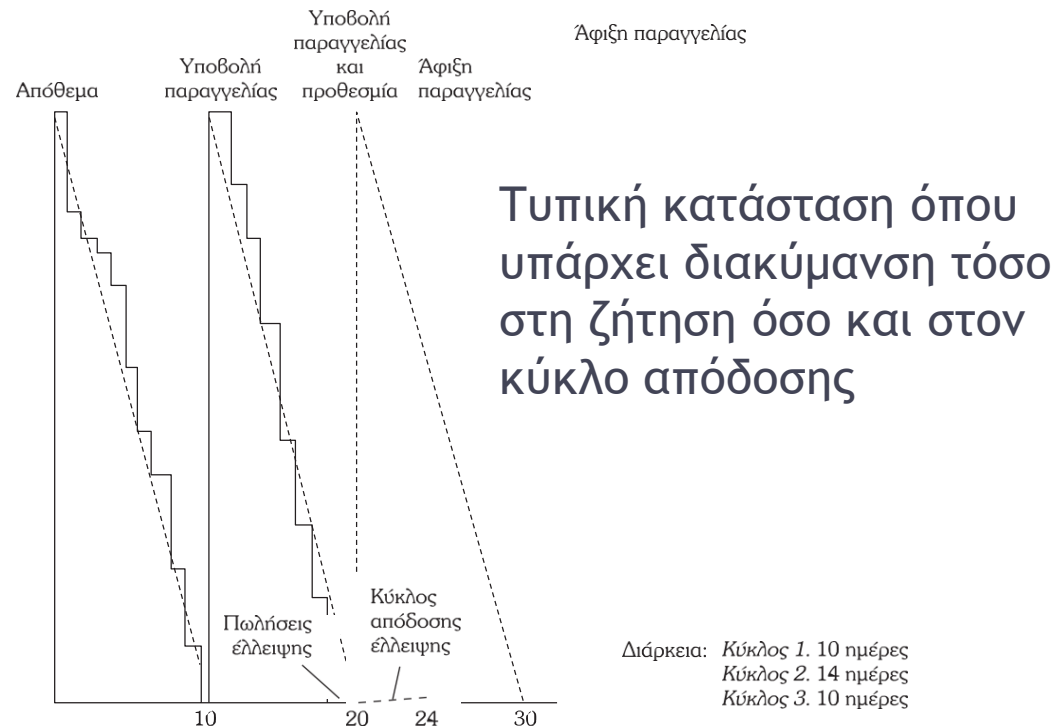
$N = 50 \quad t = 10$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum F_i D_i^2}{N}} = \sqrt{\frac{200}{50}} = \sqrt{4} = 2 \text{ ημέρες}$$

Απόθεμα Ασφαλείας με Συνδυασμένη Αβεβαιότητα

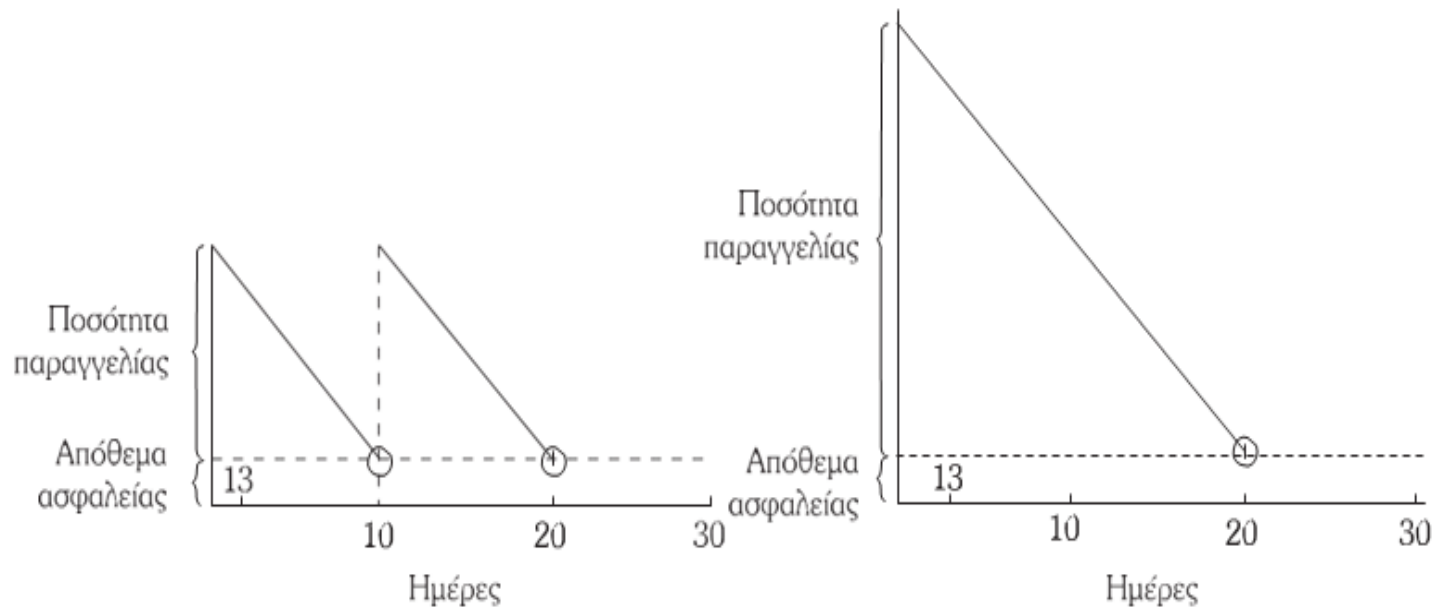
Ο προγραμματισμός τόσο για αβεβαιότητα ζήτησης όσο και για αβεβαιότητα κύκλου απόδοσης είναι μία συνηθισμένη κατάσταση και απαιτεί συνδυασμό δύο μεταβλητών

- Πρέπει να προσδιοριστεί η κοινή επίδραση της πιθανότητας τόσο της ζήτησης όσο και της απόκλισης του κύκλου απόδοσης
 - Η άμεση μέθοδος είναι να συνδυάσουμε τυπικές αποκλίσεις χρησιμοποιώντας μια μέθοδο συνέλιξης



Βαθμός πληρότητας

- Ο βαθμός πληρότητας είναι το μέγεθος και όχι η πιθανότητα μίας έλλειψης
- Αυξάνοντας την ποσότητα της παραγγελίας ανεφοδιασμού μειώνεται το σχετικό μέγεθος των πιθανών ελλείψεων



Επίδραση της Ποσότητας Παραγγελίας στο Μέγεθος της Έλλειψης.

Ανεφοδιασμός Εξαρτημένης Ζήτησης

- Τα απαιτούμενα αποθέματα είναι συνάρτηση γνωστών γεγονότων, τα οποία δεν είναι γενικά τυχαία
- Η εξαρτημένη ζήτηση δεν απαιτεί πρόβλεψη, γιατί δεν εμπεριέχει αβεβαιότητα
 - Δεν απαιτείται να υπάρχει συγκεκριμένο απόθεμα ασφαλείας για την υποστήριξη ενός χρονικά διαχωρισμένου προγράμματος αγοράς προμηθειών (π.χ. Materials Requirements Planning mrp)
- Η μη διατήρηση αποθεμάτων ασφαλείας βασίζεται σε 2 παραδοχές
 - Ο ανεφοδιασμός μέσω αγορών προμηθειών είναι προβλέψιμος και σταθερός
 - Οι πωλητές και οι προμηθευτές διατηρούν επαρκή αποθέματα για να ικανοποιούν το 100% των αγοραστικών απαιτήσεων

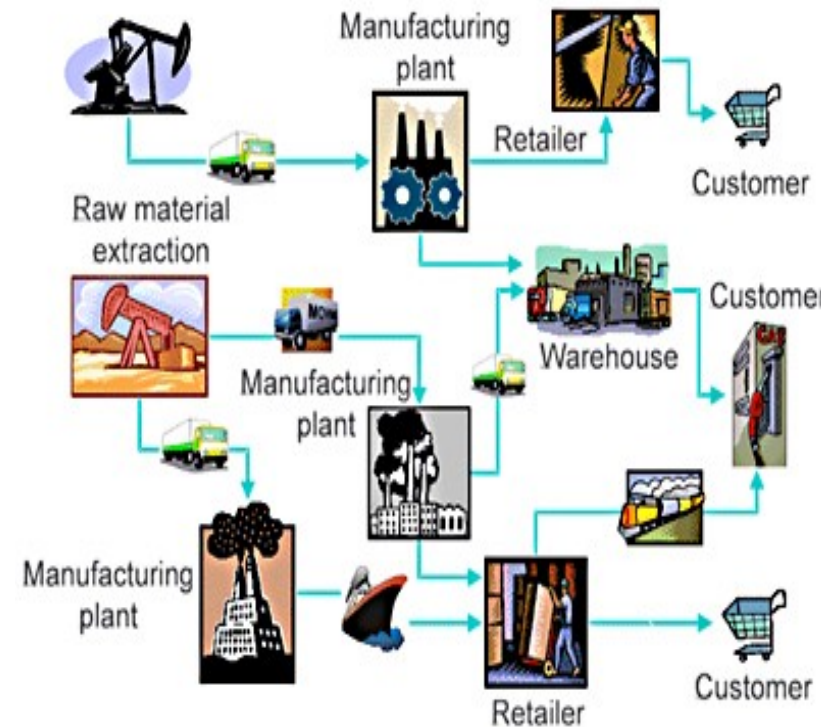
Όμως, ακόμη και σε αυτή την περίπτωση υπάρχει το στοιχείο της αβεβαιότητας του κύκλου απόδοσης.

3 βασικές προσεγγίσεις για την εισαγωγή αποθεμάτων ασφαλείας σε καταστάσεις εξαρτημένης ζήτησης

- Ένταξη **χρόνου ασφαλείας** (safety time) στον προγραμματισμό των απαιτήσεων
 - Π.χ. ένα εξάρτημα παραγγέλλεται νωρίτερα από ότι χρειάζεται για να εξασφαλισθεί η έγκαιρη άφιξή του
- **Over-planning top-level demand** είναι η διαδικασία αύξησης της απαίτησης κατά μια ποσότητα, που προσδιορίζεται από μια εκτίμηση του αναμενόμενου σφάλματος προγραμματισμού
- Χρησιμοποίηση των στατιστικών τεχνικών που προαναφέρθηκαν για τον καθορισμό των αποθεμάτων ασφαλείας απευθείας σε επίπεδο εξαρτήματος αντί σε επίπεδο συνολικής ζήτησης είδους (top-level)

Περιεχόμενα διάλεξης

- Λειτουργικότητα Αποθεμάτων και Προσδιορισμοί
- Κόστος Διατήρησης Αποθεμάτων
- Προγραμματισμός Αποθεμάτων
- Διαχείριση Αβεβαιότητας
- Πολιτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων
- Πρακτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων



Προσεγγίσεις στην εφαρμογή πολιτικών διαχείρισης αποθεμάτων

- Η **αντιδραστική προσέγγιση** (re-active) ή αλλιώς η προσέγγιση έλξης (pull) χρησιμοποιεί την καταναλωτική ζήτηση για να έλξει το προϊόν μέσα από το κανάλι διανομής
- Η **προσέγγιση σχεδιασμού**, που προληπτικά (proactively) κατανέμει ή παρατάσσει τα αποθέματα, βάσει της προβλεπόμενης ζήτησης και της διαθεσιμότητας του προϊόντος
- Η **υβριδική** λογική χρησιμοποιεί έναν συνδυασμό ώθησης και έλξης

Έλεγχος αποθέματος

- Ο **έλεγχος αποθεμάτων** προσδιορίζει πόσο συχνά εξετάζονται τα επίπεδα των αποθεμάτων για να καθορίσει πότε και πόσο πρέπει να παραγγείλει η εταιρεία
 - Ο **συνεχής έλεγχος** αποθεμάτων εξετάζει συνεχώς τα επίπεδα των αποθεμάτων για να προσδιορίσει τις ανάγκες ανεφοδιασμού των αποθεμάτων
 - Σημείο επαναπαραγγελίας
 - Ποσότητα παραγγελίας
 - Ο **περιοδικός έλεγχος** αποθεμάτων επιθεωρεί την κατάσταση των αποθεμάτων ενός είδους σε τακτά χρονικά διαστήματα, όπως ανά εβδομάδα ή ανά μήνα



Τύποι για υπολογισμό σημείου αναπαραγγελίας

Συνεχής Έλεγχος

$$ROP = D \times T + SS,$$

όπου ROP = Σημείο αναπαραγγελίας σε μονάδες

D = Μέση ημερήσια ζήτηση σε μονάδες

T = Μέση διάρκεια κύκλου απόδοσης σε ημέρες, και

SS = Απόθεμα ασφαλείας ή εξομάλυνσης σε μονάδες

Περιοδικός Έλεγχος

$$ROP = D(T + P/2) + SS$$

όπου ROP = Σημείο αναπαραγγελίας

D = Μέση ημερήσια ζήτηση

T = Μέση διάρκεια κύκλου απόδοσης

P = Περίοδος ελέγχου σε ημέρες, και

SS = Απόθεμα ασφαλείας

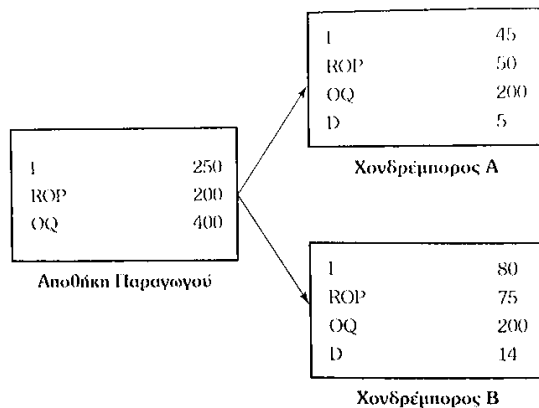
Ο διαρκής έλεγχος συγκρίνει το διαθέσιμο απόθεμα και το απόθεμα σε παραγγελία με το σημείο επαναπαραγγελίας. Εάν η συνολική ποσότητα διαθέσιμου αποθέματος και αποθέματος σε παραγγελία είναι μικρότερη από το εδραιωμένο σημείο επαναπαραγγελίας τότε υποβάλλεται παραγγελία ανεφοδιασμού.

Αντιδραστικές μέθοδοι

Ανταποκρίνεται στις ανάγκες του καναλιού για αποθέματα έλκοντας το προϊόν μέσα από το κανάλι διανομής. Τα φορτία ανεφοδιασμού ξεκινούν όταν το επίπεδο των διαθέσιμων αποθεμάτων στην αποθήκη έχει πέσει κάτω από ένα προδιαγεγραμμένο ελάχιστο επίπεδο ή σημείο παραγγελίας.

Η κλασική αντιδραστική λογική αναφορικά με τα αποθέματα βασίζεται στις ακόλουθες υποθέσεις

- Όλοι οι πελάτες, οι περιοχές αγορών, και τα προϊόντα συνεισφέρουν εξίσου στα κέρδη.
- Η πηγή έχει απεριόριστη χωρητικότητα
- Απεριόριστη διαθεσιμότητα αποθεμάτων στην τοποθεσία της πηγής προμήθειας
- Η χρονική διάρκεια του κύκλου απόδοσης μπορεί να προβλεφθεί και ότι οι διάρκειες των κύκλων είναι ανεξάρτητες
- Τα μοτίβα της ζήτησης των πελατών είναι σχετικά σταθερά και συνεπή
- Ο χρόνος και η ποσότητα των παραγγελιών ανεφοδιασμού κάθε αποθήκης διανομής καθορίζονται ανεξάρτητα από όλους τις άλλες τοποθεσίες, συμπεριλαμβανομένης της πηγής της προμήθειας
- Η διάρκεια του κύκλου απόδοσης δεν μπορεί να συσχετισθεί με τη ζήτηση

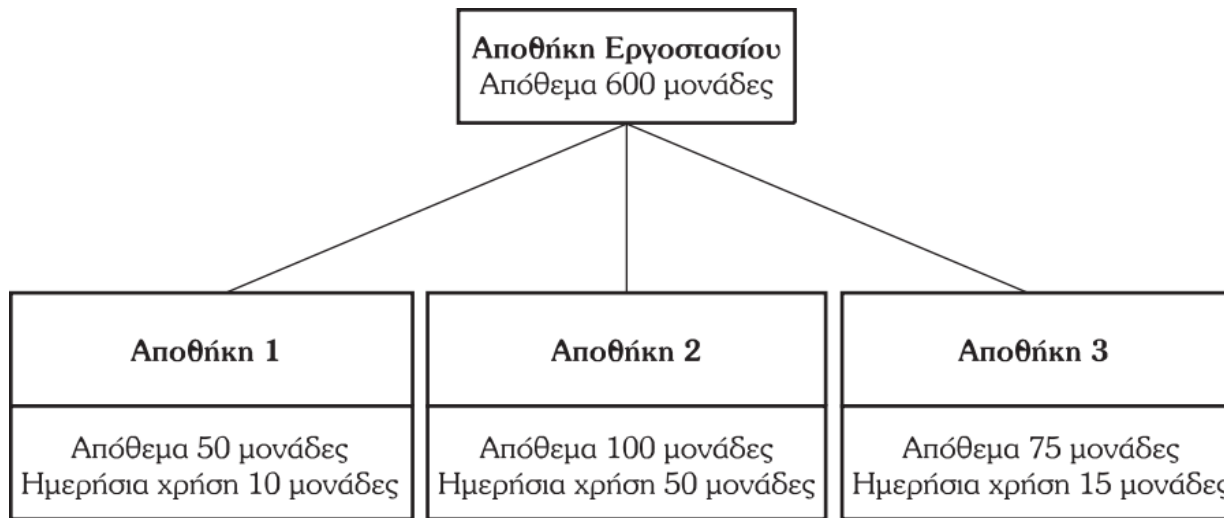


Μέθοδοι προγραμματισμού αποθεμάτων

Οι μέθοδοι προγραμματισμού αποθεμάτων συντονίζουν τις απαιτήσεις αποθεμάτων μεταξύ πολλαπλών τοποθεσιών ή σταδίων ή συνεργατών της εφοδιαστικής αλυσίδας

- Δύο μέθοδοι προγραμματισμού των αποθεμάτων
 - **Δίκαιη Κατανομή Μεριδίων** παρέχει σε κάθε εγκατάσταση διανομής μια δίκαιη διανομή του διαθέσιμου αποθέματος
 - Περιορισμένη δυνατότητα διαχείρισης αποθεμάτων πολλαπλών σταδίων.
 - **Ο Προγραμματισμός Αναγκών** είναι μια προσέγγιση που ολοκληρώνεται κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, λαμβάνοντας υπόψη τις μοναδικές ανάγκες
 - Ο Προγραμματισμός Απαιτούμενων Υλικών (MRP) κινείται βάσει ενός προγράμματος παραγωγής
 - Ο Προγραμματισμός Απαιτήσεων Διανομής (DRP) κινείται από τη ζήτηση της εφοδιαστικής αλυσίδας

Παράδειγμα Δίκαιης Κατανομής Μεριδίων



$$DS = \frac{AQ + \sum_{j=1}^n I_j}{\sum_{j=1}^n D_j}$$

όπου DS = Συνθησιμένη προμήθεια για αποθέματα αποθηκών
 AQ = Μονάδες αποθεμάτων που διανέμονται από την αποθήκη του εργοστασίου
 I_j = Απόθεμα σε μονάδες για την αποθήκη j και
 D_j = Ημερήσια ζήτηση για την αποθήκη j

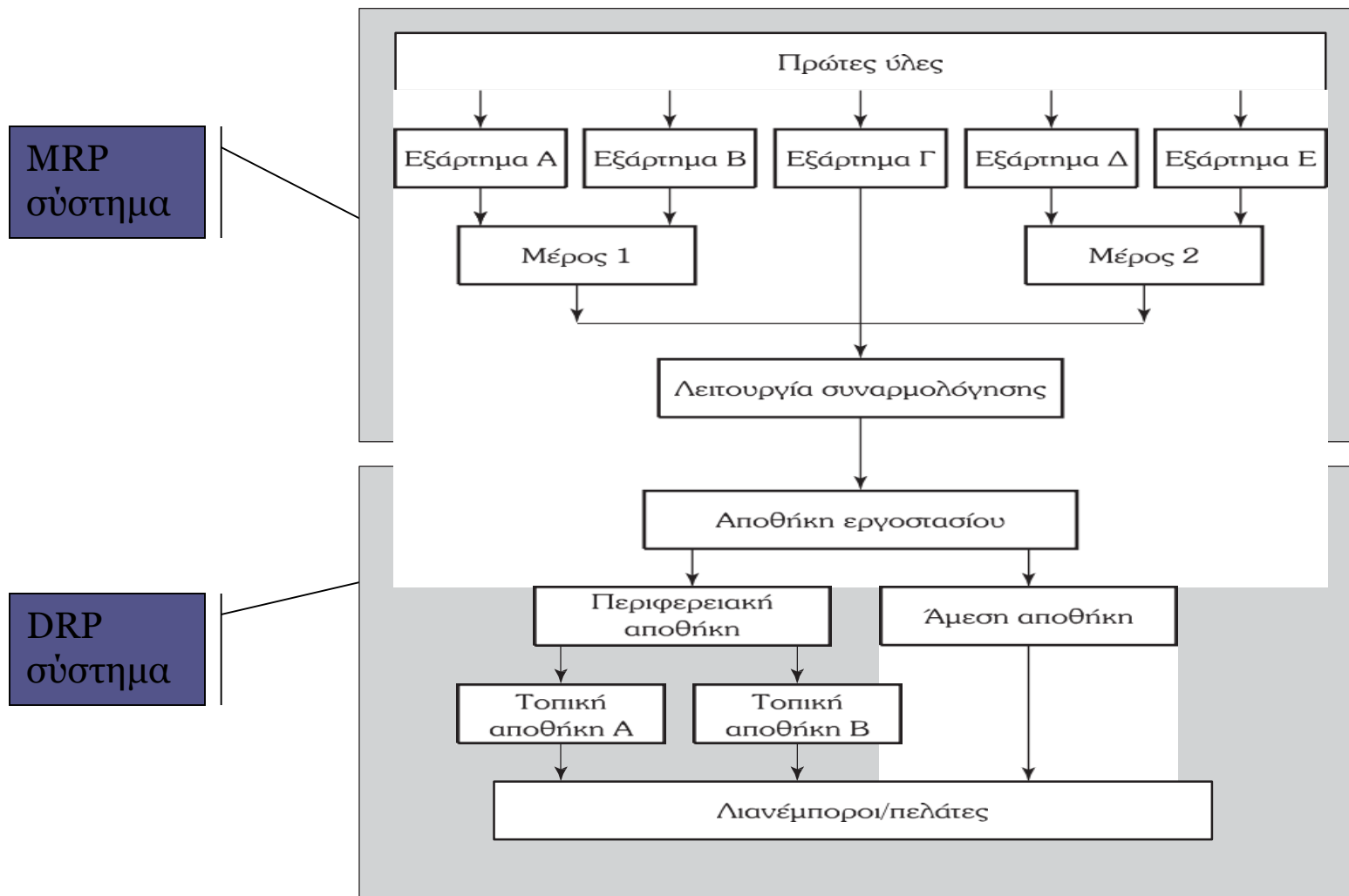
$$DS = [500 + (50 + 100 + 75)] / (10 + 50 + 15) = 9,67 \text{ ημέρες}$$

$$A_j = (9,67 - 50/10) * 10 = 46,7$$

όπου A_j = Ποσό που κατανέμεται στην αποθήκη j
 DS = Ημέρες προμήθειας που καλύπτει κάθε αποθήκη
 I_j = Απόθεμα σε μονάδες για την αποθήκη j και
 D_j = Ημερήσια ζήτηση για την αποθήκη j

- Κατανομή 500 διαθέσιμων μονάδων από το εργοστάσιο
 - Αποθήκη 1 = 47
 - Αποθήκη 2 = 383
 - Αποθήκη 3 = 70

Ολοκληρωμένος προγραμματισμός απαιτήσεων για τελικά προϊόντα, εργασίες σε εξέλιξη, και προγραμματισμό υλικών



Εννοιολογικός Σχεδιασμός ενός Ενοποιημένου Συστήματος MRP/DRP

Παράδειγμα προηγμένου σχεδιασμού και προγραμματισμού

Ανατολική Αποθήκη

		Εβδο.							
	Ληξιπρόθεσμα	1	2	3	4	5	6	7	8
Συνολικές ανάγκες		100	120	150	130	100	80	70	90
Προγραμματισμένες παραλαβές		0	0	400	0	0	0	400	0
Προβλεπόμενα διαθέσιμα	400	300	180	430	300	200	120	450	360
Προγραμματισμένες Παραγγελίες		400	0	0	0	400	0	0	0

Απόθεμα ασφαλείας – 100
 Ποσότητα παραγγελίας – 400
 Χρόνος παράδοσης – 2 εβδομάδες

Αποθήκη Εργοστασίου

Απόθεμα ασφαλείας – 100
 Ποσότητα παραγγελίας – 600
 Χρόνος παράδοσης – 1 εβδομάδα

		Εβδομ.							
	Ληξιπρόθεσμα	1	2	3	4	5	6	7	8
Συνολικές ανάγκες		400	150	0	150	550	0	0	0
Προγραμματισμένες παραλαβές		0	600	0	600	0	0	0	0
Προβλεπόμενα διαθέσιμα	600	200	650	650	1100	550	550	550	550
Προγραμματισμένες Παραγγελίες		600	0	600	0	0	0	0	0

Δυτική Αποθήκη

		Weeks							
	Ληξιπρόθεσμα	1	2	3	4	5	6	7	8
Συνολικές ανάγκες		40	50	60	90	70	100	40	30
Προγραμματισμένες παραλαβές		0	0	150	0	150	150	0	0
Προβλεπόμενα διαθέσιμα	200	160	110	200	110	190	240	200	170
Προγραμματισμένες Παραγγελίες		0	150	0	150	150	0	0	0

Απόθεμα ασφαλείας – 50
 Ποσότητα παραγγελίας – 159
 Χρόνος παράδοσης – 1 εβδομάδα

-----▶
 Ανάγκη
 —————▶
 Φορτίο

Περιορισμοί στις προσεγγίσεις προγραμματισμού των απαιτήσεων

- Προϋποθέτουν την ύπαρξη ακριβών (αξιόπιστων) και συντονισμένων προβλέψεων για κάθε αποθήκη
- Προϋποθέτουν συνεπή και αξιόπιστη μετακίνηση προϊόντων μεταξύ αποθηκευτικών εγκαταστάσεων
- Υπόκεινται σε νευρικότητα του συστήματος, ή συχνό επαναπρογραμματισμό, λόγω διακοπών της παραγωγής ή αργοπορημένων παραδόσεων



Προγράμματα Συνεργατικού Ανεφοδιασμού Αποθεμάτων

Τα **προγράμματα ανεφοδιασμού** είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να βελτιστοποιούν τη ροή των αγαθών μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα

- Η πρόθεση είναι η μείωση της εξάρτησης από τις προβλέψεις για το πότε και το πού θα πρέπει να παραταχθούν τα αποθέματα, και η μετακίνηση προς τη ζήτηση στη βάση του just-in-time
- **Η γρήγορη ανταπόκριση** (quick response – QR) είναι μια τεχνολογικά κινούμενη συνεργατική προσπάθεια μεταξύ λιανεμπόρων και προμηθευτών για τη βελτίωση της ταχύτητας των αποθεμάτων με ταυτόχρονη αντιστοίχιση των προμηθειών ανεφοδιασμού με τα αγοραστικά μοτίβα των καταναλωτών
- **Το απόθεμα διαχειριζόμενο από τον πωλητή** (vendor-managed inventory – VMI) είναι μια τροποποίηση της γρήγορης ανταπόκρισης, που ελαχιστοποιεί την ανάγκη για παραγγελίες ανεφοδιασμού
- Η **στρατηγική ανεφοδιασμού προφίλ** (profile replenishment – PR) επεκτείνει τις QR και VMI δίνοντας στους προμηθευτές το δικαίωμα να προβλέπουν τις μελλοντικές ανάγκες, σύμφωνα με τη συνολική γνώση τους για μια κατηγορία εμπορεύματος

Διοικητική λογική κατά την εκπόνηση μιας πολιτικής αποθεμάτων

Προτεινόμενη Λογική Διαχείρισης Αποθεμάτων

Χρησιμοποιείτε Λογική Προγραμματισμού σε Συνθήκες

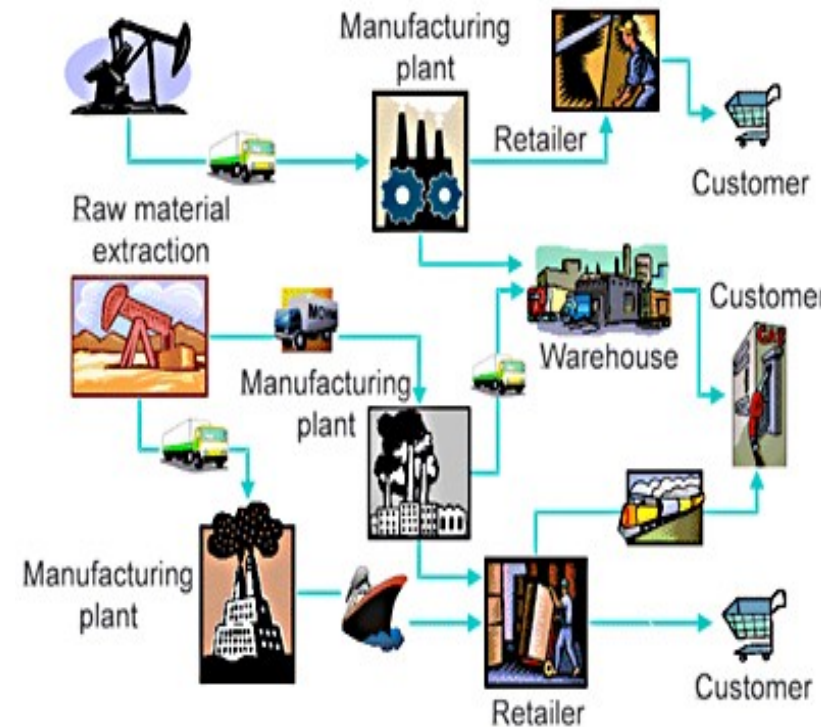
Τμήματα υψηλής κερδοφορίας
Εξαρτημένη ζήτηση
Οικονομίες κλίμακας
Αβεβαιότητα προμηθειών
Περιορισμοί χωρητικότητας πηγής
Αυξημένη εποχικότητα προμήθειας

Χρησιμοποιείτε Λογική Αντίδρασης σε Συνθήκες



Αβεβαιότητα χρονικής διάρκειας κύκλου
Αβεβαιότητα ζήτησης
Περιορισμοί χωρητικότητας προορισμού

Περιεχόμενα διάλεξης

- Λειτουργικότητα Αποθεμάτων και Προσδιορισμοί
- Κόστος Διατήρησης Αποθεμάτων
- Προγραμματισμός Αποθεμάτων
- Διαχείριση Αβεβαιότητας
- Πολιτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων
- Πρακτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων



Πρακτικές Διαχείρισης Αποθεμάτων

- Η **κατηγοριοποίηση προϊόντων/αγορών**, που ονομάζεται και κατηγοριοποίηση ABC, ομαδοποιεί προϊόντα, αγορές, ή πελάτες με παρόμοια χαρακτηριστικά ή σημαντικότητα για τη διευκόλυνση της διαχείρισης αποθεμάτων
 - Π.χ. Κατηγοριοποίηση κατά, πωλήσεις, συνεισφορά στα κέρδη, αξία των αποθεμάτων, βαθμός χρήσης και κατηγορία είδους 
- Ο **ορισμός της στρατηγικής τμήματος** περιλαμβάνει προσδιορισμό όλων των πτυχών της διαδικασίας διαχείρισης αποθεμάτων για κάθε τομέα αποθεμάτων
 - Π.χ. των στόχων εξυπηρέτησης, της μεθόδου πρόβλεψης, της τεχνικής διαχείρισης, και του κύκλου ελέγχου 
- Οι **πολιτικές και οι παράμετροι** πρέπει να ορίζονται σε λεπτομερές επίπεδο
 - Π.χ. απαιτούμενα στοιχεία, τις εφαρμογές λογισμικού, τους στόχους απόδοσης και τις οδηγίες λήψης αποφάσεων

Κατηγοριοποίηση Προϊόντων/Αγορών (Πωλήσεις)

Προσδιορισμός Προϊόντος	Ετήσιες Πωλήσεις (σε 000s)	Ποσοστό Επί των Συνολικών Πωλήσεων	Αθροιστικές Πωλήσεις (%)	Προϊόντα (%)	Κατηγορία Ταξινόμησης
1	\$45.000	30,0%	30,0%	5%	A
2	35.000	23,3	53,3	10	A
3	25.000	16,7	70,0	15	A
4	15.000	10,0	80,0	20	A
5	8.000	5,3	85,3	25	B
6	5.000	3,3	88,6	30	B
7	4.000	2,7	91,3	35	B
8	3.000	2,0	93,3	40	B
9	2.000	1,3	94,6	45	B
10	1.000	0,7	95,3	50	B
11	1.000	0,7	96,0	55	C
12	1.000	0,7	96,7	60	C
13	1.000	0,7	97,4	65	C
14	750	0,5	97,9	70	C
15	750	0,5	98,4	75	C
16	750	0,5	98,9	80	C
17	500	0,3	99,2	85	C
18	500	0,3	99,5	90	C
19	500	0,3	99,8	95	C
20	250	0,2	100,0	100	C
	\$150.000				

Ολοκληρωμένη Στρατηγική

Κατηγοριοποίηση ABC	Στόχος Εξυπηρέτησης	Διαδικασία Πρόβλεψης	Περίοδος Ελέγχου	Διαχείριση Αποθεμάτων	Παρακολούθηση Ανεφοδιασμού
A (προωθητικά)	99%	CPFR	Συνεχής	Προγραμματισμός -DRP	Ημερήσια
A (τακτικά)	98	Ιστορικό πωλήσεων	Συνεχής	Προγραμματισμός -DRP	Ημερήσια
B	95	Ιστορικό πωλήσεων	Εβδομαδιαίος	Προγραμματισμός -DRP	Εβδομαδιαία
C	90	Ιστορικό πωλήσεων	15νθήμερος	Σημείο επαναληπτικής παραγγελίας	15νθήμερη

Βιβλιογραφία

- Logistics: Εφοδιαστική & Διοίκηση Δικτύων Διανομής, D. J. Bowersox, D. J. Closs, M. B. Cooper, J. C. Bowersox, Michigan State University, Broken Hill Publishers LTD, 2016

Quiz 5^{ου} κεφαλαίου

Ερωτήσεις για μελέτη

- Συζητήστε το δυσανάλογο κίνδυνο διατήρησης αποθεμάτων από λιανεμπόρους, χονδρεμπόρους και παραγωγούς. Γιατί υπάρχει η τάση ώθησης των αποθεμάτων προς τα πίσω στο κανάλι διανομής?
- Εξηγήστε πως η κατηγοριοποίηση αποθεμάτων με την μέθοδο ABC μπορεί να χρησιμοποιηθεί με τμήματα προϊόντων και πελατών. Ποια είναι τα οφέλη και τα θέματα που πρέπει να εξετάζονται όταν κατηγοριοποιούμε αποθέματα ανά προϊόν, πελάτη και πελάτη/προϊόν?

1^η άσκηση

Ο κος Stan Busfield, διευθυντής κέντρου διανομής για την Hogan Kitchenwares, πρέπει να υπολόγισε πότε θα ανεφοδιάσει το απόθεμα σε σπάτουλες. Το κέντρο διανομής αντιμετωπίζει μία ημερήσια ζήτηση για 400 σπάτουλες. Η μέση διάρκεια του κύκλου απόδοσης για τις σπάτουλες είναι 14 ημέρες. Ο κος Busfield απαιτεί να υπάρχουν 500 σπάτουλες ως απόθεμα ασφαλείας για να αντιμετωπιστεί η αβεβαιότητα ζήτησης. Ποιο είναι το σημείο αναπαραγγελίας για τις σπάτουλες;

$$R = D \times T + SS = 400 \times 14 + 500 = = \mathbf{6,100 \text{ σπάτουλες}}$$

2^η άσκηση

Ο κος Busfield πρόσφατα ολοκλήρωσε ένα μάθημα στη διοίκηση logistics και τώρα συνειδητοποιεί ότι υπάρχουν σημαντικά κόστη, που συνδέονται με την παραγγελία και την διατήρηση αποθεμάτων στο κέντρο διανομής του. Ο κος Busfield έχει μάθει ότι το EOQ είναι η λογική ανεφοδιασμού που ελαχιστοποιεί αυτά τα κόστη. Σε μια προσπάθεια να βρει το EOQ για τις μεζούρες μαγειρικής ο κος Busfield συγκέντρωσε σχετικά στοιχεία. Ο κος Busfield περιμένει ότι θα πουλήσει 44.000 μεζούρες αυτή τη χρονιά. Η Hogan αποκτά τις μεζούρες μαγειρικής προς 75 σεντς τη μία από τη Shatter Industries. Η Shatter χρέωνε \$8 για την επεξεργασία της κάθε παραγγελίας. Επιπλέον, ο κος Busfield υπολογίζει ότι το κόστος διατήρησης αποθεμάτων είναι 12% ετησίως.

1. Βρείτε το EOQ για τις μεζούρες μαγειρικής. Υποθέτουμε ότι ο κος Busfield αποδέχεται την ιδιοκτησία των προϊόντων με την άφιξή τους στο κέντρο διανομής.
2. Ας υποθέσουμε τώρα ότι ο κος Busfield πρέπει να κανονίσει την εισερχόμενη μεταφορά των μεζούρων μέτρησης, καθώς η Hogan αποδέχεται την ιδιοκτησία των προϊόντων στο σημείο αποστολής τους στον προμηθευτή. Ποσότητες μικρότερες από 4.000 μεζούρες κοστίζουν 5 σεντς ανά μονάδα για να σταλούν. Ποσότητες ίσες και μεγαλύτερες από 4.000 κοστίζουν 4 σεντς ανά μονάδα για να σταλούν. Προσδιορίστε τη διαφορά στο ' συνολικό κόστος που συνδέεται με ένα EOQ 4.000 μονάδων και το επίπεδο EOQ που βρήκατε στο 1^ο ερώτημα όταν πρέπει να ληφθούν υπόψη τα μεταφορικά κόστη.
3. Δεδομένων των παραπάνω πληροφοριών και τις εναλλακτικής EOQ χαμηλού κόστους που προσδιορίσατε των 2^ο ερώτημα, χρησιμοποιήστε την λογική της περιοδικής ποσότητας παραγγελίας για να προσδιορίσετε τον αριθμό παραγγελιών που θα βάλει κάθε χρόνο η Hogan για μεζούρες και το χρονικό διάστημα μεταξύ των παραγγελιών.

Λύση 2^{ης} άσκηση

- a. The economic order quantity (EOQ) is the square root of the product of the numerator (two times order cost and demand) divided by the product of the denominator (inventory carrying cost times unit cost):

$$EOQ = \sqrt{\frac{2C_oD}{C_hU}} = \sqrt{\frac{2(8)(44,000)}{(.12)(.75)}} = \sqrt{\frac{704,000}{.09}} = 2,797 \text{ cups}$$

- b. Annual total cost with order quantities of 2,797 cups (calculated in part (a)):

$$\text{Inventory Carrying Costs} = \frac{2,797}{2} \times .75 \times .12 = \$ 125.87$$

Order Costs: determine the number of whole orders/yr.

$$\frac{44,000}{2,797} = 15.73 \text{ or } 16 \text{ whole orders/yr.}$$

$$16 \text{ orders} \times \$8 \text{ per order} = 128.00$$

$$\text{Transportation Costs} = 44,000 \text{ units} \times \$.05 / \text{unit} = 2,200.00$$

$$\text{Total Cost (} q_a = 2,797 \text{ units)} \quad \mathbf{\$ 2,453.87}$$

Annual total cost with order quantities of 4,000 cups:

$$\text{Inventory Carrying Costs} = \frac{4,200}{2} \times (.75) \times (.12) = \$ 180.00$$

Order Costs: determine the number of whole orders/ yr.

$$\frac{44,000}{4,000} = 11 \text{ whole orders/ yr}$$

$$11 \text{ orders} \times \$8/\text{order} = 88.00$$

$$\text{Transportation Costs} = 44,000 \text{ units} \times (\$.04/\text{unit}) = 1,760.00$$

$$\text{Total Cost (} q_e = 4,000 \text{ units)} \quad \mathbf{\$ 2,028.00}$$

The order quantity of 4,000 units costs (\$2,453.87 – 2,028.00) **\$425.87** less annually than 2,797 order quantity found in part (a) when transportation costs are considered.

- c. We found that the low cost alternative in part (b) was the order quantity of 4,000 units. Therefore, the number of orders per year required to meet demand can be calculated as follows:

$$\text{Orders per year} = \frac{44,000}{4,000} = \mathbf{11 \text{ orders}}$$

From the number of orders we can find the order interval:

$$\text{Order interval} = \frac{12 \text{ months}}{11} = \mathbf{1.1 \text{ months}}$$

~~or~~

$$\text{Order interval} = \frac{365 \text{ days}}{11} = 33.18 = \mathbf{33 \text{ days}}$$

4^η άσκηση

Ο κ. John Estes επιβλέπει τη διανομή των προϊόντων της Tastee Snacks από την αποθήκη του εργοστασίου της μέχρι τα δύο κέντρα διανομής στις ΗΠΑ. Η αποθήκη του εργοστασίου αυτή τη στιγμή έχει 42.000 τεμάχια από το πιο δημοφιλές προϊόν της εταιρείας, το Chocolate Chewies. Ο κ. Estes διατηρεί 7.000 τεμάχια του προϊόντος στην αποθήκη ως απόθεμα εξομάλυνσης. Το κέντρο διανομής στο Σινσινάτι έχει ένα απόθεμα 12.500 τεμαχίων και ημερήσιες ανάγκες 2.500 τεμαχίων. Το κέντρο διανομής στο Φοίνιξ έχει ένα απόθεμα 6.000 μονάδων και ημερήσιες ανάγκες 2.000 τεμαχίων.

1. Προσδιορίστε τις συνηθισμένες ημέρες προμήθειας για το Chocolate Chewies σε κάθε κέντρο διανομής.
2. Με δεδομένες τις παραπάνω πληροφορίες για την απάντησή σας στο (1), χρησιμοποιήστε τη λογική της δίκαιης διανομής μεριδίων για να περιορίσετε τον αριθμό των Chocolate Chewies που θα πρέπει να κατανεμηθεί σε κάθε κέντρο διανομής.

$$DS = \frac{AQ + \sum_{j=1}^n I_j}{\sum_{j=1}^n D_j}$$

όπου DS = Συνηθισμένη προμήθεια για αποθέματα αποθηκών
AQ = Μονάδες αποθεμάτων που διανέμονται από την αποθήκη του εργοστασίου
 I_j = Απόθεμα σε μονάδες για την αποθήκη j και
 D_j = Ημερήσια ζήτηση για την αποθήκη j

$$A_j = (DS - I_j/D_j) \times D_j$$

όπου A_j = Ποσό που κατανέμεται στην αποθήκη j
DS = Ημέρες προμήθειας που καλύπτει κάθε αποθήκη
 I_j = Απόθεμα σε μονάδες για την αποθήκη j και
 D_j = Ημερήσια ζήτηση για την αποθήκη j

$$A_{\text{Cincinnati}} = (11.89 \times 2,500) - 12,500 = 17,225 \text{ units}$$

$$A_{\text{Phoenix}} = (11.89 \times 2,500) - 6,000 = 17,780 \text{ units}$$

$$\begin{aligned} \underline{DS} &= \frac{A + \sum I_j}{\sum D_j} = \frac{(42,000 - 7,000) + 18,500}{4,500} \\ &= 11.89 \text{ days} \end{aligned}$$