

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ - LOGISTICS

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

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
7. Απόθεμα
8. Μεταφορές
9. **Αποθήκευση**
10. Συσκευασία και Διαχείριση
11. Παγκόσμιες Εφοδιαστικές Αλυσίδες
12. Σχεδιασμός Δικτύου
13. Ανάλυση Λειτουργιών
14. Συνεργασία
15. Μέτρηση Απόδοσης
16. Κίνδυνος και Βιωσιμότητα

Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Λειτουργίες Logistics Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Σχεδιασμός Logistics Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Διοίκηση Logistics Εφοδιαστικής Αλυσίδας

Περιεχόμενα διάλεξης

- **Στρατηγική Αποθήκευσης**
- **Λειτουργίες Αποθήκης**
- **Ρυθμίσεις Ιδιοκτησίας Αποθηκών**
- **Αποφάσεις Αποθήκευσης**

Η αποθήκευση συνεισφέρει αξία στη διαδικασία logistics

- Περιλαμβάνει **πολλές διαφορετικές πτυχές** των logistics.
- **Παραδοσιακά** αντιμετωπίζεται ως ένας χώρος **διατήρησης ή αποθήκευσης αποθεμάτων**
- Στα **σύγχρονα** συστήματα logistics, η λειτουργικότητα της αποθήκης αντιμετωπίζεται ως η **ανάμιξη και τροποποίηση αποθεμάτων** για την κάλυψη των απαιτήσεων των πελατών
 - Η απλή αποθήκευση προϊόντων ιδανικά διατηρείται σε ένα **ελάχιστο επίπεδο**.
- Η συζήτηση αφορά όλους τους τύπους αποθηκών, συμπεριλαμβανομένων κέντρων διανομής, τερματικά συνένωσης, εγκαταστάσεις χύμα προϊόντων και πλατφόρμες μεταφόρτωσης.



Περιεχόμενα διάλεξης

- **Στρατηγική Αποθήκευσης**
- *Λειτουργίες Αποθήκης*
- *Ρυθμίσεις Ιδιοκτησίας Αποθηκών*
- *Αποφάσεις Αποθήκευσης*

Εξέλιξη της Στρατηγικής Αποθήκευσης

- Στην προ-βιομηχανική εποχή η αποθήκευση **γινόταν από τα νοικοκυριά** τα οποία λειτουργούσαν ως αυτόνομες οικονομικές μονάδες
- Στη συνέχεια μετατοπίστηκε στους λιανεμπόρους, χονδρεμπόρους και παραγωγούς.
- Οι αποθήκες συχνά θεωρούνταν **αναγκαίο κακό** το οποίο εξυπηρετούσε το συντονισμό της προσφοράς του προϊόντος και της ζήτησης των καταναλωτών – επικρατούσε το σκεπτικό ότι η χρήση ενδιάμεσων στην εφοδιαστική αλυσίδα αλλά αύξανε το κόστος στη διαδικασία διανομής, ενώ η ποικιλία στα προϊόντα ήταν περιορισμένη και η εργασία φθηνή με τους ανθρώπινους πόρους να χρησιμοποιούνται ελεύθερα.
- Η έκρηξη της καταναλωτικής οικονομίας μετά τον Β Παγκόσμιο Πόλεμο σημείωσε **την άνοδο των δικτύων διανομής** καταναλωτικών αγαθών και η ανάγκη αποθήκευσης μειώθηκε με τεχνικές πρόβλεψης και προγραμματισμού της παραγωγής.
- Η **αυξανόμενη ποικιλία** δυσκόλεψε τις οικονομίες αγορών και μεταφορών από τους λιανεμπόρους – εμφάνιση χονδρεμπόρων – ανάπτυξη ενοποιημένων αποθηκευτικών συστημάτων στρατηγικά τοποθετημένων.
- Η αποθήκευση **μετατοπίστηκε από την παθητική αποθήκευση στη στρατηγική παράταξη αποθεμάτων** – εμφανίζεται ο όρος κέντρο διανομής (distribution center)
- Οι τύποι αποθήκευσης εξελίχθηκαν για να ικανοποιήσουν τις νέες δυναμικές πτυχές
 - Η αποθήκευση ενσωματώθηκε στο just-in-time (JIT) και τις στρατηγικές παραγωγής μηδενικών αποθεμάτων
 - Απαιτεί την **ύπαρξη στρατηγικά τοποθετημένων αποθηκών ανά τον κόσμο** – μείωση ανάγκης διατήρησης αποθεμάτων σε εργοστάσια συναρμολόγησης – συνεχόμενα φορτία
 - Η δυνατότητα παραλαβής φορτίων ανάμικτων προϊόντων προσφέρει 2 πλεονεκτήματα: 1. το κόστος των Logistics μειώνεται λόγω συνένωσης φορτίων και 2. το απόθεμα των αργοκίνητων προϊόντων μπορεί να μειωθεί λόγω της δυνατότητας παραλαβής μικρότερων ποσοτήτων
 - Ένας σημαντικός στόχος της αποθήκευσης είναι η μεγιστοποίηση της ευελιξίας.
 - Ανταπόκριση στην μεταβαλλόμενη ζήτηση των πελατών με εργαλείο την πληροφοριακή τεχνολογία
 - Αλληλουχία προϊόντων
 - Υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας
 - Παράταξη και παρουσίαση φορτίων
 - Πλεονεκτήματα τοπικής παρουσίας (local presence)



Οφέλη αποθήκευσης

Η στρατηγική αποθήκευση παρέχει ταυτόχρονα οφέλη οικονομίας και εξυπηρέτησης.

- Τα **οικονομικά οφέλη** της αποθήκευσης προκύπτουν όταν μειώνεται το συνολικό κόστος logistics (πχ η επένδυση και το λειτουργικό κόστος να είναι μικρότερα από το συνολικό μεταφορικό κόστος)

4 βασικά οικονομικά οφέλη

- συνένωση και διάσπαση,
 - ταξινόμηση,
 - εποχιακή αποθήκευση, και
 - αντίστροφη εφοδιαστική (reverse logistics)
- Τα **οφέλη εξυπηρέτησης** είναι δικαιολογημένα όταν τα κέρδη από την βελτίωση των πωλήσεων εξισορροπούν και με το παραπάνω το επιπλέον κόστος

Οι αποθήκες μπορούν να βελτιώσουν την εξυπηρέτηση με 3 τρόπους

- σημειακή συσσώρευση,
- συσσώρευση πλήρους γραμμής και
- Υπηρεσίες Προστιθέμενης Αξίας

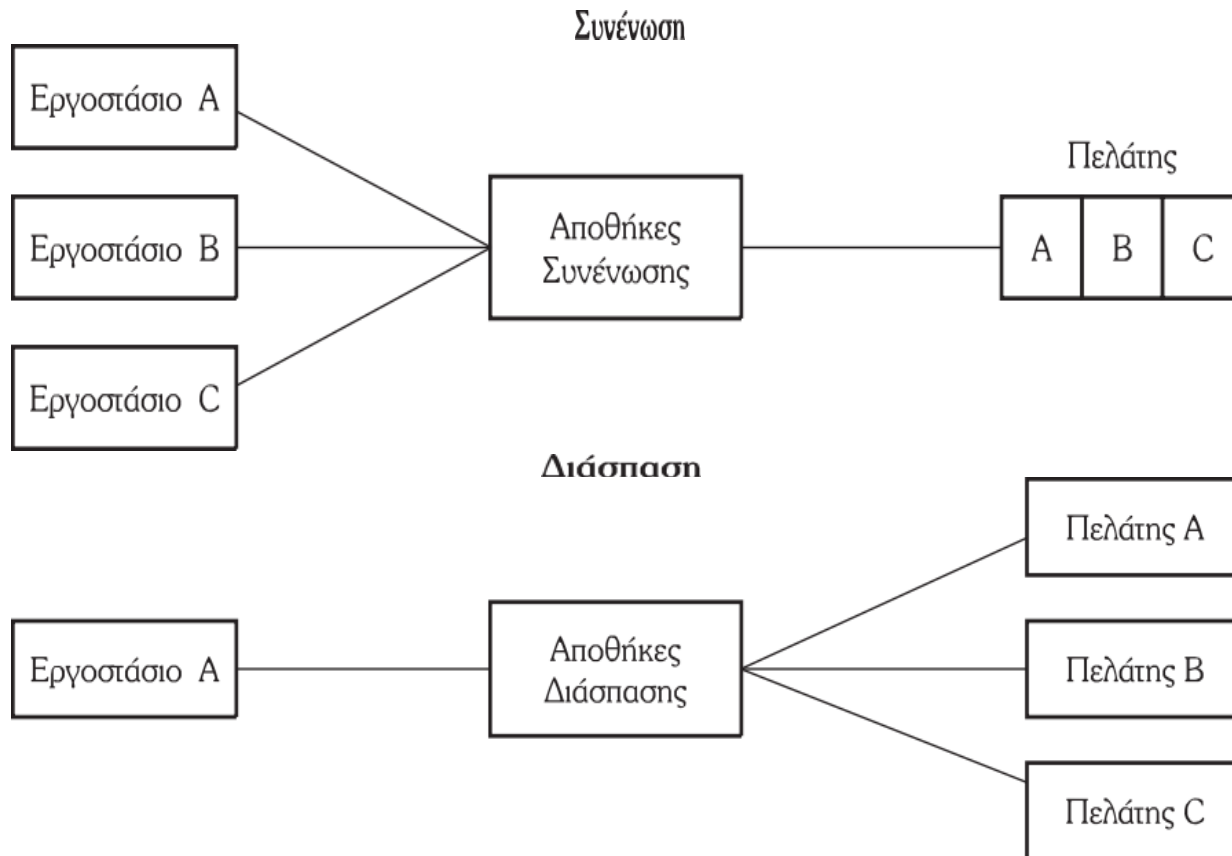


Συνένωση και διάσπαση

Η συνένωση και η λειτουργία διάσπασης μειώνουν το μεταφορικό κόστος από τη χρήση της αποθηκευτικής δυνατότητας για την αύξηση του μεγέθους των φορτίων.

- **Στη συνένωση (consolidation)**, η αποθήκη παραλαμβάνει αποθέματα από διάφορες πηγές, τα οποία συνδυάζει σε ένα μεγάλο φορτίο προς ένα συγκεκριμένο προορισμό. Επιτυγχάνει χαμηλότερο δυνατό τέλος φορτίου, έγκαιρη και ελεγχόμενη παράδοση, μειωμένη συμφόρηση στην πλατφόρμα παραλαβής του πελάτη. Συνενώνει τόσο εισερχόμενες όσο και εξερχόμενες μετακινήσεις.
- **Η λειτουργία της διάσπασης (break-bulk)** είναι να παραλαμβάνει ένα μεγάλο φορτίο και να ρυθμίζει τις παραδόσεις που του αντιστοιχούν σε πολλαπλούς προορισμούς.





Ρυθμίσεις Συνένωσης και Διάσπασης

Ταξινόμηση

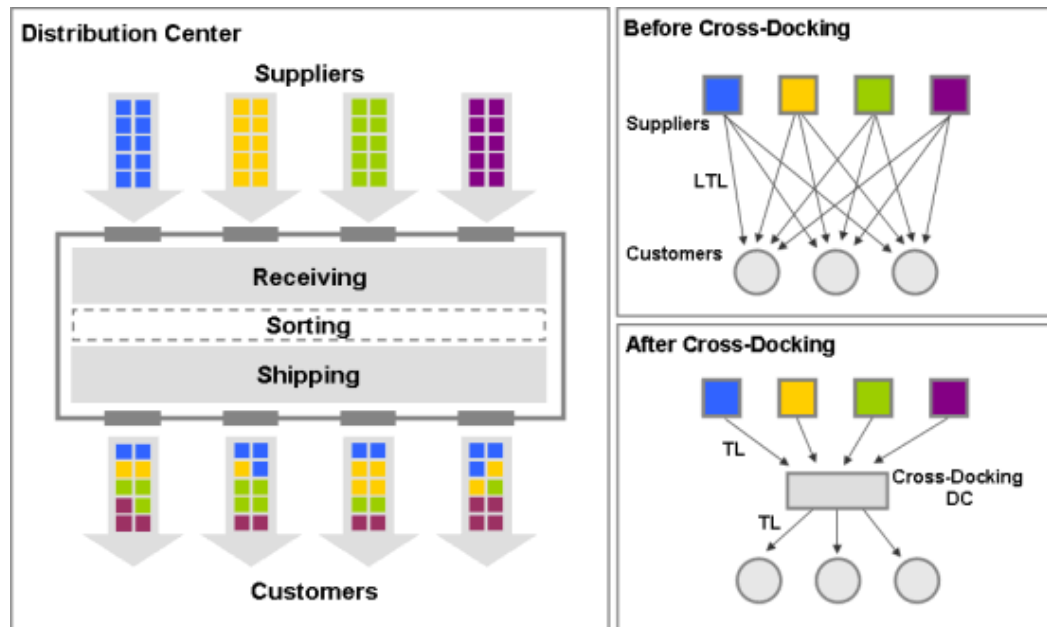
Βασικό όφελος της ταξινόμησης (shorting) είναι η αναδιαμόρφωση του φορτίου καθώς μεταφέρεται από την αφετηρία στον προορισμό.

Υπάρχουν 3 τύποι ταξινόμησης.

1. Μεταφόρτωση
2. Ανάμιξη
3. Συναρμολόγηση

Η μεταφόρτωση

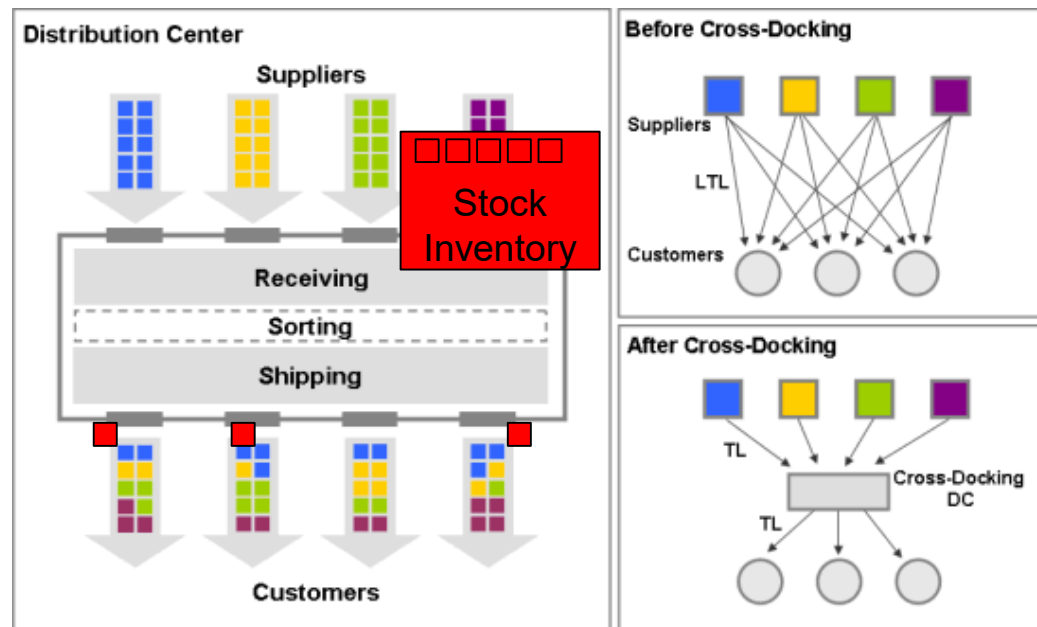
- Η **μεταφόρτωση (cross-docking)** χρησιμοποιείται εκτεταμένα από τους λιανέμπορους για τον ανεφοδιασμό των ταχυκίνητων αποθεμάτων τους
- Συνδυάζει αποθέματα από πολλές πηγές προέλευσης σε μια εξατομικευμένη ποικιλία, για συγκεκριμένο πελάτη.
- Προϋποθέτει χρονική ακρίβεια στις παραδόσεις του παραγωγού.
- Η μεγάλη ακρίβεια που απαιτείται καθιστά την επιτυχημένη λειτουργία της άμεσα εξαρτώμενη από την πληροφοριακή τεχνολογία.
 - Τα προϊόντα παραλαμβάνονται, επιλέγονται, ανασυσκευάζονται και φορτώνονται για αποστολή χωρίς αποθήκευση
 - Χρησιμοποιείται με γενικά εμπορεύματα & τρόφιμα
 - Ενεργοποιείται από διαδρόμους μεταφοράς και εξοπλισμό διαλογής
 - Χρησιμοποιείται σε μεγάλα κέντρα διανομής (800K έως 1.200K τ.μ)



Η ανάμιξη

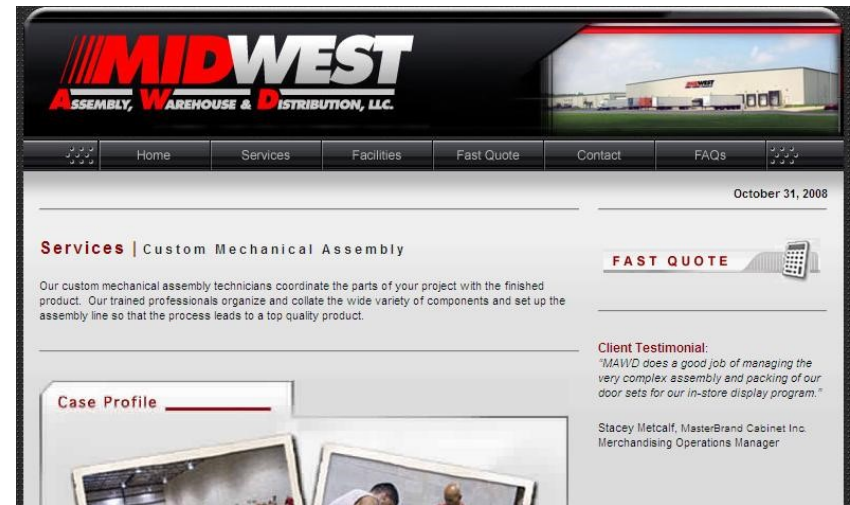
Η ανάμιξη (mixing) συνήθως γίνεται σε μια ενδιάμεση τοποθεσία μεταξύ της αφετηρίας και του προορισμού του φορτίου

- Συνδυάζει το απόθεμα πολλαπλών προελεύσεων (όπως και στο cross-docking) αλλά και προσθέτει στοιχεία τα οποία είναι συνήθως διατηρούνται σε απόθεμα στην αποθήκη ανάμιξης



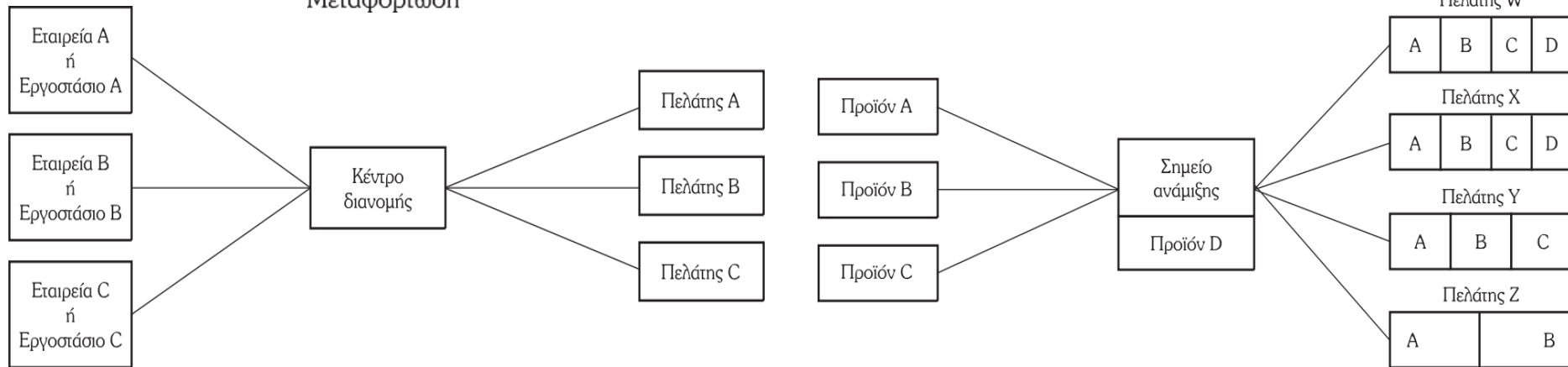
Η συναρμολόγηση

- Η συναρμολόγηση (assembly) υποστηρίζει τις παραγωγικές λειτουργίες.
- Πραγματοποιείται όταν προϊόντα και εξαρτήματα, προερχόμενα από δευτερεύοντες προμηθευτές, συναρμολογούνται μεταξύ τους σε μια εγκατάσταση συναρμολόγησης που βρίσκεται κοντά στο εργοστάσιο παραγωγής.
- Οι συνήθεις διαδικασίες συναρμολόγησης είναι η συσκευασία και η προσαρμογή χρώματος.

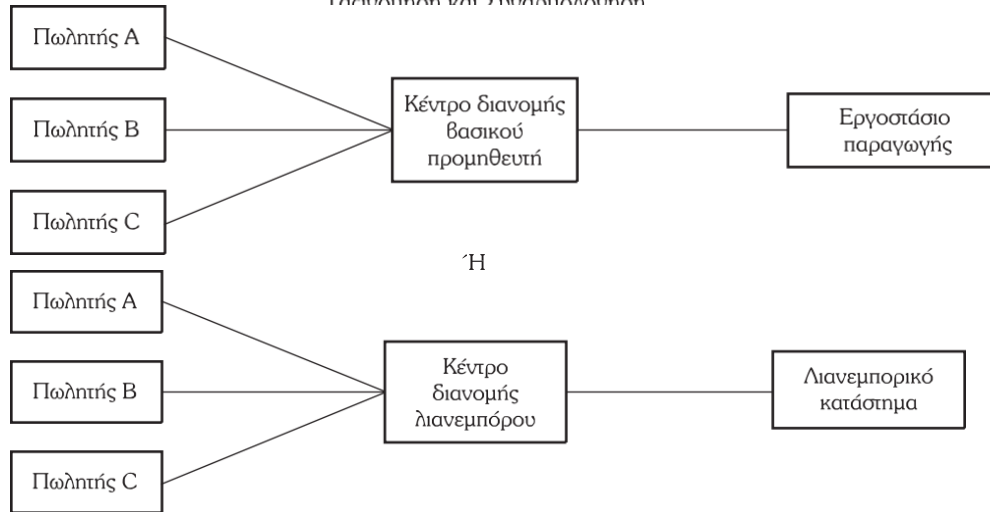


Η ταξινόμηση περιλαμβάνει την αναδιαμόρφωση του φορτίου όπως κινείται από το σημείο προέλευσης στον προορισμό

Μεταφόρτωση



Ταξινόμηση και Συναρμολόγηση



Εποχιακή αποθήκευση

- Η εποχιακή αποθήκευση (seasonal storage) παρέχει εξυπηρέτηση εποχιακής παραγωγής ή ζήτησης
 - Η εποχιακή παραγωγή περιλαμβάνει τα γεωργικά προϊόντα
 - Η εποχική ζήτηση περιλαμβάνει έπιπλα κήπου και παιχνίδια
- Η εποχιακή αποθήκευση επιτρέπει την αποτελεσματικότητα της παραγωγής μέσα στους περιορισμούς της εποχικότητας προσφέροντας ένα **ρυθμιστικό απόθεμα**.

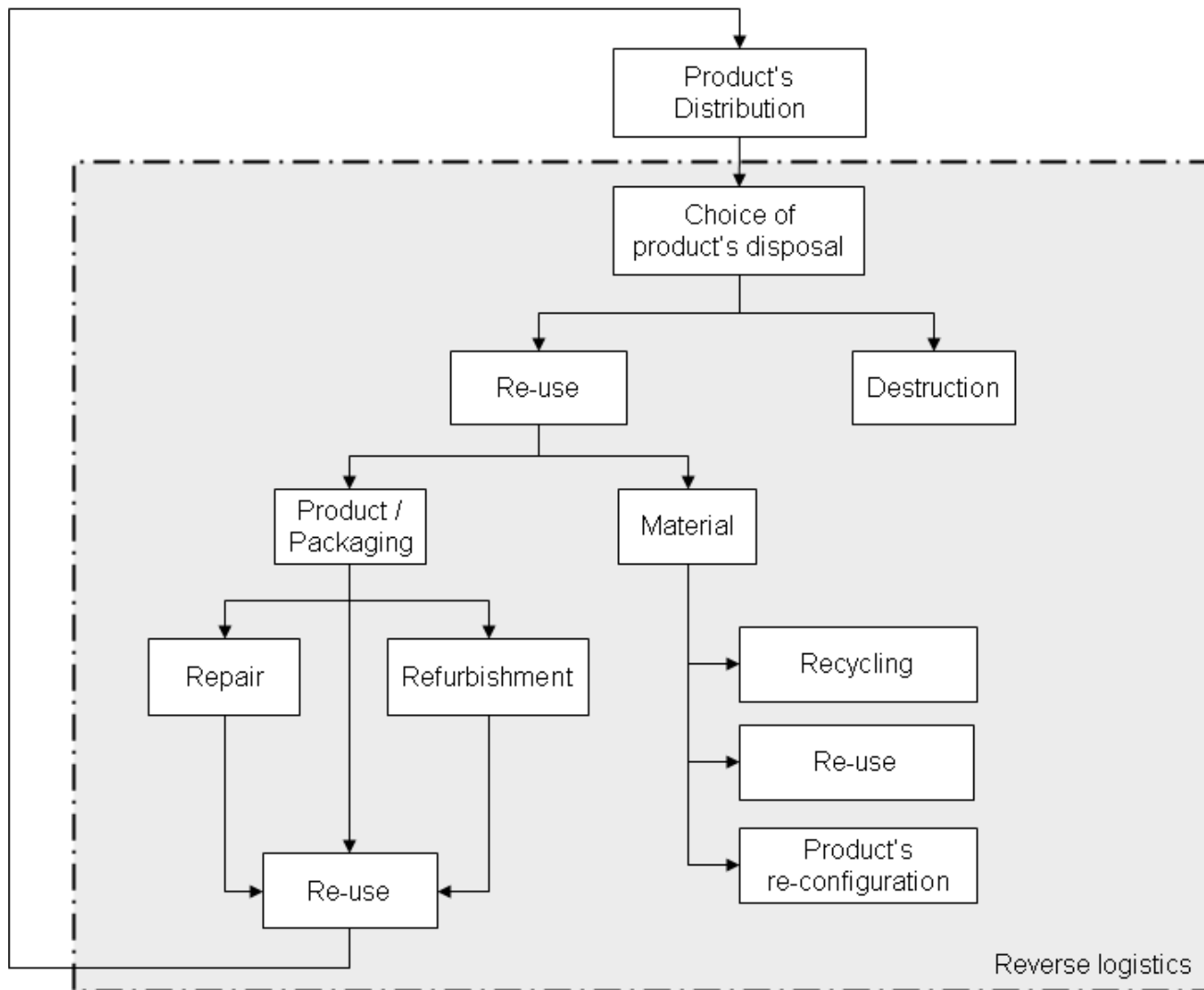


Επεξεργασία Αντίστροφων Logistics

- Τα αντίστροφα logistics περιλαμβάνουν τις ενέργειες που υποστηρίζουν
 - Διαχείριση επιστροφών
 - Ανακλήσεις ή προϊόντα που δεν πωλήθηκαν
 - Επανακατασκευή και επιδιόρθωση
 - Επισκευή / ανακαίνιση εξοπλισμού
 - Επαναδιάθεση στην αγορά
 - Πώληση μεταχειρισμένου εξοπλισμού
 - Ανακύκλωση
 - Απόρριψη
 - Προσοχή στα επικίνδυνα υλικά και την τήρηση των κανονισμών
- Οι επιστροφές είναι ανομοιόμορφες, μη τακτοποιημένες, με κατεστραμμένες ή σπασμένες συσκευασίες, συνήθως απαιτούν ταξινόμηση με το χέρι και έλεγχο



Επεξεργασία Αντίστροφων Logistics



Οφέλη εξυπηρέτησης αποθήκευσης

Η δημιουργία μιας αποθήκης για την εξυπηρέτηση μίας αγοράς **μπορεί να αυξήσει το κόστος αλλά θα πρέπει να αυξήσει και τις πωλήσεις στην αγορά.**

Οι αποθήκες μπορεί να βελτιώσουν την εξυπηρέτηση με 3 τρόπους:

- **Η σημειακή σώρευση** είναι η τοποθέτηση αποθεμάτων για περιόδους εποχικής ή προωθητικής ζήτησης
- **Η συσσώρευση πλήρους γραμμής** προσφέρουν τη δυνατότητα αγορών από ένα σημείο (one-stop shopping) αγαθών από πολλούς παραγωγούς
- **Οι Υπηρεσίες Προστιθέμενης Αξίας** περιλαμβάνουν οποιαδήποτε εργασία δημιουργεί μεγαλύτερη αξία για τους πελάτες
 - Αναβολή τελικής διαμόρφωσης



Υπηρεσίες Προστιθέμενης Αξίας

- | | |
|-----------------------------------|---|
| • Μεταφόρτωση/Μεταβίβαση | • Εκπλήρωση παραγγελιών |
| • Επιστροφές πελατών | • Παραλαβή/συσκευασία |
| • Παράδοση κατ' οίκον | • Κοινές παραδόσεις |
| • Συγχώνευση κατά τη μεταφορά | • Επισκευές/Ανακαινίσεις |
| • Kan Ban | • Διαχείριση επιστρεφόμενων κοντίνερ |
| • Προσαρμογή | • Αντίστροφα logistics |
| • Ετικετοποίηση/Προ-ετικετοποίηση | • Εφαρμογή RFID |
| • Έλεγχος παρτίδας | • Παράταση/μέτρηση |
| • Μαζική εξεταμίκευση/αναβολή | • Ειδική συσκευασία |
| • Υποστήριξη παραγωγής | • Υποστήριξη καταστημάτων/άμεση παράδοση σε καταστήματα (DSD) |

Περιεχόμενα διάλεξης

- Στρατηγική Αποθήκευσης
- **Λειτουργίες Αποθήκης**
- Ρυθμίσεις Ιδιοκτησίας Αποθηκών
- Αποφάσεις Αποθήκευσης

Λειτουργίες αποθήκης

- Η αποθήκη περιλαμβάνει αποθέματα υλικών, εξαρτημάτων και τελικών προϊόντων.
- Οι λειτουργίες αποθήκης περιλαμβάνουν δύο βασικές δραστηριότητες— διαχείριση και αποθήκευση.
- Ο στόχος είναι
 - αποδοτική παραλαβή αποθεμάτων
 - η αποθήκευσή τους ανάλογα με τις ανάγκες
 - η συναρμολόγησή τους σε μοναδικές παραγγελίες
 - οι φορτώσεις τους προς τους πελάτες
- Οι λειτουργίες δίνουν έμφαση στη συνεχή ροή των προϊόντων κάτι που απαιτεί από την αποθήκη να λειτουργεί ως μια εγκατάσταση ανάμιξης προϊόντων.
- Μεγάλο μέρος της προσοχής της διοίκησης ασχολείται με τον τρόπο σχεδιασμού της εγκατάστασης, για την επίτευξη αποδοτικής διαχείρισης.



Διαχείριση

Η **διαχείριση** πρέπει να βελτιστοποιεί τη συνέχεια και την απόδοση της κίνησης.

- Καλύτερα μεγαλύτερες διαδρομές παρά πολλές σύντομες μετακινήσεις για την ίδια συνολική μετακίνηση αποθεμάτων
- Ιδανικά τα προϊόντα άπαξ και αρχίσουν να κινούνται θα πρέπει να κινούνται συνεχώς μέχρι τον τελικό προορισμό τους.
- Οι οικονομίες κλίμακας αιτιολογούν τη μετακίνηση των μέγιστων δυνατών ποσοτήτων ή φορτίων. Κιβώτια ομαδοποιημένα σε παλέτες, φύλλα ολίσθησης (shlipsisheets) ή εμπορευματοκιβώτια (containers).
- Στόχος της διαχείρισης: τελική ταξινόμηση εισερχόμενων φορτίων σε συλλογές προϊόντων ανά πελάτη.
- 3 κύριες δραστηριότητες της διαχείρισης:
 - **Παραλαβή** – Εκφόρτωση των οχημάτων που φθάνουν. Χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων, ιμάντων και χειροκίνητων διαδικασιών.
 - **Διαχείριση Μέσα Στην Αποθήκη** – Μετακινήσεις που εκτελούνται μέσα στην αποθήκη., Μετακινήσεις (transfer) των προϊόντων για αποθήκευση ή επιλογή (selection)
 - **Αποστολή** – επαλήθευση της παραγγελίας και φόρτωση των οχημάτων που είναι έτοιμα για αναχώρηση. Χρήση εξοπλισμού διαχείρισης φορτίων. Δημοφιλής η αποστολή μονάδων φορτίων (unit load) η οποία αποτελείται από ενοποιημένα ή παλετοποιημένα προϊόντα.

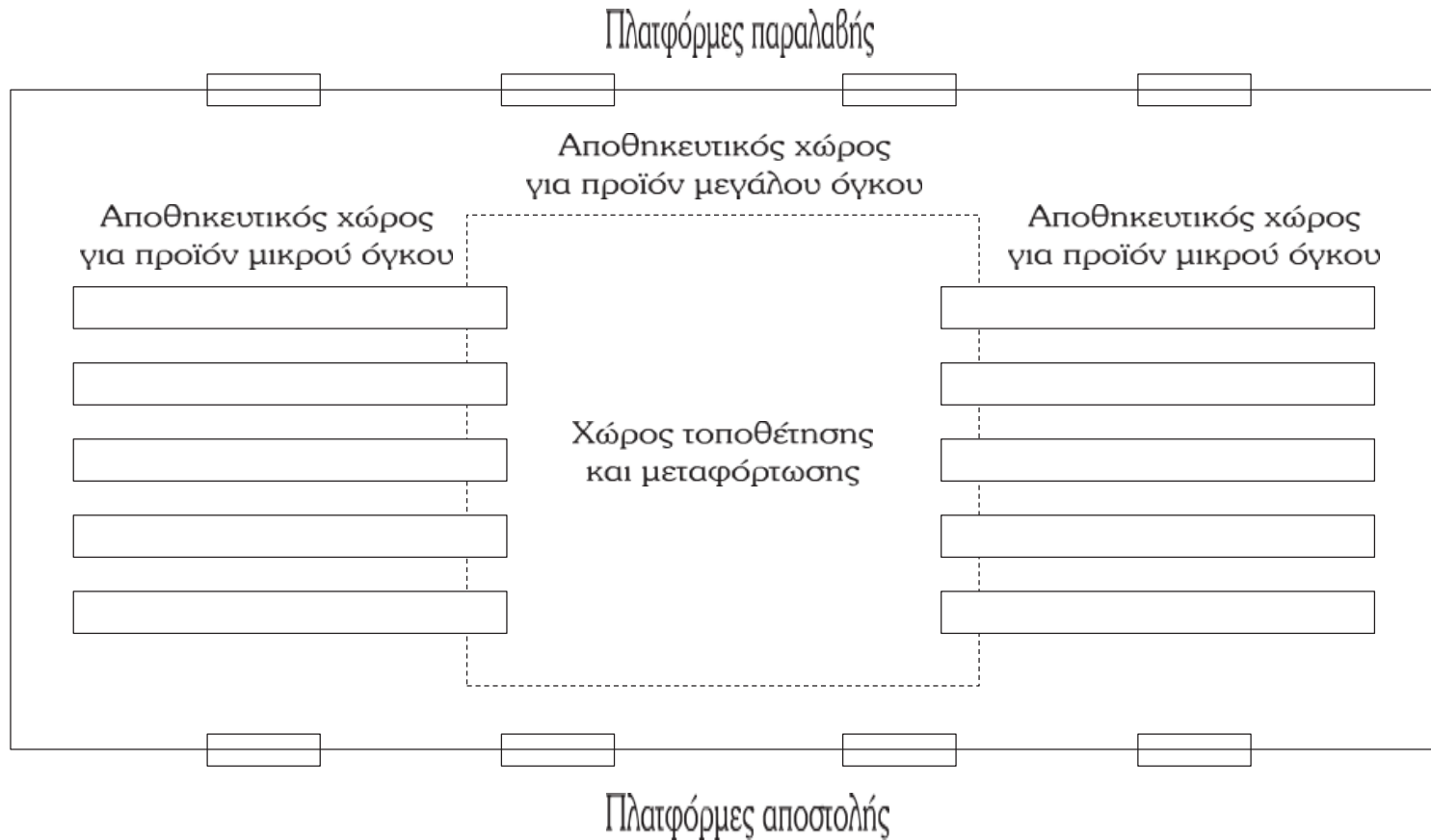


Αποθήκευση

- Κατά τον σχεδιασμό της διάταξης της αποθήκης είναι σημαντικό τα προϊόντα να αντιστοιχούνται σε συγκεκριμένες τοποθεσίες – θέσεις (slots) – βάσει των διαφόρων χαρακτηριστικών τους.
- Η κινητικότητα, το βάρος και οι ειδικές ανάγκες αποθήκευσης του προϊόντος είναι οι βασικοί παράγοντες σχεδιασμού της διάταξης της αποθήκης
- Οι συγκεκριμένες θέσεις αποθήκευσης κάθε προϊόντος αποφασίζονται βάσει των
 - *Κινητικότητα - πόσο γρήγορα κινούνται τα αγαθά*
 - *Βάρος - πόσο βαρύ είναι το προϊόν*
 - *Ειδικά χαρακτηριστικά - πόσο μεγάλα ή μικρά, απαιτούν αποθήκευση σε ράφι ή σε δοχείο αποθήκευσης*



Παρουσίαση σχεδίου αποθήκευσης βάσει της ταχύτητας κίνησης των προϊόντων



Εναλλακτικές αποθήκευσης προϊόντων

- **Ενεργή αποθήκευση (active storage)** — αποθήκευση που γίνεται για το βασικό ανεφοδιασμό των αποθεμάτων
 - Εστιάζει στη γρήγορη μετακίνηση
 - Σχετίζεται με την επίτευξη οικονομιών κλίμακας.
 - Περιλαμβάνει τη διανομή ροής ή μεταφόρτωσης (flow-through ή cross-dock distribution) — χρησιμοποιεί τις αποθήκες για συνένωση και συλλογή προϊόντων, ενώ διατηρεί ελάχιστα έως μηδενικά αποθέματα.
- **Εκτεταμένη Αποθήκευση (extended storage)** — το απόθεμα κρατείται για ένα μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από αυτό που απαιτείται για τον φυσικό ανεφοδιασμό των αποθεμάτων των πελατών
 - πχ εποχιακά είδη, κερδοσκοπικές αγορές (πχ σιτηρά, το πετρέλαιο και η ξυλεία), προσαρμογή προϊόντων (πχ μπανάνες για ωρίμανση), εκτεταμένοι ποιοτικοί έλεγχοι

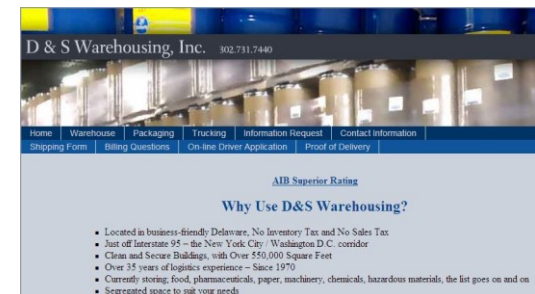


Περιεχόμενα διάλεξης

- Στρατηγική Αποθήκευσης
- Λειτουργίες Αποθήκης
- **Ρυθμίσεις Ιδιοκτησίας Αποθηκών**
- Αποφάσεις Αποθήκευσης

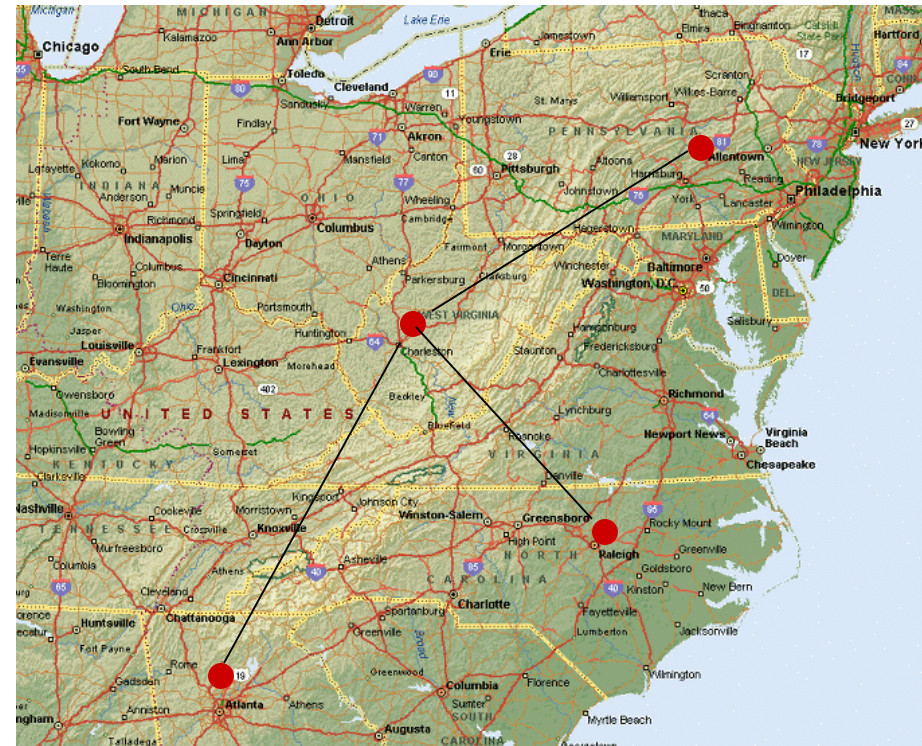
Ρυθμίσεις Ιδιοκτησίας Αποθηκών

- **Ιδιωτική** — αποθήκη συνήθως λειτουργεί από την εταιρεία, στην οποία ανήκει το προϊόν
 - Το κτίριο μπορεί να είναι ιδιόκτητο ή νοικιασμένο
 - Προσφέρει οφέλη ελέγχου, ευελιξίας, κόστους και άυλα οφέλη (πχ η επωνυμία ως σύμβολο σταθερότητας)
- **Δημόσια** — η αποθήκη ανήκει σε μια εταιρεία παροχής υπηρεσιών η οποία νοικιάζει χώρους και υπηρεσίες
 - Συνήθως ταξινομούνται ως
 - γενικού εμπορεύματος,
 - ψυγείου,
 - ειδικού εμπορεύματος,
 - συνδεδεμένες αποθήκες, και
 - αποθήκες οικιακών ειδών και επίπλων
- **Η αποθήκευση συμβολαίου** συνδυάζει τα χαρακτηριστικά της ιδιωτικής και της δημόσιας λειτουργίας
 - Συνήθως μια μακροπρόθεσμη σχέση συμβολαίου μεταξύ μιας εταιρείας και του ιδιοκτήτη/διαχειριστή της αποθήκης
 - Μακροπρόθεσμη εξοικονόμηση κόστους σε σχέση με τη δημόσια αποθήκη
 - Συνήθως προσφέρονται μία γκάμα υπηρεσιών logistics, πχ διαχείριση μεταφορών, έλεγχο αποθεμάτων, επεξεργασία παραγγελιών, εξυπηρέτηση πελατών και επεξεργασία επιστρεφόμενων εμπορευμάτων. (ISPs – Πάροχοι Ολοκληρωμένων Υπηρεσιών)
 - Συχνά οι υπάλληλοι μιας επιχείρησης θα εργάζονται μαζί με αυτούς της αποθήκης με την οποία έχει συμβληθεί



Ανάπτυξη δικτύων

- Η ανάπτυξη δικτύων είναι ο συνδυασμός ιδιωτικών, δημόσιων και συμβολαιακών εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούνται από μια επιχείρηση
- Η ανάπτυξη μιας στρατηγικής δικτύου αποθήκευσης προϋποθέτει απαντήσεις σε δύο ερωτήσεις-κλειδιά
 - Ποιος ο αριθμός των αποθηκών που απαιτούνται
 - Ποιοι τύποι αποθηκών, βάσει ιδιοκτησίας, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε συγκεκριμένες αγορές?
- Για παράδειγμα, όταν η χρήση της αποθήκης δεν είναι πλήρης καθ' όλη τη διάρκεια του έτους
 - Χρήση ιδιωτικών αποθηκών ή αποθηκών που λειτουργούν βάσει συμβολαίου για την κάλυψη των απαιτήσεων του 75%
 - Χρήση δημόσιων εγκαταστάσεων για την εξυπηρέτηση της ζήτησης κατά την περίοδο κορύφωσής της

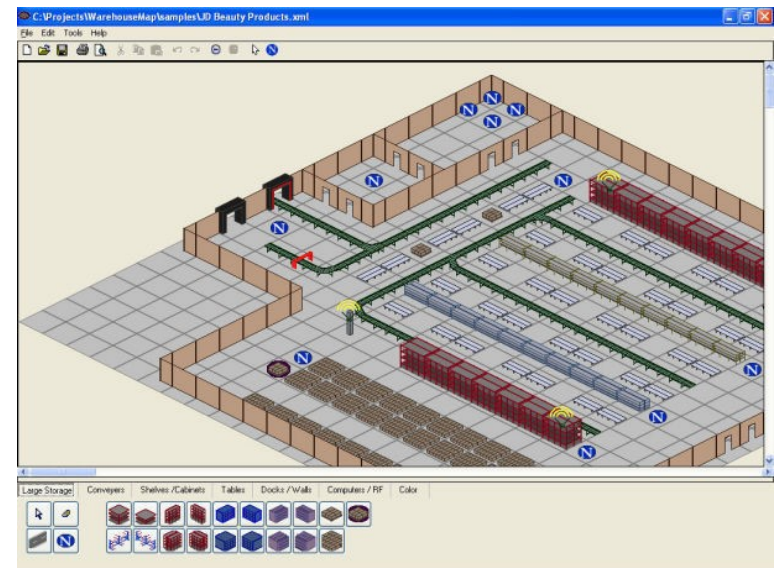


Περιεχόμενα διάλεξης

- Στρατηγική Αποθήκευσης
- Λειτουργίες Αποθήκης
- Ρυθμίσεις Ιδιοκτησίας Αποθηκών
- **Αποφάσεις Αποθήκευσης**

Αποφάσεις αποθήκευσης που καθορίζουν την αποτελεσματικότητα του χειρισμού και της αποθήκευσης

- Επιλογή Τοποθεσίας
- Σχεδιασμός
- Ανάλυση Μίγματος Προϊόντος
- Επέκταση
- Διαχείριση
- Διάταξη
- Εκτίμηση Μεγέθους
- Συστήματα Διαχείρισης Αποθηκών (WMS)
- Ακρίβεια και Έλεγχοι
- Ασφάλεια
- Ασφάλεια και Συντήρηση



Η επιλογή της τοποθεσίας εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα υπηρεσιών και παράγοντες κόστους

- Προσδιορισμός της γενικής περιοχής όπου μια ενεργή αποθήκη ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις από πλευράς εξυπηρέτησης, οικονομίας και στρατηγικής
- Η επιλογή και ο αριθμός των καταστημάτων λιανικής πώλησης οδηγεί την τοποθεσία των αποθηκών υποστήριξης
- Η τελική επιλογή τοποθεσίας θα πρέπει να γίνεται μετά από εκτεταμένη ανάλυση
- Συγκεκριμένη θέση για το κτίριο στην ευρύτερη περιοχή βάσει χωροταξίας, κόστους, δαπάνες στησίματος και λειτουργίας (πχ πρόσβαση, συνδέσεις με παροχές κοινής ωφέλειας, φόροι, ασφάλιστρα), διαθέσιμος χώρος για επέκταση κλπ



Σχεδιασμός

Ο σχεδιασμός αποθήκης θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του χαρακτηριστικά κίνησης του προϊόντος.

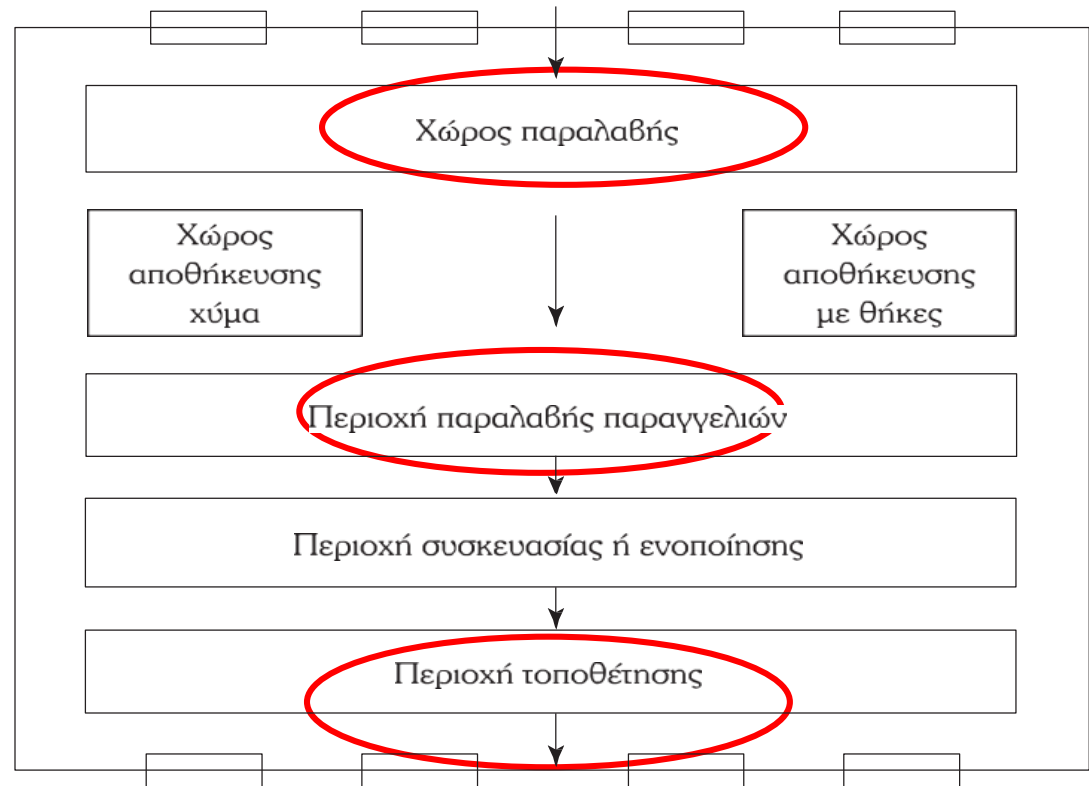
3 παράγοντες που προσδιορίζουν τον σχεδιασμό

1. Αριθμός πατωμάτων
2. Σχέδιο αξιοποίησης όγκου
3. Ροή προϊόντων.

Ιδανικό σχέδιο

- Ισόγειο που ελαχιστοποιεί την ανάγκη κάθετης μετακίνησης
- Μεγιστοποίηση αξιοποίησης χώρου με καθαρή οροφή 25-30 ποδιών με δυνατότητες ασφαλούς ανύψωσης
- Συνεχής-ευθεία ροή

Παρουσίαση ροής προϊόντων ευθείας γραμμής, που διευκολύνει τη γρήγορη κίνηση



Βασικός Σχεδιασμός Αποθήκης

Ανάλυση μίγματος - Επέκταση – Διαχείριση – Εκτίμηση μεγέθους

Ανάλυση μίγματος

Ο σχεδιασμός και η λειτουργία της αποθήκης εξαρτώνται από το μίγμα (ανάμιξη) των προϊόντων.

- Κάθε προϊόν θα πρέπει να αναλύεται σε όρους ετήσιας ζήτησης, βάρους, όγκου και συσκευασίας.
- Επίσης, είναι σημαντικό να προσδιορίζεται το συνολικό μέγεθος, ο όγκος και το βάρος της μέσης παραγγελίας που θα επεξεργάζεται μέσα στην αποθήκη.

Οι παραπάνω πληροφορίες προσφέρουν τις απαραίτητες πληροφορίες για τον καθορισμό του χώρου αποθήκευσης, του σχεδίου και της διάταξης, του διαχειριστικού εξοπλισμού, των λειτουργικών διαδικασιών και του ελέγχου.

Επέκταση

- Συνήθως δημιουργούνται σχέδια επέκτασης για 5-10 έτη.
- Η πιθανή επέκταση μπορεί να αιτιολογεί την αγορά ή την επιλογή μιας τοποθεσίας 3-5 φορές μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την υποστήριξη της αρχικής κατασκευής.
- Κάποιοι τοίχοι μπορούν να κατασκευαστούν με ημιμόνιμα υλικά ώστε να είναι εφικτή η γρήγορη απομάκρυνσή τους.

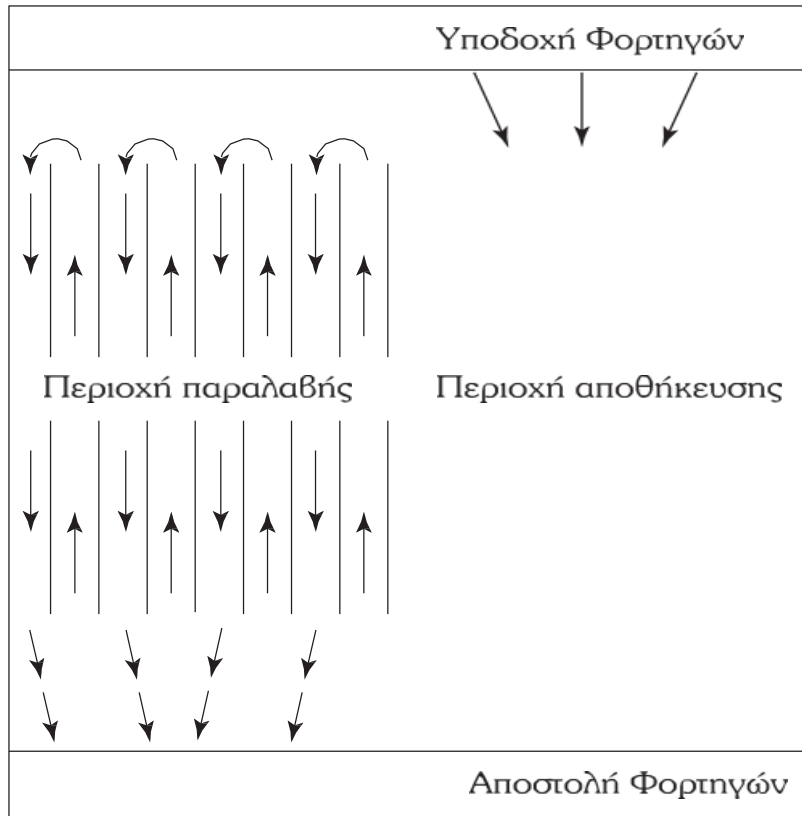
Διαχείριση

- Η βασική κινητήριος δύναμη του σχεδιασμού.
- Η αποθήκη θεωρείται ως μία υποδομή να διευκολύνει τη ροή των προϊόντων.

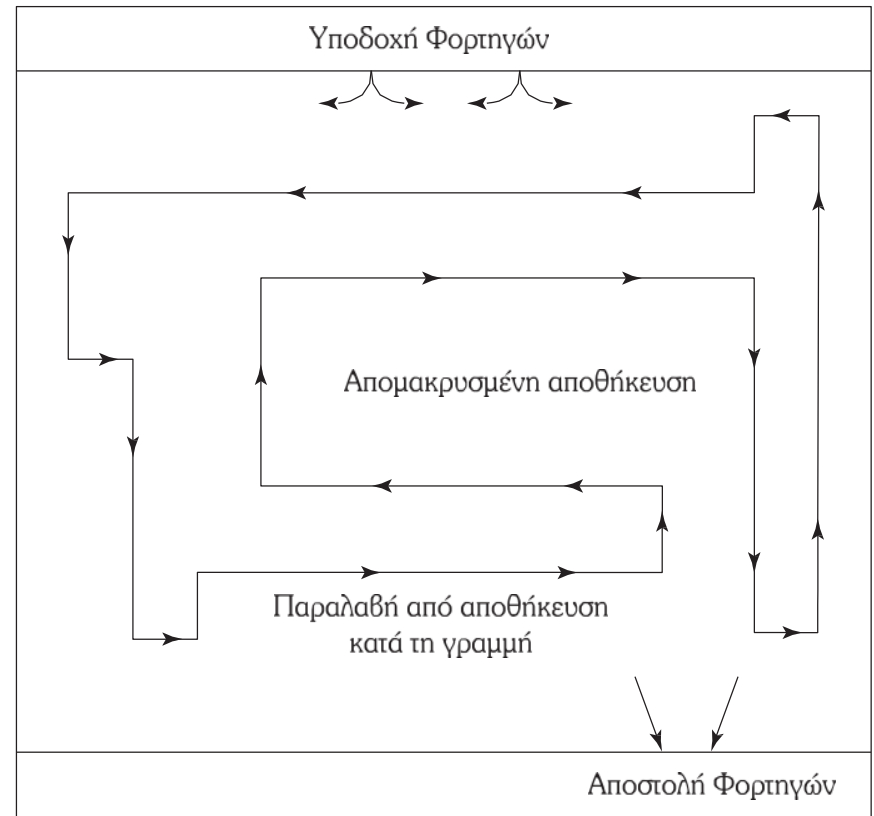
Εκτίμηση μεγέθους

- Τεχνικές προβλέψεων για υπολογισμό όγκου που αναμένεται να περάσει από την αποθήκη σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Η πρόβλεψη χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό αποθεμάτων βάσης που πρέπει να βρίσκονται στην αποθήκη για το κάθε προϊόν.
- Συνήθως υπολογίζεται 10% επιπλέον χώρος για την περίπτωση αυξημένου όγκου, νέων προϊόντων και νέων επιχειρηματικών ευκαιριών.

Διάταξη



Διάταξη Α.



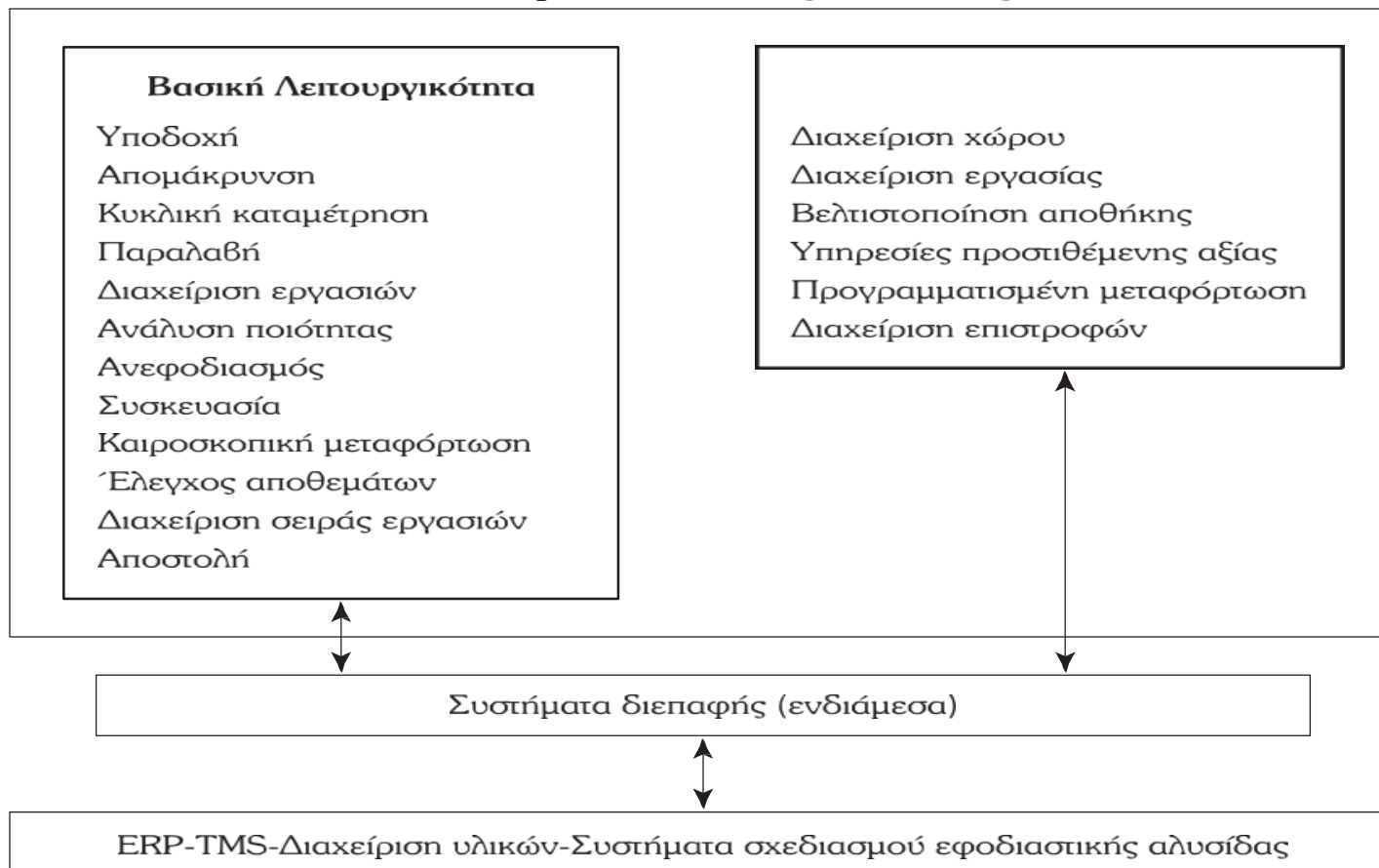
Διάταξη Β.

Συστήματα διοίκησης αποθήκης (WMS) ενθαρρύνουν τις βέλτιστες πρακτικές

Το Σύστημα Διοίκησης Αποθήκης (Warehouse management systems - WMS) ενσωματώνει τις διαδικασίες και υποστήριξη λογισμικού για την τυποποίηση των διαδικασιών εργασίας αποθήκευσης και χειρισμού.

- **Διακριτή (μεμονωμένη) επιλογή (discrete selection)** είναι η επιλογή και προετοιμασία για αποστολή της παραγγελίας ενός συγκεκριμένου πελάτη ως ενιαία εργασία
- **Επιλογή κύματος παρτίδας (wave or batch selection)** είναι όταν οι παραγγελίες επεξεργάζονται μέσω ζωνών της αποθήκης που εκχωρούνται σε συγκεκριμένους υπαλλήλους

Συστήματα Διοίκησης Αποθήκης



Λειτουργικότητα Συστήματος Διαχείρισης Αποθηκών

Σύνοψη των ωφελειών των WMS από πλευράς λειτουργικότητας και υποστήριξης αποφάσεων

Λειτουργικότητα WMS και Υποστήριξη Αποφάσεων

| | |
|--|---|
| Επιλεγμένη Λειτουργικότητα | Οφέλη Υποστήριξης Αποφάσεων |
| Απομάκρυνση | Βελτιωμένη παραγωγικότητα και αξιοποίηση όγκου. |
| Ένθεση εργασιών | Κατεύθυνση των περονοφόρων οχημάτων βάσει ζήτησης αντί βάσει προκαθορισμένων εργασιών, περιοχών, ή σειρών. |
| Παραλαβή/ανεφοδιασμός | Απευθείας παραλαβή από μία ή περισσότερες τοποθεσίες, με επιλογή για εξασφάλιση συμμόρφωσης με την ημερομηνία λήξεως. Διευκολύνει τον ανεφοδιασμό των τοποθεσιών παραλαβής με αποθέματα όποτε χρειάζεται. |
| Παράταξη | Μεταβλητή τοποθέτηση των προϊόντων για αύξηση της αξιοποίησης του χώρου. |
| Μεταφόρτωση | Διευκολύνει την άμεση ροή από την παραλαβή στην αποστολή. |
| Ορατότητα αποθεμάτων | Παρακολούθηση συγκεκριμένων παρτίδων αποθεμάτων ανά τοποθεσία αποθήκης και ημερήσια ορατότητα των παραλαβών. Έλεγχος παρτίδων ανά συγκεκριμένη ημερομηνία. |
| Επίλυση σειράς εργασιών | Εντοπισμός εναλλακτικών τρόπων γρήγορης ή αποδοτικής επίλυσης εργασιακών περιορισμών ή σειράς εργασιών («ουρά»). |
| Στρατηγική παραλαβής | Ρουτίνες εκτέλεσης επιλεγμένων στρατηγικών παραλαβής. |
| Διόρθωση σφαλμάτων | Ικανότητα εντοπισμού, επίλυσης, και διόρθωσης σφαλμάτων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Ικανότητα εντοπισμού και επίλυσης διαφορών στις παραγγελίες αγοράς ή την προηγμένη ειδοποίηση φόρτωσης (ASN) και τις πραγματικές ποσότητες ή τα προϊόντα που παραλήφθησαν. |
| Προσομοιώσεις | Εκτέλεση σεναρίων υποστήριξης αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο, για βοήθεια στη λήψη λειτουργικών αποφάσεων. |
| Επιστροφή αγαθών | Διευκολύνει την επεξεργασία και τη συμμόρφωση με ελέγχους για τα προγράμματα αντίστροφων logistics. |
| Κυκλικές καταμετρήσεις | Δυνατότητα διεξαγωγής και επίλυσης καταμετρήσεων αποθεμάτων σε πραγματικό χρόνο. |
| <i>Πηγή:</i> Αναπαράγεται με την άδεια των Bowersox et al., "RFID Applications within the Four Walls of a Consumer Package Goods Warehouse," from Marketing and Supply Chain Working Paper, Michigan State University, 2005. | |

Άλλα ζητήματα σχεδιασμού αποθήκης

- Σύστημα Διαχείρισης Χώρου (YMS) –Συνδέει τις αποθήκες με τον μεταφορικό εξοπλισμό εισροών-εκροών. Ουσιαστικά συνδέει το TMS με το WMS.
- Η **ακρίβεια** των αποθεμάτων συνήθως διατηρείται από ετήσιες καταμετρήσεις των φυσικών αποθεμάτων ή με την καταμέτρηση συγκεκριμένων τμημάτων του αποθέματος σε τακτική βάση
 - Η **κυκλική καταμέτρηση (cycle counting)** είναι ο έλεγχος επιλεγμένων αποθεμάτων σε κυκλικό πρόγραμμα
- **Οι έλεγχοι** είναι επίσης συνηθισμένοι για τη διατήρηση της ασφάλειας, τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τους κανονισμούς ασφαλείας και την βελτίωση των διαδικασιών
- Η **ασφάλεια** περιλαμβάνει την προστασία απέναντι σε υπεξαίρεση εμπορευμάτων και ζημιών



Ασφάλεια και συντήρηση

- Πρόληψη ατυχημάτων
 - Πλήρη προγράμματα ασφάλειας και εκπαίδευση, έρευνα ατυχημάτων και τακτική παρακολούθηση και επαναξιολόγηση
- Περιβαντολλογική ασφάλεια
 - Συσκευές διαρροής και σχέδια διαρροών
- Συντήρηση
 - Προγραμματισμένη συντήρηση κτιρίων, εξοπλισμού χειρισμού υλικών και πρόληψης ζημιών από σύγκρουση



Ποιο είναι το μέλλον της διαχείρισης αποθήκης;

- Οι αποθήκες θα γίνονται όλο και μικρότερες στο μέλλον;
 - Θα προσφέρουν ένα ευρύτερο φάσμα υπηρεσιών;
 - Η τελική συναρμολόγηση αγαθών θα γίνεται κατά αυξημένο βαθμό στις αποθήκες;
- Ποια είναι η λύση σας στην “challenge of the last mile” που θέτει ο Δρ Patrick Dixon;
 - <http://www.youtube.com/watch?v=ZbPMaxNl3J4>

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 9^{ου} κεφαλαίου

Ερωτήσεις για μελέτη

- Υπό ποιες συνθήκες είναι λογικός ο συνδυασμός ιδιωτικών και δημοσίων αποθηκών σε ένα σύστημα logistics.
- Συζητήστε και εξηγήστε τον ρόλο των αποθηκών στα αντίστροφα logistics.
- Γιατί θα μπορούσε να περιγράψει κανείς την αποθήκη ως «αναγκαίο κακό»?

14^η άσκηση

Η Super Performance Parts (SPP) παράγει συσκευές φρένων αποκλειστικά για την αυτοκινητοβιομηχανία Ace Motor Company. Η SPP νοικιάζει αποθηκευτικό χώρο σε μία δημόσια εγκατάσταση που απέχει 20 μίλια από το εργοστάσιο της εταιρείας. Την SPP έχει προσεγγίσει μία ομάδα 4 άλλων προμηθευτών της Ace με την ιδέα να χτίσουν μια συνενωμένη αποθήκη για να κερδίσουν οικονομίες μεταφοράς και συνένωσης υλικών. Για την απόκτηση της αποθήκης θα απαιτείτο από καθεμιά από τις 5 εταιρείες μία επένδυση των \$200.000. Η πληρωμή της αρχικής επένδυσης εξασφαλίζει 10 χρόνια συμμετοχής στη συμφωνία. Τα ετήσια λειτουργικά έξοδα προβλέπεται να είναι \$48.000 για την κάθε εταιρεία. Η SPP χρεώνεται αυτή τη στιγμή \$6.000 το μήνα για τη χρήση των δημόσιων αποθηκευτικών εγκαταστάσεων. Οι εξερχόμενες μεταφορές της SPP από τη δημόσια αποθήκη συχνά αποτελούνται από ποσότητες LTL (Less than truckload freight shipping). Ο ετήσιος λογαριασμός εξερχόμενων μεταφορών της αυτή τη στιγμή ανέρχεται σε \$300.000. Η SPP αναμένει ότι η συνενωμένη αποθήκευση θα αξιοποιήσει πλήρως τις ποσότητες μεγέθους φορτηγού (truckload) με το μοίρασμα των μεταφορικών δαπανών στην ομάδα προμηθευτών. Ο ετήσιος λογαριασμός εξερχομένων της SPP θα μειωθεί κατά 25% στο σχέδιο συνένωσης. Σε αυτή την περίπτωση υποθέτουμε ότι οι διαφορές στα κόστη εισερχομένων μεταφορών είναι αμελητέες.

1. Συγκρίνετε τα κόστη αποθήκευσης και αποστολής που συνδέονται με τη συνενωμένη αποθήκευση σε αντίθεση με το υπάρχον σχέδιο απευθείας αποστολών της SPP. Εμφανίζονται τυχόν αποδοτικότητες μέσω της συνένωσης?
2. Πέρα από τη πιθανή μείωση του κόστους, πως αλλιώς μπορεί η SPP να ωφεληθεί από την συμμετοχή της στη συνενωμένη αποθήκη?
3. Έμειονεκτήματα μπορεί να υπάρχουν σε μια συνενωμένη αποθήκη σε αντίθεση με μία κατάσταση απευθείας αποστολών?

15^η άσκηση

Η εταιρεία Essen Beer Company έχει ένα ζυθοποιείο στο Άμπερ Πενίνσουλα του Μίσιγκαν και ρυθμίζει τη διανομή της στο Τζάκσον του Μίσιγκαν στην πολιτεία Λόουερ Πενίνσουλα. Η Essen συσκευάζει τα ροφήματά της σε βαρέλια κα σε κιβώτια ανά 24 κουτάκια. Τα βαρέλια πρέπει να διατηρούνται σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 60 βαθμών Φαρενάιτ μέχρι τη λιανική διαδρομή. Το τμήμα logistics εταιρείας πρέπει να καθορίσει εάν θα λειτουργεί ξεχωριστές ιδιωτικές αποθήκες για βαρέλια και κιβώτια ή εάν θα χρησιμοποιεί μία μόνο αποθήκη, με τα βαρέλια τοποθετημένα σε ένα προσεκτικά ελεγχόμενο περιβάλλον, ξεχωριστά από τα κιβώτια. Υποθέτουμε ότι τα κιβώτια δεν αποθηκεύονται ούτε μεταφέρονται σ περιβάλλον ψύξης,

Η Essen αντιμετωπίζει εβδομαδιαία ζήτηση 300 βαρελιών και 5.000 κιβωτίων. Η εταιρεία έχει κανονίσει οδική μεταφορά με φορτηγά με την Stipe Trucking Service. Η Stipe χρησιμοποιεί ψυχόμενα και μη ψυχόμενα τρέιλερ., καθώς και τρέιλερ με πολλά χωρίσματα, που είναι τα μισά ψυχόμενα και τα μισά όχι. Ένα ψυχόμενο φορτίο σε μέγεθος φορτηγού (truckload) κρατά 72 βαρέλια, ενώ ένα μη ψυχόμενο φορτίο σε μέγεθος φορτηγού (truckload) κρατά 400 κιβώτια. Ένα τρέιλερ με πολλά χωρίσματα μπορεί να κρατήσει 36 βαρέλια και 200 κιβώτια. Τα κόστη γι αυτές τις υπηρεσίες και άλλες σχετικές δαπάνες παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω:

| Κόστη φορτηγού | |
|------------------------------|------------------|
| Ψυχόμενο | \$550 |
| Μη ψυχόμενο | \$400 |
| Με πολλά χωρίσματα | \$500 |
| Έξοδα αποθήκης | |
| Μεμονωμένες αποθήκες | |
| Για αποθήκευση κιβωτίων μόνο | |
| Κεφάλαιο | \$1.250/εβδομάδα |
| Εργασία | \$2.500/εβδομάδα |
| Για αποθήκευση βαρελιών | |
| Κεφάλαιο | \$2.500/εβδομάδα |
| Εργασία | \$1.600/εβδομάδα |
| Μία, συνενωμένη αποθήκη | |
| Κεφάλαιο | \$3.500/εβδομάδα |
| Εργασία | \$3.200/εβδομάδα |

1. Λαμβάνοντας υπόψη τη ζήτηση και όλα τα κόστη που απεικονίζονται, ποια είναι η εναλλακτική με το μικρότερο συνολικό κόστος, η μία συνενωμένη αποθήκη ή οι δύο ξεχωριστές αποθήκες?
2. Ας υποθέσουμε τώρα ότι η Stipe Trucking Service θα παρέχει μόνο τα τρέιλερ με πολλά χωρίσματα για την εξυπηρέτηση της προτεινόμενης συνενωμένης αποθήκης. Ποιο σχέδιο αποτελεί την εναλλακτική με το χαμηλότερο κόστος σε αυτό το σενάριο?

16^η άσκηση

Η εταιρία Comfy Mattresses, Inc., ανοίγει ένα καινούριο εργοστάσιο στο Ορλάντο της Φλόριντα. Ζητήθηκε από τον Ron Lane, διευθυντή διανομής, να βρει ένα σύστημα εξερχόμενων logistics με το χαμηλότερο κόστος. Με δεδομένο ένα ετήσιο όγκο πωλήσεων 24.000 στρωμάτων, προσδιορίστε τα κόστη που συνδέονται με κάθε μία από τις παρακάτω επιλογές.

1. Χτίσιμο μία ιδιωτικής αποθήκης κοντά στο εργοστάσιο για \$300.000. το μεταβλητό κόστος, συμπεριλαμβανομένης της συντήρησης της αποθήκης και του εργατικού κόστους, εκτιμάται σε \$5 να μονάδα. Τα μεταφορικά κόστη με τον μεταφορέα βάσει συμβολαίου είναι \$12.50 ανά μονάδα κατά μέσο όρο. Δεν χρειάζονται εξωτερικές μεταφορικές υπηρεσίες για την αποστολή στρωμάτων από το εργοστάσιο προς την αποθήκη σε αυτό το σενάριο.
2. Ενοικίαση χώρου σε μια δημόσια αποθήκη που απέχει 10 μίλια από το εργοστάσιο. Η δημόσια αποθήκη δεν απαιτεί πάγια επένδυση αλλά έχει μεταβλητά κόστη \$8 ανά μονάδα. Η εξερχόμενη μεταφορά με τον μεταφορέα βάσει συμβολαίου θα κόστιζε \$12,50 ανά μονάδα κατά μέσο όρο. Ο μεταφορέας χρεώνει επίσης \$5 ανά μονάδα για να παραδώσει τα στρώματα από το εργοστάσιο στην αποθήκη.
3. Να αναθέσει βάσει συμβολαίου τις υπηρεσίες αποθήκευσης και μεταφοράς στην Freeflow Logistics Company, μια εταιρεία παροχής ολοκληρωμένων υπηρεσιών logistics, που διαθέτει αποθηκευτική εγκατάσταση σε απόσταση 25 μιλίων από το εργοστάσιο. Η Freeflow απαιτεί μία πάγια επένδυση \$150.000 και χρεώνει \$20 ανά μονάδα για όλες τις υπηρεσίες που ξεκινούν από το εργοστάσιο. Η πάγια επένδυση καλύπτει μία 10-ετή συμφωνία με την Freeflow.
4. Αναφέρετε μερικά πλεονεκτήματα, πέρα από το κόστος, που μπορεί να έχει η εναλλακτική χαμηλού κόστους παραπάνω από τις άλλες εναλλακτικές.