



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ  
<<ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS>>

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ**

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΜΕΝΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ (Α.Μ: L1426)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΣΟΦΙΑΝΟΠΟΥΛΟΥ

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ & ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ.....	3
1.1. Αποθήκη: Η «Καρδιά» της Επιχείρησης.....	4
1.2. Αρχές του Logistics Management .....	6
ΕΙΔΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ .....	8
2.1 Επιλογή Συστημάτων Αποθήκευσης.....	9
2.1.1 Στοιβάξη .....	9
2.1.2 Ράφια .....	10
2.1.3 Ειδικά συστήματα αποθήκευσης.....	18
2.2 Εξοπλισμός Ενδοαποθηκευτικής Διακίνησης .....	20
ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ .....	24
3.1 Γενική Χωροταξία Αποθήκης .....	25
3.2 Κατανομή Προϊόντων .....	27
ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ & BARCODE .....	28
4.1 Κωδικοποίηση Θέσεων.....	29
4.2 Εφαρμογή Σειριακών Αριθμών Παλετών & Θέσεων Αποθήκευσης .....	32
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ .....	34
5.1 Παραλαβή Προϊόντων στην Αποθήκη.....	35
5.2 Τακτοποίηση Προϊόντων .....	37
5.3 Ανατακτοποίηση Προϊόντων.....	42
5.4 Τροφοδοσία Θέσεων Picking .....	43
5.5 Συλλογή Παραγγελιών (order picking).....	44
5.6 Φόρτωση – Αποστολή Προϊόντων .....	47
5.7 Επιστροφές.....	48
5.8 Απογραφή.....	49
ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΗΣΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ.....	51
6.1 Αρχείο Προϊόντων.....	52

6.2	Αρχείο Τύπων Location .....	53
6.3	Αρχείο Locations .....	54
6.4	Αρχείο Αντιστοίχισης Location – Μονάδων Αποθήκευσης .....	54
	WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS) .....	56
7.1	Χαρακτηριστικά Ενός WMS .....	57
7.2	Πλεονεκτήματα WMS .....	58
7.3	Μειονεκτήματα WMS .....	59
	ΕΛΕΓΧΟΣ – REPORTING .....	60
8.1	Κατηγοριοποίηση Δεικτών .....	62
8.2	Reports .....	64
	(CASE STUDY) “Καλλυντικά ΑΕ” .....	66

# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

## **ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ & ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ**

### 1.1. Αποθήκη: Η «Καρδιά» της Επιχείρησης

Κέντρο του συστήματος logistics μιας επιχείρησης είναι η αποθήκη. Η αποθήκη μπορεί να εξυπηρετεί μία μόνο επιχείρηση (Εικόνα 1.1):



*Εικόνα 1.1: Στο εσωτερικό μιας επιχείρησης*

ή ένα δίκτυο επιχειρήσεων λειτουργώντας ως κέντρο διανομής ή μία επιχείρηση που παρέχει υπηρεσίες logistics (όπως αποθήκευση, μεταφορές, διανομές, κλπ.) (Εικόνα 1.2):



*Εικόνα 1.2: Κέντρο διανομής*

Τις τελευταίες δεκαετίες ο ρόλος της έχει μεταβληθεί σημαντικά. Αρχικά, αποτελούσε το χώρο φύλαξης των προϊόντων που χρησιμοποιούσε ή διέθετε μία επιχείρηση στην αγορά. Σήμερα, οι αποθήκες λειτουργούν ως κέντρα παραλαβής των προϊόντων (π.χ. πρώτων υλών) από τους προμηθευτές για την υποστήριξη της παραγωγής των τελικών τους προϊόντων.

Επίσης, συνδυάζουν προϊόντα και ενοποιοούν αποστολές από τα διάφορα εργοστάσια προς τους πελάτες ή ακόμα λαμβάνουν μεγάλα φορτία από ένα εργοστάσιο που περιλαμβάνουν παραγγελίες πολλών πελατών και τις διασπούν σε μικρότερα φορτία για να πραγματοποιηθεί η αποστολή για τον κάθε πελάτη. Τέλος, λειτουργούν ως κέντρα διανομής ανεφοδιάζοντας το δίκτυο των υποκαταστημάτων μιας επιχείρησης. Στην περίπτωση αυτή οι αποθήκες μπορούν επιπρόσθετα να λειτουργήσουν ως σημείο συντονισμού και προσωρινής εναπόθεσης των αποθεμάτων

Ειδικότερα, οι τύποι των αποθηκών είναι οι εξής (Ballou, 1999):

- Υποστήριξη Παραγωγής: οι αποθήκες λειτουργούν ως κέντρα ενοποίησης της παραλαβής των προϊόντων (π.χ. πρώτων υλών) από τους προμηθευτές.
- Μίξη προϊόντων: όπου πολλαπλά εργοστάσια αποστέλλουν τα διάφορα προϊόντα (κωδικούς) σε μια κεντρική αποθήκη, καθώς κάθε εργοστάσιο παράγει μόνο ένα μέρος της συνολικής παραγωγής μιας επιχείρησης.
- Ενοποίηση φορτίου: η αποθήκη συνδυάζει προϊόντα και ενοποιεί αποστολές από τα διάφορα εργοστάσια προς τους πελάτες.
- Διάσπαση φορτίου: οι αποθήκες λαμβάνουν μεγάλα φορτία από ένα εργοστάσιο που περιλαμβάνουν παραγγελίες πολλών πελατών και τις διασπούν σε μικρότερα φορτία για να πραγματοποιηθεί η αποστολή για τον κάθε πελάτη.
- Cross-docking: η αποθήκη λειτουργεί ως σημείο συντονισμού και προσωρινής εναπόθεσης των αποθεμάτων παρά ως σημείο αποθήκευσης. Τα εμπορεύματα διανέμονται συνεχώς στους πελάτες μέσω αποθηκών, στις οποίες παραμένουν συνήθως μέχρι 10-15 ώρες.

Γενικά, μια αποθήκη για να εκληφθεί ως οργανωμένη και σύγχρονη, πρέπει να ανταποκριθεί στις εξής απαιτήσεις (Tomprkins και Smith, 1998):

- Παραλαβή προμηθευόμενων εμπορευμάτων.
- Τοποθέτηση εμπορευμάτων εντός αποθήκης.
- Σωστή φύλαξη και διατήρησή τους.
- Γρήγορη ανεύρεση εμπορευμάτων για την εκτέλεση των παραγγελιών.
- Παρακολούθηση των υπόλοιπων προϊόντων ανά κωδικό, είδος και παραγγελία.
- Εξαγωγή εμπορευμάτων και προετοιμασία της διανομής τους.

Ένας απλός ορισμός για την αποθήκη έχει δοθεί από τον Σιφνιώτη (1997): «Αποθήκη είναι ο χώρος της επιχείρησης από τον οποίο περνούν και φυλάσσονται, προσωρινά, τα προϊόντα που αποκτά ή πωλεί η επιχείρηση. Στην αποθήκη εκτελούνται οι εργασίες παραλαβής, αποθήκευσης

και αποστολής, εργασίες απαραίτητες για να φτάσει το προϊόν από την παραγωγή ως την κατανάλωση, στη σωστή κατάσταση, με το σωστό κόστος».

Γίνεται φανερό ότι η αποθήκη σήμερα καταλαμβάνει μια νευραλγική θέση στην επιχείρηση. Κάποιοι τη θεωρούν -και όχι άδικα- ως την «καρδιά» της επιχείρησης, γιατί όπως η καρδιά ρυθμίζει τη ροή του αίματος, έτσι και η αποθήκη που περιλαμβάνει και αποστέλλει προϊόντα, ρυθμίζει τη ροή τους από την απόκτηση (προμήθεια), την παραγωγή, έως τη μεταφορά τη διανομή τους και την κατανάλωση.

## 1.2. Αρχές του Logistics Management

Ο σχεδιασμός και η οργάνωση ενός αποθηκευτικού χώρου, θα πρέπει να διέπεται από τις αρχές του Logistics Management, με σκοπό να επιτευχθεί η βέλτιστη λύση τόσο σε λειτουργικό, όσο και σε οικονομικό επίπεδο. Οι βασικές αυτές αρχές του σχεδιασμού, είναι οι παρακάτω:

- **Οριοθέτηση Αναγκών (Identification of Functional Specifications)**

Αναγνώριση των πραγματικών αναγκών της επιχείρησης και σχεδιασμός πλάνου στο οποίο οι επιχειρηματικοί στόχοι, οι ιδιαίτερες λειτουργικές απαιτήσεις και οι ανάγκες των αντιπροσώπων και των πελατών, θα αποτελούν τη βάση για την ικανοποίησή τους.

- **Ευελιξία (Flexibility)**

Το κύκλωμα αποθήκευσης θα πρέπει να διακρίνεται από υψηλό βαθμό ευελιξίας, με σκοπό την όσο το δυνατόν ευκολότερη προσαρμογή στις πιθανές μελλοντικές αλλαγές στις συνθήκες και απαιτήσεις της εταιρείας.

- **Παραγωγικότητα (Work Productivity)**

Ένας από τους βασικούς στόχους είναι η επίτευξη του μέγιστου βαθμού εξυπηρέτησης των πελατών, σε συνδιασμό με το μικρότερο δυνατό κόστος αποδοτικής λειτουργίας.

- **Εργονομία (Ergonomics)**

Αποδοτική λειτουργία της αποθήκης με ταυτόχρονη τήρηση των κανόνων υγιεινής και ασφάλειας, αλλά και εξασφάλιση των κατάλληλων συνθηκών εργασίας.

- **Μοναδοποίηση Φορτίου (Unit Load)**

Καθορισμός των κατάλληλων μονάδων αποθήκευσης και διακίνησης, με σκοπό τις αποδοτικότερες ροές σε όλα τα στάδια του κυκλώματος αποθήκευσης.

- **Αυτοματοποίηση (Automation)**

Εφαρμογή μηχανογραφικής υποστήριξης και αυτοματοποίησης, όπου αυτό κρίνεται σκόπιμο και από λειτουργικής αλλά και από οικονομικής πλευράς, με σκοπό την αύξηση της αποδοτικότητας αλλά και της ευελιξίας.

- **Εκμετάλλευση Χώρου (Space Utilization)**

Βέλτιστη αξιοποίηση των διαθέσιμων χώρων, με σκοπό την ικανοποίηση των εταιρικών αναγκών αλλά και την αποφυγή μεταγενέστερων διορθωτικών επεμβάσεων.

- **Έλεγχος (System Control)**

Όσο το δυνατόν ευκολότερη παρακολούθηση και καταγραφή των ροών του αποθηκευτικού κυκλώματος.

- **Οικονομικότητα (Life Cycle Cost)**

Εφαρμογή της βέλτιστης οικονομικά λύσης που εξασφαλίζει την μέγιστη εκμετάλλευση των διατιθέμενων πόρων, το χαμηλότερο λειτουργικό κόστος και την αποδοτική και ομαλή ροή των εμπορευμάτων.

- **Εξυπηρέτηση Πελατών (Customer Service)**

Εξασφάλιση υψηλού επιπέδου εξυπηρέτησης των συναλλασόμενων με την επιχείρηση, κάτι το οποίο προσδίδει συγκριτικό πλεονέκτημα της επιχείρησης έναντι των ανταγωνιστών.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

# **ΕΙΔΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

## 2.1 Επιλογή Συστημάτων Αποθήκευσης

Η επιλογή συστημάτων μόνιμης αποθήκευσης είναι από τις βασικότερες αποφάσεις που λαμβάνει ο Υπεύθυνος Logistics. Η απόκτηση του συστήματος αποθήκευσης απαιτεί σημαντικό κόστος επένδυσης και συνοδεύει την επιχείρηση για πολλά χρόνια. Σήμερα η αγορά προσφέρει ένα μεγάλο εύρος λύσεων που μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τρεις κύριες ομάδες:

- ✓ Στοίβαξη
- ✓ Ράφια
- ✓ Ειδικά συστήματα αποθήκευσης

### 2.1.1 Στοίβαξη

Η απλή στοίβαξη είναι η χειροκίνητη τοποθέτηση προϊόντων στην αποθήκη (το ένα δίπλα στο άλλο και το ένα πάνω στο άλλο). Η στοίβαξη αποτελεί μία ιδανική λύση για επιχειρήσεις που διαθέτουν μικρό αριθμό προϊόντων (κωδικών) και που τα προϊόντα τους παρουσιάζουν χαμηλή κινητικότητα (ζήτηση). Επίσης, επειδή υλοποιείται εύκολα και δεν απαιτεί κάποιο κεφάλαιο εφαρμόζεται σε περιόδους που αναζητείται / αναμένεται μία μονιμότερη λύση από την επιχείρηση.



**Floor storage  
is one of the least  
expense, most flexible, and most  
popular pallet storage modes.**

Τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της απλής στοίβαξης παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα:

Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Καλή χρήση (δηλαδή μεγάλη εκμετάλλευση) της επιφάνειας (οριζόντια κάλυψη)</li> <li>• Άμεση έναρξη εργασιών («στήσιμο») μιας νέας αποθήκης</li> <li>• Υποχρεωτική εφαρμογή LIFO όταν το προϊόν το απαιτεί</li> <li>• Μικρό κόστος εφαρμογής (απαιτούνται μηδαμινά κεφάλαια)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Περιορισμένη (συνήθως) εκμετάλλευση του ύψους (κάθετη κάλυψη) που εξαρτάται από την αντοχή των φορτίων / μοναδιαίων φορτίων / συσκευασιών και την κατάσταση του εδάφους (κλίση, αντοχή, κλπ.)</li> <li>• Χαμηλή παραγωγικότητα και πρόσβαση σε όλα τα προϊόντα</li> <li>• Μη δυνατότητα εφαρμογής FIFO</li> <li>• Κίνδυνος καταστροφής των προϊόντων από πιθανή φυσική καταστροφή (όπως πλημύρα, φωτιά, κλπ.) και από το βάρος των υψηλότερων επιπέδων</li> </ul>

Πίνακας 2.1: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα απλής στοίβαξης

### 2.1.2 Ράφια

Τα ράφια αποτελούν τη συνηθέστερη επιλογή συστήματος αποθήκευσης. Υπάρχουν δύο βασικές επιλογές: τα ράφια θυρίδας και τα ράφια παλέτας.

#### *Ράφια Θυρίδας*

Η πρώτη επιλογή έχει υιοθετηθεί από ένα μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων, ιδιαίτερα μετά την υιοθέτηση των μεταλλικών διάτρητων ραφιών (τύπου dexion) που προφέρει πολλά πλεονεκτήματα όπως: χαμηλό κόστος αγοράς και συντήρησης, ευκολότερη πρόσβαση στα προϊόντα, καλύτερη αξιοποίηση ύψους, μη καταστροφή προϊόντων, καλύτερη οργάνωση και εκμετάλλευση χώρου, δυνατότητα μεταβολής του ύψους για προϊόντα με διαφορετικές συσκευασίες, μοναδιαία φορτία ή διαστάσεις τεμαχίου, εύκολη και γρήγορη αποσύνδεση και επανασύνδεση / εγκατάσταση, δυνατότητα αντικατάστασης κατεστραμμένων μερών και δυνατότητα επίσης «απομόνωσης» των προϊόντων για μικρότερη επίδραση από φυσικές καταστροφές.



Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα ράφια που επειδή έχουν μία ελαφριά κλίση επιτρέπουν την αυτόματη μετακίνηση (λόγω βαρύτητας και κλίσης) από τη μία μεριά (συνήθως η μεριά προς τις μόνιμες θέσεις αποθήκευσης) που τοποθετούνται, έως την άλλη μεριά που εξέρχονται γιατί ζητήθηκαν. Τα ράφια αυτά ονομάζονται άμεσης πρόσβασης (live picking), εφαρμόζονται σε προϊόντα που έχουν μεγάλη ζήτηση (ή όπως αλλιώς λέγεται είναι ταχυκίνητα) και μία τυπική περίπτωση παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα:



Γενικά, τα ράφια κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το υλικό κατασκευής (ξύλο, μέταλλο, κλπ.), ανάλογα με το ωφέλιμο βάρος και ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας ή τα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά (για παράδειγμα εάν υποστηρίζουν τη φιλοσοφία LIFO ή FIFO).

Συνήθως η κατηγοριοποίηση γίνεται με βάση το βάρος, όπου τα ράφια διακρίνονται σε:

- ✓ ελαφριά ράφια (shelving) μέχρι 200 κιλά ανά επίπεδο ή τρέχον μέτρο



- ✓ ράφια μεσαίας κατηγορίας (longspan) μέχρι 500 κιλά



- ✓ ράφια βαρέως τύπου για παλέτες (pallet racking) από 500 κιλά έως 4-5 τόνους ανά επίπεδο ή παλέτα.



Οι δύο πρώτες επιλογές χρησιμοποιούν διάτρητα μεταλλικά ράφια που όπως αναφέρθηκε παραπάνω επιτρέπουν την εύκολη τοποθέτηση και αποσύνδεση τους, μεταβολή του ύψους για διαφορετικά φορτία και καλύτερη εκμετάλλευση χώρου (οριζόντια και κάθετη κάλυψη).

### *Ράφια παλέτας*

Με την επικράτηση της παλέτας ως το βασικότερο μοναδιαίο φορτίο έχουν κατασκευαστεί και διατίθενται στην αγορά πολλές επιλογές παλετόραφρων όπως: κανονικά ράφια back-to-back, ράφια πολύ στενών διαδρόμων, πολύ υψηλά ράφια για γεραμούς στοίβαξης παλετών, κινητά ράφια, ράφια ελεύθερης εισόδου (drive-in) ή διέλευσης (drive through), ράφια τύπου slide-in, και κεκλιμένα ράφια που εξετάζονται παρακάτω.

Πολύ συνηθισμένη περίπτωση αποτελούν τα Ράφια για θέσεις δύο παλετών (ή back-to-back παλετόραφα)



Σε αυτό το σύστημα τα πλαίσια των ραφιών σχηματίζουν διπλές σειρές, οι οποίες χωρίζονται μεταξύ τους με διαδρόμους (μονές σειρές τοποθετούνται σε τοίχους). Το σύστημα back-to-back είναι πολύ ευέλικτο, εφαρμόζεται άριστα η φιλοσοφία FIFO και παρέχει την δυνατότητα πλήρους εκμετάλλευσης του ύψους ενός κτιρίου (συνήθως φτάνει και 10 μέτρα).

Ανάλογα με το πλάτος των διαδρόμων λειτουργίας τα ράφια Back-to-Back διακρίνονται σε:

- Κλασικά ράφια παλέτας (Storage Racking).
- Ράφια παλέτας στενών διαδρόμων (Narrow Aisle Racking).
- Υψηλά ράφια παλέτας πολύ στενών διαδρόμων (VNA Racking – High Bay).

Ειδικότερα, η αποθήκευση σε Κλασικά ράφια παλέτας είναι το πιο δημοφιλές και ευρέως διαδεδομένο σύστημα αποθήκευσης βιομηχανικών προϊόντων και χρησιμοποιείται για κάθε είδους προϊόντα. Κάθε προϊόν αποθηκεύεται και διακινείται ανεξάρτητα. Η απαίτηση σε μεγάλους διαδρόμους (2,8 με 4 μέτρα) περιορίζει σημαντικά την εκμετάλλευση χώρου που είναι μόλις 30% με 40%. Το σύστημα όμως χαρακτηρίζεται από πρακτικότητα και ευελιξία.

Στην περίπτωση απαίτησης κάλυψης του μεγαλύτερου δυνατού ύψους της αποθήκης χρησιμοποιούνται τα Ράφια μεγάλου ύψους και στενών διαδρόμων, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Η εισαγωγή και εξαγωγή των παλετών γίνεται με τη χρησιμοποίηση ειδικών ανυψωτικών μηχανημάτων, δηλαδή με περονοφόρα πλάγιας φόρτωσης ή περονοφόρων για ράφια παλέτας στενών διαδρόμων. Έτσι, επιτυγχάνεται σημαντική αύξηση του αποθηκευτικού χώρου έως και 50-60%. Η απαίτηση σε πλάτος διαδρόμων είναι μικρότερη (μεταξύ 1,6 με 1,8 μέτρα), η δε εκμετάλλευση του ύψους του αποθηκευτικού κτιρίου μπορεί να φθάσει και μέχρι 13 μέτρα, όπου και φτάνουν τα περονοφόρα πλάγιας φόρτωσης. Αυτό το σύστημα συνδυάζει άριστα την εφαρμογή FIFO, τη δυνατότητα πρόσβασης και συλλογής με μεγάλη ασφάλεια και καλή εκμετάλλευση χώρου.



Τα Κινητά ράφια (mobile Racking) αποτελούν μία άλλη επιλογή συστήματος αποθήκευσης που συναντάται συχνά για την αποθήκευση αρχείων ή μικροαντικειμένων που έχουν μικρό βάρος και όγκο και μεγάλη αξία. Η αρχή λειτουργίας τους είναι πολύ απλή. Τα ράφια μπορούν να μετακινηθούν πάνω σε πακτωμένες στο έδαφος ράγες είτε χειρωνακτικά ή ηλεκτροκίνητα ανοίγοντας κάθε φορά διάδρομο για την τοποθέτηση ή εξαγωγή προϊόντος.



Στα πλεονεκτήματα περιλαμβάνονται αφενός η πλήρη αξιοποίηση χώρου γιατί δε δημιουργεί πολλούς διαδρόμους για να κινούνται τα μηχανήματα, καθώς τα ράφια τοποθετούνται σε κινητές βάσεις οι οποίες μετακινούνται για να δημιουργηθεί ένας νέος διάδρομος σε άλλο σημείο της αποθήκης και η υψηλή εκμετάλλευση του χώρου (έχει μετρηθεί ότι αν σε ένα κλασικό σύστημα αποθήκευσης με στατικά ράφια, μπορούμε να αποθηκεύσουμε έστω χίλιους παλέτες, σε ένα σύστημα αποθήκευσης με κινητά ράφια μπορούμε να αποθηκεύσουμε δύο χιλιάδες παλέτες . άλλα πλεονεκτήματα είναι: η δυνατότητα εφαρμογής FIFO και αφετέρου η επιπλέον προστασία (ασφάλεια) των προϊόντων. Από την άλλη η λειτουργία τους θεωρείται δαπανηρή. Γενικά, τα κινητά ράφια χρησιμοποιούνται για αποθήκες με μεγάλο αριθμό ειδών αλλά και μικρή συχνότητα προσπελάσεων. Συναντώνται τόσο για την αποθήκευση μικροαντικειμένων ή καλύτερα στην περίπτωση ελαφρών ραφιών όσο και για παλετόραφα.

Συνηθισμένη επιλογή αποτελούν και τα Ράφια παλετών ελεύθερης εισόδου (drive in) ή ελεύθερης διέλευσης (drive through). Στην περίπτωση αυτή το ανυψωτικό μπαίνει μέσα στο σύστημα των ραφιών για να τοποθετηθεί η παλέτα. Το ύψος μπορεί να ξεπεράσει τα 9 με 10 μέτρα, ενώ η εκμετάλλευση του χώρου είναι ιδιαίτερα υψηλή, παρόμοια με αυτή των επάλληλων στρωμάτων παλετών (50-60%), με τη διαφορά βέβαια ότι υπάρχει μεγαλύτερη εκμετάλλευση του ύψους.



Στην περίπτωση του drive in υπάρχει μία είσοδος που λειτουργεί και σαν έξοδο ενώ στην περίπτωση drive through υπάρχει μία είσοδος και μία έξοδος. Τα ράφια αυτά επιτρέπουν καλή εκμετάλλευση χώρου ενώ στον τύπο drive through επιτρέπουν επίσης και την εφαρμογή FIFO. Χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που η εταιρεία διακινεί μικρό αριθμό προϊόντων (και συνήθως σε μεγάλες ποσότητες), απαιτούν καλές προδιαγραφές εδάφους και κατασκευής ραφιών, και επίσης εμφανίζουν δυσκολίες στην οδήγηση των οχημάτων κατά την φορτοεκφόρτωση

Τα Κεκλιμένα ράφια βασίζονται στη λογική των ραφιών της άμεσης πρόσβασης (live picking). Δηλαδή, έχουν μία μικρή κλίση (3-5%) και έτσι επιτρέπουν τη μετακίνηση των παλετών ή κιβωτίων λόγω της βαρύτητας ώστε να φορτώνονται από τη μία μεριά και να εκφορτώνονται από την άλλη. Επιτρέπουν υψηλή εκμετάλλευση χώρου και την εφαρμογή FIFO ενώ συνήθως χρησιμοποιούνται για προϊόντα που έχουν μεγάλη ζήτηση.



### 2.1.3 Ειδικά συστήματα αποθήκευσης

Τέλος, υπάρχουν και τα ειδικά ράφια για συγκεκριμένα προϊόντα ή υλικά, όπως τα Ράφια με πριόβολους (cantilever) για την αποθήκευση αντικειμένων που έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Το μήκος τους είναι πολύ μεγάλο σε σχέση με τις άλλες διαστάσεις τους, όπως ράβδοι από σίδηρο, σωλήνες, κλπ.
- Αποτελούν μοναδιαία φορτία από μόνα τους και δεν μπορούν να τοποθετηθούν σε παλέτες ή να μοναδοποιηθούν με άλλον τρόπο, ώστε να αποθηκευθούν στα συνήθη ράφια, όπως τα φύλλα αλουμινίου, καπλαμά, κλπ.



Ιδιαίτερη κατηγορία αποτελούν και τα carousel που επιτρέπουν την περισυλλογή «προϊόν - προς τον άνθρωπο» ή part-to-man, δηλαδή το προϊόν κινείται προς τον υπάλληλο σε αντίθεση με όλα τα προηγούμενα συστήματα που ο άνθρωπος κινείται προς το προϊόν. Στην αγορά διατίθενται τόσο οριζόντια όσο και κάθετα carousel.

Η χρήση συστημάτων carousel εξασφαλίζουν πολύ μεγάλη εξοικονόμηση του διαθέσιμου χώρου και μειώνουν σημαντικά το χρόνο περισυλλογής. Τέλος, ενώ έχουν υψηλό κόστος απόκτησης έχουν χαμηλό κόστος χρήσης.



## 2.2 Εξοπλισμός Ενδοαποθηκευτικής Διακίνησης

Σε μεγάλο βαθμό, η επιλογή των σωστών μηχανημάτων / οχημάτων για τις διακινήσεις των φορτίων σε μια επιχείρηση, εξαρτάται από το σύστημα αποθήκευσης που έχει υιοθετηθεί. Οι διαθέσιμες επιλογές ανάμεσα στις οποίες πρέπει να παρθεί η απόφαση είναι οι εξής:

### Περονοφόρο με αντίβαρο (Counter Balanced Fork Lift Truck):

Αποτελεί την πλέον συνηθέστερη, οικονομική και πρακτική λύση. Συνιστάται για αποθήκες μικρού ύψους και επίσης, ανάλογα με το είδος των ελαστικών του, μπορεί να κινείται και στον περιβάλλοντα χώρο της αποθήκης. Βασικό του μειονέκτημα οι μεγάλες απαιτήσεις σε διαδρόμους που φτάνουν τα 3,5 – 4,5 μέτρα.



### Reach Truck:

Σημαντικό προσόν το ότι προσφέρει στον οδηγό τη δυνατότητα να βλέπει μπροστά και πίσω. Το μέσο αυτό είναι κατάλληλο για αποθήκες μέχρι 12 μέτρα, είναι γρηγορότερο από το Περονοφόρο με Αντίβαρα αλλά ακριβότερο και απαιτεί διαδρόμους μικρότερου πλάτους (2,8 μέτρα).



### Very Narrow Aisle (VNA) truck:

Είναι κατάλληλο για αποθήκες μεγάλου ύψους (άνω των 12 μέτρων). Η τοποθέτηση και συλλογή παλετών γίνεται και από τις δύο πλευρές των παλετόραφων (δυνατότητα περιστροφής κατά 180 μοίρες), ενώ υπάρχει η δυνατότητα ανύψωσης του χειριστή σε ειδική καμπίνα. Απαιτεί διαδρόμους (1,5 έως 1,8 μέτρα), είναι γρήγορο αλλά έχει υψηλό κόστος αγοράς.



Παλετοφόρο πεζού (ηλεκτροκίνητο) ή εποχούμενου χειριστού:

Αποτελεί το πλέον ευέλικτο όχημα πολλαπλών χρήσεων για την τοποθέτηση και συλλογή παλετών σε αποθήκες μικρού ύψους.



Order Picker (Low / Medium / High Level Order Picker):

Το Order Picker χρησιμοποιείται για picking σε πρώτο ή το πολύ δεύτερο επίπεδο και η λειτουργία του μοιάζει πολύ με αυτή του απλού χειροκίνητου παλετοφόρου, με τη διαφορά ότι αυτό είναι ηλεκτρικό. Τα Medium και High Level Order Picker, λειτουργούν ομοίως με τα VNA, με τη διαφορά ότι τα πιρούνια τους κινούνται μόνο κατακόρυφα και είναι ιδανικά για picking σε υψηλά επίπεδα.



Σε όλες τις αποθήκες θα πρέπει να έχει προβλεφθεί ειδικός χώρος εναπόθεσης και επαναφόρτισης των μπαταριών των μηχανημάτων, οι οποίες θα πρέπει να είναι τέτοιου μεγέθους που να μπορούν να καλύψουν τουλάχιστον μία πλήρη ημέρα εργασίας στην αποθήκη.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

# **ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ**

### 3.1 Γενική Χωροταξία Αποθήκης

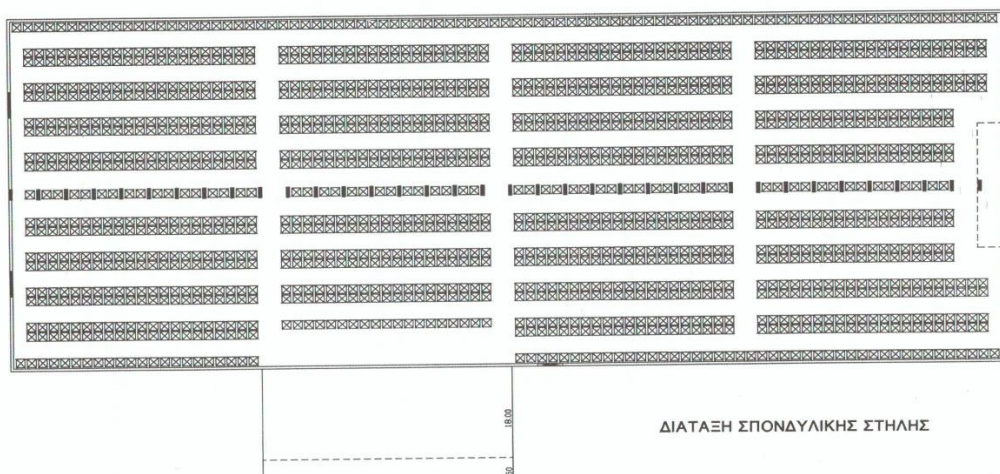
Με γνώμονα την αύξηση της παραγωγικότητας μέσα στον αποθηκευτικό χώρο τον οποίο θέλουμε να οργανώσουμε, η πρώτη και καθοριστικής σημασίας απόφαση που πρέπει να παρθεί, είναι ο τύπος ροής υλικών που θα υιοθετηθεί. Οι τύποι ροής υλικών είναι οι εξής:

- I. **Ροή υλικών Ι:** Σε αυτό τον τύπο ροής, η παραλαβή και η αποστολή προϊόντων είναι απέναντι η μια από την άλλη. Έτσι επιτυγχάνεται ο σαφής διαχωρισμός των διεργασιών σε βάρος όμως της ευκολίας εμποτείας των δύο χώρων.
- II. **Ροή υλικών Γ:** Εδώ οι χώροι παραλαβών και αποστολών σχηματίζουν γωνία. Ο συγκεκριμένος τύπος ροής ενδείκνυται σε κτίρια που δεν είναι όλες οι πλευρές του κτιρίου διαθέσιμες για εκμετάλευση.
- III. **Ροή υλικών Π:** Είναι και η συνιθέστερη μορφή ροής που συναντάται. Οι χώροι παραλαβής και αποστολής βρίσκονται στην ίδια πλευρά του κτιρίου. Βασικό της πλεονέκτημα έναντι των άλλων τύπων είναι η μείωση των διανυόμενων αποστάσεων αλλά και του χρόνου διακίνησης των προϊόντων. Επίσης, καθιστά δυνατή την αύξηση / μείωση του αριθμού των ραμπών φόρτωσης / εκφόρτωσης, ανάλογα με τις εκάστωτε ανάγκες της αποθήκης.

Επόμενη χωροταξική απόφαση που πρέπει να παρθεί είναι η διάταξη των ραφιών μέσα στο χώρο της αποθήκης. Οι δύο διατάξεις που συναντώνται στην πλειοψηφία των αποθηκευτικών χώρων στους οποίους είναι εφαρμοσμένη η "ροή υλικών Π" είναι οι:

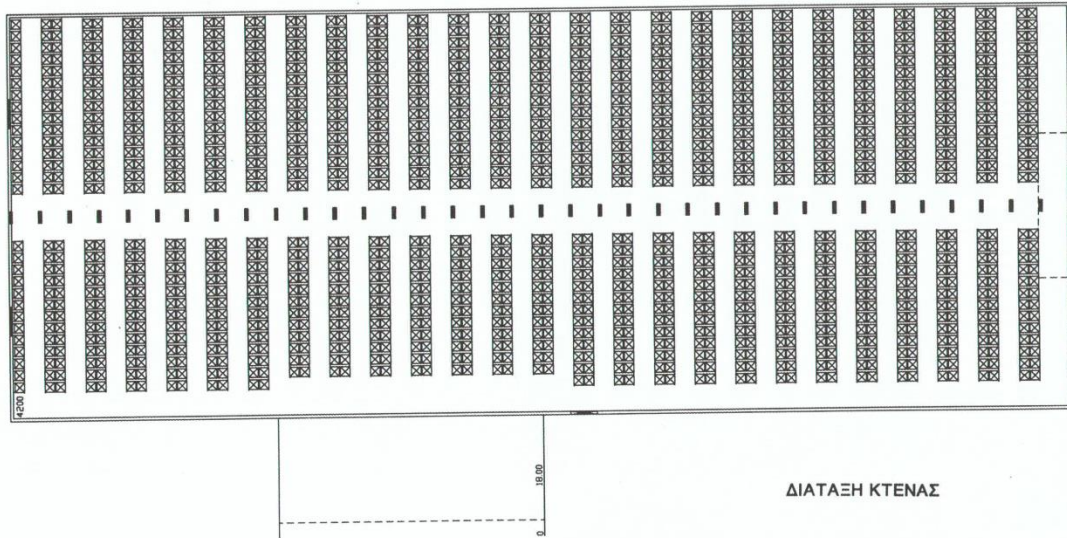
- **Διάταξη «Σπονδυλικής Στήλης»**

Σε αυτή τη διάταξη, οι κεντρικοί διάδρομοι είναι κάθετοι στους χώρους φόρτωσης / εκφόρτωσης, κάθετα στους οποίους έρχονται να προστεθούν οι διάδρομοι εργασίας.



- **Διάταξη «Κτένας»**

Εδώ οι κεντρικοί διάδρομοι είναι παράλληλοι στους χώρους φόρτωσης / εκφόρτωσης. Οι διάδρομοι εργασίας είναι και πάλι κάθετοι στους κεντρικούς διαδρόμους και κοιτούν τους χώρους παραλαβής και αποστολής.



## 3.2 Κατανομή Προϊόντων

Μεγάλης σημασίας για την αποδοτικότητα του εφαρμοσμένου αποθηκευτικού συστήματος, θεωρείται η κατανομή των προϊόντων στην αποθήκη, δηλαδή ποιο προϊόν θα πάει που.

Το ζήτημα αυτό αφορά αφενός στην επιλογή της θέσης κάθε κωδικού προϊόντος στους χώρους αποθήκευσης και αφετέρου στην οριστική διάταξη των χώρων της αποθήκης. Στην πρώτη περίπτωση έχουν προταθεί πολλές μεθοδολογίες οι κυριότερες των οποίων είναι:

- Βάσει του μοναδιαίου φορτίου που χρησιμοποιεί η επιχείρηση (παλέτες, χαρτοκιβώτια, κλπ.)
- Βάσει του τίτλου του προϊόντος ή του κωδικού του (προμηθευτή ή εταιρείας)
- Βάσει της κίνησης του προϊόντος. Για παράδειγμα, επιλέγονται τα ταχυκίνητα και τοποθετούνται κοντά στο χώρο περισυλλογής των παραγγελιών. Συνιστάται η συστηματική παρακολούθηση της κίνησης των προϊόντων και η κατηγοριοποίησή τους σε κλάσεις A / B / C (ABC analysis)
- Βάσει οικογένειας (ομάδας) προϊόντος (κωδικού). Στην περίπτωση αυτή τα προϊόντα ομαδοποιούνται και τοποθετούνται έχοντας ίδιες διαστάσεις, βάρος και επιμέρους τμήματα, απαιτούν ίδιες συνθήκες ψύξης, ασφάλεια (τοξικά, εύφλεκτα)
- Βάσει ροής κυκλοφορίας, δηλαδή στην περίπτωση εφαρμογής της φιλοσοφίας FIFO (First-In-First-Out) απαιτείται πρόσβαση σε όλες τις θέσεις και εξασφάλιση εξαγωγής αυτών που λήγουν, ενώ στην περίπτωση της LIFO (Last-In-First-Out) υπάρχει απαίτηση για μικρότερους χώρους και περισσότερα επίπεδα βάρους
- Βάσει συστημάτων ενδο-διακίνησης (παλετοφόρο, περονοφόρο με αντίβαρα, Reach truck, VNA truck, κλπ.)
- Βάσει περισυλλογής παραγγελιών (χειροκίνητη, ημι-αυτοματοποιημένη ή πλήρως αυτοματοποιημένη).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

# **ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ & BARCODE**

## 4.1 Κωδικοποίηση Θέσεων

Βασικός παράγοντας στο σχεδιασμό και εφαρμογή της κωδικοποίησης σε αποθηκευτικούς χώρους είναι η δυνατότητα συνέχισής της, σε περίπτωση επέκτασης των χώρων ή αύξησης του αριθμού των θέσεων αποθήκευσης χωρίς να δημιουργούνται προβλήματα στην αρχική κωδικοποίηση και να απαιτείται εκ νέου ανάλυση και σχεδιασμός, και κατά δεύτερο λόγο η χρήση όσο το δυνατόν λιγότερων ψηφίων ώστε να μην απαιτείται από το μηχανογραφικό σύστημα η επεξεργασία κάθε φορά μεγάλου αριθμού δεδομένων με συνέπεια την αύξηση των απαιτήσεων σε υπολογιστική ισχύ ή τη μείωση της ταχύτητας.

Για την κωδικοποίηση των locations σε όλους τους διαδρόμους της αποθήκης προτείνεται ως βάση το σύστημα της διπλής κατεύθυνσης αρίθμησης των σειρών με αύξοντα αριθμό ματιών εκατέρωθεν του διαδρόμου (ανάλογο με αυτό που ισχύει στην αρίθμηση των δρόμων των πόλεων).

Λόγω της χρήσης δύο διαφορετικών συστημάτων αποθήκευσης και της δέσμευσης επιμέρους αποθηκευτικών χώρων για αυτά, προτείνεται, για να εξασφαλιστεί η ομοιομορφία της κωδικοποίησης καθώς και η ευελιξία της, να χαρακτηριστούν οι χώροι αυτοί με διαφορετικά ψηφία τα οποία θα προηγούνται του κωδικού αριθμού της θέσης αποθήκευσης και θα υποδηλώνουν ότι η συγκεκριμένη θέση θα βρίσκεται σε συγκεκριμένη περιοχή της αποθήκης.

Επίσης προτείνεται να ακολουθηθεί ένας τύπος κωδικοποίησης συμβατός με το Manual of Internal Signposting of Warehousing (MISW), ο οποίος όχι μόνο να είναι εργονομικός αλλά και να περιορίζει τα πιθανά λάθη ανάγνωσης. Έτσι π.χ.:

- δεν επιτρέπονται σημεία στίξης (., -, /) ανάμεσα σε ψηφία (MISW σελ. 6-7) αλλά τα κενά (spaces),
- τα επίπεδα ραφιών να κωδικοποιούνται με αριθμό (1, 2, 3, ...) και όχι με γράμματα (A, B, C, ...) (MISW σελ. 8),
- να χρησιμοποιούνται μόνο οι τύποι γραμματοσειρών Arial bold, Helvetica, Futura, Univers ή η πλέον προτιμητέα **Arial bold Condensed** συγκεκριμένου ύψους (MISW σελ. 10),
- Να χρησιμοποιούνται εναλλάξ κεφαλαία και μικρά γράμματα και όχι μόνο κεφαλαία ή μόνο μικρά σε περίπτωση περισσοτέρων της μία λέξης (MISW σελ. 14), κλπ.

Η κωδικοποίηση, λοιπόν, των θέσεων αποθήκευσης προτείνεται να έχει την εξής μορφή:

**V WW XX Y Z**

όπου:

- V:** ψηφίο αλφαβητικό για την κωδικοποίηση των επιμέρους αποθηκευτικών χώρων που συνδυάζουν περιοχή ή/και ζώνη αποθήκευσης ( A, B, C, D, ....)
- WW:** διψήφιος αριθμός για την κωδικοποίηση των διαδρόμων της αποθήκης (11, 12, 13, 14...)
- XX:** διψήφιος αριθμός για την κωδικοποίηση των ‘ματιών’ – φατνωμάτων στα ράφια παλετών (SPR) και των σουδών επαλλήλων στρωμάτων (block stacking) στον εσωτερικό αριστερά και δεξιά χώρο (11, 12, 13, 14...)
- Y:** μονοψήφιος αριθμός για την κωδικοποίηση του επιπέδου της παλέτας στα ράφια SPR ή του επιπέδου ματιού (0, 1, 2, 3, ....)
- Z:** μονοψήφιος αριθμός για την κωδικοποίηση των θέσεων παλετών σε κάθε μάτι ραφιού SPR και θυρίδας (ένδειξη 1, 2, 3 για SPR, ένδειξη 1-9 για τα ράφια θυρίδας και 0 για τις σούδες block stacking)

Όλοι οι διάδρομοι της αποθήκης θα χαρακτηριστούν με διψήφιο αριθμό (τα ψηφία WW του κωδικού) ξεκινώντας από τον αριθμό 11 ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να προστεθούν άλλος ένας ή δύο (1-2) διάδρομοι αριστερότερα του πρώτου, σε περίπτωση ανακατάταξης ή επέκτασης, ενώ δεξιοτέρα η αρίθμηση μπορεί να φτάσει μέχρι το ενενήντα εννιά (99).

Με το ίδιο σκεπτικό, η αρίθμηση των ματιών ραφιών θυρίδας και SPR (τα ψηφία XX του κωδικού) προτείνεται να ξεκινά από τον αριθμό 11 από αριστερά και 12 από δεξιά, μπαίνοντας στην αρχή κάθε διαδρόμου.

Το ψηφίο του κωδικού (Y) υποδηλώνει το επίπεδο της παλέτας στα ράφια SPR ή το επίπεδο ραφιού θυρίδας. Για τα ράφια SPR, το ψηφίο αυτό μπορεί να παίρνει τιμές από 1 έως 9, όπου 1 είναι οι ισόγειες παλέτες. Επίσης με αυτόν τον τρόπο καλύπτεται και η περίπτωση του μεικτού τύπου ραφιών SPR δηλ. παλετόραφων που τα πρώτα επίπεδα (μέχρι το 1,50 μ.) ‘λειτουργούν’ ως θυρίδες και τα υπόλοιπα προς τα πάνω για παλέτες. Για τα ράφια θυρίδας το ψηφίο αυτό μπορεί να παίρνει τιμές από 1 έως 9, όπου 1 είναι το κατώτερο επίπεδο. Τέλος για τις σούδες επαλλήλων στρωμάτων (block stacking) όπου δεν τίθεται θέμα επιπέδου το ψηφίο αυτό θα παίρνει συνέχεια την τιμή 0.

Το τελευταίο ψηφίο (Z) του κωδικού υποδηλώνει τη θέση παλέτας σε κάθε μάτι ραφίου SPR. Η χρησιμοποίηση και ενός επιπλέον ψηφίου - ενώ θα μπορούσε να γίνει κωδικοποίηση των στηλών παλετών κατευθείαν με τα ψηφία XX - κρίνεται απαραίτητη για να υπάρχει αφ' ενός η δυνατότητα εφαρμογής θυρίδων σε ράφια αποθήκευσης παλετών και δεύτερον η δυνατότητα αποθήκευσης:

- δύο (2) παλετών π.χ. διαστάσεων 1000 x 1200, ή
- τριών (3) παλετών 0.8 X 1.2m στο ίδιο μάτι ανάλογα με τις ανάγκες των ειδών όπως αυτές διαμορφώνονται στο μεγαλύτερο πλήθος των κωδικών.

Επίσης δηλώνει την θέση κωδικού σε κάθε επίπεδο ραφίου SPR ή θυρίδας και δύναται να παίρνει τις τιμές 1, 2, ..., 9 με συνέπεια να έχουμε αυτόματα min. πλάτος θυρίδας 300mm στα SPR, κ.ο.κ.

[Οι ετικέτες που θα δηλώνουν την θέση / αριθμό του 'ματιού' σε έναν διάδρομο στα ράφια SPR και SPR/θυρίδας θα πρέπει να περιέχουν τον κωδικό της θέσης του φατνώματος τόσο σε αναγνώσιμη όσο και σε bar code μορφή. Σε όλα τα ράφια SPR οι ετικέτες μπορούν να επικολληθούν στο κέντρο της πρώτης δοκίδας ή όποιας δοκίδας κρίνεται εργονομική από πλευράς όρασης στο ύψος των ματιών ενός ανθρώπου. Οι ετικέτες αυτές θα είναι μεγέθους A6 – A7 μαγνητικές ή αυτοκόλλητες].

Σε ότι αφορά τις σούδες επάλληλων στρωμάτων, η ετικέτα – διαγράμμιση κάθε σούδας μπορεί να γίνει στο δάπεδο μπροστά στην είσοδό της ή να αναρτηθεί στο στέγαστρο του αποθηκευτικού χώρου.

Για όλες τις θέσεις αποθήκευσης ή picking κωδικών τύπου τεμαχίων (φυαλών, μικρο – συσκευασιών) εκτός από την γενική ετικέτα αναγνώρισης της θέσης των ματιών στο κέντρο (μεγέθους περίπου A7), θα υπάρχει και η ειδική μικρότερη ετικέτα (μεγέθους περίπου A8) στην δοκίδα κάτω από την δεσμευμένη θέση συλλογής ή και αποθήκευσης και στο κέντρο της όπου μπορεί να αναγράφονται: ο κωδικός του είδους, ο κωδικός του location στο οποίο βρίσκεται (και ίσως η ποσότητα - χωρητικότητα σε κιβώτια ή και τεμάχια του κωδικού αυτής της θέσης picking που δεσμεύει ο κωδικός).

Επίσης προτείνεται να προβλεφθεί και κωδικοποίηση χώρων όπως:

- DI: Χώρος Συγκέντρωσης και Πακετοποίησης Παραγγελιών
- IR: Ράμπα Παραλαβής
- OR: Ράμπα Αποστολής κ.λ.π.



## 4.2 Εφαρμογή Σειριακών Αριθμών Παλετών & Θέσεων Αποθήκευσης

### **Σειριακός Αριθμός Παλέτας (Pallet Serial No – Pallet ID):**

Ο Σειριακός Αριθμός Παλέτας είναι μοναδικός για κάθε παλέτα που εισάγεται ή δημιουργείται κατά την στιγμή της παραλαβής και αφορά φυσικά τον κωδικό ή κωδικούς με τις ποσότητες που περιέχει. Ο αριθμός αυτός 'ακολουθεί' την παλέτα από την στιγμή που εισάγεται στην αποθήκη μέχρι και την στιγμή που εξαντλείται το απόθεμά της. Με την ξεφόρτωση ή ολοκλήρωση μίας παλέτας ο αριθμός αυτός μπορεί να εκτυπώνεται σε αναγνώσιμη ή και σε bar code μορφή και τοποθετείται συνήθως σε τουλάχιστον δύο γειτονικές πλευρές της παλέτας. Η εκτύπωση των ετικετών είναι αρμοδιότητα του προσωπικού της διαδικασίας παραλαβής.

Ο Σειριακός Αριθμός δημιουργείται και ανανεώνεται αυτόματα από το σύστημα με την ενεργοποίηση της εντολής 'εκτύπωση ετικέτας σειριακών αριθμών' στον printer. Ο αριθμός αυτός απαρτίζεται συνήθως από 6 ψηφία, δηλαδή αφορά την διακίνηση maximum 999999 παλετών – αριθμό που φθάνουν πολλές ελληνικές επιχειρήσεις μετά από αρκετά χρόνια. Από τον αριθμό αυτό 'κρέμονται' στο σύστημα όλες οι αναγκαίες πληροφορίες της παλέτας οι οποίες αφορούν χαρακτηριστικά της παλέτας και του κωδικού, άλλα σταθερά και άλλα πιθανώς μεταβαλλόμενα κατά την διάρκεια της πορείας της στην αποθήκη. Σταθερά στοιχεία μπορεί να είναι, εκτός βέβαια του σειριακού αριθμού, η ημερομηνία εισαγωγής, η περιγραφή και ο κωδικός του είδους, ο αριθμός κιβωτίων στην παλέτα, κ.α. Μεταβαλλόμενα στοιχεία μπορεί να είναι η προέλευση από κράτος – προμηθευτή, το είδος της παλέτας, το βάρος της παλέτας, ο τρέχον αριθμός κιβωτίων ανά παλέτα, το lot number παραγωγής, κ.α.

Η υιοθέτηση της χρήσης των σειριακών αριθμών παλετών δεν είναι απόλυτη αρχή, δεν τηρείται σε αρκετές και καλά οργανωμένες αποθήκες και εφαρμόζεται μόνο όταν εξυπηρετεί συγκεκριμένους λόγους και ανάγκες του αποθηκευτικού κυκλώματος. Ανάλογα με τον βαθμό αυτοματοποίησης που επιθυμούμε και ποτέ εις βάρος επιπλέον πολυπλοκότητας και κόστους απαιτούμενων εργασιών και λοιπών εξοπλισμών. Γίνεται σαφές ότι μία αποθήκη μπορεί να ακολουθήσει σενάριο πλήρους οργάνωσης με ή χωρίς την ύπαρξη σειριακών αριθμών.

### **Παλετοποίηση Κωδικών:**

Ο εργάτης παραλαβής της αποθήκης που πιθανώς παλετοποιεί κιβώτια στην εισαγωγή θα πρέπει να γνωρίζει τον max. αριθμό κιβωτίων που πρέπει να τοποθετήσει πάνω στην παλέτα, την πατέντα παλετοποίησης του κωδικού ανά στρώση, τον τύπο της παλέτας που πρέπει να χρησιμοποιήσει, κ.λ.π. Τις πληροφορίες αυτές μπορεί να τις λαμβάνει από το σύστημα με απλή πληκτρολόγηση ή σκανάρισμα του bar code του κωδικού του προϊόντος, όπως και τον αριθμό των κιβωτίων ανά στρώση, τον αριθμό στρώσεων ανά παλέτα, κ.λ.π. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να 'χτίζει' την παλέτα με ακρίβεια και ασφάλεια και να την διαφοροποιεί από άλλες του ίδιου κωδικού με την ύπαρξη του μοναδικού σειριακού της αριθμού.

Επίσης σε περίπτωση που η παλέτα πρέπει να οδηγηθεί απευθείας στον χώρο αποστολών, ο τακτοποιητής μεταφέρει την παλέτα στον χώρο αυτό (δεν ενεργοποιεί την εντολή τακτοποίησης αλλά μετακίνησης – cross dock), σκανάροντας τον σειριακό της αριθμό και δηλώνοντας την νέα θέση

στο σύστημα μέσω των φορητών τερματικών. Η πιθανή αυτή μελλοντική διαδικασία γίνεται αυτόματα από το σύστημα, με την προϋπόθεση ότι γνωρίζει τις ποσότητες των ειδών που αναμένονται για απ' ευθείας αποστολή από τους χώρους εκφόρτωσης στις ράμπες φόρτωσης.

#### **Σήμανση Θέσεων Αποθήκευσης με Bar Code Location:**

Η σήμανση θέσεων αποθήκευσης με bar code location κρίνεται απολύτως αναγκαία για επιτάχυνση του ρυθμού εκτέλεσης των αποθηκευτικών λειτουργιών μιας που κατά τις διαδικασίες τακτοποίησης και συλλογής παραγγελιών (που αποτελούν και το 75-90% του όλου έργου των περισσότερων αποθηκών) η χρήση της θα επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις και υψηλές ταχύτητες ενημέρωσης. Παρ' όλα αυτά στις περισσότερες περιπτώσεις οι εργαζόμενοι θα είναι σε θέση να πληκτρολογούν αντί να σκανάρουν τον κωδικό θέσης, όπου και εάν χρειάζεται. Μία διαδικασία που επίσης διευκολύνεται είναι αυτή των κυκλικών απογραφών.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

# **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ**

## 5.1 Παραλαβή Προϊόντων στην Αποθήκη

Η διαδικασία της παραλαβής προϊόντων στην αποθήκη θα πρέπει να υποστηρίζει την εισαγωγή προϊόντων από προμηθευτές που μπορεί να είναι σε συσκευασία παλέτας, σε παλετοποιούμενα ή μη παλετοποιούμενα κιβώτια ή τεμάχια και χύμα.

Το σύστημα θα πρέπει να οικοδομηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίζει όλες τις περιπτώσεις κατά την διάρκεια της παραλαβής. Η διαδικασία αυτή σε συνδυασμό με την διαδικασία τακτοποίησης, αποτελεί τον πυρήνα της ροής των κωδικών στην αποθήκη και για τον λόγο αυτό δίνεται ιδιαίτερη προσοχή σε αυτήν.

Βασική αρχή του κυκλώματος παραλαβής προϊόντων από προμηθευτές είναι:

Ό,τι παραλαμβάνεται πρέπει να έχει ήδη παραγγελθεί (να υπάρχει στο σύστημα ήδη η παραγγελία)

Η διαδικασία της παραλαβής αρχίζει με τα εξής στάδια:

Ο υπεύθυνος παραλαβής θα πρέπει να ενημερώνεται από το τμήμα αγορών για την ημερομηνία άφιξης των προϊόντων και να πληροφορείται για το τι πρέπει να περιέχει το φορτίο (μέσω του συστήματος), για να προετοιμάσει το χώρο παραλαβών. Αυτό μπορεί να παράγεται ηλεκτρονικά σε έντυπο π.χ. 'Πρόγραμμα Παραλαβών Προμηθειών' όσον αφορά στα προς άφιξη φορτηγά και στην 'Λίστα Παραλαβής (ΛΠ)' ή 'Κατάσταση Εισαγωγής (ΚΕ)' όσον αφορά αναλυτικά στο περιεχόμενό τους.

Με βάση τα έγγραφα εισαγωγής (Δελτίο Αποστολής – Δελτίο Φορτωτικής – CMR) γίνεται ένας γρήγορος έλεγχος των κωδικών και των ποσοτήτων που πρόκειται να παραληφθούν, δηλαδή εάν είναι σε χονδρική συμφωνία με την παραγγελία που δόθηκε. Εφ' όσον όλες οι συσκευασίες έχουν εκφορτωθεί τότε ο υπεύθυνος μπορεί να κάνει άμεσα ολική παραλαβή και να γίνει ενημέρωση των αποθεμάτων στο σύστημα.

Με βάση την ΛΠ ή ΚΕ του προμηθευτή, εκδίδεται ένα έντυπο "Προς Τακτοποίηση" (η Λίστα Παραλαβής τροποποιημένη) με βάση το οποίο γίνεται η ποσοτική παραλαβή των προϊόντων. Το έντυπο αυτό θα εκτυπώνεται ακριβώς πριν την καταμέτρηση και τακτοποίηση των παραληφθέντων προϊόντων, έτσι ώστε να είναι περισσότερο ενημερωμένο για τις πραγματικές θέσεις αποθήκευσης των ειδών και να περιέχει τα εξής στοιχεία:

1. Κωδικός Προϊόντος Προμηθευτή
2. Εσωτερικός Κωδικός Προϊόντος
3. Περιγραφή είδους
4. Ποσότητα
5. Κωδικός Θέσης Picking - Κύρια θέση αποθήκευσης
6. Υφιστάμενο Απόθεμα Θέσης Picking

7. Πρώτη Θέση Stock - Δευτερεύουσα θέση αποθήκευσης (εάν υπάρχει)
8. Θέση για την συμπλήρωση της καταμετρηθείσας ποσότητας
9. [Προτεινόμενες θέσεις αποθήκευσης (τρεις θέσεις κατά σειρά προτεραιότητας) αντί των στοιχείων 5, 6 και 7]
10. Bar Code Εσωτερικού Κωδικού είδους

Η κατάσταση αυτή θα πρέπει να είναι ταξινομημένη ανά κωδικό θέσης και διαδοχική σειρά θέσεων αποθήκευσης (αύξουσα ή φθίνουσα) με σκοπό την βελτιστοποίηση της διαδρομής τακτοποίησης (route) του εργαζομένου.

[Ταυτόχρονα με την δημιουργία του έντυπου "Προς Τακτοποίηση" θα πρέπει να εκτυπώνονται και αυτοκόλλητες ετικέτες bar-code για τα είδη τα οποία πιθανώς θέλουμε να παρακολουθούμε με barcode (ανεξάρτητα αν έχουν από τον προμηθευτή ή όχι). Για να υποστηριχθεί αυτή η διαδικασία θα πρέπει να υπάρχει στο master file ειδών ένα flag (1,2,3) για την ανάγκη ή όχι έκδοσης ετικέτας κατά την παραλαβή:

1. Έκδοση ετικέτας barcode κατά την παραλαβή
2. Ύπαρξη σήμανσης από προμηθευτή (εάν χρησιμοποιηθεί το barcode του προμηθευτή)
3. Μη παρακολούθηση με barcode

Στην περίπτωση παραλαβής (μη μεικτών) παλετών, είτε μεικτών παλετών με κιβώτια που δεν πρόκειται άμεσα να 'σπάσουν' με την προώθησή τους σε θέσεις στοκ ή για την τροφοδοσία θέσεων ricking, είτε δημιουργία παλετών από κιβώτια που μόλις παλετοποιήθηκαν, ο υπάλληλος παραλαβών επικολλά το συντομότερο δυνατό προεκτυπωμένες ετικέτες με τον σειριακό αριθμό παλέτας σε αναγνώσιμη και bar code μορφή καθώς και με την ημερομηνία εισαγωγής. Τα υπόλοιπα στοιχεία όπως π.χ. ο κωδικός του είδους, ο τρέχον αριθμός των κιβωτίων / τεμαχίων στην παλέτα, κ.λ.π. εάν αναφέρονται από τον προμηθευτή και είναι αναγνώσιμα από τα scanners της εταιρείας δεν εκτυπώνονται.

Σε διαφορετική περίπτωση εάν δεν αναγράφονται από τον προμηθευτή ή δεν είναι αναγνώσιμα μπορούν να εκτυπωθούν σε δεύτερη ετικέτα σε επόμενο στάδιο. Αυτό βέβαια προτείνεται μόνο εάν συντρέχει λόγος καθυστέρησης κατ' ευθείαν αποστολών ποσοτήτων ειδών στις ράμπες φόρτωσης περιμένοντας την αποθήκη να ολοκληρώσει πρώτα το συνολικό έργο παραλαβής. Σε διαφορετική περίπτωση η προς επικόλληση ετικέτα τυπώνεται μία φορά για κάθε παλέτα και περιέχει όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες. Σε περίπτωση παραλαβής ή δημιουργίας όμοιων παλετών η διαδικασία εκτύπωσης μπορεί να επαναλαμβάνεται με απλό πάτημα ενός κουμπιού.

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας παραλαβής:

- ✓ τα προϊόντα έχουν καταμετρηθεί, παραληφθεί και εισαχθεί με τις πραγματικές τους ποσότητες στο μηχανογραφικό σύστημα,
- ✓ έχουν τοποθετηθεί στην φυσική μονάδα μεταφοράς τους στην αποθήκη (παλέτα, χειροκίνητο καρότσι),
- ✓ και έχουν επικολληθεί οι αναγκαίες ετικέτες παλετών ή όποιες άλλες ετικέτες barcode χρειάζονται.

## 5.2 Τακτοποίηση Προϊόντων

Η διαδικασία τακτοποίησης των προϊόντων στις κύριες θέσεις (θέσεις picking) ακολουθεί το στάδιο της παραλαβής. Όσον αφορά τα ράφια θυρίδας και τα ράφια παλετών SPR το σύστημα τακτοποίησης των προϊόντων είναι δεσμευμένο για τις κύριες θέσεις (όπου η πρώτη θέση picking είναι και η πρώτη θέση stock) και άναρχο για τις δευτερεύουσες θέσεις (stock). Στα block stacking παλετών το σύστημα είναι άναρχο με τον μοναδικό όρο: σούδα και κωδικός.

Οι κύριες θέσεις picking θα καθοριστούν από τον υπεύθυνο της αποθήκης. Κάθε είδος θα έχει τουλάχιστον μία κύρια θέση, παλέτας ή θυρίδας ή που να αντιστοιχεί σε τμήμα ραφιού θυρίδας ή SPR, εάν δεν αποθηκεύεται σε επάλληλα στρώματα. Για τους C π.χ. κωδικούς είναι δυνατόν η θέση picking να είναι ½ ή ¼ παλέτας ή και μικρό τμήμα ενός ραφιού θυρίδας πλάτους π.χ. 150 ή 300 ή 450 ή 600 mm. Εννοείται ότι οι ταχυκίνητοι κωδικοί θα τοποθετηθούν κοντύτερα στον χώρο των παραλαβών και αποστολών και μπορούν να έχουν δύο ή και περισσότερες θέσεις picking.

Σε γενικές γραμμές η διαδικασία της τακτοποίησης πρέπει να βασίζεται στις παρακάτω αρχές:

- Εάν δεν υπάρχει απόθεμα στην αποθήκη τότε γεμίζει πρώτα η θέση picking.
- Εάν δεν υπάρχει απόθεμα στην θέση picking τότε γεμίζει πρώτα η θέση picking.
- Εάν υπάρχει κάποιο απόθεμα στην θέση picking τότε ενδεχομένως (και εφ' όσον το επιτρέπει η χωρητικότητα) να τοποθετηθούν ποσότητες κωδικού σε αυτήν.
- Εάν οι θέσεις picking είναι γεμάτες τότε γεμίζουν οι θέσεις στοκ θυρίδας όσον αφορά στους κωδικούς θυρίδας, ενώ για τους παλετοκωδικούς οι θέσεις με προτεραιότητα τις σούδες επαλλήλων στρωμάτων (μόνο για τις περιπτώσεις κωδικών block stacking), στην συνέχεια οι θέσεις στοκ στα ράφια SPR πλησίον των θέσεων picking των κωδικών και τέλος οι υπόλοιπες θέσεις στοκ στα ράφια SPR στην αποθήκη.

Σε περίπτωση που ολόκληρη η ποσότητα από ένα είδος δεν είναι δυνατόν να χωρέσει στην κύρια θέση (overspill) υπάρχουν οι εξής εναλλακτικές επιλογές:

- Ο εργαζόμενος θα τακτοποιήσει τη μέγιστη ποσότητα που μπορεί να χωρέσει στη συγκεκριμένη θέση (κύρια) και η υπόλοιπη ποσότητα θα τακτοποιηθεί στη δευτερεύουσα θέση εάν υπάρχει. Εάν δεν υπάρχει τότε είτε ο εργαζόμενος θα ορίσει μία νέα θέση ως δευτερεύουσα κατά την κρίση του είτε θα ζητήσει τη συμβουλή του υπεύθυνου. Εναλλακτικά, εάν η παραληφθείσα ποσότητα χωράει στη θέση που έχει δηλωθεί ως χώρος που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο προϊόν τότε η παραληφθείσα ποσότητα τοποθετείται στην θέση αυτή. Σε αντίθετη περίπτωση τοποθετείται όλη η παραληφθείσα ποσότητα σε θέση stock, η οποία πρέπει και να δηλωθεί από τον εργαζόμενο που θα κάνει την τακτοποίηση.
- Εναλλακτικά, στο έντυπο Τακτοποίησης, θα προτείνονται για κάθε κωδικό και κατά σειρά προτεραιότητας, πρώτα οι δεσμευμένες θέσεις αποθήκευσης (πρώτα η μεγαλύτερη εάν είναι ανόμοιας χωρητικότητας ή πρώτα αυτή με το μικρότερο απόθεμα εάν είναι ίδιας χωρητικότητας) και στην συνέχεια οι μη δεσμευμένες θέσεις αποθήκευσης στις οποίες όμως υπάρχει απόθεμα από τον συγκεκριμένο κωδικό (με προτεραιότητα όπως και για τις δεσμευμένες θέσεις). Προαιρετικά, για όλες τις προτεινόμενες θέσεις αποθήκευσης θα πρέπει να έχει γίνει έλεγχος μέγιστης επιτρεπόμενης φόρτωσης του location (με βάση τα χαρακτηριστικά του τύπου location και των στοιχείων βάρους του κωδικού), εάν αυτό κριθεί σκόπιμο. Επίσης θα προτείνεται και μία νέα (εναλλακτική) θέση αποθήκευσης για την περίπτωση που ο κωδικός δεν έχει απόθεμα αυτήν την στιγμή στην αποθήκη, ή για την περίπτωση που η παραληφθείσα ποσότητα δεν μπορεί να τοποθετηθεί στις ήδη κατειλημμένες θέσεις.
- Και στις δύο παραπάνω εναλλακτικές επιλογές, ειδικά σε περίπτωση χρήσης φορητών τερματικών, προτείνεται ο τακτοποιητής να έχει την δυνατότητα να δηλώνει στο σύστημα την προτιμητέα (και πιθανώς νέα) picking θέση του κωδικού με στόχο να μην απαιτούνται manual καταχωρήσεις στοιχείων αργότερα στο σύστημα.

Στην περίπτωση που υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία όγκου για τα προϊόντα και για τις θέσεις αποθήκευσης, τότε οι θέσεις αποθήκευσης θα ταξινομούνται από την πιο άδεια στην πιο γεμάτη (δηλαδή πρώτα αυτή που έχει το μεγαλύτερο ελεύθερο όγκο). Σε περίπτωση που με την τοποθέτηση των προς παραλαβή προϊόντων, η κάλυψη του όγκου των υφιστάμενων θέσεων αποθήκευσης υπολογίζεται από το σύστημα ότι θα ξεπεράσει το 90% του όγκου των θέσεων, τότε θα προτείνεται και νέα (εναλλακτική) θέση αποθήκευσης. Η επιλογή της νέας (εναλλακτικής) θέσης αποθήκευσης, είτε υπάρχουν είτε δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία όγκου, θα πραγματοποιείται σε δύο φάσεις: επιλογή group location και επιλογή θέσης αποθήκευσης.

Για συγκεκριμένο αριθμό διαδρόμων ή ακόμα και ανά περιοχή / ζώνη θα πρέπει να υπάρχει μία θέση buffer στην οποία θα αποθηκεύονται προσωρινά οι ποσότητες οι οποίες δεν μπορούν να αποθηκευτούν στις κύριες θέσεις (μείξη ειδών). Η θέση αυτή πρέπει να παρακολουθείται μηχανογραφικά και να αδειάζει όποτε αυτό είναι δυνατόν.

Η ανάθεση και εκτέλεση των εντολών τακτοποίησης μπορεί να γίνεται με τη βοήθεια των φορητών τερματικών. Επιλέγοντας μία συσκευασία ο εργαζόμενος θα πληκτρολογεί τον αριθμό της στο φορητό τερματικό και αυτόματα οι εντολές τακτοποίησης θα μεταδίδονται σε αυτόν. Ο εργαζόμενος θα βλέπει στο τερματικό του τις ακόλουθες πληροφορίες:

- ✓ Κωδικός συσκευασίας
- ✓ Κωδικός είδους
- ✓ Ποσότητα
- ✓ Θέση

Για να ολοκληρώσει μία κίνηση ο εργαζόμενος πρέπει να συλλέξει το προϊόν, να το σκανάρει (σε περίπτωση που τα είδη έχουν bar code), να το τοποθετήσει και να σκανάρει και τη θέση που το τοποθέτησε. Επιβεβαιώνοντας την κίνηση πατώντας Enter του μεταδίδεται αυτόματα η επόμενη εντολή. Αν η ποσότητα του προϊόντος που καταμετρήθηκε και τοποθετήθηκε είναι διαφορετική από την αναμενόμενη, ένα μήνυμα θα παραπέμπει τον εργαζόμενο να επιβεβαιώσει την καταμέτρηση. Αλλιώς, ο εργαζόμενος μπορεί να προσπεράσει (skip) αυτή την συναλλαγή (transaction) και να επιτρέψει σε αυτή αργότερα σε περίπτωση που η ποσότητα που έλλειπε μπορεί να βρίσκεται σε διαφορετικό σημείο μέσα στην ίδια συσκευασία ή και πιθανώς σε άλλη συσκευασία.

Σε περίπτωση που τα είδη δεν έχουν bar code ή αυτό δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί τότε στη Κατάσταση Τακτοποίησης, όπως προτάθηκε πριν, εκτυπώνεται ο κωδικός σε μορφή bar code. Έτσι ο εργαζόμενος αντί να πληκτρολογεί τον κωδικό μπορεί να σκανάρει από την κατάσταση η οποία είναι ήδη ταξινομημένη σύμφωνα με τον κωδικό θέσης για την διευκόλυνσή του.

Με την χρησιμοποίηση των φορητών τερματικών αναμένονται τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

- Δεν υπάρχει ανάγκη έκδοσης καταστάσεων, οι εντολές μεταδίδονται κατευθείαν στα φορητά τερματικά.
- Γίνεται βέλτιστη εκμετάλλευση των πόρων (εργαζόμενοι – μηχανήματα) εφόσον η όλη διαδικασία τακτοποίησης χρειάζεται λιγότερο χρόνο.
- Δεν υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω επιβεβαίωση των κινήσεων πέρα από το σκανάρισμα κατά την εκτέλεσή τους.



### **Τακτοποίηση Παλετών με Σειριακό Αριθμό**

Ο εργαζόμενος στην αποθήκη που αναλαμβάνει την τακτοποίηση των παλετών που παρακολουθούνται με σειριακό αριθμό και θα παραληφθούν με το ανυψωτικό μηχάνημα σκανάρει τον κωδικό της παλέτας και το σύστημα εμφανίζει στην οθόνη του τερματικού την προτεινόμενη θέση αποθήκευσης. Ο χειριστής τοποθετεί την παλέτα στην θέση που του υποδεικνύεται και επιβεβαιώνει την πρόταση. Σε περίπτωση κατά την οποία δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση της παλέτας στην προτεινόμενη από το σύστημα θέση αποθήκευσης, ο χειριστής θα έχει την δυνατότητα να ζητήσει και δεύτερη θέση εφόσον όμως προηγουμένως πληκτρολογήσει τον προσωπικό του κωδικό αριθμό ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να διαπιστωθεί αργότερα ποιος ζήτησε από το σύστημα την εναλλακτική θέση.

Για προϊόντα που παραλαμβάνονται π.χ. σήμερα, το stock των οποίων στην αποθήκη έχει τελειώσει και η ποσότητα των οποίων γνωρίζει ο υπεύθυνος αποθήκης ότι θα ζητηθεί σήμερα προς αποστολή, υπάρχει η δυνατότητα οι πρώτες από τις παλέτες ή τα κιβώτια που παραλαμβάνονται να προωθηθούν στον χώρο cross docking (τόσες ώστε να ικανοποιηθεί η ζήτηση), ενώ οι υπόλοιπες να αποθηκευθούν κανονικά, βάσει της προαναφερθείσας διαδικασίας τακτοποίησης. Στόχος αυτού είναι να αποφευχθούν οι διπλές κινήσεις. Αυτό μπορεί να γίνει με την προσθήκη μίας π.χ. παλέτας ή ενός καροτσιού με προορισμό την θέση cross docking.

### **Επιλογή Κατηγορίας Αποθήκευσης**

Η επιλογή της γενικότερης κατηγορίας αποθήκευσης αλλά και της συγκεκριμένης θέσης location των κωδικών που θα προωθούνται για την οριστική τους τακτοποίηση βασίζεται ουσιαστικά στον χωροταξικό σχεδιασμό της νέας αποθήκης. Ο υπολογισμός της θέσης από το σύστημα είναι γενικά μία αρκετά πολύπλοκη διαδικασία η οποία λαμβάνει υπόψη πολλές παραμέτρους όπως π.χ. είδος κωδικού, μέγεθος, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, περιοχή / ζώνη, ABC κατηγοριοποίηση, ποσότητα, επισκεψιμότητα θέσεων, κλπ. Σύμφωνα με αυτόν, η 'σάρωση' των θέσεων αποθήκευσης για την εύρεση της θέσεως που θα τακτοποιηθεί π.χ. μία παλέτα, θα αφορά συγκεκριμένη περιοχή φατνωμάτων – 'ματιών' (group location) στην αποθήκη, ανάλογα με την κατηγορία του είδους.

Για κάθε κατηγορία – ομάδα κωδικών λοιπόν θα δημιουργείται η επιθυμητή ιεράρχηση αποθήκευσης. Επιλέγονται δηλαδή τα group location στα οποία μπορεί να αποθηκευτεί η εν λόγω ομάδα και δηλώνεται η σειρά προτίμησης. Με αυτόν τον τρόπο περιορίζεται το εύρος των επιλογών και η αναζήτηση της κατάλληλης θέσης από το σύστημα γίνεται γρηγορότερα. Η κατάρτιση αυτής της ιεράρχησης, για όλες τις ομάδες είδους, έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία του 'Πίνακα Επιλογής' μέσω του οποίου γίνεται η αναζήτηση και ανεύρεση της θέσης αποθήκευσης. Στον πίνακα αυτόν, φαίνονται στις γραμμές του οι ομοειδείς ομάδες ειδών, ομοειδείς όσον αφορά τα χαρακτηριστικά αποθήκευσής τους, και στις στήλες του τα group location του ίδιου τύπου location σε κάθε ομάδα. Το σύστημα λαμβάνει υπόψη του την δηλωμένη προτεραιότητα τακτοποίησης (1η, 2η, 3η, κ.λ.π.). Στην περίπτωση που για έναν κωδικό δεν βρεθεί 'εναλλακτική' θέση αποθήκευσης τότε θα οδηγείται σε ειδική θέση αναμονής. Από εκεί θα τακτοποιείται με ευθύνη του υπεύθυνου αποθήκης σε άλλη θέση, και θα ενημερώνεται ανάλογα και το σύστημα.

Όπου υπάρχει Χ στην ομάδα αυτή των θέσεων αποθήκευσης δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση της συγκεκριμένης ομάδας κωδικών λόγω μεγέθους ή άλλων περιορισμών. Οι αριθμοί δηλώνουν την προτεραιότητα της ομάδας location για αποθήκευση της συγκεκριμένης ομάδας κωδικών ενώ οι κενές θέσεις δεν έχουν προτεραιότητα, δεν εξετάζονται από το σύστημα αλλά σε αυτές μπορούν να τοποθετηθούν παλέτες π.χ. διαφορετικού ύψους και να αξιοποιηθούν με πρωτοβουλία του υπεύθυνου αποθήκης. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι ο πίνακας θα διαμορφωθεί οριστικά κατά την διάρκεια εγκατάστασης του WMS. Οι ομάδες location και οι ομάδες κωδικών θα ορισθούν από τον υπεύθυνο αποθήκης σε συνεργασία με τους γνώστες του μηχανογραφικού συστήματος και τον Σύμβουλο.

Οι κωδικοί που ανήκουν στις παραπάνω κατηγορίες – ομάδες θα εκτιμηθούν από τον υπεύθυνο της αποθήκης. Φυσικά, ανά κάποιο χρονικό διάστημα (π.χ. ανά μήνα ή δίμηνο) πρέπει να ελέγχονται οι ομάδες για περιπτώσεις κωδικών που αλλάζει η συμπεριφορά τους (αύξηση ή μείωση ύψους παλέτας, αλλαγή κατηγορίας) ή για περιπτώσεις νέων ή καταργημένων κωδικών.

### **Επιλογή Θέσης Αποθήκευσης**

Αφού έχει βρεθεί η group location, στο επόμενο στάδιο επιλέγεται η θέση αποθήκευσης. Οι θέσεις picking είναι δεσμευμένες ανά κωδικό. Οι θέσεις picking παλετοκωδικών είναι πάντα οι ισόγειες θέσεις ραφιών παλετών και σε κάποιες περιπτώσεις και το 2ο επίπεδο ραφιού.

Η επιλογή της θέσης αποθήκευσης δεν θα είναι τυχαία. Βασικό κριτήριο επιλογής θα αποτελέσει η απόσταση της προτεινόμενης θέσης από την ήδη υφιστάμενη θέση αποθήκευσης του κωδικού (δεσμευμένη εάν υπάρχει, αλλιώς μη δεσμευμένη), όταν ο κωδικός αυτός έχει ήδη απόθεμα σε άλλη θέση του ίδιου group location. Στην περίπτωση αυτή, θα υπάρχει δηλαδή μία ρουτίνα μέσα στο σύστημα που θα προτείνει την πλησιέστερη θέση με την ήδη υφιστάμενη θέση. Θα εξετάζει δηλαδή όλες τις δυνητικές θέσεις σχετικά με την υφιστάμενη στην ίδια σειρά, στον ίδιο διάδρομο, μετά στους γειτονικούς διαδρόμους, κ.ο.κ.

### 5.3 Ανατακτοποίηση Προϊόντων

Στόχος των εσωτερικών μετακινήσεων είναι αφενός η μείωση των διανυόμενων αποστάσεων κατά τις διαδικασίες της τακτοποίησης και συλλογής και αφετέρου η όσο το δυνατόν καλύτερη αξιοποίηση του αποθηκευτικού χώρου. Προτείνεται να γίνονται κατά την διάρκεια των νεκρών ωρών της αποθήκης.

Η εσωτερική μετακίνηση - ανατακτοποίηση γίνεται με πρωτοβουλία του υπεύθυνου της αποθήκης. Έχοντας συμβουλευτεί το σύστημα μπορεί να κάνει ότι κρίνει σωστό, αρκεί να ενημερωθεί το σύστημα για τις επικείμενες αλλαγές.

Το σύστημα μπορεί να βοηθά τον υπεύθυνο να αποφασίσει ποιοι κωδικοί χρειάζονται ανατακτοποίηση με το να εκδίδει π.χ. τις παρακάτω καταστάσεις:

- κατάσταση με το απόθεμα ανά θέση και προϊόν μόνο των περιπτώσεων όπου η κινησιμότητα του είδους δεν ταιριάζει με αυτή της θέσης π.χ. προϊόν κατηγορίας C σε θέση κατηγορίας A
- λίστα όλων των θέσεων με απόθεμα ανά θέση, μέσο απόθεμα ανά θέση και ποσοστά εκμετάλλευσης ανά θέση αντίστοιχα (εμφάνιση των θέσεων με ποσοστό εκμετάλλευσης κάτω από συγκεκριμένο όριο)
- λίστα κενών θέσεων στα ράφια SPR με τα ύψη των παλετών που μπορούν να τοποθετηθούν
- λίστα με χωρητικότητα ανά σούδα επαλλήλων στρωμάτων και το απόθεμα που υπάρχει σε αυτήν ταξινομημένο κατά αύξουσα σειρά με τα ύψη παλετών

Ο υπεύθυνος αποθήκης θα μελετά τις λίστες αυτές, και θα αποφασίζει τις κινήσεις που πρέπει να γίνουν. Θα δημιουργεί ένα μητρώο (λίστα) με τα είδη προς ανατακτοποίηση με την παλαιά τους θέση και την νέα τους θέση. Στην συνέχεια αυτό το μητρώο θα το δίνει στους τακτοποιητές (ανά περιοχή / ζώνη), έτσι ώστε να γίνουν οι ανατακτοποιήσεις στους νεκρούς χρόνους της αποθήκης. Εναλλακτικά, η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιείται χωρίς έκδοση λίστας αλλά με απ' ευθείας μετάδοση εντολών από το σύστημα στα τερματικά.

Για κάθε μετακίνηση θα πρέπει να ενημερώνεται το σύστημα μέσω των φορητών τερματικών. Ο εργαζόμενος που θα κάνει την ανατακτοποίηση θα πρέπει να σκανάρει τον κωδικό του είδους, να πληκτρολογήσει την μετακινηθείσα ποσότητα και στην συνέχεια να σκανάρει την αρχική θέση από όπου τα παρέλαβε και την τελική θέση που τα τοποθέτησε.

Στην περίπτωση μετακίνησης παλέτας με σειριακό αριθμό το σύστημα ενημερώνεται με την αρχική θέσης αποθήκευσης, τον σειριακό αριθμό της παλέτας και την τελική θέση που θα τοποθετηθεί.

## 5.4 Τροφοδοσία Θέσεων Picking

Σε μια αποθήκη, οι θέσεις picking πρέπει να ανατροφοδοτούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, με σκοπό την ετοιμότητα και διαθεσιμότητα του stock να καλύψει τις ανάγκες ζήτησης που θα εμφανιστούν.

Η ανατροφοδοσία γίνεται είτε απευθείας στη θέση picking, είτε σε κάποια από τις επιπλέον θέσεις αποθήκευσης του εκάστοτε κωδικού, αν υπάρχουν. Κατά τη διαδικασία της ανατροφοδότησης, ακολουθείται ο κανόνας αποθήκευσης που ισχύει σε κάθε αποθήκη (FIFO, LIFO κλπ).

Για να ξεκινήσει η διαδικασία της ανατροφοδότησης, το σύστημα παρέχει μια ειδοποίηση στον υπεύθυνο, ο οποίος θα δώσει την εντολή τροφοδοσίας των θέσεων στους εργαζομένους. Οι ειδοποιήσεις προκύπτουν μετά από παραμέτρους που έχουμε ορίσει στο σύστημα, όπως η σύγκριση του αποθέματος κάθε θέσης με το ελάχιστο όριο αποθέματος που έχουμε ορίσει στην εκάστοτε θέση, είτε λόγω υπερδέσμευσης αποθέματος βάσει των παραγγελιών που εκρεμμούν.

Ο υπεύθυνος θα πρέπει να ετοιμάσει την ανάλογη λίστα με τις ανάγκες ανατροφοδότησης των θέσεων, η οποία θα πρέπει να περιέχει τις παρακάτω πληροφορίες:

- Κωδικός είδους
- Περιγραφή είδους
- Αρχική θέση
- Ποσότητα μεταφοράς
- Τελική θέση

Αφού διεκπεραιωθούν οι εντολές ανατροφοδοσίας από τον εκάστοτε εργαζόμενο, οι κινήσεις θα πρέπει να επιβεβαιωθούν και συστημικά για να ενημερωθούν τα νέα αποθέματα ανά θέση αποθήκευσης.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται φορητά τερματικά, η ενημέρωση του συστήματος γίνεται αυτόματα κατά την εκτέλεση των εντολών.

Εάν κατά τη διάρκεια του picking διαπιστωθεί έλλειψη, είτε γιατί δεν έχει εκτελεσθεί κάποια εντολή ανατροφοδοσίας είτε γιατί δεν έχει εκδοθεί ακόμα, τότε εκτάκτως λαμβάνει χώρα εμβόλιμα κατά τη διαδικασία της συλλογής.

## 5.5 Συλλογή Παραγγελιών (order picking)

Order Picking ονομάζεται η διαδικασία συλλογής των διαφόρων προϊόντων από το χώρο αποθήκευσής τους, με σκοπό την ομαδοποίησή τους σε παραγγελίες και την αποστολή τους στους πελάτες. Η συγκεκριμένη δραστηριότητα καταλαμβάνει το μεγαλύτερο χρονικό ποσοστό ανάμεσα στις διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα μέσα σε μια αποθήκη, όπως επίσης είναι και η πιο κοστοβόρα. Από εταιρεία σε εταιρεία τα ποσοστά αυτά διαφέρουν ανάλογα με το σύστημα που έχει υιοθετηθεί αλλά και τη φύση των προϊόντων, κατά μέσο όρο όμως, στο order picking οφείλεται το 60% του συνολικού κόστους εργασίας.

Η τάση που επικρατεί στις μέρες μας είναι αυτή των μικρών και συχνών παραγγελιών, σε αντίθεση με παλαιότερα όπου οι παραγγελίες ήταν μεγαλύτερες και αραιότερες. Η αλλαγή αυτή της τάσης έχει οδηγήσει σε αναπροσαρμογές τη διαδικασία του order picking με σκοπό την αύξηση της αποτελεσματικότητάς του. Βασική και πρωτεύουσα λοιπόν απόφαση για μια επιχείρηση είναι ο τρόπος και το επίπεδο εξυπηρέτησης του πελάτη, κάτι το οποίο καθορίζει και το βαθμό ανταγωνιστικότητάς της. Ζητήματα όπως το μέγεθος παραγγελίας αλλά και η ταχύτητα εκτέλεσής της αποτελούν βασικούς παράγοντες σχεδιασμού και αναπροσαρμογής του συστήματος order picking της εκάστοτε επιχείρησης.

Σημαντικά επίσης στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν είναι τα χαρακτηριστικά των διάφορων συσκευασιών, όπως το βάρος, ο όγκος, το είδος συσκευασίας κ.ά, αλλά και η κατηγοριοποίηση των προϊόντων σύμφωνα με την κινησιμότητά τους (ABC analysis). Η διαδικασία order picking που ενδείκνυται για τους ταχέως κινούμενους κωδικούς, διαφέρει από τη διαδικασία που αφορά τους λιγότερο κινήσιμους.

Άλλοι παράγοντες που επιρεάζουν τις αποφάσεις σχετικά με τη διαδικασία picking είναι η εποχικότητα των προϊόντων, οι έκτακτες προωθητικές ενέργειες, η προσθήκη νέων προϊόντων στη γκάμα της επιχείρησης, περιπτώσεις στις οποίες το σύστημα θα πρέπει να προσαρμόζεται άμεσα χωρίς κόστος στην αποτελεσματικότητά του.

Κάτι στο οποίο δεν θα πρέπει ποτέ να γίνονται «εκπτώσεις», είναι οι συνθήκες εργασίας και οι κανόνες ασφαλείας των εργαζομένων. Η παραγωγικότητα είναι άρुकτα συνδεδεμένη με τα παραπάνω. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι η κωδικοποίηση των θέσεων να είναι ακριβής ούτως ώστε να αποφεύγονται παρανοήσεις, η διαδικασία αναπλήρωσης των θέσεων να γίνεται σε διαφορετικό χρόνο και να προηγείται του picking προς αποφυγή καθυστερήσεων αλλά και ατυχημάτων.

Με κριτήριο το είδος των προϊόντων και τη φύση της επιχείρησης, οι μέθοδοι picking χωρίζονται ως εξής:

- Στο **picking ανά παραγγελία**, όπου κάθε φορά συλλέγονται τα προϊόντα της εκάστοτε παραγγελίας. Βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι δεν απαιτείται χρόνος για τον διαχωρισμό των προϊόντων, καθώς όλα ανήκουν στην ίδια παραγγελία. Βασικό μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι σε κάθε παραγγελία ξεκινάει ένας νέος κύκλος στην αποθήκη από τον εργαζόμενο, κάτι το οποίο αυξάνει αισθητά τις διανυόμενες αποστάσεις και συνεπώς το ρυθμό συλλογής παραγγελιών. Η μέθοδος αυτή συνιστάται σε περιπτώσεις μικρών / λίγων παραγγελιών.
- Στο **συγκεντρωτικό picking**, όπου οι παραγγελίες ομαδοποιούνται ανά προϊόν και η συλλογή γίνεται για κάθε κωδικό ξεχωριστά. Έπειτα, τα προϊόντα μεταφέρονται στο χώρο όπου γίνεται ο διαχωρισμός τους σε κάθε παραγγελία. Η συγκεκριμένη μέθοδος μειώνει σημαντικά το χρόνο συλλογής καθώς ο εργαζόμενος κάνει έναν μόνο κύκλο για τη συλλογή όλων των προϊόντων, αυξάνει όμως το χρόνο και απαιτεί προσωπικό για το διαχωρισμό των παραγγελιών. Το συγκεντρωτικό picking ενδείκνυται για μικρές παραγγελίες και μεγάλο κωδικολόγιο.
- Στο **picking κατά ζώνη**, όπου τα προϊόντα είναι ταξινομημένα σε ζώνες ανάλογα με τη θέση τους στην αποθήκη. Από κάθε ζώνη συλλέγονται όλα τα απαιτούμενα προϊόντα τα οποία σε δεύτερη φάση (όπως και στο συγκεντρωτικό picking) διαχωρίζονται σε κάθε παραγγελία. Με τη μέθοδο αυτή, μειώνονται σημαντικά οι διανυόμενες αποστάσεις των εργαζομένων και είναι ιδανική για επιχειρήσεις που έχουν πολύ μεγάλο κωδικολόγιο.

Με κριτήριο το βαθμό αυτοματοποίησης της δραστηριότητας, το picking χωρίζεται στα εξής:

- **Χειροκίνητο (Manual):** Είναι το πλέον διαδεδομένο σύστημα picking κατά το οποίο ο εργαζόμενος κινείται μέσα στην αποθήκη από θέση σε θέση, με τη βοήθεια της λίστας συλλογής (picking list) που του έχει δοθεί, και συλλέγει τα απαιτούμενα προϊόντα, τοποθετώντας τα σε παλέτα ή καρότσι το οποίο μεταφέρει μαζί του. Η συλλογή γίνεται κατά κύριο λόγο από το πρώτο επίπεδο (maximum δεύτερο – ράφια θυρίδας / χαμηλό ράφι παλέτας). Το συγκεκριμένο σύστημα δεν απαιτεί ιδιαίτερο εξοπλισμό, είναι ευέλικτο σε μεγάλο βαθμό, υστερεί όμως σε ελεγχιμότητα και αποδοτικότητα. Στατιστικά σε ένα τέτοιο σύστημα, ο χρόνος συλλογής δεν ξεπερνά το 25% του συνολικού χρόνου και επιρεάζεται απόλυτα από τη διαδρομή την οποία ακολουθεί ο εργαζόμενος μέσα στην αποθήκη. Οι δύο τύποι διαδρομών είναι η «Μονοδρόμηση» (μορφή “Z”), στην οποία ο εργαζόμενος συλλέγει και από τις δύο πλευρές του διαδρόμου, και η «Διπλής Κατεύθυνσης» (μορφή “U”), η οποία προτιμάται έναντι της “Z” σε φαρδείς διαδρόμους (μεγαλύτερους από 3 μέτρα) αλλά και όταν ο αριθμός των προϊόντων που συλλέγονται από κάθε θέση είναι μεγάλος.

- **Ημιαυτοματοποιημένο Order Picking (Mechanically assisted):** Τα ημιαυτοματοποιημένα συστήματα picking, ανάλογα με την τεχνική που χρησιμοποιούν, χωρίζονται σε δύο διαφορετικές κατηγορίες. Σε αυτά που διευκολύνουν την πρόσβαση του εργαζόμενου στα προϊόντα (π.χ. live storage) και σε αυτά που και σε αυτά που παρέχουν πρόσβαση στα προϊόντα χωρίς να απαιτούν τη μετακίνηση του εργαζομένου (π.χ. carousel). Ανεξαρτήτως για ποια κατηγορία μιλάμε, κοινός παράγοντας αποδοτικότητας των συστημάτων αυτών είναι η ελάχιστη διανυόμενη απόσταση, τόσο σε οριζόντιο όσο και σε κάθετο επίπεδο. Μειονέκτημα των συστημάτων αυτών αποτελούν τα υψηλά κόστη που απαιτούνται για την εφαρμογή τους, καθώς και η περιορισμένη ευελιξία τους (1 μηχανήμα / διάδρομο).
- **Πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα order picking:** Απαραίτητη προϋπόθεση για να λειτουργήσουν αποδοτικά τα πλήρως αυτοματοποιημένα συστήματα, είναι να έχουν προσδιοριστεί λεπτομερώς τα χαρακτηριστικά των προϊόντων όπως το μέγεθος, το σχήμα, το βάρος τους κ.ά. Συνήθως τα συγκεκριμένα συστήματα προτιμούνται από εργοστάσια με τυποποιημένες παραγωγές, κάτι το οποίο διευκολύνει τον απόλυτο έλεγχο των προϊόντων.

Η διαδικασία του order picking, προϋποθέτει την έκδοση των picking lists και picking tags ανά παραγγελία πελάτη (ή ανά ζώνη κλπ), τα οποία δίνονται στον εκάστοτε υπαλληλο που αναλαμβάνει να συγκεντρώσει τα προϊόντα. Τα εν λόγω picking lists θα πρέπει να αναγράφουν:

- ✓ Κωδικό πελάτη
- ✓ Αριθμός παραγγελίας
- ✓ Κωδικό είδους
- ✓ Περιγραφή είδους
- ✓ Ποσότητα
- ✓ Κωδικός θέσης αποθήκευσης

Με την έκδοση του κάθε picking list, αυτόματα γίνεται και η αντίστοιχη δέσμευση αποθέματος στο σύστημα.

Εάν ένας κωδικός προϊόντος αποθηκεύεται σε παραπάνω από μία θέση picking, τότε προτείνεται η βέλτιστη θέση βάσει των κανόνων που έχουμε ορίσει στο σύστημα (π.χ. FIFO).

Τα picking lists, λαμβάνουν υπ' όψιν τη βέλτιστη διαδρομή για συλλογή μέσα στην αποθήκη και τυπώνονται με την ανάλογη σειρά με σκοπό τη μείωση του χρόνου και κόπου των εργαζομένων. Με βάση τη θέση αποθήκευσης του κάθε κωδικού αλλά και την απαιτούμενη ποσότητα, ο υπολογιστής καθορίζει τη βέλτιστη διαδρομή για την εκάστοτε συλλογή παραγγελίας.

Ο κάθε πικαδόρος, για τη συλλογή της παραγγελίας του, μπορεί να χρησιμοποιεί είτε καρότσι, είτε χειροκίνητο ή ηλεκτροκίνητο παλετοφόρο και ανυψωτικό μηχανήμα για τα ράφια παλετών, είτε χειροκίνητο ή ηλεκτρικό παλετοφόρο για τα ράφια θυρίδας.

Η σπουδαιότητα που δίνουν οι σύγχρονες επιχειρήσεις στις ανάγκες των πελατών τους, επιβάλλει τη δυνατότητα ενός συστήματος που θα μπορεί να κάνει συγκεκριμένη κιβωτιοποίηση, παλετοποίηση, φόρτωση ή ακόμα και συγκεκριμένο τρόπο picking. Για παράδειγμα, ο κλασικός τρόπος picking FIFO/FEFO είναι δυνατό να μην καλύπτει κάποιο συγκεκριμένο πελάτη ο οποίος έχει κάνει ειδική συμφωνία με το εμπορικό τμήμα μιας εταιρείας. Συνεπώς, η βελτιστοποίηση των διαφόρων λειτουργιών συλλογής κρίνεται αναγκαία, με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας των υπεύθυνων συλλογής, καθώς και της αύξησης του ποσοστού ικανοποίησης των πελατών.

## **5.6 Φόρτωση – Αποστολή Προϊόντων**

Το στάδιο της φόρτωσης – αποστολής είναι και το τελευταίο στάδιο εκτέλεσης μιας παραγγελίας. Έχοντας φτάσει στο σημείο αυτό, η διαδικασία συλλογής έχει ολοκληρωθεί, το σύστημα έχει ενημερωθεί με τα στοιχεία των προϊόντων που είναι προς αποστολή και αναμένουν στον χώρο dispatch για να φορτωθούν.

Αφού γίνει ο τελικός ποσοτικός και ποιοτικός έλεγχος των εμπορευμάτων, λαμβάνει χώρα η φόρτωση των εμπορευμάτων στα φορτηγά.

Ο οδηγός είναι υπεύθυνος για τη σειρά φόρτωσης των παραγγελιών στο φορτηγό, με βάση το επικείμενο δρομολόγιο. Η πρώτη παραγγελία που είναι προγραμματισμένο να παραδοθεί θα πρέπει να φορτωθεί τελευταία, η δεύτερη παραγγελία προτελευταία και ούτω καθεξής.

Αφού φορτωθούν οι παραγγελίες στο φορτηγό, εκδίδονται τα απαραίτητα παραστατικά (τιμολόγιο / δελτίο αποστολής). Ο λόγος που η έκδοση των παραστατικών γίνεται μεταγενέστερα της φόρτωσης είναι η πιθανότητα να μην χωρέσουν όλες οι προγραμματισμένες παραγγελίες στο συγκεκριμένο φορτηγό ή ο οδηγός να εκτιμήσει ότι δεν υπάρχουν τα χρονικά περιθώρια για να γίνουν έγκαιρα όλες οι παραδόσεις. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγονται οι άσκοπες εκδόσεις – ακυρώσεις παραστατικών.

Τα παραστατικά υπογράφονται τόσο από τον εκδότη, όσο και από τον οδηγό που θα εκτελέσει τις εκάστοτε αποστολές. Τυχόν πρόσθετες κατά περίπτωση επισημάνσεις, αναγράφονται στα παραστατικά στο χώρο των "Παρατηρήσεων".



## 5.7 Επιστροφές

Πολλές φορές προκύπτουν εμπόδια στις παραδόσεις των παραγγελιών στον τελικό πελάτη. Στις περιπτώσεις αυτές κρίνεται αναγκαίο τα προϊόντα να επιστρέψουν στην αποθήκη και να γίνει διαχείρισή τους ανάλογα με την εκάστοτε περίπτωση.

Πιθανοί λόγοι επιστροφής παραγγελιών στην αποθήκη είναι οι εξής:

1. Αδυναμία παράδοσης στον πελάτη
2. Άρνηση παραλαβής από τον πελάτη
3. Φθαρμένα / κατεστραμένα προϊόντα
4. Επιστροφή προϊόντων σε προσφορά

Στην 1η Περίπτωση, τα προϊόντα τα οποία δεν παραδόθηκαν στον πελάτη (π.χ. απουσία πελάτη, εκπρόθεσμη παράδοση κλπ), αποθηκεύονται στον χώρο dispatch της αποθήκης και αναμένουν να ξαναφορτωθούν σε νέο δρομολόγιο την επόμενη μέρα. Είναι απαραίτητη η ακύρωση του παλιού παραστατικού και η έκδοση νέου.

Στην 2η Περίπτωση, η άρνηση παραλαβής από τον πελάτη προϋποθέτει κάποιο λάθος στην παραγγελία, είτε αυτό είναι σφάλμα της αποθήκης κατά τη διαδικασία της συλλογής, είτε του τμήματος πωλήσεων κατά την καταχώρηση της παραγγελίας. Εδώ θα πρέπει να ακολουθηθεί η διαδικασία της εισαγωγής προϊόντων στην αποθήκη και έπειτα να δρομολογηθεί εκ νέου η διορθωμένη παραγγελία του πελάτη.

Στην 3η Περίπτωση, τα φθαρμένα / κατεστραμένα προϊόντα, αποθηκεύονται στο χώρο επιστροφών και αναμένουν την διαλογή τους και σε συνεργασία με το τμήμα πωλήσεων, θα παρθούν οι αποφάσεις για τη διαχείρισή τους ή και την αντικατάστασή τους.

Στην 4η Περίπτωση, προϊόντα που είχαν βγει σε προσφορά, δεν πουλήθηκαν και πλέον δεν μπορούν να πωληθούν λόγω λήξης της προσφοράς, επιστρέφουν και αποθηκεύονται σε χώρο διαλογής. Εάν κρίνεται σκόπιμη η ανασυσκευασία τους τότε αυτή δρομολογείται. Σε αντίθετη περίπτωση, που είναι πλήρως εμπορεύσιμα, τότε μετακινούνται στην αποθήκη ετοιμών και είναι έτοιμα προς αποστολή σε νέα παραγγελία.

## 5.8 Απογραφή

Η διαδικασία απογραφής είναι ζωτικής σημασίας για την εύρυθμη λειτουργία μιας αποθήκης. Η σωστή εικόνα των αποθεμάτων της αποθήκης είναι απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή διεκπεραίωση όλων των διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα μέσα σε αυτή.

Οι απογραφές χωρίζονται σε «Κυκλικές» και «Καθολικές». Κυκλικές αποκαλούνται οι απογραφές που γίνονται σε ορισμένα προϊόντα σε τακτά χρονικά διαστήματα (ημέρα / εβδομάδα / μήνα, ή όποιο διάστημα κρίνει η διοίκηση). Καθολικές αποκαλούνται οι απογραφές στις οποίες καταμετράται οτιδήποτε βρίσκεται εντός της αποθήκης και συνήθως διενεργούνται μία φορά το χρόνο.

Οι διενέργεια κυκλικών απογραφών είναι πάγια τακτική των εταιρειών, καθώς έτσι διατηρείται όσο το δυνατόν πιο σωστή η εικόνα της αποθήκης και διορθώνονται πιθανά λάθη τα οποία θα βρεθούν, όσο ακόμα είναι σχετικά πρόσφατα.

Οι κυκλικές απογραφές προϋποθέτουν την κατηγοριοποίηση των προϊόντων και ο ορισμός του διαστήματος κυκλικής απογραφής για το κάθε προϊόν. Μια συνήθης κατηγοριοποίηση των προϊόντων είναι βάσει της κινησιμότητάς τους (ABC analysis). Το διάστημα κυκλικής απογραφής του κάθε προϊόντος καταχωρείται στην καρτέλα του στο σύστημα (Master Data), ούτως ώστε να γίνεται υπενθύμιση από το σύστημα για τη διεξαγωγή της απογραφής.

Η πραγματοποίηση των απογραφών μπορεί να γίνει με δύο τρόπους οι οποίοι ονομάζονται «κλειδιά».

- Κλειδί 1: Με βάση τον κωδικό
- Κλειδί 2: Με βάση τη θέση αποθήκευσης

Σύμφωνα με το πρώτο Κλειδί, το σύστημα εκδίδει λίστες για τους συγκεκριμένους κωδικούς που θα απογραφούν, στις οποίες αναγράφονται οι θέσεις αποθήκευσης (Locations) αλλά και η ποσότητα σε κάθε θέση του κωδικού αυτού.

Με βάση το δεύτερο κλειδί, το σύστημα εκδίδει λίστες στις οποίες αναγράφονται ανά θέση τα προϊόντα που θα πρέπει να βρίσκονται στη θέση αυτή.

Ο υπεύθυνος που θα διεκπεραιώσει την απογραφή, συμπληρώνει στις προαναφερθείσες λίστες τις ποσότητες που ο ίδιος καταμέτρησε φυσικά. Έπειτα τα στοιχεία καταχωρούνται στο σύστημα και ενεργοποιείται η διαδικασία σύγκρισης των ποσοτήτων που προϋπήρχαν στο σύστημα, με τις νέες ποσότητες που απογράφηκαν. Στις περιπτώσεις που θα προκύψουν διαφορές, διενεργείται μια δεύτερη καταμέτρηση προς επαλήθευση (αποφηγή πιθανού ανθρώπινου λάθους) και στη συνέχεια γίνονται οι απαιτούμενες διορθωτικές κινήσεις.

Συνιστάται η διεξαγωγή των απογραφών να γίνεται σε χρονικά σημεία που δεν γίνονται ταυτόχρονα κι άλλου είδους κινήσεις στην αποθήκη. Η «παγωμένη εικόνα» της αποθήκης εξασφαλίζει ότι οι ποσότητες δεν αλλάζουν μέχρι να ολοκληρωθεί η απογραφή, κάτι το οποίο βοηθά στην αποφυγή επιπλέον συμψηφισμών που μπορεί να οδηγήσουν σε λάθη.

# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

## **ΜΗΧΑΝΟΓΡΑΦΗΣΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ**

Στο παρόν κεφάλαιο γίνεται η καταγραφή και παρουσίαση των χαρακτηριστικών που πρέπει να διέπουν μια μηχανογραφημένη αποθήκη και το σύστημά της.

Η μηχανογράφηση μιας αποθήκης παρέχει τη δυνατότητα πλήρους παρακολούθησης των αποθηκευμένων προϊόντων, από τη στιγμή της εισαγωγής τους στην αποθήκη, μέχρι τη στιγμή που θα εξέλθουν από αυτήν. Με το παραπάνω ιστορικό πάντα διαθέσιμο, η κάθε εταιρία έχει την ευχέρια ανασκόπησης της κάθε κίνησης που έχει γίνει ενδοεπιχειρησιακά (back tracking).

Τα πρώτα και βασικότερα στοιχεία που καταχωρούνται σε ένα σύστημα μηχανογράφησης είναι τα master data, τα οποία αποτελούν και τα βασικότερα στοιχεία πάνω στα οποία στηρίζονται όλες οι διαδικασίες μέσα σε μια αποθήκη. Οποιαδήποτε έλλειψη master data στοιχείων, αντικατοπτρίζεται σε κάποιο ενδεχόμενο μελλοντικό κόλλημα.

## 6.1 Αρχείο Προϊόντων

Κάθε στοιχείο των master data ενός κωδικού, εξυπηρετεί και μια λειτουργία που βασίζεται σε αυτό. Κάποια στοιχεία λοιπόν είναι απαραίτητα για να «ανοιχτεί» και μόνο ένας κωδικός είδους και κάποια άλλα είναι προαιρετικά καθώς χρησιμεύουν σε πιο συγκεκριμένες λειτουργίες.

Από τις βασικότερες πληροφορίες ενός προϊόντος είναι:

- Κωδικός Είδους
- Εναλλακτικός Κωδικός προϊόντος Προμηθευτή
- Κωδικός Προμηθευτή
- Status Ειδους (ενεργο / ανενεργό)
- Περιγραφή προϊόντος
- Μονάδα Μέτρησης
- Παρακολούθηση Lot / Serial number
- Τιμή Προϊόντος

Όταν η μηχανογράφηση ενισχύεται και με ένα Warehouse Management System (WMS), τότε είναι απαραίτητα περισσότερα από τα ανωτέρω στοιχεία. Τέτοιες επιπλέον απαραίτητες πληροφορίες δίνονται από τα εξής:

- Κατηγορία είδους (π.χ. σαμπουάν, αφρόλουτρο κλπ)
- Τρόπος αποθήκευσης (ράφι παλέτας, θυρίδα κλπ)
- Χωρητικότητα αποθηκευτικής μονάδας (παλέτα)
- Ύψος αποθηκευτικής μονάδας (παλέτα)
- By default Status που αποκτά το προϊόν με το που εισαχθεί στην αποθήκη (ελεύθερο, blocked κλπ)
- Θέσεις αποθήκευσης (1 θέση, 2 θέσεις κλπ)
- Απόθεμα ασφαλείας
- ABC κατηγοριοποίηση
- Μέθοδος αποτίμησης Αποθέματος
- Χρόνος κυκλικής απογραφής

- Εκτύπωση ετικέτας Barcode

## 6.2 Αρχείο Τύπων Location

Οι θέσεις αποθήκευσης μέσα στην αποθήκη θα πρέπει να είναι καταγεγραμμένες και ο τύπος της κάθε μιας ορισμένος. Έτσι, να συνδέονται και με τα προϊόντα που απαιτούν συγκεκριμένο τύπο θέσης αποθήκευσης.

Οι βασικοί τύποι αποθήκευσης είναι τρεις, και η κάθε κατηγορία χωρίζεται σε υποκατηγορίες:

**Τύπος D:** Παλέτες επάλληλων στρωμάτων

- D1: παλέτες ύψους 1m
- D2: παλέτες ύψους 1,5m
- ...

**Τύπος S:** Παλέτες για ράφια SPR

- S1: παλέτες ύψους 1m
- S2: παλέτες ύψους 1,5m
- ...

**Τύπος Θ:** Θυρίδες

- Θ1: Θυρίδες μικρού πλάτους
- Θ2: Θυρίδες μεγάλου πλάτους
- ...

**Άλλοι Τύποι location**

- I: Inbound Ramp
- O: Outbound Ramp
- DI: Dispatch Area
- P: Χώρος συγκέντρωσης μηχανημάτων
- ...

### 6.3 Αρχείο Locations

Το αρχείο locations θα πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις θέσεις αποθήκευσης μέσα στην αποθήκη, με την αντίστοιχη κωδικοποίησή τους.

Για κάθε μία από τις υπάρχουσες θέσεις λοιπόν, θα πρέπει να καταχωρηθούν τα παρακάτω δεδομένα:

- Κωδικός του location
- Τύπος location
- Κατηγορία location (Picking, Stock κλπ)
- Ομάδα location (εύθραυστα, ανθεκτικά κλπ)
- Ζώνη
- Status (ελεύθερο, δεσμευμένο για συγκεκριμένο κωδικό κλπ)
- Κωδικός / κωδικοί που περιέχονται στη συγκεκριμένη θέση

### 6.4 Αρχείο Αντιστοίχισης Location – Μονάδων Αποθήκευσης

Στο συγκεκριμένο αρχείο, γίνεται η συσχέτιση κάθε κωδικού προϊόντος με την αντίστοιχη θέση / θέσεις στην οποία είναι αποθηκευμένος. Με τον τρόπο αυτό, μπορούμε να έχουμε οποτεδήποτε, την πληροφόρηση για το που είναι αποθηκευμένη και πόση ποσότητα (σε μονάδες αποθήκευσης είτε είναι τεμάχια είτε κιβώτια) του κάθε κωδικού.

Τα στοιχεία που πρέπει να περιλαμβάνει το αρχείο αυτό είναι τα εξής:

- Κωδικός location
- Κωδικός πρώτου είδους που βρίσκεται στη συγκεκριμένη θέση
  - Ποσότητα του πρώτου είδους
- Κωδικός δεύτερου είδους που βρίσκεται στη συγκεκριμένη θέση
  - Ποσότητα δεύτερου είδους
- Κωδικός τρίτου είδους που βρίσκεται στη συγκεκριμένη θέση
  - Ποσότητα τρίτου είδους

Ανατρέχοντας σε αυτό το αρχείο, και σορτάροντας ή φιλτράροντας κατά περίπτωση, μπορούμε εύκολα να συλλέξουμε οποιαδήποτε πληροφορία για το που είναι αποθηκευμένο και τι, μέσα στο χώρο της αποθήκης.

Στην περίπτωση που τα προϊόντα εντός της αποθήκης διαχειρίζονται σε επίπεδο παλέτας, και εφόσον οι παλέτες είναι serialized, με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να αντιστοιχίσουμε τις παλέτες με τις θέσεις αποθήκευσης χρησιμοποιώντας τα εξής δεδομένα:

- Σειριακός αριθμός παλέτας
- Κωδικός είδους στην παλέτα
- Κωδικός location που τοποθετήθηκε η παλέτα
- Ημερομηνία εισαγωγής της παλέτας

Ακόμα όμως και αν οι παλέτες δεν έχουν σειριακούς αριθμούς, μπορούμε να έχουμε επαρκή στοιχεία βάσει της ημερομηνίας εισαγωγής των παλετών (χωρίς να μπορεί να προσδιοριστεί επακριβώς συγκεκριμένη παλέτα).



# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7**

# **WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS)**

Η ολοένα και αυξανόμενη απαίτηση για όσο το δυνατόν πληρέστερη εξυπηρέτηση των πελατών, πιέζει τις αποθήκες να αυξήσουν την απόδοσή τους και να μην παρεκκλίνουν από τους στόχους τους όσον αφορά την ακρίβεια των αποθεμάτων, την έγκαιρη παράδοση, την εξατομικευμένη εκπλήρωση παραγγελιών και την ανταπόκριση στα εξεζητημένα αιτήματα των πελατών.

Το μόνο μέσο που μπορεί να προσφέρει τέτοια ευχέρεια διαχείρισης είναι η Τεχνολογία της Πληροφορίας (Information Technology, IT). Για το λόγο αυτό και έχει γίνει αναπόσπαστο κομμάτι των λειτουργιών της αποθήκης.

Ως μια τέτοια τεχνολογία είναι τα συστήματα διαχείρισης αποθήκης (warehouse management system, WMS) τα οποία αποτελούν εφαρμογές λογισμικού που υποστηρίζουν τις καθημερινές εργασίες που λαμβάνουν χώρα σε μια αποθήκη. Οι εφαρμογές WMS επιτρέπουν τη κεντρική διαχείριση των εργασιών σε μια αποθήκη, από την παρακολούθηση της ποσότητας των αποθεμάτων μέχρι την τοποθέτησή τους σε κατάλληλα σημεία μέσα στον αποθηκευτικό χώρο.

Οι εφαρμογές WMS μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αυτόνομα συστήματα από μια επιχείρηση ή εναλλακτικά μπορούν να αποτελούν ένα υποσύστημα ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης επιχειρηματικών πόρων (ERP).

## 7.1 Χαρακτηριστικά Ενός WMS

Ένα σύστημα διαχείρισης αποθήκης θα πρέπει να διέπεται από κάποια βασικά χαρακτηριστικά τα οποία θα το καθιστούν πλήρως αποδοτικό.

Σε επίπεδο λειτουργιών τις οποίες θα πρέπει να καλύπτει, έχουμε τα εξής χαρακτηριστικά:

- Η διαχείριση παραλαβών που περιλαμβάνει προειδοποίηση (ενημέρωση) αναμενόμενων παραλαβών, έλεγχο - ταυτοποίηση των παραλαμβανόμενων μέσω barcodes, δημιουργία νέων ετικετών, παλετοποίηση ή μη συσκευασιών
- Η διαχείριση αποθέσεων εξασφαλίζοντας βέλτιστη αποθεματοποίηση, εφαρμογή Κανόνα Pareto (Κανόνας 20/80), σχεδιασμένη για ταχυκίνητα προϊόντα
- Η ειδική διαχείριση και απόθεση παραλαβών, επιτρέποντας καθορισμένη εκ των προτέρων απόθεση, εξασφαλίζοντας έγκριση τελικής απόθεσης
- Η διαχείριση εγγράφων αποθήκης, η υποστήριξη πολλαπλών αποθηκευτικών συστημάτων, η κωδικοποίηση χωροθέσεων ανά κέντρο διανομής και ανά ειδικά χαρακτηριστικά (όπως τομέας, στήλη)
- Η επίβλεψη και διαχείριση πολλαπλών μοναδιαίων φορτίων (συσκευασιών και μονάδων μέτρησης)
- Η διεκπεραίωση παραγγελιών που περιλαμβάνει την ομαδοποίηση παραγγελιών, την έκδοση σχετικών αναφορών και την παρακολούθηση της εξέλιξης τους
- Η διαχείριση ανεφοδιασμού των προϊόντων με βάση την τρέχουσα ζήτηση ή με βάση

ιστορικά στοιχεία πωλήσεων εφαρμόζοντας κατάλληλα μαθηματικά μοντέλα

- Η διαχείριση συλλογής ειδών παραγγελίας, που περιλαμβάνει σειριακή συλλογή, ελαχιστοποίηση των διαδρομών του υπαλλήλου που υλοποιεί την περισυλλογή, υποστήριξη διαδικασίας συλλογής για κάθε δυνατή μονάδα πώλησης (κιβώτιο, παλέτα, τεμάχιο), χρήση RFID εξοπλισμού
- Η διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού, όπως προγραμματισμός βαρδιών, αναγνώριση απαιτήσεων εργασίας, επίβλεψη ροής εργασιών
- Η έκδοση αναφορών και στατιστικών στοιχείων για το σύνολο των παραπάνω λειτουργιών

Επιπλέον τεχνικές δυνατότητες που είναι απαραίτητες σε ένα WMS σύστημα είναι οι εξής:

- Υποστήριξη RF
- Υποστήριξη από πολλαπλά λειτουργικά συστήματα
- Υποστήριξη πολλαπλών αποθηκών
- Δυνατότητα διασύνδεσης με άλλα συστήματα (ERP κλπ)
- Δυνατότητα εκτύπωσης και αποθήκευσης εγγράφων σε κοινές μορφές (PDF, excel κλπ)
- Πλήρης αποτύπωση των κινήσεων που γίνονται σε αυτό (ημερομηνία, ώρα κλπ)
- Δυνατότητα διαχωρισμού και πρόσβασης σε ξεχωριστούς χρήστες (user names / passwords)
- Δυνατότητα παραμετροποίησης για εξειδικευμένες απαιτήσεις

## 7.2 Πλεονεκτήματα WMS

Η εγκατάσταση και χρήση ενός WMS, οδηγεί σε πολλαπλά οφέλη για την εταιρεία:

- ✓ Αποφυγή ελλείψεων προϊόντων, καθώς οι ποσότητες παρακολουθούνται λεπτομερώς
- ✓ Αποφυγή συσσώρευσης μεγάλης ποσότητας από ένα προϊόν (νέες παραγγελίες μόνο όταν είναι απαραίτητο, αποφεύγοντας την συσσώρευση παλιότερων προϊόντων και την καταστροφή τυχών ευπαθών προϊόντων με το πέρασμα του χρόνου)
- ✓ Παρακολούθηση των θέσεων και των μετακινήσεων των προϊόντων καθώς αυτά μεταφέρονται ανάμεσα σε διάφορες τοποθεσίες της εταιρείας.
- ✓ Απομόνωση / ελαχιστοποίηση του ανθρώπινου παράγοντα, που πιθανώς να δημιουργεί λάθη
- ✓ Εξοικονόμηση προσωπικού με την αυτοματοποίηση της διαδικασίας.
- ✓ Άμεση εξαγωγή συγκεντρωτικών αναφορών και στοιχείων.
- ✓ Παρακολούθηση των τάσεων αγοράς και πώλησης που διευκολύνουν την λήψη επαγγελματικών αποφάσεων.

### **7.3 Μειονεκτήματα WMS**

Στον αντίποδα, παρόλες τις διευκολύνσεις που προσφέρει ένα σύστημα WMS, μαζί του φέρει και κάποια μειονεκτήματα τα οποία οι εταιρείες πρέπει να λαμβάνουν υπόψη:

- ✓ Μεγάλο κόστος εγκατάστασης
- ✓ Μεγάλη διάρκεια εφαρμογής, προσαρμογής σε απαιτήσεις (customization)
- ✓ Διαδικασία εκπαίδευσης και προσαρμογής του προσωπικού

# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8**

## **ΕΛΕΓΧΟΣ - REPORTING**

Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με τον απολογισμό των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα σε ένα αποθηκευτικό κύκλωμα. Οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις των πελατών, καθώς και ο ανταγωνισμός της αγοράς, καθιστούν απαραίτητη τη συνεχή εξέλιξη και βελτίωση των διαδικασιών, με σκοπό την καλύτερη και γρηγορότερη εξυπηρέτηση.

Συνεπώς, το reporting είναι ζωτικής σημασίας για μία εταιρεία. Ο συνεχής έλεγχος των διαδικασιών, είναι το εργαλείο με το οποίο μια επιχείρηση μπορεί να κατανοήσει που υστερεί και που έχει συγκριτικό πλεονέκτημα, κι έτσι να λάβει αποφάσεις οι οποίες θα βελτιώσουν τη κατάστασή της.

Η παρακολούθηση της παραγωγικότητας ενός κυκλώματος αποθήκευσης, είναι μια έννοια πολύ πιο διευρυμένη σε σχέση με την αντίληψη περί ποσοτικής μόνο μέτρησης που επικρατεί. Η ποιότητα των διαδικασιών είναι εξίσου σημαντική παράμετρος, η οποία τυγχάνει αυξανόμενης προσοχής.

Ο τρόπος για να μετρήσουμε την παραγωγικότητα, είναι μέσω ενός συνόλου δεικτών, καθένας από τους οποίους θα αξιολογεί και μια διαφορετική λειτουργία του αποθηκευτικού κυκλώματος. Η περιοδική παρακολούθηση των δεικτών αυτών, θα μας παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες διακύμανσης της παραγωγικότητας. Επίσης, μέσω των δεικτών αυτών, θα μπορέσουμε να έχουμε εικόνα της επίπτωσης (θετικής ή αρνητικής) μιας πιθανής αλλαγής σε κάποια λειτουργία του αποθηκευτικού συστήματος.

Μέσα από το σύστημα μηχανογράφησης, οι παραπάνω δείκτες θα μπορούν να παρακολουθούνται σε πραγματικό χρόνο (real time), κάτι το οποίο θα προσφέρει άμεση πληροφόρηση για τη λήψη αποφάσεων.

Στη συνέχεια θα δούμε μια πληθώρα δεικτών, η οποία συνιστάται προς εφαρμογή για παρακολούθηση των λειτουργιών ενός αποθηκευτικού κυκλώματος, καθώς και έναν αριθμό reports, τα οποία θα πρέπει να υποστηρίζονται από τη μηχανογράφηση της εταιρείας.

## 8.1 Κατηγοριοποίηση Δεικτών

Οι τρεις βασικές κατηγορίες που μπορούν να χωριστούν οι δείκτες ελέγχου σε μια εταιρεία, είναι οι εξής:

- Δείκτες Απόδοσης Προσωπικού & Παραγωγικότητας Κυκλώματος Αποθήκευσης
- Δείκτες Εξυπηρέτησης Πελατών
- Δείκτες Κόστους Λειτουργίας

Στη συνέχεια δίνεται ένας αριθμός προτεινόμενων δεικτών για κάθε μία από τις κατηγορίες αυτές.

### Δείκτες Απόδοσης Προσωπικού & Παραγωγικότητας Κυκλώματος Αποθήκευσης

*Συλλεχθείσες Γραμμές ανα εργατοώρα Συλλογής*

*Συλλεχθείσες Γραμμές με Λάθη / Σύνολο Συλλεχθεισών Γραμμών*

*Εργατοώρες Απουσίας / Εργατοώρες που Έπρεπε να Διατεθούν (κλίμα εργασίας)*

*Ώρες Υπερωρίας / Ώρες Κανονικές*

*Δείκτης Ακρίβειας Αποθεμάτων [Ποσοστό των ειδών που μετρήθηκαν σωστά στην απογραφή τους Προς το σύνολο των αριθμών που μετρήθηκαν]*

*Δείκτης Χρήσης Ανυψωτικού Μηχανήματος [Το σύνολο των μεταφερόμενων παλετών/κιβωτίων για τακτοποίηση, ανατακτοποίηση, τροφοδοσία και συλλογή Προς τον διαθέσιμο χρόνο του ανυψωτικού μηχανήματος]*

*Δείκτης Χρήσης Αποθηκευτικού Χώρου Ραφιών Θυρίδας [Ο αριθμός των κατειλημμένων θέσεων στα ράφια θυρίδας Προς το συνολικό αριθμό διαθέσιμων θέσεων στα ράφια αυτά]*

*Δείκτης Χρήσης Αποθηκευτικού Χώρου Ραφιών Παλετών SPR [Ο αριθμός των κατειλημμένων θέσεων στα ράφια παλέτας SPR Προς το συνολικό αριθμό διαθέσιμων θέσεων στα ράφια αυτά]*

*Δείκτης Χρήσης Αποθηκευτικού Χώρου Παλετών Επάλληλων Στρωμάτων [Ο αριθμός των κατειλημμένων παλετοθέσεων σε επάλληλα στρώματα Προς το συνολικό αριθμό διαθέσιμων παλετοθέσεων σε επάλληλα στρώματα]*

*Δείκτης Συνολικής Παραγωγικότητας Εργαζομένων σε Γραμμές [Το σύνολο των γραμμών που τακτοποιήθηκαν αλλά και εξήλθαν από την αποθήκη Προς το σύνολο των ωρών που δαπανήθηκαν για όλες τις αποθηκευτικές λειτουργίες]*

### Δείκτες Εξυπηρέτησης Πελατών

*Πληρότητα Παραγγελιών 1:* Γραμμές Χορηγηθείσες / Γραμμές Αιτηθείσες (Ποσοστιαίος Στόχος)

*Πληρότητα Παραγγελιών 2:* Τεμάχια Χορηγηθέντα / Τεμάχια Αιτηθέντα (Ποσοστιαίος Στόχος)

*Πληρότητα Παραγγελιών 3:* Ευρώ Τιμολογηθέντα / Ευρώ Παραγγελθέντα (Ποσοστιαίος Στόχος)

*Πληρότητα Παραγγελιών 4:* Ποσοστό των Παραγγελιών που Ικανοποιήθηκαν Πλήρως

*Επιστροφές :* Γραμμές Πιστοτικών Τιμολογίων / Σύνολο Γραμμών Παραγγελιών

*Χρόνος Εκτέλεσης Παραγγελίας:* Ο χρόνος, σε ώρες, από τη στιγμή που εκδόθηκε η παραγγελία, μέχρι και τη στιγμή φόρτωσης στο φορτηγό προς αποστολή.

### Δείκτες Κόστους Λειτουργίας

*Κόστος Αποθηκευτικού Κέντρου / Συνολικό Κόστος:* Το ποσοστό του συνολικού κόστους λειτουργίας της αποθήκης, προς τον συνολικό κόστος λειτουργίας της εταιρείας.

*Δείκτης Απογραφών:* Οι διαφορές που προκύπτουν από την απογραφή, προς το σύνολο των πωληθέντων. Ο συγκεκριμένος δείκτης μπορεί να αποτυπώνεται σε τεμάχια ή και σε ευρώ.

*Γύρισμα Αποθεμάτων:* Το συνολικό ετήσιο κόστος κτήσης (αξία αγοράς), προς τη μέση μηνιαία αξία του αποθέματος.

*Ημέρες Κάλυψης Αποθέματος:* 365 ημέρες, προς το γύρισμα του αποθέματος

*Δείκτης Συνολικού Κόστους Αποθηκευτικών Λειτουργιών:* Είναι το μέσο συνολικό κόστος εργατοώρας επί το σύνολο των εργατοωρών που δαπανήθηκαν για όλες τις λειτουργίες, προς το συνολικό αριθμό των γραμμών που εξήλθαν (κόστος ανά εξερχόμενη γραμμή παραγγελίας)



## 8.2 Reports

Σχεδόν όλα τα μηχανογραφικά συστήματα που εγκαθιστούν οι εταιρίες, έχουν προεγκατεστημένα κάποια βασικά reports ευρείας χρήσης. Η κάθε εταιρία όμως, σύμφωνα με τις δικές της ανάγκες, χρειάζεται να «στήσει» και τα δικά της report (customized). Τα εξειδικευμένα αυτά reports, είναι που δίνουν την ολοκληρωμένη πληροφόρηση που απαιτείται για τη λήψη των εκάστοτε αποφάσεων.

Παρακάτω θα δούμε μια σειρά από reports που ενδείκνυνται για την παρακολούθηση της αποδοτικότητας ενός αποθηκευτικού κέντρου.

### Administration reports

R1: Λίστα Πελατών

R2: Λίστα Κωδικών Ειδών

R3: Λίστα θέσεων Αποθήκευσης / Συλλογής

### Inventory Balance reports

R4: Λίστα Αποθεμάτων ανά κωδικό είδους

R5: Λίστα Αποθεμάτων ανά θέση αποθήκευσης

R6: Συνολική εκμετάλλευση διαθέσιμου αποθηκευτικού όγκου

R7: Εκμετάλλευση αποθηκευτικού όγκου ανά κωδικό

R8: Λίστα υπερ/υπο - αποθεματοποίησης ανά κωδικό

(βάσει του ορισμένου safety stock)

### Order reports

R9: Λίστα εντολών παραγγελιών αγοράς

R10: Λίστα ασυμφωνιών εντολών παραγγελιών αγοράς

R11: Λίστα αναπαραγγελιών ανά κωδικό

Receipt reports

R12: Λίστα αναμενόμενων παραλαβών

R13: Λίστα ασυμφωνιών των παραλαβών

Order Shipment reports

R14: Λίστα κατάστασης παραγγελιών

R15: Λίστα ποσοστού εκπλήρωσης παραγγελιών (ανα παραγγελία)

R16: Λίστα συλλογής κωδικών (ποσοστό συλλεγμένων κωδικών επί του συνόλου των εντολών συλλογής)

R17: Λίστα συλλογής παραγγελιών (ποσοστό συλλογής ανά παραγγελία)

Inventory reports

R18: Πρόγραμμα κυκλικών απογραφών

R19: Λίστα διαφορών απογραφής (ομάδα A vs ομάδα B vs απόθεμα προ απογραφής)

R20: Λίστα ανατακτοποιήσεων

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9**

**(CASE STUDY)**

**“ΚΑΛΛΥΝΤΙΚΑ ΑΕ”**

Η εταιρεία «Καλλυντικά ΑΕ», είναι μια αμιγώς Ελληνική εταιρεία η οποία δραστηριοποιείται στον τομέα της παραγωγής και πώλησης φυσικών καλλυντικών και ειδών καλοπαισμού. Χρονολογικά, η εταιρεία διανύει την τρίτη δεκαετία της, κατά τη διάρκεια της οποίας, η σταδιακή της εξέλιξη την έχει οδηγήσει στη σημερινή της εικόνα, με εγχώρια εμφάνιση αλλά και εξαγωγική δραστηριότητα σε δώδεκα χώρες του εξωτερικού.

Λόγω των ανοδικής της πορείας και των αυξημένων απαιτήσεων τις οποίες αυτή προκάλεσε, το 2014 η εταιρεία αναγκάστηκε να μετεγκατασταθεί σε νέο, μεγαλύτερο χώρο, με αυξημένες προδιαγραφές που θα υποστήριζαν τις νέες αυτές απαιτήσεις.

Στις νέες εγκαταστάσεις, προτεραιότητα δόθηκε στο τμήματα της αποθήκης καθώς όλη η παραγωγική διαδικασία ξεκινάει από εκεί (υλικά συσκευασίας και Α-ύλες) και καταλήγει και πάλι εκεί (αποθήκη ετοιμών).

Σε πρώτο χρόνο λοιπόν, μετακομίστηκαν οι αποθήκες στο νέο χώρο, ενώ η παραγωγική διαδικασία συνεχιζόταν στο παλαιό οίκημα. Με το πέρας του στησίματος των δύο αποθηκών, ακολούθησε η μετακόμιση των γραμμών παραγωγής (με μια διακοπή 2 ημερών) και η λειτουργία της εταιρείας μπεπανήλθε πλήρως στο φυσιολογικό.

Ο χώρος αποθήκευσης των Α-υλών και υλικών συσκευασίας, σαν πρώτο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, υπήρξε και το πρώτο μέλημα του project και είναι αυτό που θα μας απασχολήσει στην παρούσα εργασία.

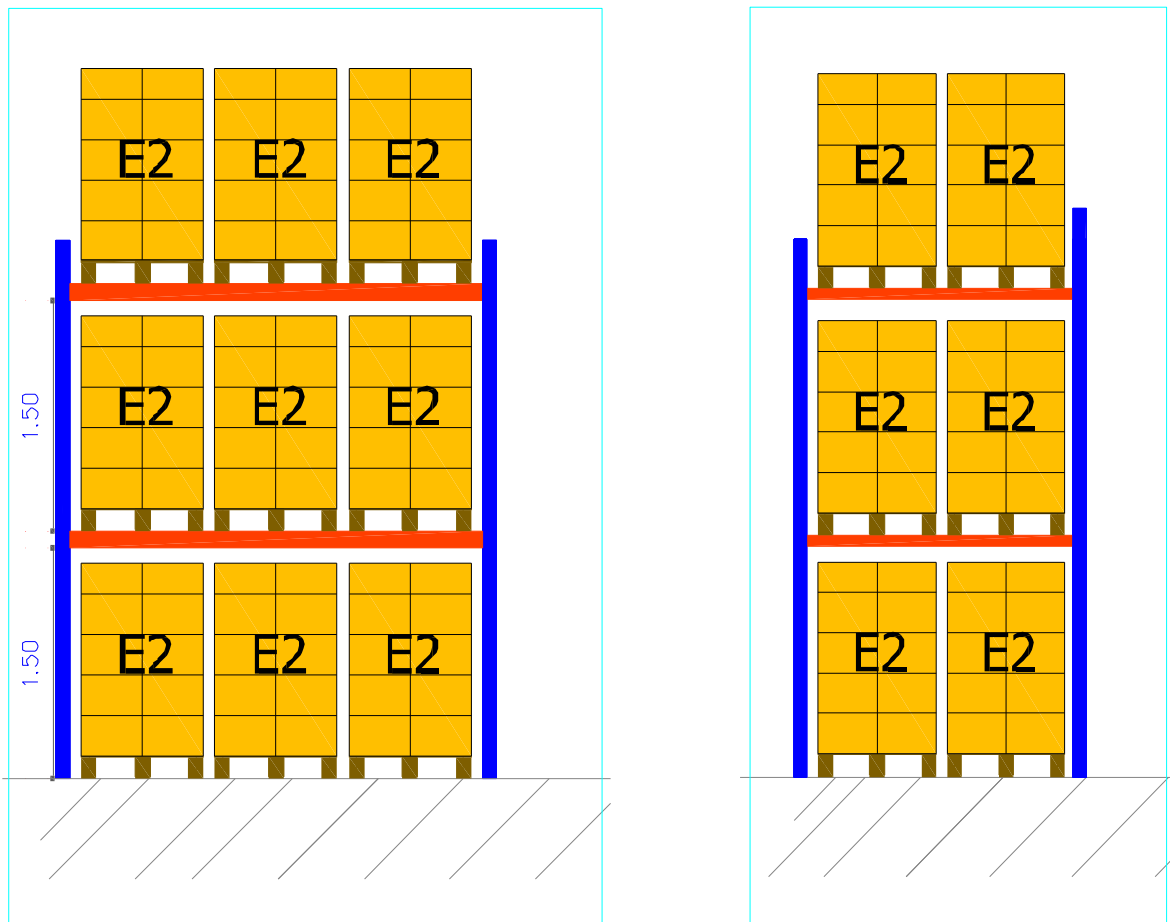


Οι παραγωνίες του χώρου δυσκόλεψαν αρχικά την οργάνωσή του και την κατανομή των ραφιών μέσα σε αυτόν, τελικά όμως υπολογίστηκαν οι περιμετρικοί χώροι για εναπόθεση παλετών και στοίβαξη χύδην.

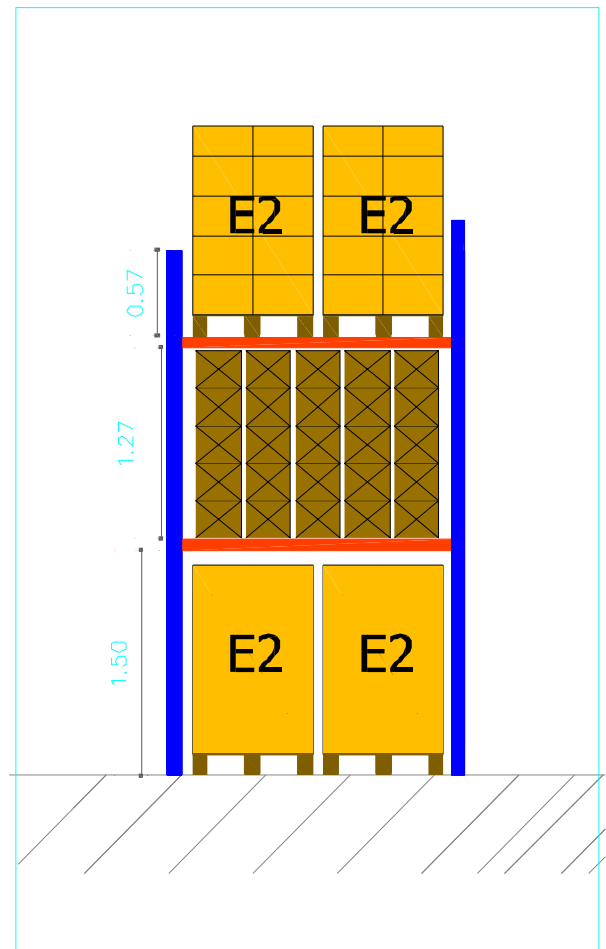
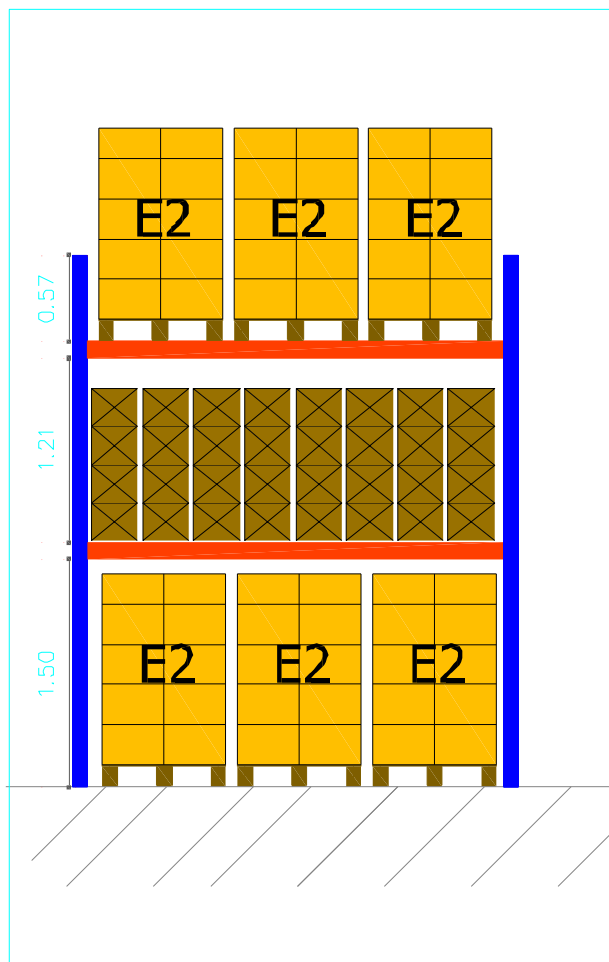
Όπως φαίνεται και από την κάτοψη, προβλέφθηκαν τέσσερις τύποι φατνωμάτων ανάλογα με τα ύψη των δοκίδων από το έδαφος, καθώς τα μεγέθη των παλετών που παραλαμβάνει η εταιρία από προμηθευτή σε προμηθευτή διαφέρουν. Επίσης άλλα επίπεδα θα διαχειριζόντουσαν ως θέσεις picking και άλλα για αποθήκευση.

Οι τύποι των φατνωμάτων αναλυτικά έχουν ως εξής:

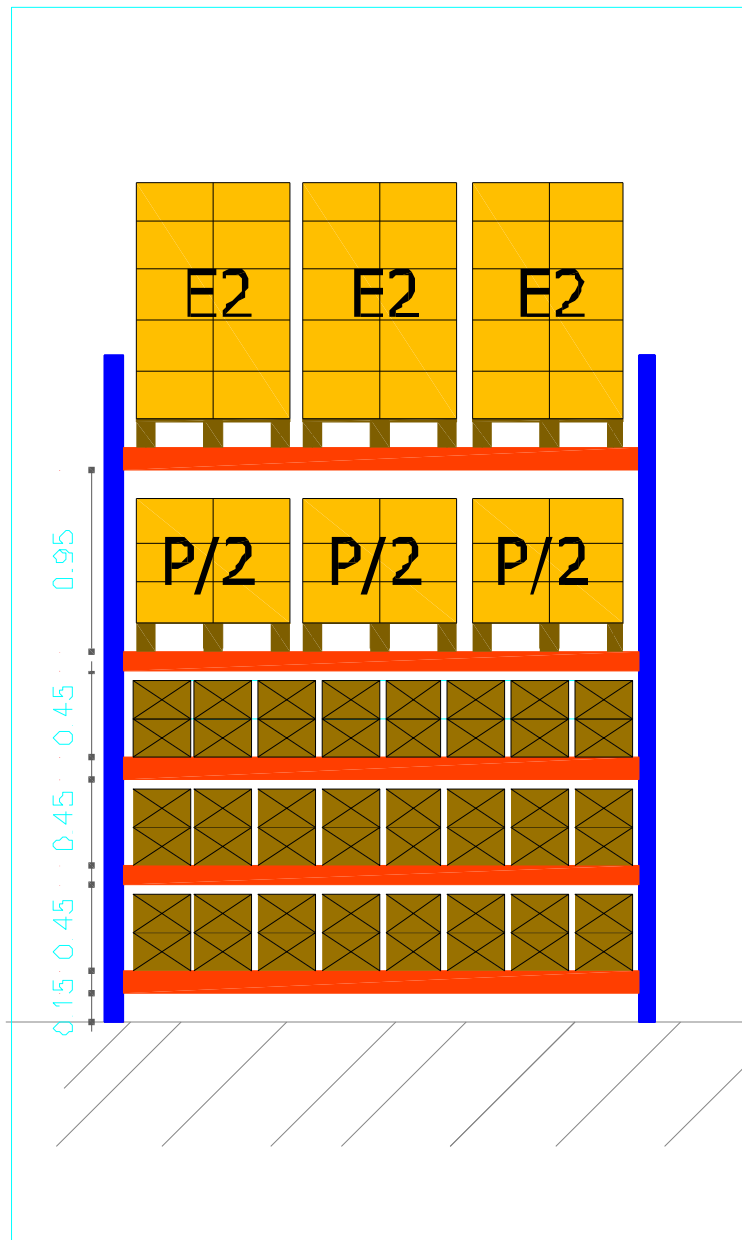
Τύπος C: Αποτελείται από τρία επίπεδα παλετοθέσεων, με απόσταση μεταξύ των επιπέδων στα 150cm.



Τύπος Ε: Αποτελείται από τρία επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο έχει ύψος 150cm για αποθήκευση παλέτας. Το δεύτερο επίπεδο με ύψος 120cm και με τη χρήση πατωμάτων από δοκίδα σε δοκίδα, χρησιμοποιείται για κιβώτια με σκοπό το picking. Το τρίτο επίπεδο χρησιμοποιείται και πάλι για αποθήκευση παλετών.

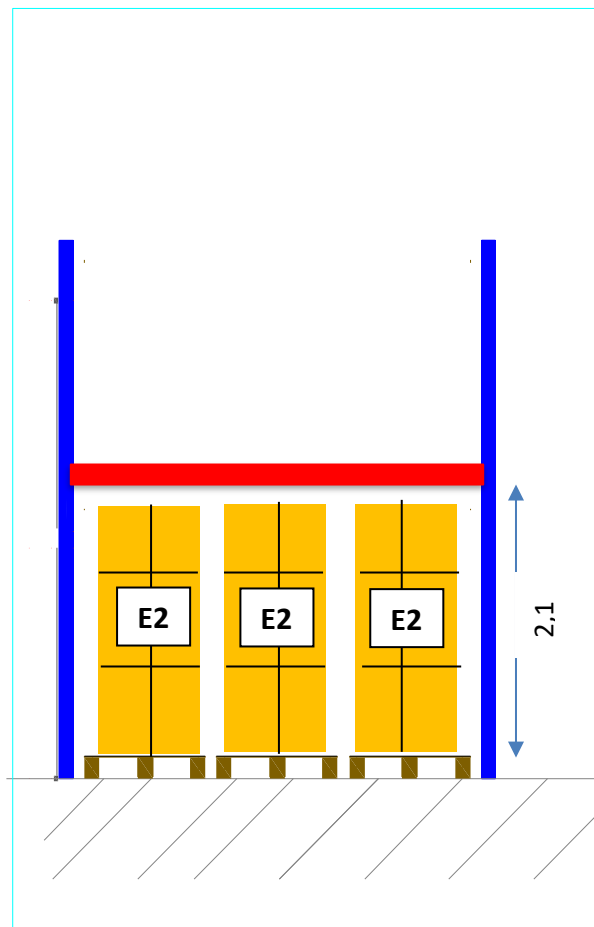


Τύπος T: Αποτελείται από πέντε επίπεδα. Τα πρώτα τρία επίπεδα έχουν ύψος 45cm και χρησιμοποιούνται για picking. Το τέταρτο επίπεδο με ύψος 95cm χρησιμοποιείται για παλέτες μικρού ύψους και το πέμπτο επίπεδο επίσης για αποθήκευση παλετών μεγαλύτερου ύψους.





Τύπος F: Αποτελείται από δύο επίπεδα, για την αποθήκευση παλετών μεγάλου ύψους (210cm).

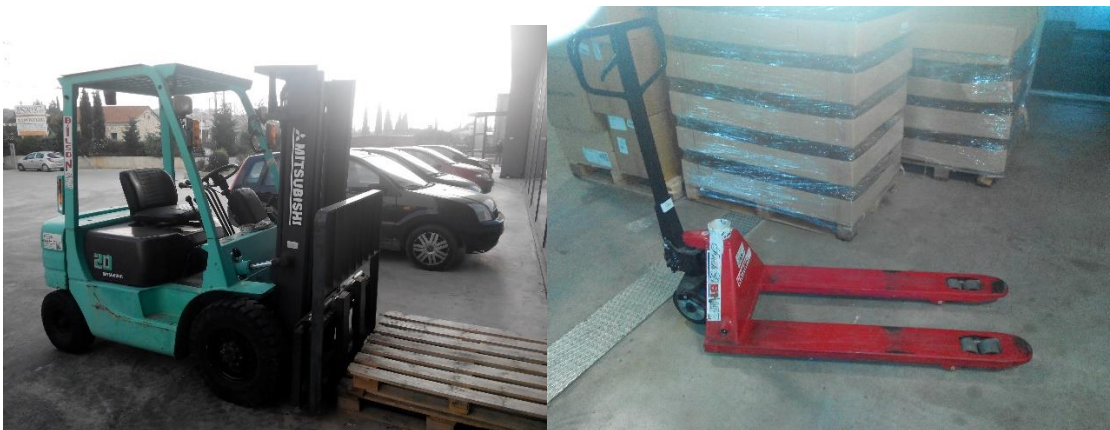


Όλα τα φατνώματα προβλέφθηκαν με πλάτος 270cm ή 180cm, με σκοπό την αποθήκευση δύο ή τριών παλετών διαστάσεων ευροπαλέτας (80\*120) ή δύο βιομηχανικών παλετών (100\*120 – με κόστος μια παλετοθέση ανά επίπεδο φατνώματος). Η ύπαρξη παλετών οι οποίες δεν μπορούσαν να ανυψωθούν (λόγω ύπαρξης τελάρου) για να αποθηκευθούν, οδήγησε στην αναθεώρηση και κατάργηση της σειράς ραφιών Σ26 και ο χώρος που απελευθερώθηκε θα χρησιμοποιείται για τη στίβαξή τους σε σούδες.

## ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Η εταιρία Καλλυντικά ΑΕ, για τις ανάγκες των καθημερινών διεργασιών της αλλά και για τη διευκόλυνση των εργαζομένων, καθώς και για την εξοικονόμηση πολύτιμου χρόνου, έχει επενδύσει στην απόκτηση μηχανημάτων που βοηθούν στη διεκπαιραίωση των κινήσεων εντός του αποθηκευτικού χώρου.

Στην ιδιοκτησία της βρίσκονται πέντε παλετοφόρα επιδαπέδιου χειριστή, δύο ηλεκτρικά ανυψωτικά μηχανήματα παλετών καθώς και ένα περνοφόρο clark για τη φορτοεκφόρτωση των φορτηγών. Η ανάγκη για χρήση ηλεκτρικού ανυψωτικού και στις γραμμές παραγωγής οι οποίες στεγάζονται στον δεύτερο όροφο του οικήματος, οδήγησε στην απόκτηση του δεύτερου από αυτά, με προδιαγραφές (μικρό ύψος) που να ευνοούν την μετακίνησή του από όροφο σε όροφο, μέσω του βιομηχανικού ανελκυστήρα που διαθέτει το οίκημα.





Με το πέρας των ημερήσιων εργασιών, όλος ο εξοπλισμός αποθηκεύεται σε ορισμένο χώρο που έχει προβλεφθεί, με σκοπό την αποφυγή ατυχημάτων, την εύρυθμη λειτουργία της αποθήκης αλλά και προετοιμασία των μηχανημάτων για την επόμενη μέρα (φορτιση ηλεκτρικών ανυψωτικών).

Επίσης, για τη διευκόλυνση της παλετοποίησης και των απαραίτητων πληροφοριών βάρους για τις φορτώσεις, η εταιρεία επένδυσε στην αγορά ενός μηχανήματος αυτόματης περιτύλιξης παλετών (stretch film machine), καθώς και σε μία ζυγαριά παλετών.



## ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ BARCODE

Ένα από τα πιο πολύπλευρα προβλήματα που έπρεπε να επιληθεί, ήταν η κατανομή των υλικών μέσα στην αποθήκη και η χρέωσή τους σε συγκεκριμένες θέσης αποθήκευσης. Μια μελέτη η οποία έπρεπε να είναι έτοιμη πρώτου ξεκινήσει η μεταφορά στις νέες εγκαταστάσεις, καθώτι σε αντίθετη περίπτωση, οι καθυστερήσεις θα ήταν μεγάλες.

Με γνώμονα το γεγονός πως τα υλικά θα διοχετεύονταν στις γραμμές παραγωγής του επάνω ορόφου, μέσω του ανελκυστήρα, μια ABC ανάλυση βοήθησε στην επιλογή των πιο κινήσιμων κωδικών και στην τοποθέτησή τους στις θέσεις πλησίον του ανελκυστήρα. Μεταξύ των πιο κινήσιμων αυτών κωδικών, προτεραιότητα πήραν οι κωδικοί με το μεγαλύτερο βάρος. Με τον τρόπο αυτό επετεύχθει και μείωση του χρόνου picking αλλά και του κόπου των εργαζομένων.

Η πολυμορφικότητα της παλετοποίησης / κιβωτιοποίησης των υλικών από τους προμηθευτές, η οποία ήταν πολλές φορές διαφορετική ανάλογα με τον όγκο της παραγγελίας, οδηγούσε σε κατα περίπτωση αλλαγή των θέσεων αποθήκευσης του εκάστοτε κωδικού κατά τη διάρκεια της παραλαβής του.



Σε κάθε περίπτωση, με την παραλαβή οποιασδήποτε ποσότητας, η εκτύπωση ετικετών με τις απαραίτητες πληροφορίες (κωδικός παλέτας, κωδικός είδους, ποσότητα, lot) με τη μορφή barcode ήταν απαραίτητη και ακολουθούσε την παλέτα ή το κιβώτιο μέχρι εξάντλησης του εν λόγω αποθέματος. Στην περίπτωση που κάποιο από τα στοιχεία αυτά αλλάξει, ο εργαζόμενος που κάνει την κίνηση οφείλει να εκδώσει και τη νέα ετικέτα με τις ενημερωμένες πληροφορίες.



Επίσης, η κάθε θέση αποθήκευσης είχε σε εμφανές σημείο ετικέτα με τον κωδικό θέσης (και σε μορφή barcode) για την ευκολότερη διαχείρισή της.



Η κωδικοποίηση των θέσεων, ακολούθησε τους κανόνες που αναλύονται και στο κεφάλαιο τέσσερα (4).

Συνεπώς η αρίθμηση τους ήταν της μορφής **V WW XX Y Z** όπου:

**V** – είναι το γράμμα Β (δεύτερη αποθήκη μετά την αποθήκη ετοιμών)

**WW** – η αρίθμηση του διαδρόμου από 21 έως 28

**XX** – η αρίθμηση των φατνωμάτων η οποία ξεκινούσε από το 11 και με βήμα 1 έφτανε σε κάθε διάδρομο (ανάλογα το μήκος του) σε διαφορετικό αριθμό. Τα μονά νούμερα στην αριστερή πλευρά του διαδρόμου και τα ζυγά στη δεξιά πλευρά

**Y** – το επίπεδο μέσα στο φάτνωμα. Το επίπεδο 0 είναι το πάτωμα και υπήρχαν μέχρι 5 επίπεδα ανάλογα τον τύπο φατνώματος

**Z** – η θέση της παλέτας / κιβωτίου στο επίπεδο που βρισκόμαστε. Στα ράφια θυρίδας μπορούσαν να συνυπάρχουν διαφορετικοί κωδικοί, συνεπώς σε αντίθεση με τα ράφια παλέτας, ο αριθμός αυτός μπορούσε να φτάσει μέχρι το 9.

## ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ

Όλες οι διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα εντός της αποθήκης, γίνονται με τη χρήση φορητών τερματικών – PDAs. Κάθε εργαζόμενος έχει τον προσωπικό του κωδικό χρήστη και με την έναρξη της βάρδειάς του, χρεώνεται ένα φορητό τερματικό και συνδέεται σε αυτό με τον προσωπικό του κωδικό. Στο τέλος της βάρδειας αποσυνδέεται και παραδίδει το τερματικό. Με τον τρόπο αυτό, τηρείται η απαραίτητη ιχνηλασιμότητα.

### *Παραλαβή & Τακτοποίηση*

Κατά τη διαδικασία της παραλαβής προϊόντων, ο εργαζόμενος που θα αναλάβει να διεκπεραιώσει την παραλαβή, «φορτώνει» στο τερματικό του το παραστατικό των αναμενόμενων ποσοτήτων και φροντίζει να έχει εκτυπωμένες τις αντίστοιχες ετικέτες που θα πρέπει να επικολληθούν. Μετά τη φυσική ταυτοποίηση των προϊόντων, επιβεβαιώνονται οι παραληφθείσες ποσότητες μέσω του τερματικού και τα δεδομένα στέλνονται στο σύστημα για να ενημερωθούν τα αποθέματα. Τέλος, τα προϊόντα που μόλις παραλήφθηκαν, πρέπει να χρεωθούν σε θέσεις και να ενημερωθεί αντίστοιχα το απόθεμα των θέσεων αυτών. Οι νεοεισαχθείσες ποσότητες, εξ' ορισμού φαίνονται σε μία ειδική θέση αναμονής. Ο εργαζόμενος μπαίνει στο τερματικό του στη φόρμα «τακτοποίησης αποθήκης», σκανάροντας την ετικέτα που έχει επικολληθεί κατά την παραλαβή το σύστημα αναγνωρίζει το προϊόν και την ποσότητα και αναμένει την θέση αφετηρίας και τη θέση προορισμού, με δύο αντίστοιχα σκαναρίσματα (barcode θέσεων αποθήκευσης). Μόλις ο εργαζόμενος εγκρίνει τη μεταφορά, τα στοιχεία στέλνονται στο σύστημα, γίνονται οι απαραίτητες ενημερώσεις και μπορεί να προχωρήσει στον επόμενο κωδικό.

### *Τροφοδοσία Θέσεων Picking & Ανατακτοποίηση*

Ανά τακτά χρονικά διαστήματα και βάσει της ζήτησης από τις γραμμές παραγωγής, είναι απαραίτητη η τροφοδοσία των θέσεων picking για να μην υπάρχουν καθυστερήσεις κατά τη διάρκεια της συλλογής. Ο εργαζόμενος που αναλαμβάνει τη συγκεκριμένη εργασία, «φορτώνει» στο τερματικό του τις εντολές μεταφοράς αποθέματος οι οποίες έχουν υπολογιστεί από το σύστημα. Ακολουθώντας και τον κανόνα τήρησης FIFO, οι εντολές που πρέπει να εκτελεστούν αναφέρουν τη ποσότητα πρέπει να μεταφερθεί και από ποιο LOT, τη θέση από την οποία πρέπει να μεταφερθεί και τη θέση στην οποία πρέπει να μεταφερθεί. Βάσει των εντολών αυτών, ο εργαζόμενος θα πρέπει να έχει προεκτυπώσει τις απαραίτητες ετικέτες για τις μεταφερόμενες ποσότητες. Η φόρμα συμπλήρωσης στο φορητό τερματικό είναι αντίστοιχη με τη φόρμα που περιγράφηκε κατά τη διαδικασία της παραλαβής / τακτοποίησης.

### *Συλλογή Παραγγελιών – Picking*

Η συλλογή παραγγελιών που αφορούν την αποθήκη Α-υλών και υλικών συσκευασίας, ανταποκρίνεται στη ζήτηση των γραμμών παραγωγής. Σε εβδομαδιαία βάση, το τμήμα παραγωγής, στέλνει ένα request αναγκών στην αποθήκη με σκοπό τη συλλογή και μεταφορά των απαραίτητων υλικών για τη διεξαγωγή της παραγωγικής διαδικασίας. Το τμήμα παραγωγής «ενεργοποιεί» στο σύστημα τις προγραμματισμένες εντολές παραγωγής (της επόμενης εβδομάδας) και αυτομάτως το σύστημα, αναλύει τα αντίστοιχα BOM (Bill Of Material) και αθροίζει τις ποσότητες των κοινών κωδικών. Από την παραπάνω διαδικασία προκύπτει μία λίστα με τις ποσότητες που χρειάζονται ανά κωδικό. Η λίστα αυτή «φορτώνεται» στο φορητό τερματικό και ο πικαδόρος ξεκινά τη συλλογή ανά κωδικό. Σε όλους τους κωδικούς, η ποσότητα που συλλέγεται είναι μεγαλύτερη της ζητούμενης με σκοπό να καλυφθούν ενδεχόμενες φύρες της παραγωγικής διαδικασίας, χωρίς να υπάρξουν καθυστερήσεις. Τα προϊόντα συλλέγονται σε παλέτες και πάνω τους επικολλούνται ετικέτες των κωδικών προϊόντος.

Στο φορητό τερματικό η σειρά με την οποία εμφανίζονται οι προς συλλογή κωδικοί, ακολουθούν το προκαθορισμένο στο σύστημα δρομολόγιο της μορφής «φιδιού». Ξεκινώντας από τον πρώτο διάδρομο, το σύστημα στέλνει τον πικαδόρο στην πρώτη θέση που υπάρχει κωδικός για συλλογή, μετά στην απέναντι (αν υπάρχει κωδικός προς συλλογή), η οποία είναι η αμέσως επόμενη θέση με βάση την αύξουσα αρίθμηση και ούτω καθ' εξής. Μόλις η συλλογή στο συγκεκριμένο διάδρομο ολοκληρωθεί, το σύστημα στέλνει τον πικαδόρο στον αμέσως από πίσω διάδρομο, στον οποίο ο πικαδόρος βλέπει τις θέσεις αποθήκευσης με φθίνουσα πλέον σειρά (οι διάδρομοι έχουν κοινή αφετηρία αρίθμησης). Στον τρίτο διάδρομο, η αρίθμηση που θα συναντήσει ο πικαδόρος είναι και πάλι αύξουσα και ούτω καθ' εξής.

Σε κάθε θέση που γίνεται στάση για συλλογή, με το φορητό τερματικό σκανάρεται η θέση από την οποία γίνεται η συλλογή και η ετικέτα του είδους που συλλέγεται στην οποία περιλαμβάνεται ο κωδικός είδους και το LOT. Η ποσότητα που συλλέγεται εισάγεται από τον πικαδόρο χειροκίνητα πληκτρολογώντας τη και επικυρώνοντάς τη.

Με το πέρας της διαδικασίας συλλογής, ο πικαδόρος στέλνει τα δεδομένα στο σύστημα το οποίο συγκρίνει τις ζητούμενες με τις συλλεχθείσες ποσότητες για τυχόν διαφορές. Σε αυτή την περίπτωση, ενημερώνεται έγκαιρα το τμήμα παραγωγής για να προβεί στις οποιεσδήποτε αναγκαίες ενέργειες.



## ΕΠΙΣΤΡΟΦΕΣ

Μετά των πέρας των παραγωγικών διαδικασιών, ότι υλικά έχουν περισέψει (λόγω των παραπανίσιων ποσοτήτων που έχουν διακινηθεί), επισημαίνονται εκ νέου με διορθωμένες ετικέτες και επιστρέφουν πίσω στην αποθήκη. Το τμήμα παραγωγής δημιουργεί μια εντολή διακίνησης προς την αποθήκη, η οποία περιέχει τα προϊόντα προς επιστροφή.

Ο αποθηκάριος, «φορτώνει» την εντολή στο φορητό τερματικό του, ελέγχει και παραλαμβάνει τα προϊόντα σκανάροντας τις νέες ετικέτες που με τις οποίες έχουν αυτά επισημανθεί. Μετά το πέρας της φυσικής παραλαβής, ο αποθηκάριος επιβεβαιώνει στο φορητό του τερματικό την ορθότητα των ποσοτήτων και στέλνει τα δεδομένα στο σύστημα για να ενημερωθούν τα αποθέματα.

Όπως και στη διαδικασία παραλαβής - τακτοποίησης, τα νέα αποθέματα αυτομάτως εμφανίζονται στη default θέση αναμονής και ο αποθηκάριος θα πρέπει να προχωρήσει στην τακτοποίησή τους, όπως περιγράφηκε πιο πάνω, αφού του χορηγηθεί λίστα εντολών ανατακτοποίησης.

## ΑΠΟΓΡΑΦΗ

Η εταιρία Καλλυντικά ΑΕ, διενεργεί μία ετήσια καθολική απογραφή στο τέλος του έτους. Κατά τη διάρκεια της απογραφής αυτής, σταματάνε οι παραγωγικές διαδικασίες, επιστρέφουν όλες οι διακινηθείσες ποσότητες στην αποθήκη και καταγράφεται οτιδήποτε υπάρχει εντός αυτής. Για να είναι πλήρως σωστή η αναμενόμενη εικόνα των αποθεμάτων, το τμήμα παραγωγής ωφείλει να έχει ολοκληρώσει οποιεσδήποτε διαδικασίες οι οποίες επιρρεάζουν τα αποθέματα (αναλώσεις).

Επίσης, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, διενεργούνται κυκλικές απογραφές, η συχνότητα των οποίων έχει αποφασιστεί από τα αρμόδια άτομα και έχει οριστεί στο σύστημα, το οποίο ενημερώνει για τις επικείμενες απογραφές. Βασιζόμενοι σε μια ABC ανάλυση, πολύ ταχικίνητοι κωδικοί απογράφονται πιθανά και μηνιαίως.

## **WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM (WMS)**

Το Warehouse Management System το οποίο διαθέτει η Καλλυντικά ΑΕ, είναι ένα Inhouse WMS, πλήρως δομημένο από το τμήμα IT της εταιρίας. Σε αντίθεση με την αγορά ενός έτοιμου συστήματος από τα πολλά που βρίσκονται διαθέσιμα στην αγορά, προτιμήθηκε η ανάπτυξη ενός WMS το οποίο θα διαμορφωνόταν απόλυτα σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις ιδιαιτερότητες της συγκεκριμένης εταιρίας.

Η λύση των inhouse WMS, προσφέρει μια αυξημένη ευελιξία και προσαρμοστικότητα, την οποία οι εταιρίες επιλέγουν, καθώς τους δίνεται η δυνατότητα με πολύ χαμηλότερο κόστος να πετύχουν την εξειδίκευση που ψάχνουν.

Το μειονέκτημα των συγκεκριμένων συστημάτων είναι η εξάρτηση από τον developer. Στην περίπτωση που τα άτομα που αναπτύσουν το εν λόγω σύστημα, διακόψουν τη συνεργασία τους με την εκάστοτε εταιρία, συνήθως είναι δύσκολη η ανάληψη και συνέχιση του έργου από κάποιον άλλο developer. Κάτι τέτοιο δημιουργεί άμεσα προβλήματα στην εταιρία.

## **ΕΛΕΓΧΟΣ – REPORTING**

Στο επίπεδο της διαχείρισης μιας αποθήκης υλικών συσκευασίας, η οποία έχει να κάνει κατά κύριο λόγο με ενδοεταιρικές κινήσεις αλλά και με συναλλαγές με προμηθευτές, οι δείκτες που παρακολουθούνται συχνότερα είναι οι δείκτες παρακολούθησης αποθεμάτων (Inventory Balance), πληρότητας των παραγγελιών αγοράς (Receipt reports), αλλά και αποδοτικότητας των εργαζομένων στο αποθηκευτικό κύκλωμα όπως οι *Συλλεχθείσες Γραμμές ανα εργατώρα Συλλογής* που αφορούν ενδοδιακινήσεις ή ο *Δείκτης Χρήσης Ανυψωτικού Μηχανήματος* για τη συλλογή των εντολών ενδοδιακίνησης.

Επίσης, οι δείκτες πληρότητας παραγγελιών, λαμβάνοντας υπόψιν σαν παραγγελίες τις ανάγκες των γραμμών παραγωγής, όπως το *Ποσοστό των Παραγγελιών που Ικανοποιήθηκαν Πλήρως*, ενδείκνυνται για διεξαγωγή ουσιαστικών συμπερασμάτων.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- **Business Logistics Management: Planning, Organizing and Controlling the Supply Chain**, Ballou, R., (1999)
- **Ανατομία των Business Logistics**, Γιαννάκαινας, Β. (2004)
- **Σημειώσεις ΜΠΣ Logistics στα Αποθηκευτικά Συστήματα**, Βλάσης Γιαννάκαινας
- **The Warehouse Management Handbook**, Tompkins, J. and Smith, J. (1998)
- **Logistics Management, Θεωρία και Πράξη**, Σιφνιώτης, Κ. (1997)
- **Effective Warehousing**, J.A. Burton
  
- **The Warehousing Education and Resaerch Council**, [www.werc.org](http://www.werc.org)
- **Supply Chain Software Research & Consulting**, [www.idii.com](http://www.idii.com)
- **Council of Supply Chain Management Professionals**, [www.cscmp.org](http://www.cscmp.org)