

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**  
ΤΜΗΜΑ: ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ & ΔΙΟΙΚΗΣΗ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ  
**ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: LOGISTICS** (ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΣ & ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ)



**“WMS & Νέες τεχνολογίες.  
Case study: Ανάλυση έργου WMS στη Greek Trade”**

**Η εργασία υποβάλλεται για την μερική κάλυψη των απαιτήσεων  
του Μ.Π.Σ. με στόχο την απόκτηση διπλώματος  
από το Πανεπιστήμιο Πειραιώς και το Εθνικό Μετσόβιο  
Πολυτεχνείο**

Σπουδαστής: Τσορώνης Ιωάννης

A/M: 0503

Πειραιάς 2012

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες .....	4
Πίνακας Ακρωνυμίων .....	5
Εισαγωγή .....	6
1.1.Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας .....	8
1.2.Πεδίο δράσης του WMS.....	13
1.3.Ταξινόμηση των WMS .....	15
1.4.Διοικητικά οφέλη από την εφαρμογή WMS.....	16
1.5.Βασικά χαρακτηριστικά WMS.....	19
<b>1.5.1.Εισαγωγές</b> .....	19
<b>1.5.2.Παραλαβή και απόθεση</b> .....	20
<b>1.5.3.Επιστροφές</b> .....	21
<b>1.5.4.Ποιοτικός έλεγχος</b> .....	21
<b>1.5.5.Διαχείριση αποθεμάτων</b> .....	22
<b>1.5.6.Εξαγωγές - Διαχείριση παραγγελιών πελατών</b> .....	22
<b>1.5.7.Διεκπεραίωση παραγγελιών – Έλεγχος αποθέματος</b> .....	22
<b>1.5.8.Συλλογή παραγγελιών</b> .....	23
<b>1.5.9.Ανατροφοδοσία (Replenishment)</b> .....	24
<b>1.5.10.Δεματοποίηση (Packing) - Φόρτωση - Αποστολή</b> .....	25
<b>1.5.11.Απογραφή</b> .....	26
<b>1.5.12.Παραμετροποίηση και Reporting</b> .....	26
2.1.Αυτοματοποιημένη Αποθήκη / Συστήματα AS/RS .....	27
2.2.Δυναμική συστημάτων AS/RS.....	30
2.3.S/RMs (Storage/Retrieval Machines) .....	33
2.4.Οφέλη αυτοματοποίησης με συστήματα AS/RS.....	35
2.5.AS/RS & WMS.....	37
3.1.Τεχνολογία RFID .....	40
3.2.Διαφορές μεταξύ ετικετών RFID .....	42
3.3.Εφοδιαστική Αλυσίδα & RFID .....	43
3.4.WMS & RFID .....	45
3.5.Εφαρμογή τεχνολογίας RFID στα WMS .....	48
4. Συστήματα ιχνηλασιμότητας και κωδικοποίηση προϊόντων. ....	51

4.1. Ο ρόλος των συστημάτων ιχνηλασιμότητας στην διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας .....	51
4.2. Κατηγοριοποίηση της κωδικοποίησης των προϊόντων .....	53
4.3. Μέθοδοι κωδικοποίησης των προϊόντων .....	54
4.4. Μέθοδοι κωδικοποίησης κιβωτίων .....	57
4.5. Μέθοδοι κωδικοποίησης παλετών .....	59
4.6. Η ιχνηλασία στην πράξη .....	60
5. Ανάλυση έργου WMS στην Greek Trade Sp z o.o. ....	63
<b>5.1. Εισαγωγή</b> .....	63
<b>5.2. Σκοπός της ανάλυσης έργου &amp; Logistics Vision Suite III</b> .....	64
<b>5.3. Τεχνικός εξοπλισμός</b> .....	65
<b>5.4. Γέφυρες – Διασύνδεση</b> .....	66
<b>5.5.1. Διαχείριση Ειδών - Κωδικοί</b> .....	66
<b>5.5.2. Διαχείριση Ειδών – Μονάδες μέτρησης</b> .....	68
<b>5.5.3. Διαχείριση Ειδών – Χαρακτηριστικά είδους</b> .....	70
<b>5.5.4. Διαχείριση Ειδών – Χαρακτηριστικά αποθέματος</b> .....	71
<b>5.6. Θέσεις – Χωροταξία</b> .....	72
<b>5.7. Εκτελωνισμός</b> .....	74
<b>5.8.1. Παραλαβές</b> .....	75
<b>5.8.2. Γραμμές αναμενόμενων παραλαβών</b> .....	77
<b>5.8.3. Τυπική διαδικασία παραλαβής</b> .....	78
<b>5.9. Επιστροφές</b> .....	83
<b>5.10. Απόθεση - Ενδοδιακίνηση</b> .....	84
<b>6.11. Ανατροφοδοσία</b> .....	87
<b>6.12.1. Παραγγελίες</b> .....	87
<b>6.12.2. Διεκπεραίωση παραγγελιών</b> .....	88
<b>5.12.3. Έλεγχος αποθέματος</b> .....	92
<b>6.13. Δεματοποίηση / έλεγχος</b> .....	92
<b>5.14. Φόρτωση</b> .....	93
<b>5.15. Αιτίες δέσμευσης &amp; ακαταλληλότητας</b> .....	95
Βιβλιογραφία .....	96

## Ευχαριστίες

Ευχαριστώ για την πολύτιμη βοήθεια του τον κ. καθηγητή Γρηγόριο Χονδροκούκη που με τις κατευθυντήριες του η υλοποίηση της παρούσας έγινε αρόγγυστα.

Την εταιρεία Mantis Informatics που λόγω της πολύτιμης συνεργασίας μας για έξι έτη μπορώ να διατείνομαι ότι έχω συνεισφέρει ουσιαστικά στην επιστήμη των εφαρμοσμένων logistics.

Την εταιρεία GREEK TRADE που εδρεύει στην Πολώνια και μου έδωσε αφενός τη δυνατότητα να συνεισφέρω στις διαδικασίες της και αφετέρου για την ανοχή της να συμπεριλάβω μέρος της ανάλυσης έργου στο παρόν κείμενο.

Τέλος, τη σύζυγό μου που δίχως την υποστήριξή της η παρούσα εργασία θα είχε μετατεθεί στις καλένδες.

## Πίνακας Ακρωνυμίων

### Τύποι συσκευασίας

ΜΑ : Μονάδα αποθήκευσης (συνήθως παλέτα) με SSCC

ΜΠ : Μονάδα πώλησης

ΚΜ : Καταναλωτική μονάδα

### Logistics στοιχεία

PO: Purchase order

ASN: Advanced shipping note

SSCC : Serial Shipping Container Code

ΔΑΦΑ : Διορθωτική απογραφή φυσικού αποθέματος

RF : Radio Frequency

### Διάφορα

ΕΛ.ΚΕ.ΣΗ.Π : Ελληνικό κέντρο σήμανσης προϊόντων

ERP : Enterprise Resource Planning (Εμπορολογιστικό πρόγραμμα)

PC : Personal computer

SQL : Structured Query Language

DLL : Dynamic link library

## Εισαγωγή

Η διαδικασία της ροής των αγαθών από το σημείο παραγωγής τους στο σημείο κατανάλωσης και η ενδιάμεση αποθήκευσή τους, αποτελούν ζητήματα που απασχολούσαν όλες τις ανθρώπινες κοινωνίες κατά τη διάρκεια της ιστορίας. Αυτή η ροή των αγαθών αποτελούσε παλαιότερα μια διαδικασία η οποία απαιτούσε πολύ χρόνο και κόπο, περιλαμβάνοντας τη φθορά πολλών μετακινούμενων αντικειμένων. Η έλλειψη ανεπτυγμένου μεταφορικού συστήματος και συστήματος αποθήκευσης, ανάγκαζε συχνά τους ανθρώπους να κατοικούν στις περιοχές όπου παράγονταν τα αγαθά. Ο 19ος αιώνας αποτέλεσε μια πολύ σημαντική περίοδο για την ανάπτυξη των μεταφορικών συστημάτων. Πιο σημαντική καινοτομία αποτέλεσε η ανάπτυξη του σιδηροδρόμου, ο οποίος βοήθησε στην ελαχιστοποίηση του χρόνου μεταφοράς. Το γεγονός αυτό οδήγησε στη γεωγραφική διαφοροποίηση της παραγωγής και των περιοχών κατανάλωσης. Χάρη στην ευκολότερη μεταφορά των αγαθών, η πλεονάζουσα παραγωγή μιας περιοχής εξάγεται σε άλλες, ενώ αγαθά που δεν μπορούν να παραχθούν τοπικά εισάγονται.

Παρατηρείται λοιπόν πως η κάλυψη της χρονικής και γεωγραφικής απόστασης των σημείων παραγωγής των αγαθών και των σημείων κατανάλωσής τους αποτελεί μια πολύ σημαντική διαδικασία. Στο σημείο αυτό εισέρχεται η έννοια των logistics. Ο κλάδος των logistics έχει ως αντικείμενο η ροή των αγαθών που περιγράφηκε παραπάνω, με εξαίρεση το γεγονός ότι στο σημερινό ανταγωνιστικό επιχειρηματικό τοπίο έχει προστεθεί ένας πολύ σημαντικός παράγοντας, που είναι ο βέλτιστος εφικτός τρόπος πραγματοποίησης αυτής της ροής. Τα logistics παρέχουν ένα σύνολο υπηρεσιών ( αποθήκευσης, συσκευασίας, διαχείρισης και μεταφοράς, κλπ.), που βοηθούν τις επιχειρήσεις να παράγουν ανταγωνιστικά προϊόντα με τελικό στόχο το συνδυασμό το χαμηλό κόστος και την ποιοτική εξυπηρέτηση των πελατών.



Η διαδικασία την οποία περιγράφει ο όρος logistics είναι απαραίτητη σε επιχειρήσεις διαφορετικών κλάδων, που έχουν ο κάθε ένας διαφορετικές ανάγκες και στόχους. Ταυτόχρονα τα logistics αποτελούν ένα κλάδο ο οποίος μελετάται από διάφορες επιστημονικές σκοπιές. Στους δυο αυτούς παράγοντες οφείλεται το γεγονός ότι για το σύνολο των διαδικασιών που απαρτίζουν τα logistics, έχουν προταθεί πολλοί ορισμοί. Ένας από τους συνηθέστερους είναι οι «ολοκληρωμένες υπηρεσίες διαχείρισης εμπορευμάτων», του οποίου η απόδοση στην ελληνική βιβλιογραφία αντιστοιχεί σε όρους όπως ολοκληρωμένη διαχείριση μεταφορών, διοίκηση μεταφορών και συνηθέστερα διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας.

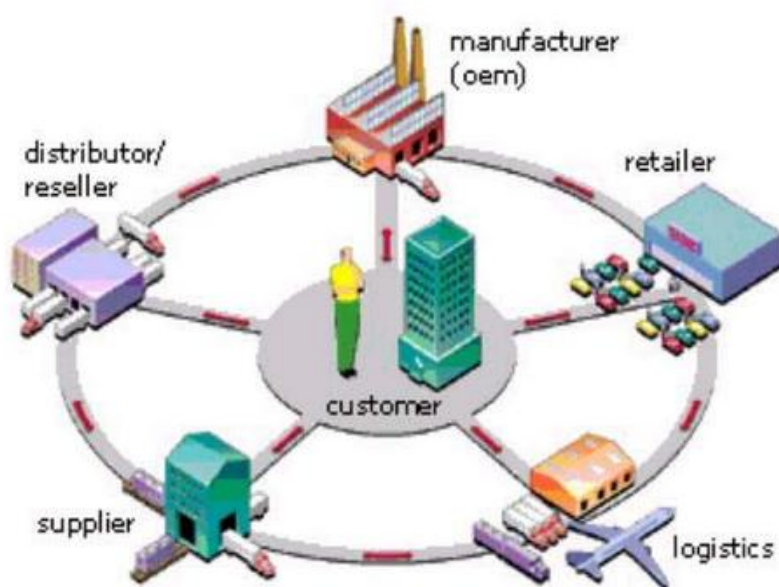
Λόγω της ύπαρξης πληθώρας όρων, θεωρήθηκε αναγκαία η διατύπωση ενός ορισμού, που θα περιλαμβάνει όλες τις διαδικασίες που συνδυασμένες αποτελούν τα logistics. Ένας από τους σημαντικότερους και πολυχρησιμοποιημένους ορισμούς, αποτελεί αυτός του CLM (Council of Logistics Management). Σύμφωνα με αυτόν, ως logistics ορίζεται:

*«Η ολοκλήρωση δυο ή περισσότερων δραστηριοτήτων με σκοπό το σχεδιασμό, την εφαρμογή και τον έλεγχο της αποδοτικής ροής των πρώτων υλών, προϊόντων υπό κατασκευή και τελικών προϊόντων από το σημείο προέλευσης στο σημείο κατανάλωσης με σκοπό την πλήρη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του πελάτη».*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### 1.1. Διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας συνιστά το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε κάθε εταιρεία ανεξάρτητα αν είναι βιομηχανία ή όχι καθώς ελέγχει και αξιολογεί συνεχώς οριζόντια όλες τις λειτουργίες της εταιρείας δημιουργώντας μια δυναμική εξαιρετική η οποία ανάλογα πως θα την διαχειριστεί η εταιρεία μπορεί να εξυψώσει την κερδοφορία ή να επιφέρει την απόλυτη ζημία στην επιχείρηση.



Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας συνιστά το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε κάθε εταιρεία ανεξάρτητα αν είναι βιομηχανία ή όχι καθώς ελέγχει και αξιολογεί συνεχώς οριζόντια όλες τις λειτουργίες της εταιρείας δημιουργώντας μια δυναμική εξαιρετική η οποία ανάλογα πως θα την διαχειριστεί η εταιρεία μπορεί να εξυψώσει την κερδοφορία ή να επιφέρει την απόλυτη ζημία στην επιχείρηση. Συνοπτικά περιλαμβάνει τα εξής:



- **Demand Forecasting:** προβλέψεις και κυρίως προβλέψεις της ζήτησης των πελατών της εταιρείας. Ουσιαστικά, αναφέρεται σε εφοδιαστικές αλυσίδες που εξαρτώνται 100% από τη ζήτηση που προκαλούν οι πελάτες.
- **Purchasing:** Αφορά στο Αγοραστικό Μάνατζμεντ, προμήθειες, χρόνο παράδοσης για παραγγελίες, σε τι ποσότητα και σε ποιο προμηθευτή.
- **Requirements Planning:** Ανάλυση και προγραμματισμός όλων των απαιτούμενων για την παραγωγή προϊόντων, έμμεσων ή άμεσων με την παραγωγή, όπως η συντήρηση μηχανημάτων κ.λ.π.
- **Production Planning:** Προγραμματισμός της παραγωγής, πόσες γραμμές παραγωγής, πότε πρέπει να γίνεται αλλαγή της γραμμής παραγωγής, στατιστικές πάνω στα αποτελέσματα που μπορεί να επιφέρει μια αλλαγής τη γραμμή παραγωγής.
- **Manufacturing Inventory:** Αποθεματοποίηση σε πρώτες ύλες και υλικά χρήσιμα στην παραγωγική διαδικασία.
- **Warehousing:** Αποθήκευση σε πρώτες ύλες, σε συμπληρωματικά υλικά, σε τελικά προϊόντα, σε υλικά συσκευασίας κ.λ.π.
- **Materials Handling:** Διαχείριση υλικών πάσης φύσεως, κωδικοποίηση, διαχείριση παρτίδων, ημερομηνία λήξης κ.λ.π.
- **Packaging:** Συσκευασία τελικών προϊόντων, ιδιαίτερα σημαντική για όλη τη διαχείριση Logistics (αποθήκευση, διανομή).
- **Inventory:** Αποθέματα και διαχείριση αποθεμάτων.
- **Distribution Planning:** Προγραμματισμός παραδόσεων, λειτουργία που επηρεάζει άμεσα την εξυπηρέτηση των πελατών.
- **Order Processing:** Διαχείριση παραγγελιών, επηρεάζει άμεσα την εξυπηρέτηση πελατών και επηρεάζεται από τη διαχείριση των αποθεμάτων της επιχείρησης.
- **Transportation:** Οι πάσης φύσεως μεταφορές που πραγματοποιεί η επιχείρηση (εσωτερικά, από προμηθευτές, σε πελάτες).

- **Customer Service:** Η εξυπηρέτηση πελατών, μανάτζμεντ με πολλαπλά ποιοτικά στοιχεία διαχείρισης.
- **Στρατηγικός σχεδιασμός:** Ο Logistics manager έχει την άποψη, την εμπειρία και τη γνώση για την ανάληψη των αποφάσεων που θα οδηγήσουν την επιχείρηση στην πραγματοποίηση των στόχων της.

Η θεωρητική προσέγγιση που παρατίθεται παραπάνω βρίσκει την ουσιαστική εφαρμογή της στις απανταχού αποθήκες / κέντρα διανομής. Για να επιτευχθούν οι υψηλοί στόχοι μιας σύγχρονης αποθήκης χρειάζονται πλέον ολοκληρωμένα συστήματα υψηλής ευφυΐας και αποτελεσματικότητας. Τέτοια συστήματα είναι τα συστήματα διαχείρισης Αποθήκης (Warehouse Management Systems - WMS) για τα οποία θα γίνει λόγος παρακάτω.

Η διαχείριση των logistics και της Εφοδιαστικής Αλυσίδας (Supply Chain Management) συνιστούν έναν από τους πιο ελπιδοφόρους κλάδους για την ανάπτυξη της εθνικής οικονομίας. Το μανάτζμεντ που διαχειρίζεται τις προμήθειες, τις αποθηκεύσεις και τα αποθέματα, τις μεταφορές και τις διανομές, τη συσκευασία του τελικού προϊόντος και την εξυπηρέτηση πελατών σε μια επιχείρηση αποτελούν νευραλγικούς τομείς στο κομμάτι της παροχής υπηρεσιών. Πράγματι, είμαστε χώρα υπηρεσιών, δεν είμαστε όμως χώρα μόνο του τουρισμού. Είναι εφικτό να δημιουργηθούν και άλλου τύπου υπηρεσίες πολύ καλύτερα και με μεγαλύτερα έσοδα για το κράτος σε σχέση με τον τουρισμό, όπως οι υπηρεσίες logistics, αρκεί να γίνει οργανωμένα και στρατηγικά συντονισμένα.

Η διαχείριση logistics επί το πλείστον ασχολείται με τη διαχείριση εμπορευματικών ροών, την ασφαλή, λειτουργική και αποτελεσματική μετατροπή των πρώτων υλών σε τελικά προϊόντα και τη μεταφορά αυτών στο «τραπέζι» του καταναλωτή. Για να μπορέσουν τα logistics ως κλάδος και αγορά να είναι πηγή εσόδων για το κράτος μας, θα πρέπει πέρα των εμπορευματικών ροών (σε διαβαλκανικό πλαίσιο) να προσελκύσουν ως σύνολο υπηρεσιών, ως Ελληνική Υπηρεσία Logistics, διεθνείς εμπορευματικές ροές.

Να εκτρέψουν τις διεθνείς αυτές εμπορευματικές ροές και να προκαλέσουν την αποτελεσματική και λειτουργική διαμετακόμισή τους μέσω της Ελλάδας αντί άλλων γειτονικών χωρών ή των χωρών της Βόρειας Ευρώπης. Πώς όμως θα καταφέρει η χώρα μας να ακολουθήσει παραδείγματα άλλων χωρών (π.χ. της Ολλανδίας) και να γίνει το κέντρο logistics των Βαλκανίων και των χωρών της Ανατολικής Ευρώπης; Πώς θα εκμεταλλευτούμε επιτέλους τη γεωγραφική μας τοποθεσία στρατηγικά, πέρα από τα λόγια και τα ευχολόγια; Πώς θα προσελκύσουμε και θα εκτρέψουμε διεθνείς εμπορευματικές ροές;

Για να μπορέσουμε να «πουλήσουμε» την ελληνική υπηρεσία logistics θα πρέπει να τη δημιουργήσουμε. Να τη συντονίσουμε και στη συνέχεια να την προωθήσουμε και να την προβάλλουμε. Η στρατηγική ανάπτυξης λιμένων δεν μπορεί να μην έχει σχεδιασθεί συμπεριλαμβάνοντας την ανάπτυξη του ΟΣΕ και των εμπορευματικών κέντρων. Ο εξορθολογισμός της αγοράς των μεταφορών και η διαμόρφωση ολοκληρωμένου θεσμικού πλαισίου λειτουργίας των εταιρειών παροχής υπηρεσιών logistics δεν μπορεί να μην σχετίζεται και να μην επηρεάζει τον πολεοδομικό σχεδιασμό περιοχών όπως του Ασπροπύργου και του Καλοχωρίου. Η Ελληνική Υπηρεσία Logistics περιλαμβάνει:

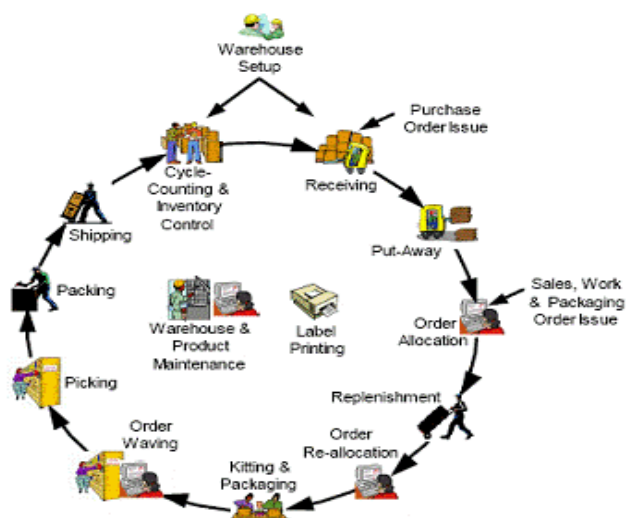
- Χάραξη ολοκληρωμένης εθνικής στρατηγικής logistics, που θα συντονίζει όλες αυτές τις υπηρεσίες, θα τις αναπτύσσει και θα τις εξελίσει βάσει ενός σύγχρονου και ολοκληρωμένου επιχειρηματικού σχεδίου.

- Αποτελεσματικά λιμάνια με ολοκληρωμένες υπηρεσίες logistics ως entry ports, δηλαδή λιμάνια υποδοχής των διεθνών εμπορευματικών ροών.
- Σύγχρονα εμπορευματικά κέντρα, σταθμούς λειτουργικής συγκέντρωσης για άμεση, αξιόπιστη και αποτελεσματική διαμετακόμιση των εμπορευματικών ροών.
- Σύγχρονο μεταφορικό δίκτυο συνδυασμένων μεταφορών (οδικές, σιδηροδρομικές, αεροπορικές μεταφορές) με αποτελεσματικές δομές και υποδομές, αλλά και με σύγχρονο, ευέλικτο και έμπειρο μάντζμεντ.
- Σύγχρονο και ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο των operators, διαμεταφορικών εταιρειών, πρακτορείων και εθνικών μεταφορών, εταιρειών παροχής υπηρεσιών logistics, τελωνείων και εκτελωνισμών.
- Προβολή και προώθηση της ολοκληρωμένης Ελληνικής Υπηρεσίας Logistics και δημιουργία του ΟΠΕΥΛ, του Οργανισμού Προώθησης Ελληνικής Υπηρεσίας Logistics. Τα logistics είναι μια μεγάλη ευκαιρία για την εθνική μας οικονομία και τη χώρα μας που δεν θα πρέπει να χαραμιστούν με σπασμωδικές κινήσεις, όπως η εξαγγελία για την αγορά των λιμανιών μας από τις κινέζικες εταιρείες. Σε ένα οργανωμένο σχέδιο προώθησης της Ελληνικής Υπηρεσίας Logistics, η COSCO- και η κάθε COSCO- θα είχε έρθει στη χώρα μας για να της παρουσιαστεί το ολοκληρωμένο «πακέτο» υπηρεσιών που διαθέτουμε για την προώθηση των εμπορευματοκιβωτίων στα Βαλκάνια και στις χώρες της Ανατολικής Ευρώπης.
- Σύγχρονη στρατηγική για ολοκληρωμένη Ελληνική Υπηρεσία Logistics, αυτό χρειαζόμαστε και προς αυτή την κατεύθυνση πρέπει να κινηθούμε, άμεσα, λειτουργικά και αποτελεσματικά.

## 1.2.Πεδίο δράσης του WMS

Ένα WMS παρέχει πληροφορία αναγκαία για να διαχειριστεί και να ελέγξει την ροή των προϊόντων στην αποθήκη, από την παραλαβή μέχρι την φόρτωση. Αφού η αποθήκη είναι το κομβικό σημείο στην ροή των προϊόντων που εξυπηρετούνται ή κατευθύνονται από άλλες επιχειρησιακές λειτουργίες, όπως οι αγορές και οι πωλήσεις, ένα WMS πρέπει να επικοινωνεί με άλλα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης σχετικά με την αποδοχή παραγγελιών, την προμήθεια, τον έλεγχο παραγωγής, τα οικονομικά, την μεταφορά, κτλ. Επίσης όλο και περισσότερο αυτά τα συστήματα ενσωματώνονται στο ERP σύστημα.

Για τον έλεγχο της διαχείρισης υλικού και για να δράσει, ένα WMS πρέπει επίσης να επικοινωνήσει με ειδικά τεχνικά συστήματα όπως ο έλεγχος AS/RS, PLC και συστήματα ραδιοσυχνότητας. Υπάρχει ξεκάθαρη διαφορά στην λειτουργικότητα μεταξύ του πεδίου δράσης ενός WMS και ενός συστήματος ERP. Ένα WMS το χαρακτηρίζει ο βραχυπρόθεσμος προγραμματισμός, ο έλεγχος shop-floor, είναι ένα σύστημα για αποθήκευση και δραστηριότητες cross-docking μόνο (μερικές φορές και μεταφοράς). Η ομοιότητα στην πληροφορία, στις απαιτήσεις για πιο λεπτομερή προγραμματισμό και έλεγχο ανάμεσα σε πολλές αποθήκες προκάλεσε και κέντρισε την ανάπτυξη των standard WMS.



Πολλά από τα standard WMS αλλάζουν καθώς προέρχονται από ένα φτιαγμένο κατά παραγγελία σύστημα για μία συγκεκριμένη αποθήκη στην οποία όλο και περισσότερα χαρακτηριστικά και λειτουργικότητα προστίθεται για να συναντήσει με το πέρασμα του χρόνου τις ανάγκες άλλων αποθηκών. Η αγορά των standard WMS είναι ακόμη καινούρια και δεν έχει ωριμάσει. Σύμφωνα με έρευνες ο αριθμός εφαρμογών standard WMS είναι σχεδόν περιορισμένος.

Μία σημαντική έρευνα που διεξήχθη από το WERC (Warehousing Research and Education Council) σε 200 αποθήκες και IT managers στις ΗΠΑ έδειξε ότι κανένα standard WMS δεν κατέχει μερίδιο αγοράς μεγαλύτερο του 10% και ότι τα κορυφαία οκτώ πρώτα κατέχουν μερίδιο αγοράς λιγότερο από 40% [McGovern(1999), Gurin(1999)]. Γι' αυτό, η υπηρεσία μετά πώλησης (after-sales) είναι συνήθως λιγάκι πενιχρή, αφήνοντας περιθώρια για βελτίωση.

Σε αντίθεση με ένα standard WMS, ένα tailor-made WMS κατασκευάζεται ύστερα από ειδικές απαιτήσεις και προβλήματα μιας συγκεκριμένης αποθήκης. Η ανάπτυξη αυτών των συστημάτων συνήθως απορρέει αλλά μερικές φορές εκτελείται από το τμήμα IT (Information Technology) της οργάνωσης, πιθανώς σε συνεργασία με έναν προγραμματιστή λογισμικού.

### 1.3. Ταξινόμηση των WMS

Γίνεται διάκριση τριών τύπων WMS:

1. Basic WMSs. Ένα basic WMS υποστηρίζει μόνο έλεγχο αποθέματος και της τοποθέτησης στη σωστή θέση. Τα προϊόντα μπορούν να αναγνωριστούν με τη χρήση συστημάτων scanning. Επιπλέον, το σύστημα αποφασίζει για την τοποθεσία αποθήκευσης των παρεληφθέντων προϊόντων και καταχωρεί αυτή την πληροφορία. Οι οδηγίες αποθήκευσης και προετοιμασίας της παραγγελίας παράγονται από το σύστημα και πιθανώς προβάλλονται σε RF τερματικά. Η πληροφορία διαχείρισης της αποθήκης είναι απλή και εστιάζει κυρίως στην αποθήκη.



2. Advanced WMSs. Επιπλέον της λειτουργικότητας που προσφέρεται από ένα basic WMS, ένα advanced WMS έχει την ικανότητα να προγραμματίζει την κατανομή των πόρων και τις δραστηριότητες για να συγχρονίσει την ροή των προϊόντων στην αποθήκη. Το WMS εστιάζει στην παραγωγή, στην αποθήκευση και στην ανάλυση χωρητικότητας.



3. Complex WMSs. Μ' ένα complex WMS η αποθήκη ή μια ομάδα αποθηκών μπορεί να βελτιωθεί. Διατίθεται πληροφορία σχετικά με το πού βρίσκεται κάθε προϊόν (tracking and tracing), πού κατευθύνεται και γιατί (planning, execution, control). Για την βελτίωση της αποθήκης χρησιμοποιούνται διαφορετικές πολύπλοκες στρατηγικές αποθήκευσης, στρατηγικές ανεφοδιασμού, στρατηγικές cycle counting και

προετοιμασίας της παραγγελίας. Ένα complex WMS είναι ικανό να αλληλεπιδράσει με όλα τα είδη διαφορετικών τεχνικών συστημάτων (AS/RS, sorter, AGV, RF, robots και συστήματα συλλογής πληροφοριών). Επιπρόσθετα, ένα complex σύστημα προσφέρει επιπρόσθετη λειτουργικότητα, όπως προγραμματισμό μεταφοράς, προγραμματισμό dock door, value added logistics planning και μερικές φορές προσομοίωση για βελτίωση της παραμέτρου που τίθεται από το σύστημα και την βελτίωση των λειτουργιών της αποθήκης ως σύνολο.



## 1.4. Διοικητικά οφέλη από την εφαρμογή WMS

Πριν αρχίσει κάποια εταιρεία να εφαρμόζει ένα WMS, οι δυνητικοί χρήστες πρέπει να εξετάσουν εάν το WMS είναι σωστό για την επιχείρησή τους, ή να καθορίσουν ποια χαρακτηριστικά γνωρίσματα του WMS πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να δικαιολογήσουν την εφαρμογή του WMS. Με άλλα λόγια, ένα σχέδιο εφαρμογής WMS πρέπει να αρχίσει με τις κατάλληλες αναλύσεις κόστους/κέρδους που να υποστηρίζονται από εύλογα στοιχεία και ρεαλιστικά μέτρα απόδοσης.

Σε μια προσπάθεια να προσδιοριστούν τα αληθινά οφέλη του WMS και να υπολογιστεί η return-on-investment (ROI) του WMS, οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να δείξουν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των οφελών WMS που εκτίμησαν πιο πολύ. Τα πέντε σημαντικότερα οφέλη που αναφέρθηκαν συχνότερα ήταν:

- Αυξανόμενη ακρίβεια παραγγελίας / ακρίβεια καταλόγων απογραφής
- Αυξανόμενη παραγωγή
- Μειωμένα εργατικά κόστη



- Βελτίωση της διαχείρισης του φόρτου εργασίας και
- Μείωση του όγκου γραφικής εργασίας

Δεδομένου ότι το WMS βοηθά τους υπαλλήλους της αποθήκης να οργανώσουν τα αιτήματα για προετοιμασία της παραγγελίας (picking) σε καταλληλότερη ακολουθία και έπειτα αυτόματα να τα κατευθύνει στις σωστές θέσεις picking / storage, αναμένεται να αυξηθεί η ακρίβεια στις παραγγελίες/στους καταλόγους απογραφής. Με τη βελτίωση στη διαφάνεια των καταλόγων απογραφής που προκύπτει από τη χρήση των WMS, ο κύκλος ζωής μιας παραγγελίας μπορεί να μειωθεί από 10 σε 50%

Επίσης, με τη βοήθεια ενός WMS που αυτοματοποιεί τις βασικές λειτουργίες αποθήκευσης, οι υπάλληλοι της αποθήκης μπορούν να ενισχύσουν την παραγωγικότητά τους και την επακόλουθη παραγωγή. Τα οφέλη που σχετίζονται με το εργατικό προσωπικό είναι τα πρωταρχικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής των WMS. Στην πραγματικότητα, τα οφέλη στην εργασία αποτελούν γενικά περισσότερο από το 50% των οφελών των WMS.



Κατά συνέπεια, ήταν αναμενόμενο ότι τα WMS θα οδηγούσαν σε οφέλη σχετικά με την εργασία όπως η μείωση του κόστους εργατικού δυναμικού, βέλτιστη διαχείριση του φόρτου εργασίας και μειωμένη γραφική εργασία. Παραδείγματος χάριν, ο λιανοπωλητής παντοπωλείων Calimax στο Μεξικό έχει αναφέρει ότι ώθησε την παραγωγικότητα της εργασίας του κατά 31% μετά από την εφαρμογή WMS [Alexander Communications Group 2002]. Ομοίως, το Cascades Fine Paper Group ανέφερε ότι κατάφεραν να μειώσουν τις υπερωρίες από 27 σε 2-4% με τη βοήθεια των WMS [Goguen 2002]. Γενικά, τα WMS αναμένεται να βελτιώσουν την άμεση παραγωγικότητα εργατικού δυναμικού κατά 20%, την έμμεση παραγωγικότητα του εργατικού δυναμικού κατά 30% και τη διοικητική παραγωγικότητα της εργασίας κατά 75% [Kozak 2002].

Τα προαναφερθέντα οφέλη WMS μπορούν να ενισχυθούν με την ενσωμάτωση της τεχνολογίας RFID στα WMS, δεδομένου ότι η τεχνολογία RFID μπορεί να επιταχύνει τη διαδικασία προσδιορισμού θέσεων αποθήκευσης καταλόγων, με αυτόν τον τρόπο μειώνεται ο χρόνος picking των παραγγελιών.

Αντιθέτως, είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι πολύ χρήστες WMS δεν έχουν αναφέρει κάποια βελτίωση στις value-added υπηρεσίες ως σημαντικό όφελος ενός WMS, παρόλο που ένα WMS μπορεί να διευκολύνει το ειδικό bar coding, την επιλογή χαρτοκιβώτιου και την online διάθεση των επιστρεφόμενων προϊόντων. Ίσως το πιο σύνηθες λογισμικό WMS να βρίσκεται ακόμη σε διαδικασία επέκτασης του πεδίου λειτουργιών του έτσι ώστε να ενσωματώσει σύνθετες value-added υπηρεσίες.

## 1.5.Βασικά χαρακτηριστικά WMS

Όπως ήδη διαφαίνεται από τις προηγούμενες ενότητες, δεν αρκεί η απλότητα και η χρηστικότητα σε ένα WMS, αλλά η δυνατότητα να συνδυάζει τα παραπάνω με διαρκή ροή πληροφορίας ώστε πραγματικά να αποτελέσει εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού ταυτόχρονα με την βελτιστοποίηση των διαδικασιών της αποθήκης.

Έτσι λοιπόν είναι σημαντική η ύπαρξη ενός λιτού UI ώστε οι ανάγκες να καλύπτονται με ταχύτητα, ασφάλεια και ευκολία αλλά ταυτόχρονα η ευελιξία ενός WMS σε τεχνικό επίπεδο και τα εργαλεία (exit points) που δίνει σε τεχνικά καταρτισμένα άτομα παίζουν σημαντικό ρόλο στην επιτυχημένη ανάλυση και υλοποίηση ενός έργου.

Συγκεκριμένα και για να καλυφθεί ο παραπάνω στόχος, τα ελάχιστα τα οποία πρέπει ένα WMS να προσφέρει είναι τα ακόλουθα:

### 1.5.1.Εισαγωγές

Διαχείριση αναμενόμενων παραλαβών (POs & ASNs) με δυνατότητα εισαγωγής τους στο σύστημα χειροκίνητα ή αυτόματα με τη χρήση κάποιου service, από το εμπορολογιστικό πρόγραμμα (ERP) ή όποιο άλλο πρόγραμμα της ίδιας ή όχι εταιρείας. Με την ταυτόχρονη άνθηση της τεχνολογίας του παγκόσμιου ιστού καθώς και τάση χρήσης του διαδικτύου για πολλαπλές δραστηριότητες, σημαντικό είναι το WMS να μπορεί να αντλήσει πληροφορία μέσω του διαδικτύου (web services) καθώς και να υποστηρίζει όλα τα γνωστά πρωτόκολλα επικοινωνίας (xml, sql statements, ASCII etc)

Ταυτόχρονα, στα πλαίσια της διαχείρισης που εξετάζονται, πρέπει να είναι εφικτή η πιθανότητα σύνδεσης ASNs και POs ώστε κατά τη διάρκεια της φυσικής (& συστημικής) παραλαβής να είναι εφικτός ο έλεγχος διαφορών αναμενόμενων/παραληφθέντων καθώς και η «ξεχρέωση» των αντίστοιχων POs.



### 1.5.2. Παραλαβή και απόθεση

Η παραλαβή εμπορευμάτων πρέπει να γίνεται φυσικά στις ράμπες (ή όποιον άλλο ορισμένο χώρο παραλαβών) έναντι των εισηγμένων στο πρόγραμμα αναμενόμενων παραλαβών από προμηθευτές εσωτερικούς (πχ. Από τη ζώνη παραγωγής) ή εξωτερικούς αλλά να παρέχει ταυτόχρονα την ευελιξία παραλαβής μικτών παλετών, μη αναμενόμενων προϊόντων, πλεονασμάτων αλλά και ολόκληρων παραλαβών.

Η δυνατότητα σύνδεσης και χρήσης ασύρματων τερματικών αποτελεί πολύ σημαντική προσθήκη δεδομένου ότι το σκανάρισμα barcode βελτιώνει κατακόρυφα την απόδοση, την αποτελεσματικότητα καθώς και μειώνει σημαντικά τα λάθη. Όλα τα barcode patterns (πχ. UCC/EAN-128) και τα GS1 standards πρέπει να υποστηρίζονται.

Ακόμα το WMS πρέπει να υποστηρίζει την άμεση παλετοποίησης των παραληφθέντων βάσει σταθερών ιεραρχιών συσκευασίας σε επίπεδο είδους καθώς και την αναπαραγωγή και εκτύπωση ετικετών σε όποια από τις συσκευασίες του είδους (παλέτα, κιβώτιο, τεμάχιο).

Η απόθεση οφείλει να ακολουθεί δύο ειδών προσεγγίσεις οι οποίες είναι:

User oriented: Ο χρήστης πρέπει να έχει την ευχέρεια να αποθέσει απόθεμα στη θέση την οποία επιθυμεί ο ίδιος όχι όμως εις βάρος των σταθερών ή δυναμικών περιορισμών που μπορεί να έχουν τεθεί (μέγιστο βάρος θέσης, θέση ακαταλλήλων, τεμαχιοθέση / κιβωτιοθέση, ψυγείο κτλ)

System oriented: Το σύστημα βάσει κάποιου εσωτερικού αλγορίθμου πρέπει να προτείνει την θέση προορισμού του αποθέματος λαμβάνοντας υπόψη όλους τους ενεργούς περιορισμούς που προαναφέρθηκαν καθώς και άλλες παραμέτρους όπως πχ εγγύτητα στην θέση συλλογής του εν απόθεση είδους,

Και στις δύο περιπτώσεις, η διαδικασία πρέπει να υποστηρίζει την χρήση ασύρματων τερματικών (RF) και το σκανάρισμα των ειδών (παλετών κιβωτίων, τεμαχίων). Βέβαια παρότι η χρήση τερματικών είναι σημαντική, όλες οι προαναφερόμενες διαδικασίες πρέπει να μπορούν να εκτελεστούν και απευθείας από ένα workstation.

### 1.5.3.Επιστροφές

Η διαδικασία διαχείρισης των επιστροφών πρέπει να ακολουθεί όλα τα δεδομένα τυπικών παραλαβών αλλά ταυτόχρονα πρέπει να υποστηρίζονται τα παρακάτω:

- Σύνδεση ηλεκτρονικού εγγράφου με πελάτη και όχι με προμηθευτή
- Δυνατότητα αυτόματης δημιουργίας επιστροφής από μη παράδοση παραγγελίας
- Δυνατότητα αυτόματης δέσμευσης αποθεμάτων για ποιοτικό έλεγχο.

### 1.5.4.Ποιοτικός έλεγχος

Η διαδικασία του ποιοτικού ελέγχου, πρέπει να επιτρέπει σε επιφορτισμένους χρήστες μεταξύ άλλων να:

- Δεσμεύουν συγκεκριμένα LOT κατά τη διάρκεια της παραλαβής και ταυτόχρονα να δηλώνουν τον λόγο δέσμευσης τους από λίστα προκαθορισμένων αιτιών δέσμευσης όπως κατεστραμμένο, προς επιθεώρηση κτλ
- Αποδεσμεύουν αντίστοιχα LOT κάνοντας τα διαθέσιμα προς χρήση στην αποθήκη (παραγγελιοληψία, μετακινήσεις).

### **1.5.5. Διαχείριση αποθεμάτων**

Η διαχείριση αποθεμάτων είναι σημαντική σε επίπεδο τακτοποίησης του αποθέματος με συστηματικές κινήσεις που αναπαράγονται ή όχι από το σύστημα αλλά και απευθείας παρέμβασης σε ποσότητες ή και χαρακτηριστικά αποθέματος.

### **1.5.6. Εξαγωγές - Διαχείριση παραγγελιών πελατών**

Όλοι οι τύποι παραγγελιών πρέπει να υποστηρίζονται (παραγγελίες πελατών, παραγγελίες παραγωγής, συλλογές προς καταστροφή ειδών, επιστροφές προς τους προμηθευτές κτλ).

Ομοίως με τις παραλαβές, παραμένει σημαντική η δυνατότητα εισαγωγής τους στο σύστημα χειροκίνητα ή αυτόματα με τη χρήση κάποιου service ή web service.

### **1.5.7. Διεκπεραίωση παραγγελιών – Έλεγχος αποθέματος**

Η επεξεργασία των παραγγελιών πελατών πρέπει να διευκολύνεται μέσω μιας ολοκληρωμένης αυτοματοποιημένης πληροφοριακής μονάδας (module) έλεγχου αποθεμάτων. Αυτή η μονάδα θα προσδιορίζει και θα διαθέτει (allocate) το απόθεμα για κάθε παραγγελία δυναμικά κατά τη διεκπεραίωσή της. Ως αποτέλεσμα θα μπορεί να δημιουργήσει τελικά μια σειρά back orders ή ακόμα το σπάσιμο της παραγγελίας σε πολλαπλές αποστολές.

Η λογική του soft & hard allocation είναι σημαντική δεδομένου ότι το μεν soft allocation μπορεί να δώσει μία τάξη μεγέθους της επικείμενης δουλειάς και το hard allocation να αποτυπώσει τελικά και χωροταξικά τον ακριβή μόχθο σε επίπεδο εντολών εργασίας.

Οι κανόνες ανανέωσης των αποθεμάτων πρέπει να βασίζονται σε γνωστά πρότυπα, όπως FIFO, FEFO, FPFO και LIFO. Οι κανόνες αυτοί ανανέωσης των αποθεμάτων και

των προτεραιοτήτων τους πρέπει να μπορεί εύκολα να οριστούν στο σύστημα μέσω του μηχανισμού ελέγχου αποθέματος.

Η διαδικασία του stock allocation πρέπει να ακολουθείται από την αυτόματη (ή όχι) δημιουργία λιστών συλλογής.

Τέλος πρέπει να υπάρχει η ευελιξία αποτύπωσης ειδικών σεναρίων διεκπεραίωσης παραγγελιών σε επίπεδο τύπου παραγγελίας ή πελάτη (ή ομάδας πελατών) που χρειούν ειδικής μεταχείρισης.



### 1.5.8. Συλλογή παραγγελιών

Η συλλογή παραγγελιών πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον την χρήση ασύρματων τερματικών και να εκτελείται έναντι των λιστών συλλογής που έχουν δημιουργηθεί από το προηγούμενο βήμα. Οι εκάστοτε λίστες πρέπει να μπορούν να ανατεθούν σε έναν ή περισσότερους χρήστες.

Δύο τρόποι συλλογής πρέπει να είναι διαθέσιμοι:

- **System Directed Picking**, όπου οι εντολές συλλογής είναι δεσμευτικές και κατευθύνουν τον χρήστη.
- **User Directed (Real Time) Picking**, όπου ο χρήστης κατευθύνει το σύστημα και το δεύτερο δρα επικουρικά παρέχοντας όλη την απαραίτητη πληροφορία.

Οι τεχνικές συλλογής οι οποίες πρέπει να είναι διαθέσιμες είναι:

- Pick by Order,
- Group (Batch/Consolidated) Picking,
- Zone Picking,
- Multiple-Order Picking,
- Pick&Pack,
- Pick to Container.



### 1.5.9. Ανατροφοδοσία (Replenishment)

Δύο τύποι ανατροφοδοσίας πρέπει να υποστηρίζονται:

- **On time:** Βάσει των απαιτήσεων των παραγγελιών και κατά τη διάρκεια διεκπεραίωσης τους, οι αντίστοιχες εντολές αναπλήρωσης πρέπει να αναπαράγονται ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή συλλογή των ειδών και να τηρούνται τα πρότυπα ανανέωσης αποθεμάτων.
- **Off time:** Βάσει των σταθερών στοιχείων της θέσης ανά είδος (χωρητικότητα) και άσχετα με τα κύματα παραγγελιών να μπορεί να γίνει αναπλήρωση των θέσεων σε οποιαδήποτε στιγμή.



### 1.5.10.Δεματοποίηση (Packing) - Φόρτωση - Αποστολή

Η διαδικασία δεματοποίησης (είτε κατά τη διάρκεια της συλλογής είτε ως αυτόνομη διαδικασία μετά τη συλλογή) με ταυτόχρονη τη δυνατότητα δημιουργίας packing lists και shipment labels είναι σημαντική και πρέπει να διευκολύνει τις παρακάτω διαδικασίες:

- Φόρτωση δεμάτων και έλεγχος αυτών αφού το σύστημα μπορεί να αναγνωρίσει ποια δέματα ανήκουν σε ποια αποστολή (φορτηγό)
- Παράδοση αγαθών (άμεση αναγνωρισιμότητα από τον οδηγό)
- Επιστροφής αγαθών
- Ιχνιλασημότητα



### **1.5.11.Απογραφή**

Εύκολη και αποδοτική διαδικασία συστηματικής απογραφής που να εκμεταλλεύεται στο έπακρο το διαθέσιμο προσωπικό.

### **1.5.12.Παραμετροποίηση και Reporting**

Όπως επισημάνθηκε στην εισαγωγή της παρούσας ενότητας, είναι σημαντική η ευχρηστία, η απλότητα αλλά ταυτόχρονα και η συνεχής ροή πληροφορίας. Ένα WMS πρέπει να παρέχει στους χρήστες ένα ιδανικό και σαφές περιβάλλον το οποίο θα χειρίζονται δίχως πρόβλημα και ταυτόχρονα στους τεχνικά καταρτισμένους χρήστες, όλα αυτά τα εργαλεία παραμετροποίησης και δημιουργίας που χρειάζονται ώστε να αξιοποιηθεί πλήρως η δυναμική του WMS.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1. Αυτοματοποιημένη Αποθήκη / Συστήματα AS/RS

Η κάθε επιχείρηση αποτελείται από συνδυαζόμενα υποσυστήματα, η εύρυθμη λειτουργία των οποίων επιφέρει συνήθως τα προσδοκώμενα θετικά αποτελέσματα στην κερδοφορία της επιχείρησης. Ιδιαίτερα για τις επιχειρήσεις που εμπλέκονται στην παραγωγική διαδικασία ή που προσφέρουν υπηρεσίες αποθήκευσης σε τρίτους (3rd Party Logistics), η καλή οργάνωση και η απρόσκοπτη και ταχεία λειτουργία του υποστηρικτικού υποσυστήματος Αποθήκης – Διακίνησης διαδραματίζει σημαντικότερο ρόλο στην απροβλημάτιστη εκτέλεση των καθημερινών εργασιών του τμήματος, αλλά και της εταιρίας συνολικά.

Στη σημερινή εποχή, περισσότερο από ποτέ, η συνεχής ανάπτυξη ολοένα και περισσότερων διαφοροποιημένων προϊόντων απευθυνόμενων στις διαφορετικές ομάδες και ανάγκες καταναλωτών, σε συνδυασμό με την ασταμάτητη προσπάθεια των κατασκευαστών να υπέρκεράσουν τον ανταγωνισμό προσφέροντας καινοτόμα προϊόντα, κάνουν τη διακίνηση και διανομή των προϊόντων ολοένα και πιο σύνθετη. Επιπλέον, το e-commerce απαιτεί περισσότερο ευέλικτα συστήματα Intra Logistics, καθώς και άμεση πληροφόρηση για τη διαθεσιμότητα των αποθεμάτων και τη διάταξη διαλογής.

Οι σταθερές μονάδες αποθήκευσης δεν αποτελούν πλέον την πιο ενδεδειγμένη λύση για τους παρακάτω λόγους:

- Αναπτύσσονται με μεγάλους διαδρόμους μεταξύ τους ώστε να είναι ευκολότερα προσβάσιμες από ανθρώπους και περνοφόρα οχήματα καθιστώντας όμως αναξιοποίητη σημαντική επιφάνεια αποθηκευτικού χώρου,

- Συναρμολογούνται με συγκεκριμένη απόσταση ανάμεσα στα ράφια με συνέπεια να χαραμίζεται σημαντικός καθ' ύψος χώρος ιδιαίτερα στις περιπτώσεις όπου τα προς αποθήκευση υλικά ποικίλουν σε ύψος,
- Το σύστημα «άνθρωπος – στα προϊόντα» που εφαρμόζεται τόσο κατά την αποθήκευση όσο και κατά την ανάκτηση του υλικού είναι ιδιαίτερα χρονοβόρο και αποτελεί μία εργασία που ενέχει κινδύνους για τους φορτωτές / εκφορτωτές, τους χειριστές των μηχανημάτων.

Επιπλέον, σε εγκαταστάσεις με ειδικές συνθήκες λειτουργίας, π.χ. αποθήκες που λειτουργούν σε υπερβολικό ψύχος (θερμοκρασία έως και -28ο C) ή σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες απαγορευτικές για την προσέγγιση του προσωπικού όπως τα χυτήρια, γεννάται το ερώτημα γιατί να χρησιμοποιείται υψηλόμισθο προσωπικό που παρουσιάζει στο σύνολό του υψηλά ποσοστά αποχώρησης, απαιτεί υψηλό κόστος επανεκπαίδευσης και προσφέρει χαμηλή παραγωγικότητα εξαιτίας των αντίξοων συνθηκών.

- Για χρόνια τώρα, τα συμβατικά στατικά «ανοικτά» συστήματα αποθήκευσης αντιμετωπίζουν το πρόβλημα αποκλειστικά και μόνο από την σκοπιά της απλής εναπόθεσης και ανάκτησης του υλικού χωρίς να υπολογίζουν παραμέτρους που στη σημερινή εποχή κρίνονται πλέον ως ιδιαίτερα σημαντικές. Οι κυριότερες εξ αυτών είναι Το συνεχώς αυξανόμενο κόστος γης,
- Η ασφάλεια των αποθεμάτων,
- Η ταχύτητα ανάκτησής τους και ο συσχετισμός αυτής με τη λειτουργικότητα και την παραγωγικότητα,
- Το κόστος αποθήκευσης και ανάκτησης,
- Οι φθορές προερχόμενες από λανθασμένους χειρισμούς παλετοφόρων και περνοφόρων, αλλά και από τη μη εφαρμογή σωστών και ολοκληρωμένων διαδικασιών αποθήκευσης και

- Η διασφάλιση της ακριβούς καταγραφής και παρακολούθησης όλων των κινήσεων των υλικών εντός του χώρου με αποτέλεσμα τη δυσκολία και αδυναμία του ταχύτερου εντοπισμού χαλασμένων προϊόντων, η οποία με τη σειρά της δημιουργεί σημαντικά προβλήματα κατά την ενδεχόμενη ανάκληση των προϊόντων. Οι παράμετροι αυτές ενέχουν ένα κρυφό κόστος (πραγματικό και κόστος ευκαιρίας) το οποίο πλέον κρίνεται ως ιδιαίτερα σημαντικό.

Έτσι λοιπόν, δημιουργείται η ανάγκη εξεύρεσης ενός νέου σύγχρονου καλά σχεδιασμένου μοντέλου αποθήκευσης ως τμήμα της εφοδιαστικής αλυσίδας που όμως να καλύπτει με επάρκεια τα τρία ζητούμενα σημεία:

- Ευελιξία,
- Αποδοτικότητα και
- Αποτελεσματικότητα στη διαχείριση του κόστους.

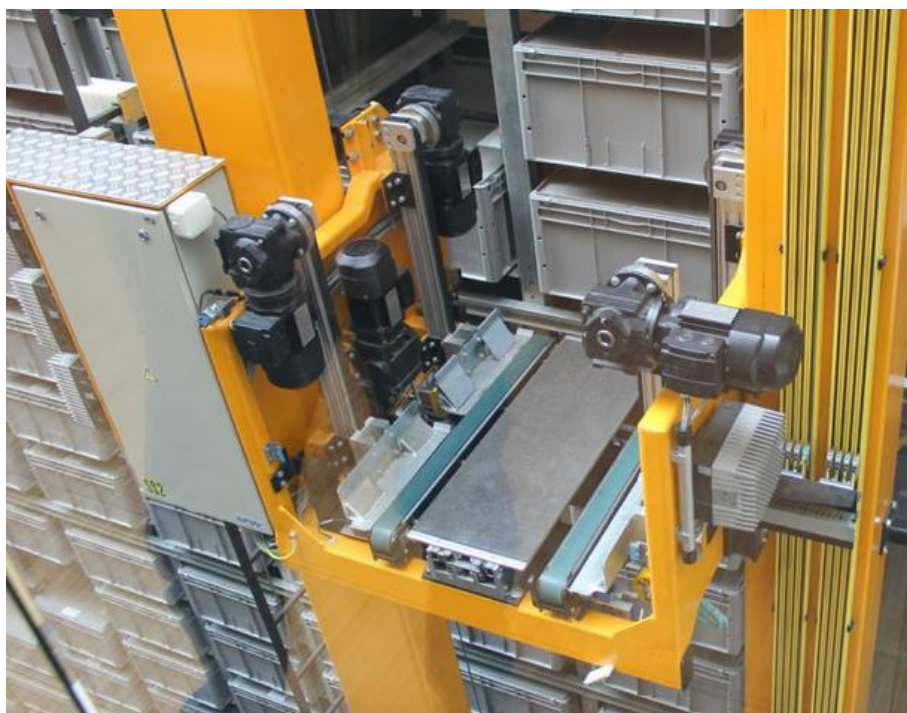
Το νέο μοντέλο θα πρέπει να έχει προσαρμοστεί με τέτοιο τρόπο στις ανάγκες της επιχείρησης, ώστε να μπορεί να προβλέψει την οποιαδήποτε δυσλειτουργία προτού αυτή εξελιχθεί σε κρίση και να την αντιμετωπίσει με ευελιξία. Και επειδή η πρόβλεψη δεν είναι μια αόριστη έννοια όταν υπάρχει σταθερή οργάνωση σε μια επιχείρηση και προσαρμογή στα δεδομένα της οικονομίας και ορθή χρήση της τεχνολογίας, ο αντίκτυπος που θα προκαλέσει τόσο στη λειτουργία όσο και στα οικονομικά της επιχείρησης θα είναι σίγουρα θετικός.



## 2.2. Δυναμική συστημάτων AS/RS

Ένα από τα στοιχεία της καλής οργάνωσης μιας αποθήκης είναι η συνεχής κίνηση των αποθεμάτων. Αποθέματα που δεν έχουν κινηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα δείχνουν ανεπάρκεια. Οι εταιρίες που εφαρμόζουν ολοκληρωμένα συστήματα AS/RS (Automated Storage & Retrieval Systems) για τη διαχείριση των αποθεμάτων στις αποθήκες τους ωφελούνται από την άμεση πληροφόρηση για την ταχυκίνησια των υλικών και μπορούν με μεγαλύτερη ευκολία να λάβουν αποφάσεις για την αύξηση ή την ελάττωση της παραγωγής και να επωφεληθούν από τον περιορισμό των αποθεμάτων, τη μείωση του λειτουργικού κόστους και τη βελτίωση της εξυπηρέτησης του πελάτη.

Η αυτοματοποιημένη αποθήκη μπορεί στην ουσία να χαρακτηριστεί ως ένα στεγαζόμενο σύστημα αποθήκευσης με ρομποτικούς διαλογείς (γερανούς εναπόθεσης και ανάκτησης εμπορευμάτων) και μεταλλικές κατασκευές ως ράφια (φατνώματα) εναπόθεσης του συσκευασμένου υλικού, σε οριζόντια και κάθετη ανάπτυξη, οι οποίες αποτελούν παράλληλα και τμήμα της σχεδίασης και δομικής κατασκευής του κτιρίου. Τέτοιου είδους κατασκευές σχεδιάζονται και υλοποιούνται με ταχύ ρυθμό, χρησιμοποιούν τη διαθέσιμη έκταση πολύ πιο αποδοτικά, είναι ιδιαίτερα ανθεκτικές σε καταπόνηση, επιτρέπουν δε την εφαρμογή διαφορετικών βαθμών αυτοματοποίησης για την επίτευξη της βέλτιστης απόδοσης.



Αυτό έχει σαν συνέπεια την μείωση του κόστους της κτιριακής κατασκευής, ενώ παράλληλα εγγυάται ότι η συνολική χρηματική επένδυση κατανέμεται κατά το μεγαλύτερο της ποσοστό σε εξειδικευμένο εξοπλισμό άμεσα συνδεδεμένο με την αύξηση της παραγωγικότητας και κατά πολύ λιγότερο σε δομικά στοιχεία. Πρακτικά δεν υπάρχουν περιορισμοί στους νεωτερισμούς που δύνανται να εφαρμοστούν τόσο από την εταιρία – χρήστη, όσο και από τον ανάδοχο - κατασκευαστή κατά την σχεδίαση και υλοποίηση μιας λύσης AS/RS. Με βάση τις εναλλακτικές που τα διάφορα μοντέλα των συστημάτων παρέχουν, είναι δυνατή η γεφύρωση του κενού ανάμεσα στον περιοριστικό σχεδιασμό και την ευέλικτη δημιουργικότητα.

Η οικογένεια των συστημάτων AS / RS αποτελεί ιδανική λύση τόσο για τις αποθήκες που είναι εξοπλισμένες με συστήματα ραφιών τύπου single deep ή διπλού βάθους (double deep), όσο και για τις αποθήκες που είναι εξοπλισμένες με ράφια υψηλής πυκνότητας (high density). Ο σύνθετος και υψηλός βαθμός αυτοματοποίησης επιτρέπει τον ακριβή έλεγχο της κίνησης υλικών μεσαίου έως μεγάλου όγκου. Αυτό μεταφράζεται σε αξιόπιστη διαχείριση παλετοκιβωτίων, παλετών ή συσκευασιών

διαφόρων διαστάσεων και σχημάτων με μέγιστο βάρος 3 τόνων έκαστη για μεταφορά, εναπόθεση και ανάκτηση σε ύψος έως και 25 μέτρων.

Οι λύσεις αυτές δύνανται δε να προσαρμοστούν ολικά ώστε να ανταποκρίνονται πλήρως στις εξειδικευμένες αποθηκευτικές ανάγκες και απαιτήσεις της κάθε εγκατάστασης, ενώ επιπρόσθετα μπορούν εύκολα να ολοκληρωθούν με το σύνολο των υφιστάμενων υποσυστημάτων διακίνησης και διανομής που ελέγχονται από την κεντρική εφαρμογή μηχανογράφησης και Logistics της επιχείρησης.

Ο συνολικός αριθμός των ρομποτικών γερανών - μονάδων αποθήκευσης και ανάκτησης (S/RMs: Storage Retrieval Machines) που χρησιμοποιούνται από το AS/RS για τον χειρισμό των παλετοκιβωτίων, παλετών και άλλων βαρέως τύπου ή μεγάλων διαστάσεων αντικειμένων, εξαρτάται άμεσα από την επιδιωκόμενη ταχύτητα ανάκτησης του υλικού και πρέπει να είναι ανάλογος με το συνολικό εμβαδό του αποθηκευτικού χώρου και το ύψος αυτού.



Οι λύσεις AS/RS βασίζονται στα παρακάτω συστήματα:



- Σύστημα Live Storage Αυτοματοποιημένης Αποθήκευσης και Ανάκτησης βάθους μιας σειράς (single deep)
- Σύστημα Live Storage Αυτοματοποιημένης Αποθήκευσης και Ανάκτησης διπλού βάθους (double deep)
- Σύστημα Live Storage Αυτοματοποιημένης Αποθήκευσης και Ανάκτησης Υψηλής Πυκνότητας (high density)
- Σύστημα Live Storage Αυτοματοποιημένης Αποθήκευσης και Ανάκτησης Υψηλής Ροής (high flow)

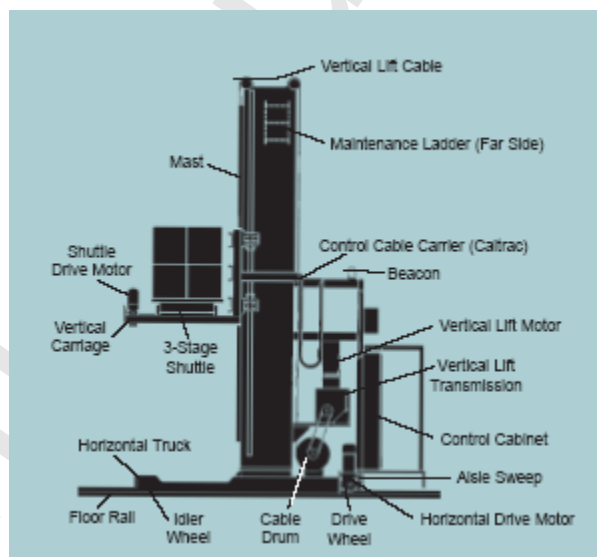
## 2.3.S/RMs (Storage/Retrieval Machines)

Στις αυτοματοποιημένες αποθήκες τις εργασίες επιλογής, μεταφοράς, ανεύρεσης και ανάκτησης υλικών με μέγιστο όριο βάρους έως και 3.5 τόνους αναλαμβάνει πάντα ένας ηλεκτρομηχανικός πλήρως αυτοματοποιημένος ρομποτικός γερανός-διαλογέας ο οποίος καλείται Single Masted Storage / Retrieval Machine (για συντομία S/RM), που σε τέτοιου είδους εγκαταστάσεις αντικαθιστά πλήρως τη χρήση των περονοφόρων και παλετοφόρων οχημάτων εντός του βασικού αποθηκευτικού χώρου. Για την ανάκτηση υλικών βάρους έως και 150 τόνων χρησιμοποιούνται Double masted S/RMs.

Ανάλογα με το είδος των αποθεμάτων, που εξυπηρετεί, η δυναμικότητα και η ταχύτητα απόκρισης του κάθε S/RM δύναται να ποικίλουν. Τα S/RMs επιτυγχάνουν κάθετη ταχύτητα έως 40 m/min και οριζόντια ταχύτητα έως 2.50 m/min με μέση επιτάχυνση /επιβράδυνση 1 m/sec, εξυπηρετώντας από 60 έως και 180 παλέτες την ώρα έκαστη βάρους από 120 έως 2.500 κιλά για τις μονάδες ενός βραχίονα και έως 12 τόνους για τις βαρέως τύπου μονάδες.

Σε γενικές γραμμές όλα τα S/RMs φέρουν τροχήλατη βάση που κινείται χωρίς την παραμικρή απόκλιση κατά μήκος του διαδρόμου επί σιδηροτροχιάς σταθερά πακτωμένης στο έδαφος. Η υποδειγματική σταθερότητα και ακρίβεια κύλισης που επιτυγχάνεται εξαλείφει τις επικίνδυνες ταλαντώσεις και αποκλίσεις του σε πλήρη ανάπτυξη βραχίονα επιλογής που ενδεχομένως να προκαλούσαν φθορές τόσο στο σύστημα των ραφιών όσο και στα εμπορεύματα.

Σταθερά προσαρμοσμένος κάθετα επί της τροχήλατης βάσης είναι ένας τηλεσκοπικά ανυψούμενος άξονας σε ρόλο γερανού, ο οποίος κινεί έναν υποδοχέα. Ανάλογα με το μοντέλο και τις απαιτήσεις της κάθε εγκατάστασης προσαρμόζεται στην άκρη του γερανού αρπάγη, καλάθι, σύστημα γάντζων ή περονοφόρα βάση σταθερή ή με δυνατότητα στροφής έως και 180ο. Το S/RM εκτελεί ταυτόχρονες κινήσεις (οριζόντιες και κάθετες) πάνω σε δύο άξονες (X-Y move), ενώ σε ιδιαίτερες εγκαταστάσεις, ο ρομποτικός βραχίονας δύναται να εκτελεί και διαγώνιες κινήσεις από σταθερό σημείο (X-Y-Z move).



## 2.4.Οφέλη αυτοματοποίησης με συστήματα AS/RS

Η αυτοματοποίηση της διαχείρισης των αποθεμάτων με την εγκατάσταση συστήματος AS/RS επαναπροσδιορίζει τον τρόπο με τον οποίο οι υπηρεσίες παρέχονται και τα προϊόντα παράγονται, αποθηκεύονται και διανέμονται στους τελικούς τους προορισμούς. Τα συστήματα AS/RS:

- Αυξάνουν (έως και 30%) την αποθηκευτική δυνατότητα του υφιστάμενου αποθηκευτικού χώρου ή αντίστροφα μειώνουν το συνολικό εμβαδό του προς ανέγερση αποθηκευτικού χώρου σε ποσοστό έως και 30% για τη διαχείριση του ίδιου όγκου αποθεμάτων.
- Συντελούν στην εξάλειψη των καθυστερήσεων στην εκτέλεση των παραγγελιών με συνέπεια την ταχύτερη διεκπεραίωσή τους.
- Επιφέρουν την αύξηση της ταχυκινήσις των αποθεμάτων.
- Παρέχουν άμεση και ποιοτικότερη πληροφόρηση που οδηγεί στον καλύτερο έλεγχο των παρτίδων, τον περιορισμό των φθορών & απωλειών καθώς και τη διευκόλυνση της ιχνηλασιμότητας των ετοιμών.
- Συμβάλλουν στην ελαχιστοποίηση του προσωπικού που απαιτείται για την εύρυθμη λειτουργία του Αποθηκευτικού Κέντρου σε ποσοστό έως και 80%.
- Βελτιώνουν το χρόνο ανταπόκρισης στις ανάγκες των πελατών και συμβάλλουν στη γενικότερη αναβάθμιση της ποιότητας εξυπηρέτησης.
- Εξαλείφουν την ανάγκη για περαιτέρω επένδυση σε υλικοτεχνικό εξοπλισμό υποστήριξης της διαδικασίας διακίνησης όπως ράμπες, βιομηχανικά ρολά κ.ο.κ.
- Ελαχιστοποιούν τη χρήση των περονοφόρων και παλετοφόρων οχημάτων εντός του κτιρίου.
- Καθιστούν δυνατή τη λειτουργία του κέντρου σε 24ωρη βάση χωρίς την ανάγκη για την παραμικρή ανθρώπινη παρέμβαση.
- Περιορίζουν την παρουσία του προσωπικού εντός του “κλειστού” αποθηκευτικού χώρου.

Οι κατάλληλα σχεδιασμένες AS/RS εγκαταστάσεις αφορούν σε κτιριακές υποδομές για την Αποθήκευση και Διακίνηση των εμπορευμάτων που συνήθως καταλαμβάνουν μικρότερο χώρο και όγκο από τις συμβατικές κατασκευές. Αυτό συμβαίνει γιατί το AS/RS κτίριο σχεδιάζεται ώστε να εκμεταλλεύεται στο μέγιστο τον όγκο του, με την αυτοματοποίηση να συντελεί στον περιορισμό του αριθμού των διαδρόμων, αλλά και του πλάτους των εναπομεινάντων διαδρόμων που τώρα εξυπηρετούν αποκλειστικά την κίνηση των S/RMs. Ως συνέπεια η αρχική επένδυση για την κτιριακή υποδομή είναι μικρότερη, όπως και το ετήσιο λειτουργικό κόστος ιδιαίτερα στις περιπτώσεις αποθηκών με ελεγχόμενη θερμοκρασία.

Ταχύτερη αποθήκευση, αλλά κυρίως ταχύτερη ανάκτηση. Η κατάργηση των μετακινήσεων του προσωπικού και των περνοφόρων οχημάτων αλλά και η εξαφάνιση των παραδοσιακών διαδρόμων περιορίζει σημαντικά το χρόνο που απαιτείται για την αποθήκευση αλλά και για την ανεύρεση, επιλογή και ανάκτηση των αποθεμάτων. Με τη βοήθεια του WMS λογισμικού που εμπεριέχουν, το προς αποθήκευση υλικό κατανέμεται στο εσωτερικό του συστήματος με τον βέλτιστο δυνατό τρόπο, ενώ η επιλογή του εσωτερικού φατνώματος για την τοποθέτησή του γίνεται ηλεκτρονικά σε μηδενικό χρόνο και με απόλυτη ακρίβεια χωρίς την παραμικρή ανθρώπινη παρέμβαση.

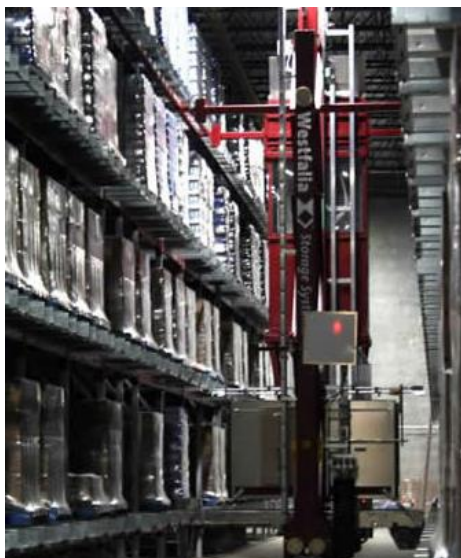
Επιπρόσθετα, η δυνατότητα για γραφική απεικόνιση της ακριβούς θέσης των αποθηκευμένων υλικών στην μονάδα παρέχει μια εναλλακτική λύση στην εισαγωγή του κωδικού είδους, που πολλές φορές μπορεί να είναι δυσδιάκριτος, και υποβοηθά τη διαδικασία αναζήτησης με συνέπεια την εξάλειψη λαθών που στοιχίζουν σε χρόνο και χρήμα. Τέλος, η διαδικασία ανάκτησης (μεταφορά από το σημείο αποθήκευσης ως το σημείο περισυλλογής) εκτελείται αυτόματα σε εντυπωσιακά σύντομο χρόνο και χωρίς την καταβολή της παραμικρής μυϊκής προσπάθειας από τον χειριστή.

Εξίσου σημαντική είναι η επίτευξη υψηλού επιπέδου συνθηκών προσωρινής αποθήκευσης και προστασίας του υλικού από τυχαίες φθορές ή κλοπές, σε συνδυασμό με τον υψηλό βαθμό πυρασφάλειας. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τις επιχειρήσεις που διαχειρίζονται μεγάλες ποσότητες ευπαθών υλικών, καθώς πλέον το σύστημα τούς παρέχει πρόσθετη ασφάλεια σε συνδυασμό με τη δυνατότητα της καλύτερης οργάνωσης και προστασίας των αποθεμάτων μέσω των ελεγχόμενων προσβάσεων και συνθηκών αποθήκευσης (θερμοκρασίας, αερισμού και υγρασίας).

## **2.5.AS/RS & WMS**

Το λογισμικό διαχείρισης Αποθήκης αποτελεί μια άρτια τεχνολογικά εξελιγμένη και ιδιαίτερα υψηλών προδιαγραφών εφαρμογή WMS που λειτουργεί συνδυαστικά με τις μονάδες AS/RS και η οποία διαχειρίζεται και βελτιστοποιεί όλες τις λειτουργίες ενός κέντρου διανομής όπως η παραλαβή, ταυτοποίηση και φύλαξη του προς αποθήκευση υλικού, η ανατροφοδοσία των χωρο-θέσεων, οι διάφοροι τύπου απογραφές (π.χ. γενική και κυκλική) και οι εργασίες συλλογής (picking).

Ειδικότερα στις εγκαταστάσεις υψηλής πυκνότητας, η εφαρμογή WMS εκτελεί συνεχείς ελέγχους στους αριθμούς των συσκευασιών / παλετών που εδράζονται σε κάθε επιμέρους τούνελ και όταν διαπιστώσει ότι ο αριθμός τους είναι κάτω από ένα συγκεκριμένο όριο δίνει εντολή για τη μετακίνησή τους σε ράφια back to back (Single Deep ή Double Deep). Έτσι απελευθερώνεται ένα ολόκληρο τούνελ προκειμένου να τοποθετηθεί σε αυτό ένα πλήρες φορτίο. Ο χρήστης του συστήματος, δηλαδή, μπορεί να εκμεταλλευτεί ανά πάσα στιγμή το 88-92% των διαθέσιμων παλετοθέσεων.



Ως εφαρμογή είναι ιδιαίτερα εύχρηστη ώστε να αποτελεί ένα καθημερινό και άκρως χρηστικό εργαλείο κυρίως για το προσωπικό με περιορισμένη γνώση πληροφορικής.

Μεταξύ άλλων παρέχει:

- Βελτιωμένη ταχύτητα απόκρισης σε αναζητήσεις χρηστών.
- Δυνατότητα ορισμού πεδίων από τον χρήστη για μέγιστη προσαρμογή και καλύτερη αναζήτηση.
- Ολοκληρωμένη κωδικοποίηση χωρο-θέσεων (τομέας, στήλη, επίπεδο, δυναμικό πλάτος / βάθος κ.ο.κ.).
- Δυναμική διαχείριση πραγματικών (real) & εικονικών (virtual) χωρο-θέσεων αποθήκευσης ανεξάρτητη από την κατάσταση του αποθέματος και την συσκευασία.
- Παρακολούθηση και διαχείριση πολλαπλών συσκευασιών (παλέτα, στρώση παλέτας, κιβώτιο, εσωτερικές συσκευασίες, τεμάχιο) και μονάδων μέτρησης (τεμάχιο, μέτρο, κιλό κ.ο.κ.).
- Αυτόματο υπολογισμό της χωρητικότητας των χωρο-θέσεων βάσει του όγκου ή του τύπου συσκευασίας των ειδών.
- Έξυπνη δέσμευση χωρο-θέσεων ανά κωδικό ή /και κατηγορία.
- Υποστήριξη όλων των γνωστών προτύπων γραμμωτού κώδικα.

- Υποστήριξη καθαρών και μεικτών παλετών.
- Ανάλυση και αξιοποίηση της ταχικινησίας των ειδών (ABC) σε σχέση με τις λειτουργίες της αποθήκης.
- Παρακολούθηση και διαχείριση ημερομηνιών (εισαγωγής, λήξης, παραγωγής κλπ.), παρτίδων & σειριακών αριθμών σε όλες τις σχετικές διαδικασίες όπως παραλαβή, αποθήκευση, συλλογή, αποστολή, ανάκληση κ.ο.κ..
- Δυνατότητα προειδοποίησης (alert) για μειωμένα επίπεδα αποθεμάτων.
- Διαχείριση, έλεγχο και δημιουργία αναφορών για όλους τους τύπους των κινήσεων που αφορούν την αποθήκευση, ανάκτηση και αναζήτηση των αποθηκευμένων υλικών.
- Επιβεβαίωση κινήσεων πριν την εκτέλεσή τους για την εξάλειψη του ανθρώπινου λάθους και ακριβή καταγραφή των κινήσεων φύλαξης και ανάκτησης των αρχείων.
- Ολοκλήρωση με λύσεις και εξειδικευμένες εφαρμογές τρίτων κατασκευαστών καθώς και με σύγχρονες ERP εφαρμογές.
- Αυστηρότερο έλεγχο και ασφάλεια.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1.Τεχνολογία RFID

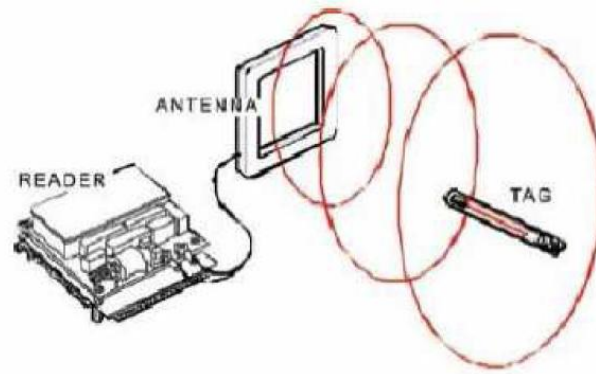
Το RFID είναι τα αρχικά του όρου Radio Frequency Identification (ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνότητων). Το RFID είναι ένα σύστημα ασύρματης αναγνώρισης αντικειμένων και ήρθε να αντικαταστήσει το Bar Code.

Η έννοια του RFID δεν είναι καινούργια, ξεκινά λίγο μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο, σαν μέθοδος αναγνώρισης και διαφοροποιείται σε πολλές μορφές, βρίσκοντας εφαρμογές σε στρατιωτικούς, βιομηχανικούς και εμπορικούς τομείς. Στηρίζεται στη χρήση ραδιοκυμάτων και επιτρέπει την αυτόματη αναγνώριση ανθρώπων ή, κατά κύριο λόγο, αντικειμένων (προϊόντων) τα οποία φέρουν RFID tags (ετικέτες που ενσωματώνουν μικροεπεξεργαστή και κεραία) και μπορούν να ανιχνευθούν αυτόματα από σταθερούς ή φορητούς αναγνώστες (readers) RFID, χωρίς να είναι απαραίτητη η σάρωση του κάθε μεμονωμένου αντικειμένου.

Η κεραία επιτρέπει στο μικροεπεξεργαστή να μεταφέρει τις πληροφορίες αναγνώρισης στον αναγνώστη, ο οποίος με τη σειρά του μετατρέπει τα ραδιοκύματα που "αντανακλώνται" από την ετικέτα RFID σε ψηφιακές πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν στη συνέχεια να "περάσουν" σε υπολογιστές για περαιτέρω χρήση.

Οι εφαρμογές του τεράστιες, με κλασικό παράδειγμα τα προϊόντα που έχουν συρμάτινες ταινίες στις αλυσίδες καταστημάτων. Αυτή η συρμάτινη ταινία είναι ένα ηλεκτρονικό κύκλωμα, το RFID tag. Στο RFID tag είναι αποθηκευμένος ο σειριακός αριθμός του αντικειμένου και οποιαδήποτε άλλη πληροφορία είναι απαραίτητη για την αναγνώριση του αντικειμένου.





Ένα σύστημα RFID αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Μία ή περισσότερες ετικέτες (tags)
- Έναν ή περισσότερους αναγνώστες (readers)
- Δύο ή περισσότερες κεραιές (access points)
- Έναν ή περισσότερους label printers/tag encoders
- Λογισμικό εφαρμογών και ένα
- Host computer

Οι μικροεπεξεργαστές στις RFID ετικέτες μπορεί να είναι "read-write", "read-only", ή "write once, read many" (WORM). Στους επεξεργαστές read-write μπορούμε να προσθέσουμε πληροφορίες στην ετικέτα ή να γράψουμε πάνω σε υπάρχουσες πληροφορίες όταν η ετικέτα βρίσκεται στην ακτίνα ενός αναγνώστη. Συνήθως οι ετικέτες αυτές έχουν ένα σειριακό αριθμό που δεν μπορούμε να διαγράψουμε, ενώ μπορούμε να "κλειδώσουμε" και κάποια δεδομένα, έτσι ώστε να μην παραγραφούν.

Οι επεξεργαστές read-only ενσωματώνουν πληροφορίες που έχουν αποθηκευτεί σε αυτούς κατά τη διάρκεια της κατασκευής τους και οι οποίες δεν μπορούν ποτέ να τροποποιηθούν. Στις ετικέτες WORM μπορούμε να γράψουμε ένα σειριακό αριθμό μία φορά, και η συγκεκριμένη πληροφορία δεν μπορεί στη συνέχεια να διαγραφεί.

## 3.2. Διαφορές μεταξύ ετικετών RFID

Υπάρχουν δύο είδη ετικετών RFID:

- ενεργές
- παθητικές.

Οι διαφορές που παρουσιάζονται μεταξύ τους είναι οι εξής:

Οι ενεργές ετικέτες RFID διαθέτουν ένα πομπό και τη δική τους πηγή ενέργειας (συνήθως μια μπαταρία) που χρησιμοποιείται για τη λειτουργία του κυκλώματος του μικροεπεξεργαστή και τη μετάδοση του σήματος στον αναγνώστη.

Οι παθητικές ετικέτες δεν έχουν μπαταρία και τροφοδοτούνται από το αναγνώστη, ο οποίος εκπέμπει ηλεκτρομαγνητικά κύματα που δημιουργούν πεδίο στην κεραία της ετικέτας. Υπάρχουν και οι ημι-παθητικές ετικέτες που χρησιμοποιούν μπαταρία για το μικροεπεξεργαστή, αλλά απορροφώντας ενέργεια από τον αναγνώστη. Οι ενεργές και ημι-παθητικές ετικέτες χρησιμοποιούνται κυρίως για την ανίχνευση αγαθών υψηλής αξίας που πρέπει να παρακολουθούνται σε μεγάλες κλίμακες (π.χ. αυτοκίνητα που μεταφέρονται από φορτηγό) και είναι πιο ακριβές από τις παθητικές, οι οποίες είναι και οι συνηθέστερες και χρησιμοποιούνται συχνότερα σε προϊόντα χαμηλής αξίας.

Η ποσότητα της πληροφορίας που μπορεί να αποθηκεύσει μια ετικέτα RFID εξαρτάται από τον προμηθευτή και την εφαρμογή, αλλά τυπικά δεν υπερβαίνει τα 2KB δεδομένων, αρκετά για να αποθηκεύσουν βασικές πληροφορίες για το αντικείμενο που τη φέρει. Στην παρούσα φάση, οι εταιρίες εξετάζουν τη χρήση μιας απλής ετικέτας αντίστοιχης με μια "πινακίδα άδειας κυκλοφορίας", η οποία περιλαμβάνει μόνο ένα σειριακό αριθμό 96-bit, έχει χαμηλότερο κόστος κατασκευής και είναι πιο χρήσιμη σε εφαρμογές όπου η ετικέτα θα πεταχτεί με τη συσκευασία.

Οι ετικέτες μπορούν να φέρουν από απλές πληροφορίες, όπως τα στοιχεία του κατόχου ενός κατοικίδιου ή τις οδηγίες καθαρισμού ενός ρούχου, έως πιο σύνθετες, όπως οδηγίες συναρμολόγησης ενός αυτοκινήτου. Μερικοί κατασκευαστές αυτοκινήτων χρησιμοποιούν συστήματα RFID στη γραμμή παραγωγής, όπου σε κάθε στάδιο η ετικέτα "πληροφορεί" τους υπολογιστές για το επόμενο στάδιο συναρμολόγησης.

### 3.3.Εφοδιαστική Αλυσίδα & RFID

Τα οφέλη από την εφαρμογή RFID ετικετών στις παλέτες είναι τα εξής:

- **Παραλαβή αποστολών.** Στην περιοχή παραλαβής του φορτίου από τον κατασκευαστή, οι παλέτες ελέγχονται με το χέρι όταν ξεφορτώνεται ένα φορτηγό και τα στοιχεία των προϊόντων προς παράδοση ελέγχονται σε σχέση με τη σημείωση παράδοσης στο δελτίο αποστολής. Οι ετικέτες RFID στις παλέτες επιτρέπουν τον αυτόματο προσδιορισμό μιας παλέτας και με αυτόν τον τρόπο εξοικονομείται χρόνος εργασίας για τον προσδιορισμό μιας παλέτας στη διαδικασία παραλαβής των εμπορευμάτων.
- **Οργάνωση παλετών.** Τα οφέλη εδώ είναι παρόμοια με τα οφέλη που αναφέρθηκαν στη διαδικασία οργάνωσης των αποθηκών των κατασκευαστών. Ο αυτόματος προσδιορισμός της θέσης των παλετών και της θέσης αποθήκευσης μπορεί πάλι να εξοικονομήσει σημαντικό χρόνο εργασίας.
- **Αντικατάσταση παλέτας.** Στα κέντρα διανομής μπορεί να χρειαστεί να αντικατασταθεί μια παλέτα (π.χ. που δεν είναι ακόμα έτοιμη για παράδοση) με μια άλλη. Παρόμοια με τη διαδικασία συγκέντρωσης εξοικονομείται χρόνος εργασίας όταν προσδιορίζονται αυτόματα οι παλέτες.
- **Συγκέντρωση παραγγελίας.** Αφότου έχει επιλεγεί μια παλέτα, πρέπει να εξασφαλιστεί ότι τοποθετείται στη σωστή θέση στην περιοχή δρομολόγησης.

Με την παρούσα κατάσταση, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν συχνά τους γραμμωτούς κώδικες για να προσδιορίσουν συγκεκριμένα τμήματα στην περιοχή δρομολόγησης. Με τη χρήση ετικετών RFID για τον προσδιορισμό εκείνων των τμημάτων, μπορεί να μειωθεί ο χρόνος που απαιτείται για τη χειρωνακτική ανίχνευση του γραμμωτού κώδικα.

- **Φόρτωση φορητών.** Όπως για τον κατασκευαστή, όμοια και στο κέντρο διανομής οι γραμμωτοί κώδικες στις ετικέτες των παλετών ανιχνεύονται συνήθως για να ελέγξουν μια παράδοση. Η εξάλειψη της χειρωνακτικής διαδικασίας ανίχνευσης μπορεί να ελευθερώσει χρόνο για το προσωπικό της αποθήκης.

Τα οφέλη από την εφαρμογή RFID ετικετών στα κιβώτια συνοψίζονται στα παρακάτω:

- **Παραλαβή αποστολών.** Στη περιοχή παραλαβής των προϊόντων στο κέντρο διανομής, ελέγχονται η ποιότητα και η ποσότητα των παραδοθέντων προϊόντων. Οι ετικέτες RFID σε αυτό το στάδιο μπορούν να εξαλείψουν την ανάγκη να ελεγχθεί ο αριθμός των κιβωτίων σε μια παλέτα. Εάν οι σημειώσεις παράδοσης είναι διαθέσιμες ηλεκτρονικά, οι παραδόσεις μπορούν αυτόματα να επιβεβαιωθούν. Αυτό μειώνει σημαντικά τη χειρωνακτική διαδικασία ελέγχου.
- **Επιλογή μικτών παλετών.** Οι ετικέτες RFID στα κιβώτια μπορούν να επιτρέψουν τον ακριβή προσδιορισμό των κιβωτίων που έχουν επιλεγεί. Αυτό μπορεί να έχει δύο αποτελέσματα. Αρχικά, μειώνει το χρόνο που απαιτείται συνήθως για τη χειρωνακτική επιβεβαίωση του συνολικού αριθμού των επιλεγθέντων κιβωτίων. Αφετέρου, μπορεί να εξαλείψει την ανάγκη για οποιουσδήποτε πρόσθετους ελέγχους ακρίβειας στα μεταγενέστερα στάδια.
- **Επιστροφές / επεξεργασία ανάκλησης προϊόντων.** Η επεξεργασία των επιστροφών μπορεί να γίνει αποδοτικότερη με τις ετικέτες RFID εφαρμοσμένες στα κιβώτια. Τα κιβώτια που επιστρέφονται μπορούν τώρα να προσδιοριστούν αυτόματα. Έτσι, εξοικονομείται χρόνος έναντι της χειρωνακτικής καταγραφής

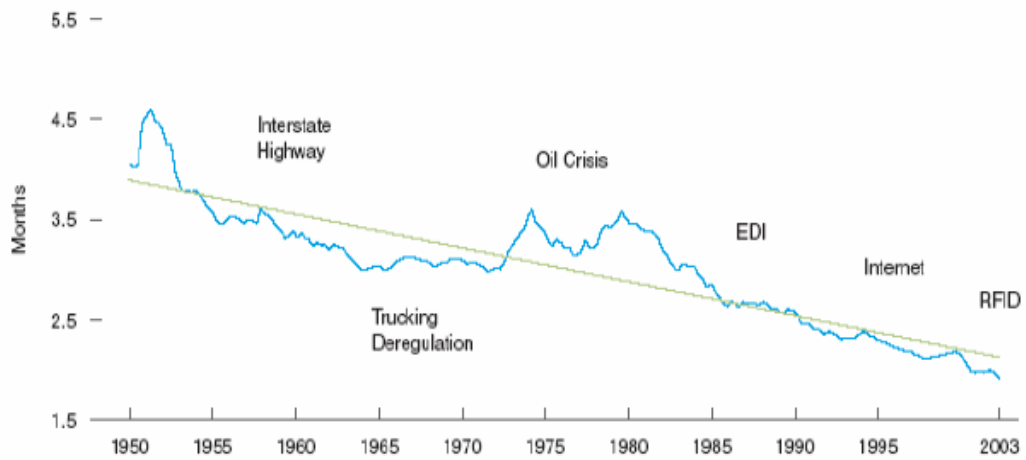
των προϊόντων που επιστρέφονται και μπορεί να βοηθήσει στο να αυτοματοποιηθεί η δημιουργία ενός δελτίου παραλαβής επιστροφής. Σε περίπτωση ανακλήσεων προϊόντων – υπό τον όρο ότι το κέντρο διανομής έχει τις αναλυτικές πληροφορίες για τους αύξοντες αριθμούς των κιβωτίων που επιστρέφονται και για τα καταστήματα από όπου αυτά τα κιβώτια έχουν σταλεί – το κέντρο διανομής μπορεί να καθορίσει ποια καταστήματα ενδέχεται να επηρεαστούν και να προγραμματίσει να διανείμει περισσότερες πληροφορίες για τα ανακληθέντα προϊόντα στα καταστήματα.

- **Κατάλογος αποθεμάτων.** Ένα μεγάλο μέρος της προσπάθειας για τον υπολογισμό των αποθεμάτων στα κέντρα διανομής αφορά στον έλεγχο του αριθμού κιβωτίων στις παλέτες που τοποθετούνται στην περιοχή επιλογής. Επειδή με την ανάγνωση των ετικετών RFID στα κιβώτια είναι δυνατό να καθοριστεί ακριβώς πόσα κιβώτια ενός προϊόντος είναι σε μια παλέτα, η χειρωνακτική διαδικασία μέτρησης μπορεί να μειωθεί δραστικά.

### 3.4.WMS & RFID

Όπως υποδεικνύει παρακάτω το γράφημα, οι κατάλογοι αποθεμάτων που σχετίζονται με τις πωλήσεις έχουν συμβληθεί για 50 έτη, μια τάση που θα συνεχιστεί δεδομένου ότι μια τεχνολογία, όπως η RFID, επιτρέπει στις επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν καλύτερα τους πόρους τους. Εντούτοις, σε μία απόλυτη βάση, ο κατάλογος αποθεμάτων συνεχίζει να αυξάνεται καθώς η οικονομία μας αυξάνεται και γίνεται πιο σύνθετη. Στην πραγματικότητα μεταξύ του 1996 και το 2003, οι κατάλογοι αποθέματος έχουν αυξηθεί κατά σχεδόν 20%.

## PRIVATE INVENTORY TO FINAL SALES



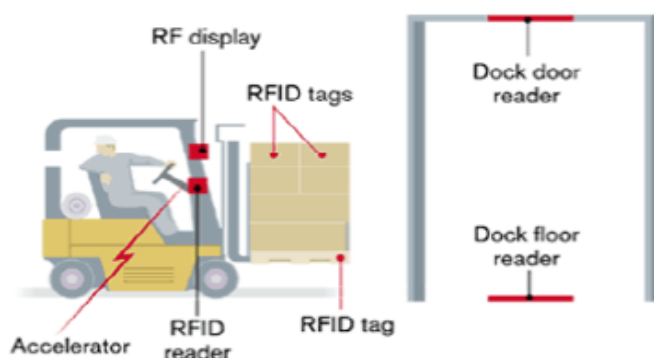
Η κεντρική λειτουργία της αποθήκης είναι να αποθηκεύει αντικείμενα και να τα ανακτά αποτελεσματικά. Η τεχνολογία RFID πιθανότατα θα ασκήσει βαθιά επίδραση στον τρόπο με τον οποίο οι αποθήκες διαμορφώνονται για να εφαρμόσουν την τεχνολογία και να εκτελέσουν αυτές τις πρωταρχικές εργασίες. Παραδείγματος χάριν, μερικά από τα βασικά εμπόδια στην παραγωγικότητα που εμφανίζονται στην αποθήκη είναι:

- Αποστολή καθυστερημένων παραγγελιών,
- επείγουσα αποστολή εμπορευμάτων,
- τοποθετημένα σε λάθος μέρος ή λάθος επιλεγμένα στοιχεία/ τεμάχια,
- αποστολές έκτακτης ανάγκης,
- ικανότητα μεταφοράς
- Καθυστερήσεις στη μεταφορά,
- misrouted στοιχεία,
- λανθασμένη αγορά,
- μικροκλοπές και απώλειες
- Λήψη ελλιπών στοιχείων,
- λάθος αντικείμενα,
- λανθασμένες ποσότητες,
- λανθασμένη τοποθέτηση (put away) ή εισαγωγή δεδομένων.

Η αποστολή μιας τέλειας παραγγελίας είναι ο στόχος κάθε Κέντρου διανομής. Στην πραγματικότητα, παραδόσεις που γίνονται εγκαίρως, χωρίς ζημία, και που περιέχουν τις σωστές ποσότητες και τα σωστά προϊόντα φθάνουν στους πελάτες μόνο το 40-60% του χρόνου. Είναι προφανές ότι ο έλεγχος και η διαφάνεια που προσφέρονται από την εφαρμογή της τεχνολογίας RFID θα βοηθήσουν σημαντικά στην ανακούφιση πολλών από τα βασικά εμπόδια που περιγράφονται παραπάνω, οδηγώντας σε καλύτερης ποιότητας αποστολές και στο χαμηλότερο κόστος.

Μια αποθήκη που χρησιμοποιεί την τεχνολογία RFID παρουσιάζει πολύ χαμηλότερα ποσοστά λάθους και πολύ λιγότερος χρόνος και εργασία θα ξοδεύετε στον ποιοτικό έλεγχο και στην παρακολούθηση των παραγγελιών. Βασικές λειτουργίες, όπως η προετοιμασία παραγγελίας (picking), το πακετάρισμα, η αποστολή και η παραλαβή, θα απαιτούν σημαντικά λιγότερη εργασία και λιγότερο χώρο. Μερικές από τις διαδικασίες, οι οποίες συνδέονται αυτήν την περίοδο με την ανθρώπινη αλληλεπίδραση, μπορούν να ξανασχεδιαστούν και να βελτιστοποιηθούν. Η αποθήκη που θα εφαρμόζει την τεχνολογία RFID στο μέλλον μοιάζει τελείως χαστική, αλλά στην πραγματικότητα, θα υπάρξει πολύ περισσότερος έλεγχος, με όλα να κινούνται με ταχύτερους ρυθμούς.

### Reading RFID at the dock door



### 3.5.Εφαρμογή τεχνολογίας RFID στα WMS

Αν και τεχνολογία RFID υπάρχει εδώ και 15 περίπου έτη, πρόσφατα ο κόσμος έχει συνειδητοποιήσει την απέραντη δυνατότητά του. Μια από τις προφανείς εφαρμογές αυτής της τεχνολογίας βρίσκεται στην ιχνηλασιμότητα του καταλόγου με τις RFID-ετικέτες. (Η Wal-Mart έχει κατευθύνει ήδη τους προμηθευτές της για να εφοδιαστούν και να προμηθεύουν αγαθά με τις ετικέτες RFID.)

Η Αμερικάνικη λιανική εφοδιαστική αλυσίδα, που ξοδεύει σήμερα περίπου \$200 εκατομμύρια στην τεχνολογία RFID, αναμένεται να ξοδέψει περίπου \$1.700 εκατομμύρια μέχρι το 2013.

Η τεχνολογία RFID μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μετατρέψει ένα WMS σε real time σύστημα. Αυτή η νέα δυνατότητα έχει ενδυναμώσει την αγορά WMS. Ένα WMS όχι μόνο θα μειώσει τις λειτουργικές δαπάνες αλλά θα αυξήσει επίσης την παραγωγικότητα της αποθήκης με τη βελτιστοποίηση της χρήσης της αποθήκευσης και των πόρων. Ένα RFID WMS μπορεί να βοηθήσει να εφαρμοστούν οι συνεργάσιμες στρατηγικές πρόσβασης μέσω της σε πραγματικό χρόνο ροής των πληροφοριών σε και από τους προμηθευτές.

Η χρήση της τεχνολογίας RFID δεν περιορίζεται στα αγαθά σε μια αποθήκη εμπορευμάτων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί από πλευράς προμηθευτή για να στείλει ASN (advance ship notice). Το ASN βοηθά τους οργανισμούς να προγραμματίσουν αποτελεσματικά με τον καθορισμό του lead-time με τρόπο ακριβή. Η τεχνολογία RFID μπορεί να βελτιώσει τη διαδικασία παράδοσης με την αφαίρεση της ανθρώπινης παρέμβασης στη συμφιλίωση των αγαθών λαμβανόμενων με παραγγελίες αγοράς, και αγαθά που αποστέλλονται με παραγγελίες πώλησης. Οι προμηθευτές μπορούν να στείλουν τα αγαθά με ετικέτες RFID και σε επίπεδο κιβωτίου και παλέτας.



Οι έννοιες FIFO, LIFO καθώς και άλλες έννοιες καταλόγου μπορούν εύκολα να εφαρμοστούν μέσω της τεχνολογίας RFID. Η αποτελεσματική λογική slot μπορεί τώρα να εφαρμοστεί μέσω των ενεργών ετικετών RFID σε μια αποθήκη. Ένα RFID-WMS μπορεί αυτόματα να καθοδηγήσει τα αγαθά σε line-haul οχήματα, κερδίζοντας χρόνο στη διαδικασία φόρτωσης. Με την παροχή updated πληροφοριών και με την ιχνηλασιμότητα επιστρεφόμενων ή απορριφθέντων αγαθών είναι ένας από τους ζωτικής σημασίας στόχους ενός WMS. Η τεχνολογία RFID κρατά την ιδιαίτερη υπόσχεση σε αυτήν την περιοχή. Κατά συνέπεια, χαρακτηριστικά γνωρίσματα της τεχνολογίας RFID θα αυξήσουν τη μέση τιμή πώλησης των συστημάτων WMS, και θα ανοίξουν τις πύλες για έναν πλήθος άλλων υπηρεσιών προστιθεμένης αξίας που μπορούν να παρέχονται από τους προμηθευτές WMS.



Οι προμηθευτές των WMS έχουν τρεις επιλογές να διαχειριστούν αυτήν την αλλαγή:

- Να χτίσουν νέα modules WMS προσαρμοσμένα σε RFID που μπορούν να συνδεθούν με τα υπάρχοντα συστήματα.
- Να αναβαθμιστεί το υπάρχον WMS περιλαμβάνοντας χαρακτηριστικά γνωρίσματα RFID.
- Να χτιστεί ένα νέο RFID-WMS που θα αντικαταστήσει τελικά το υπάρχον WMS.

Οι πρώτες δύο προσεγγίσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν τους προμηθευτές που βρίσκονται υπό άμεση πίεση, η Τρίτη προσέγγιση είναι κατάλληλη για μακροπρόθεσμες αλλαγές. Οι περισσότεροι οργανισμοί δεν θα είναι σε θέση να δρέψουν τα οφέλη της τεχνολογίας RFID εκτός αν χρησιμοποιηθεί σε ολόκληρη την εφοδιαστική αλυσίδα. Η αγορά WMS θα αποκρυσταλλωθεί αργά και θα συγκεντρωθεί δεδομένου ότι τα standard WMS συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται, γίνονται μέρος των πακέτων ERP, και τα RFID WMS καταφθάνουν.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### **4. Συστήματα ιχνηλασιμότητας και κωδικοποίηση προϊόντων.**

#### **4.1. Ο ρόλος των συστημάτων ιχνηλασιμότητας στην διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας**

Η εφοδιαστική αλυσίδα αποτελείται από τους κρίκους της προμήθειας αγαθών, της αποθήκευσης, της παραγωγής ή μεταποίησης, του ποιοτικού ελέγχου, της μεταφοράς και της τελικής διάθεσης στον καταναλωτή. Παρακολουθώντας την πορεία των αγαθών μέσα σε αυτή την αλυσίδα, είναι αδιαμφισβήτητη η ανάγκη της καταγραφής αυτής της πορείας καθώς και η εύκολη αναζήτηση της εκάστοτε τρέχουσας θέσης του αγαθού ή της υπηρεσίας. Επεκτείνοντας αυτή την ανάγκη απαιτείται και η ανάκτηση χαρακτηριστικών πληροφοριών που συνοδεύουν το αγαθό στην πορεία του μέσα στην αλυσίδα. Η δυνατότητα αυτή της ιχνηλασίας των αγαθών αποδίδεται με τον όρο «ιχνηλασιμότητα».

Η διαχείριση της παραγωγής και της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ιδιαίτερα πολύπλοκα ζητήματα. Για αυτό το λόγο, οι σύγχρονες επιχειρήσεις έχουν ήδη εγκαταστήσει μηχανογραφικά συστήματα (ERP, WMS, κτλ) που διευκολύνουν την ροή προϊόντων και πληροφορίας. Τα συστήματα μηχανογράφησης όμως, για να λειτουργήσουν αποδοτικά, απαιτούν αξιόπιστη και έγκαιρη πληροφόρηση από τα διάφορα σημεία παραγωγής, αποθήκευσης και διακίνησης των πρώτων υλών και ετοιμών προϊόντων της κάθε επιχείρησης.



Αυτή την ανάγκη - και όχι μόνο - καλούνται να λύσουν τα Συστήματα Ιχνηλασιμότητας, τα οποία, ως Εκτέλεση Παραγωγής Συστημάτων (ΚΟΑ), παρακολουθούν τα προϊόντα σε πραγματικό χρόνο κατά την διακίνησή τους στην εφοδιαστική αλυσίδα. Έτσι, λειτουργούν ως «εργαλεία» για την πλήρη διαφάνεια των εσωτερικών διαδικασιών, την άμεση απόκριση σε περιπτώσεις κρίσεων, την προστασία της επιχείρησης έναντι των λαθών και την γενικότερη βελτίωση της λειτουργίας της παραγωγής μέσα από τον εντοπισμό και τη διαχείριση των πηγών των προβλημάτων. Βασικό δομικό στοιχείο ενός Συστήματος Ιχνηλασιμότητας είναι η Κωδικοποίηση των προϊόντων, δηλ. η ταυτοποίησή τους με τις πληροφορίες που τα συνοδεύουν (Lot, Ημ. Λήξης, κτλ) κατά την διάρκεια της παραγωγικής τους διαδικασίας. Με τον τρόπο αυτό, κάθε προϊόν ταυτοποιείται με τις πληροφορίες παραγωγής του, αποκτώντας μια μοναδική «ταυτότητα» που το ακολουθεί καθώς μετασχηματίζεται στα διάφορα στάδια της αλυσίδας.

## 4.2. Κατηγοριοποίηση της κωδικοποίησης των προϊόντων

Γενικά, η κωδικοποίηση προϊόντων δίνει τη δυνατότητα ταυτοποίησης κάθε προϊόντος ή μονάδας μεταφοράς με μεταβλητές πληροφορίες. Οι πληροφορίες αυτές εμπίπτουν σε δυο γενικές κατηγορίες:

### **Κωδικοποίηση Πληροφοριών Ιχνηλασιμότητας:**

Η κωδικοποίηση αυτή περιλαμβάνει κυρίως πληροφορίες όπως η ημερομηνία λήξης, κωδικούς παραγωγής, αριθμούς παρτίδας (Lots), επωνυμία κατασκευαστή, βάρος, ποσότητες, περιγραφή περιεχομένου, με μορφή είτε αναγνώσιμη από το ανθρώπινο μάτι είτε από μηχανές (barcodes EAN 13, EAN 128, 2-D, RFID, κτλ). Η κωδικοποίηση γίνεται τόσο πάνω στα ίδια τα προϊόντα (ατομικές συσκευασίες), όσο και στις μονάδες μεταφοράς τους (ομαδικές συσκευασίες, κιβώτια, παλέτες κ.λ.π.)

### **Κωδικοποίηση Πληροφοριών Διακίνησης:**

Η κωδικοποίηση αυτή περιλαμβάνει τις πληροφορίες που απαιτούνται για την παραλαβή, αποθήκευση και διακίνηση των προϊόντων και γίνεται κατά κύριο λόγο στις ομαδικές συσκευασίες των προϊόντων και τις μονάδες μεταφοράς και αποθήκευσής τους.

Η κωδικοποίηση γίνεται τόσο κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας όσο και κατά την αποθήκευση και διακίνηση:

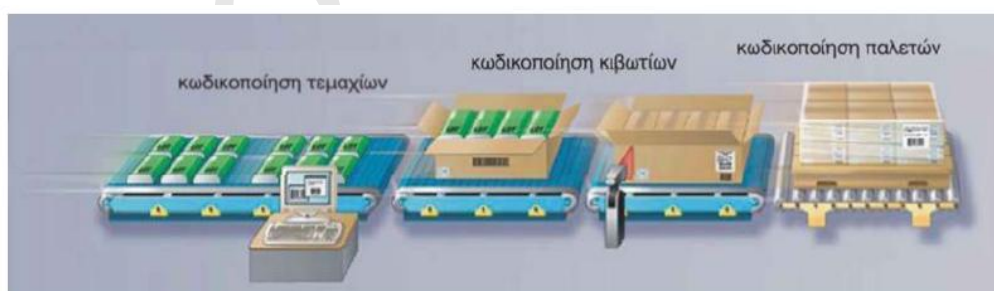
- Κατά την διάρκεια της **παραγωγικής διαδικασίας**, η έμφαση δίνεται στην κωδικοποίηση πληροφοριών ιχνηλασιμότητας, ενώ η κωδικοποίηση διακίνησης γίνεται μόνο αν οι σχετικές πληροφορίες είναι εκ των προτέρων γνωστές (π.χ. όταν η παραγωγή γίνεται με βάση παραγγελία συγκεκριμένου πελάτη). Σε αυτό το πλαίσιο, η κωδικοποίηση πρέπει να γίνεται με όσο το δυνατόν αυτοματοποιημένο τρόπο για μείωση του κόστους παραγωγής, ενώ το

σύστημα κωδικοποίησης πρέπει να είναι συνδεδεμένο με το Σύστημα Ιχνηλασιμότητας της παραγωγικής μονάδας για την εξασφάλιση της αξιοπιστίας των πληροφοριών.

- Κατά την διάρκεια της **αποθήκευσης / διακίνησης**, η έμφαση δίνεται την κωδικοποίηση πληροφοριών διακίνησης, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν περιέχονται πληροφορίες ιχνηλασιμότητας όταν αυτό είναι απαραίτητο. Η κωδικοποίηση εδώ γίνεται κατά κανόνα χειροκίνητα με την εκτύπωση και επικόλληση ετικετών σε ομαδικές συσκευασίες, ενώ το σύστημα κωδικοποίησης πρέπει να είναι συνδεδεμένο με το κεντρικό Πληροφοριακό Σύστημα (ERP), το Σύστημα Διαχείρισης Αποθήκης (WMS) και το Σύστημα Ιχνηλασιμότητας (Tracer Factory) για την ανταλλαγή των πληροφοριών.

### 4.3. Μέθοδοι κωδικοποίησης των προϊόντων

Για την κωδικοποίηση των προϊόντων, είτε κατά την παραγωγική διαδικασία είτε κατά την αποθήκευση / διακίνηση, χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι και τεχνολογίες οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με το αν η κωδικοποίηση γίνεται σε τεμάχια, κιβώτια ή παλέτες.



Για την κωδικοποίηση των ατομικών συσκευασιών των προϊόντων χρησιμοποιούνται οι παρακάτω μέθοδοι και τεχνολογίες

### **Εκτύπωση Εκτόξευσης Μελάνης Συνεχούς Ροής (Ink Jet)**

Οι βιομηχανικοί εκτυπωτές Ink Jet χρησιμοποιούνται για την εκτύπωση κωδικών σε προϊόντα καθώς αυτά κινούνται στην γραμμή παραγωγής. Η εκτύπωση Ink Jet είναι ιδανική ακόμα και στις πιο απαιτητικές ατομικές συσκευασίες, με δεδομένο ότι χρησιμοποιούνται ειδικές μελάνες που στεγνώνουν σε 1 δευτερόλεπτο και προσφέρουν εξαιρετική πρόσφυση σε οποιαδήποτε σχεδόν επιφάνεια



### **Εκτύπωση Laser**

Η τεχνολογία της laser εκτύπωσης αρχίζει να γίνεται ευρύτερα αποδεκτή στην κωδικοποίηση τεμαχίων γιατί προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως το χαμηλό κόστος λειτουργίας (δεν χρησιμοποιούνται αναλώσιμα όπως μελάνια και ετικέτες) και οι υψηλές ταχύτητες (μέχρι 100.000 προϊόντα /ώρα)



### **Εκτύπωση Θερμικής Μεταφοράς (Thermal Transfer) σε εύκαμπτα φιλμ**

Η τεχνολογία Θερμικής Μεταφοράς επιτρέπει την αξιόπιστη εκτύπωση ημερομηνιών λήξης, κωδικών παραγωγής, μεταβλητών κειμένων και barcodes σε εύκαμπτα φιλμς. Ο εκτυπωτής τοποθετείται στην συσκευαστική μηχανή και η εκτύπωση γίνεται κατευθείαν στο φιλμ, με τη μεσολάβηση μελανοταινίας μεταξύ της εκτυπωτικής κεφαλής και της υπό εκτύπωση επιφάνειας, χωρίς να απαιτείται η ύπαρξη ετικέτας



### **Εκτύπωση ετικετών barcodes (Thermal ή Thermal Transfer)**

Οι εκτυπωτές barcodes χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες thermal ή thermal transfer και διαθέτουν θερμικές κεφαλές με μεγάλο αριθμό κουκίδων (μέχρι 23 dots/mm ή 600dots/inch) για εκτύπωση με μεγάλη ευκρίνεια, ταχύτητα και αξιοπιστία. Μπορούν να παραδίδουν τις εκτυπωμένες ετικέτες είτε μία-μία για χειροκίνητη επικόλληση είτε σε ρολό, οπότε η επικόλληση μπορεί να γίνεται με την χρησιμοποίηση μιας απλής επικετέζας ή σε συνδυασμένο εκτυπωτή με αυτόματο σύστημα επικόλλησης (Print & Apply)





## 4.4. Μέθοδοι κωδικοποίησης κιβωτίων

Η κωδικοποίηση των κιβωτίων αποτελεί τον πιο ραγδαία εξελισσόμενο κλάδο της κωδικοποίησης κατά τις διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας και της παραγωγής. Πράγματι, η λογική της μείωσης του κόστους οδηγεί όλο και περισσότερες βιομηχανίες στην υιοθέτηση των μη προτυπωμένων χαρτοκιβωτίων, ενώ τόσο η Κοινοτική Νομοθεσία για Ιχνηλασιμότητα (Κανονισμοί 178/2002 και 1935/2004 για την Ασφάλεια και Ιχνηλασιμότητα Τροφίμων, Ζωοτροφών και Υλικών Συσκευασίας) όσο και οι πελάτες τους (Αλυσίδες Λιανεμπορίου) απαιτούν όλο και περισσότερες μεταβλητές πληροφορίες και κωδικούς στα κιβώτια. Οι παραπάνω απαιτήσεις καλύπτονται με την χρησιμοποίηση εκτυπωτών κατά τις φάσεις της παραγωγής (και σε μερικές περιπτώσεις στην ανασυσκευασία).

Για την κωδικοποίηση των κιβωτίων χρησιμοποιούνται οι εξής μέθοδοι και τεχνολογίες:

### **Εκτύπωση Εκτόξευσης Μελάνης Υψηλής Ανάλυσης (Touch Dry)**

Οι εκτυπωτές τεχνολογίας Touch Dry χρησιμοποιούν θερμοπλαστικά μελάνια και έχουν την δυνατότητα εκτύπωσης σταθερών και μεταβλητών πληροφοριών, 100% αναγνωρίσιμων barcodes, λογοτύπων κλπ. κατευθείαν πάνω στα χαρτοκιβώτια χωρίς να απαιτείται ετικέτα.



### **Εκτύπωση Εκτόξευσης Μελάνης Βαλβίδων (Drop On Demand)**

Η εκτύπωση εκτόξευσης μελάνης βαλβίδων αποτελεί την κλασική τεχνολογία στην εκτύπωση κωδικών σε κιβώτια. Η εκτυπωτική κεφαλή διαθέτει βαλβίδες που ανοιγοκλείνουν ελευθερώνοντας τις σταγόνες μελάνης, οι οποίες εκτοξεύονται στη συνέχεια προς το κιβώτιο. Οι εκτυπωτές αυτοί δεν είναι κατάλληλοι για εκτύπωση Barcodes.



### **Εκτύπωση ετικετών barcodes (Thermal ή Thermal Transfer)**

Όπως και στην περίπτωση της εκτύπωσης ετικετών για ατομικές συσκευασίες, οι εκτυπωτές barcodes (φορητοί ή σταθερής θέσης) προσφέρουν υψηλής ποιότητας εκτύπωση σε κιβώτια. Η εκτύπωση ετικετών με την τεχνολογία θερμικής μεταφοράς (thermal transfer) έχει τα πλεονεκτήματα της μεγάλης διάρκειας ζωής και την αντοχή των ετικετών σε πολύ χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες.



### **Αυτόματη εκτύπωση και επικόλληση ετικετών (Print & Apply)**

Η μέθοδος κωδικοποίησης Print & Apply υλοποιείται με υβριδικά συστήματα που συνδυάζουν την εκτύπωση ετικετών (μέσω των τεχνολογιών thermal και thermal transfer) με την αυτόματη επικόλλησή τους σε οποιαδήποτε συσκευασία μέσω ειδικού μηχανισμού (applicator).



## **4.5. Μέθοδοι κωδικοποίησης παλετών**

Η κωδικοποίηση των παλετών αποτελεί ένα από τα κρίσιμα σημεία της παραγωγικής διαδικασίας, αφού οι μεταβλητές πληροφορίες που εκτυπώνονται στις παλέτες αποτελούν τον κόμβο «συνάντησης» της παραγωγής και της αποθήκευσης με το κεντρικό Επιχειρησιακό Πληροφοριακό Σύστημα και κατ' επέκταση με τα συστήματα των υπόλοιπων εμπλεκόμενων επιχειρήσεων της Εφοδιαστικής Αλυσίδας.

Στις παλέτες χρησιμοποιούνται αποκλειστικά ετικέτες μεγάλων σχετικά διαστάσεων, οι οποίες περιέχουν μεταβλητά και μη στοιχεία με μορφή είτε αναγνωρίσιμη από το ανθρώπινο μάτι, είτε κωδικοποιημένα κατά EAN 128. Σε κάθε παλέτα, είτε είναι ομοιογενής είτε μικτή, απαιτείται να εκτυπώνεται ο μοναδικός κωδικός αναγνώρισης μονάδων μεταφοράς SSCC. Για πρακτικούς λόγους σε κάθε παλέτα επικολλούνται δύο τουλάχιστον ίδιες ετικέτες σε διαδοχικές πλευρές.

Για την κωδικοποίηση παλετών χρησιμοποιούνται οι εξής μέθοδοι:

#### **Online εκτύπωση και επικόλληση ετικετών παλετών (Print & Apply)**

Σε γραμμές παραγωγής που διαθέτουν αυτόματα παλεταριστικά συστήματα, χρησιμοποιούνται τα συστήματα Print & Apply για την εκτύπωση και την αυτόματη επικόλληση ετικετών στις παλέτες μέσω μηχανισμών με ρομποτικούς βραχίονες.



#### **Offline εκτύπωση και επικόλληση ετικετών παλετών**

Στην περίπτωση που η ανάγκη αφορά την εκτύπωση ετικετών και την μετέπειτα χειροκίνητη επικόλλησή τους σε παλέτες, χρησιμοποιούνται στιβαροί βιομηχανικοί εκτυπωτές thermal transfer.

## **4.6. Η ιχνηλασία στην πράξη**

Οι επιχειρήσεις που έχουν ήδη αναγνωρίσει την αξία της ιχνηλασιμότητας έχουν εισάγει σύστημα ιχνηλασίας υιοθετώντας το σύστημα παρακολούθησης αγαθών με γραμμωτό κώδικα (barcode) μέσω ασύρματης τεχνολογίας (RF τερματικών) αλλά και κατάλληλου λογισμικού (WMS – Warehouse Management System) το οποίο είναι σε 33 θέση να ανακτήσει τις απαιτούμενες πληροφορίες για τον εντοπισμό της ελαττωματικής παρτίδας και να διαθέσει τις οποιεσδήποτε πληροφορίες στις αρμόδιες αρχές, εάν αυτές απαιτηθούν.

Μια πολύ σύντομη περιγραφή των λειτουργιών για την εφαρμογή της ιχνηλασίας μέσω ενός πληροφοριακού συστήματος, γίνεται παρακάτω, χωρίζοντας τις διαδικασίες σε δύο μεγάλα κυκλώματα.

### **Κύκλωμα Παραλαβών**

Μετά την άφιξη των αγαθών στις ράμπες παραλαβής, στοιβάζονται σε προσωρινό χώρο για την καταγραφή των πλήρων στοιχείων των εμπορευμάτων ποσότητα/παλέτα, αριθμός παρτίδας, ημερομηνία παραγωγής και λήξης, δείκτης στοιβασίας προϊόντος κ.τ.λ.). Αφού όλες αυτές οι πληροφορίες εισαχθούν στο ολοκληρωμένο σύστημα WMS, με την χρήση θερμικού εκτυπωτή Barcode εκδίδεται ετικέτα παλέτας η οποία επικολλάται σε κάθε παραλαμβανόμενη παλέτα. Στην συνέχεια οι παλέτες αυτές με περονοφόρο, το οποίο είναι εφοδιασμένο με ασύρματο τερματικό, μεταφέρονται στα ράφια. Η μεταφορά αυτή γίνεται σύμφωνα με πρόταση που βλέπει ο χειριστής στο ασύρματο τερματικό.

Με γνώμονα τη σάρωση της ένδειξης του γραμμωτού κώδικα της ετικέτας της παλέτας, το WMS σύστημα, βασισμένο σε αλγορίθμους, προτείνει τη καταλληλότερη θέση αποθήκευσης, έχοντας λάβει υπόψη του την θέση Picking του προϊόντος, την παρτίδα του, την ημερομηνία λήξης, τις συνθήκες αποθήκευσης (θερμοκρασία), το τύπο της θέσης απόθεσης κ.ά.. Έχοντας τοποθετήσει τις παλέτες στα ράφια, με παράλληλη σάρωση της σήμανσης τόσο της παλέτας προς τοποθέτηση όσο και της θέσης απόθεσης, (προφανώς έχουν σημειωθεί με αντίστοιχες ετικέτες barcode), το σύστημα γνωρίζει που βρίσκεται και το παραμικρό τεμάχιο μιας παρτίδας μέσα στην αποθήκη.

### **Κύκλωμα Αποστολών**

Αρχικά οι παραγγελίες έρχονται στο σύστημα μέσω προγραμμάτων δια επαφής (interfaces) με τους πελάτες. Στη συνέχεια γίνεται η δρομολόγηση των φορτιών. Αυτό σημαίνει ότι αφού ανατεθούν όλες οι παραγγελίες σε δρομολόγια γίνεται από το

σύστημα η δέσμευση των ποσοτήτων ανά φορτία δρομολογίων. Με βάση τους αλγόριθμους του συστήματος (FEFO-FIFO, κατάλληλων ποσοτήτων) δεσμεύονται συγκεκριμένες παλέτες στην περιοχή της stock area. Οι παλέτες που πρόκειται να φύγουν για την ικανοποίηση των παραγγελιών σαρώνονται με τις ασύρματες συσκευές και με την βοήθεια των picking lists φορτώνονται οι παραγγελίες στα αντίστοιχα δρομολόγια. Επιβεβαιώνονται οι κινήσεις και ολοκληρώνεται το κύκλωμα με την έκδοση των αντίστοιχων παραστατικών.

Από τις παραπάνω διαδικασίες προκύπτουν πολύ σημαντικά οφέλη όπως:

- Έλεγχος του αποθέματος κατά ημερομηνία λήξης ή παρτίδας (Lot numbers), κατάσταση του αποθέματος κλπ.
- Ταυτοποίηση του συστήματος των κινήσεων που διενεργούνται στην αποθήκη, για την συμφωνία του συστήματος της επιχείρησης με τα επιμέρους συστήματα των πελατών της
- Εξασφάλιση του συστήματος FEFO – FIFO λόγω της αυτόματης δέσμευσης των ποσοτήτων μέσω των αλγορίθμων του συστήματος
- Αναλυτική πληροφόρηση των πελατών ως προς τις ποσότητες που διανεμήθηκαν, την ακριβή ημερομηνία λήξης τους ανά παρτίδα και ανά προορισμό, με αποτέλεσμα να είναι δυνατή η ανάκληση του προϊόντος σε περίπτωση που αυτό ζητηθεί.
- Η πρόοδος της τεχνολογίας επιτάσσει την εφαρμογή των νέων συστημάτων ανίχνευσης RFID στην επιχείρηση. Με την υιοθέτηση των νέων τεχνολογιών η επιχείρηση εξασφαλίζει υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών της, αλλά ταυτόχρονα διατηρεί και το ανταγωνιστικό της πλεονέκτημα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

# 5.Ανάλυση έργου WMS στην Greek Trade Sp z o.o.

*Case study: Mantis Logistics Vision suite III*

## 5.1. Εισαγωγή

Η εταιρεία GREEK TRADE Spolka z o.o. (Από εδώ και πέρα εν συντομία GREEK TRADE) είναι η ηγετική εμπορική εταιρεία στον τομέα εισαγωγής και διακίνησης εδώδιμων από σχεδόν όλο τον κόσμο.

Η ποικιλία των αντικειμένων που διανέμονται από την GREEK TRADE φτάνει περίπου τα 1,000 προϊόντα από το φάσμα των τροφίμων, προϊόντα εκ των οποίων περίπου 500 είναι ενεργά.

Αυτή τη στιγμή, πάνω από 500 πελάτες από όλη την αγορά της Πολωνίας προμηθεύονται προϊόντα από τα κέντρα διανομής της GREEK TRADE στην Κρακοβία και το Λοτζ. Μεταξύ των πολυάριθμων πελατών υπάρχουν: χονδρέμποροι, αλυσίδες σουπερ μάρκετ, ζαχαροπλαστεία, αρτοποιεία και εταιρείες επεξεργασίας τροφίμων.

Λόγω της μεγάλης απόδοσης της GREEK TRADE το φάσμα των προϊόντων της επεκτείνεται σε:

- Φρούτα και λαχανικά
- Υλικά που χρησιμοποιούνται για ζαχαροπλαστική και από τη βιομηχανία τροφίμων,
- Ημιέτοιμα για την παραγωγή μαρμελάδων, χυμών, ποτών
- Υλικά για γιαούρτια και παγωτό.

Επιπλέον, η GREEK TRADE έχει τη δική της γραμμή παραγωγής της (από το 2004), η οποία συνέβαλε στην αύξηση της δημοτικότητας των προϊόντων της μεταξύ ενός

μεγάλου αριθμού τελικών παραληπτών όταν τελικά εισήχθη το εμπορικό σήμα της εταιρείας στα προϊόντα.



## 5.2. Σκοπός της ανάλυσης έργου & Logistics Vision Suite III

Ο κύριος στόχος της GREEK TRADE είναι να εγκαταστήσουν ένα πληροφοριακό σύστημα το οποίο να καλύπτει το σύνολο της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, που ταιριάζει καλύτερα στις ιδιαιτερότητες της εταιρείας και ταυτόχρονα θα υποστηρίξει τη μελλοντική επιχειρηματική στρατηγική της εταιρείας.

Αυτό συνεπάγεται την πλέον βέλτιστη διαχείριση των διαδικασιών logistics τόσο στην κεντρική αποθήκη, όπως και σε άλλα σημεία της δομής της διανομής GREEK TRADE.

Η υλοποίηση του LVS στην GREEK TRADE έχει ως κύριο στόχο τη βελτίωση της ιχνηλασιμότητας στις διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας της εταιρείας και ταυτόχρονα να βελτιώσει την παραγωγικότητα και την ακρίβεια των αποθεμάτων σε πραγματικό χρόνο.



### 5.3. Τεχνικός εξοπλισμός

Οι κύριοι πόροι που επηρεάζονται από το φόρτο εργασίας της εγκατάστασης είναι ο αποθηκευτικός χώρος του Database server, η RAM και η CPU καθώς και η RAM του RF Communications Server και σε μικρότερο βαθμό η CPU.

Ο αποθηκευτικός χώρος εξαρτάται κυρίως από το συνολικό αριθμό των συναλλαγών ανά έτος. Για μια απλή εγκατάσταση, η ετήσια απαίτηση για αποθήκευση 10K παραγγελιογραμμών την ημέρα είναι περίπου 12 GB.

Επιπλέον 5 GB είναι η πρόχειρη εκτίμηση για την αντίστοιχη ετήσια απαίτηση αποθήκευσης για το υπόλοιπο των συναλλαγών: Παραλαβή, απόθεση κλπ.

Ο αριθμός των ταυτόχρονων χρηστών (PC και RF) επηρεάζει την CPU του database server και τις απαιτήσεις μνήμης RAM. Ο αριθμός των χρηστών RF επηρεάζει επίσης τις απαιτήσεις επικοινωνίας με ραδιοσυχνότητες την CPU του διακομιστή. Οι ελάχιστες απαιτήσεις θα είναι αρκετές για 10 ταυτόχρονους χρήστες και 3 RF χρήστες PC. Η GREEK TRADE εκτιμά συνολικά 11 ταυτόχρονους χρήστες (7 RF και 4 PC).

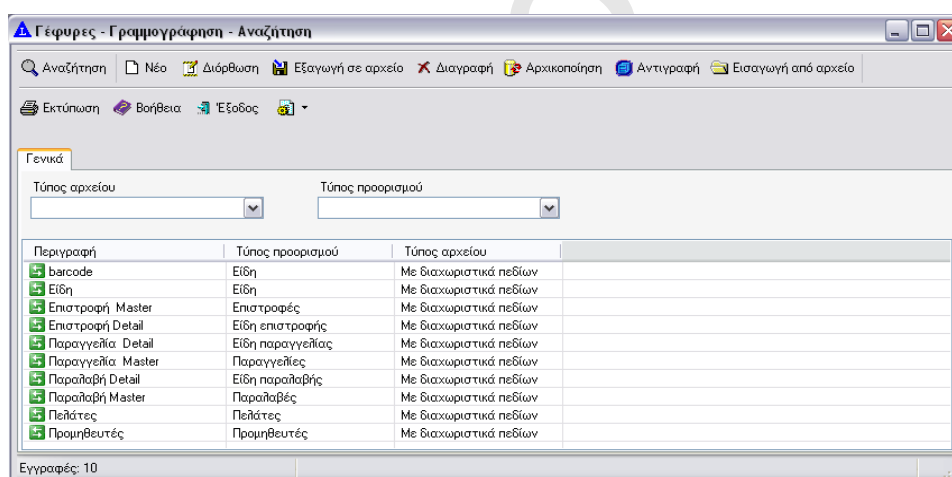
Είναι δυνατό να συνδυάσουμε το database server και RF server σε ένα μηχάνημα, αλλά δεν συνιστάται, εκτός από τις εγκαταστάσεις με πολύ λίγους (λιγότερο από 10) ταυτόχρονους χρήστες.

Το LVS υποστηρίζει κάθε τερματικό RF, δεδομένου ότι είναι συμβατό με TELNET VT-220 και TCP / IP. Υπάρχουν εγκαταστάσεις με τερματικά SYMBOL, INTERMEC, κλπ. Το LVS υποστηρίζει το πρότυπο εκτυπωτών laser καθώς και τους πιο γνωστούς barcode εκτυπωτές, όπως Zebra και Datamax.

## 5.4. Γέφυρες – Διασύνδεση

- Είδη
- Πελάτες
- Προμηθευτές
- Αναμενόμενες παραλαβές
- Παραγγελίες πελατών

Πρέπει να διευθετηθεί η ικανότητα του εμπορολογιστικού συστήματος σε ότι αφορά στην εξαγωγή αρχείων (ASCII) ώστε να μπορεί να επιτευχθεί η σύνδεση των δύο συστημάτων.



### 5.5.1. Διαχείριση Ειδών - Κωδικοί

Είναι υποχρεωτική η δημιουργία και τήρηση κωδικολογίου των ειδών στο WMS. Προς το παρόν η αναγνώρισή τους γίνεται μέσω της περιγραφής τους. Μία πιθανή ιδέα είναι να χρησιμοποιηθεί το barcode τεμαχίου (το οποίο είναι μοναδικό ανά είδος) ως κωδικός του είδους.

**Είδη - Αναζήτηση**

Αναζήτηση Αρχικοποίηση Νέο Διόρθωση Διαγραφή Εκτύπωση Βοήθεια Έξοδος

Γενικά Ειδικά Χαρακτηριστικά Χαρακτηριστικά αποθέματος

Αποθέτης Προμηθευτής

Περιγραφή Είδος

Σύντομη περιγραφή Εναλλακτικός κωδικός Barcode είδους

Μονάδα Πρότυπο είδους

Κωδικός	Περιγραφή	Σύντομη περιγραφή
100455	Κατσαβίδι Theion	Κατσαβίδι
765984	Τανάλια Crow	Τανάλια
227989	Πατατάκια αλάτι	Πατατάκια αλ.
227895	Πατατάκια ρίγανη	Πατατάκια ρίγ.
786777	Καρέκλα γραφείου (μαύρο)	Καρέκλα γραφ. BL.
567894	Κορνίζα 35x50	Κορνίζα 35x50
88768	Παιχνιδομηχανή ASTRAL	ASTRAL

Εγγραφές: 7

Πάνω από το 50% των ειδών της GREEK TRADE έχουν μοναδικό barcode στο επίπεδο τεμαχίου, κιβωτίου, βαρελιού. Πρέπει να γίνει προσπάθεια ώστε όλα τα είδη να μπορούν να αναγνωριστούν από ένα μοναδικό barcode. Το Logistics Vision είναι σε θέση να αναπαράγει ετικέτες barcode.

**Barcodes - Διαχείριση : 8769071652301**

Ενημέρωση Αρχικοποίηση Βοήθεια Έξοδος

Περιεχόμενο barcode Τύπος Barcode Συσκευασίες είδους

8769071652301 01 - EAN 13 KIB - Κιβώτιο

Πολυπλασιασιστής  Χρήση σε ετικέτες MA

Χαρακτηριστικά αποθέματος

Κωδικός	Περιγραφή	Τιμή

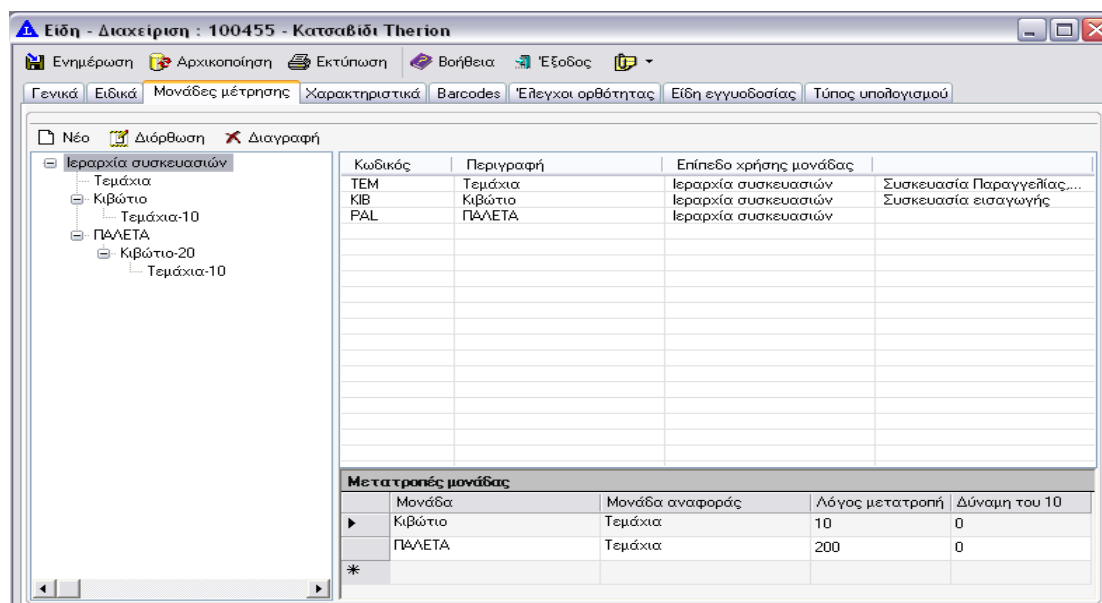
Προσθήκη Διόρθωση Αφαίρεση

### 5.5.2. Διαχείριση Ειδών – Μονάδες μέτρησης

Ο ορισμός σωστών μονάδων μέτρησης είναι σημαντικός για τον υπολογισμό των φυσικών διαστάσεων των ειδών αλλά και για την μέτρηση του αποθέματος. Το απόθεμα φυσικά μπορεί να εκφραστεί και σε μονάδες όπως όγκος, βάρος κτλ αλλά και σε πεπερασμένες μονάδες (τύποι συσκευασίας) όπως τεμάχια, κιβώτια κτλ.

Οι τύποι συσκευασίας σε αντίθεση με τις άλλες μονάδες, έχουν επιπλέον στοιχεία που περιγράφουν τα φυσικά χαρακτηριστικά τους, τα οποία σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να είναι ανεξάρτητα από το είδος το οποίο περιέχουν. Για παράδειγμα, μια παλέτα δεν είναι μόνο μονάδα αποθήκευσης ενός στοιχείου, είναι επίσης ένα αντικείμενο με συγκεκριμένες διαστάσεις και σχήμα που μπορεί επίσης να υπάρχει ανεξάρτητα ως κενή μέσα στην αποθήκη.

Ένα είδος μπορεί να έχει οποιοδήποτε αριθμό τύπων συσκευασίας, υπό τον όρο ότι όλα έχουν μια σχέση με την καταναλωτική μονάδα που βρίσκεται στο χαμηλότερο επίπεδο της ιεραρχίας των τύπων συσκευασίας του. Οι μονάδες που δεν αποτελούν μέρος της ιεραρχίας μπορεί επίσης να οριστούν, για να χρησιμοποιηθούν ως εναλλακτικές μονάδες μέτρησης του αποθέματος του είδους.



#### ΠΑΛΕΤΑ

- EURO
- PLATFORM
- PLASTIC
- MANUFACTURER

ΣΑΚΙ (Kilograms)

ΒΑΡΕΛΙ (Kilograms)

ΚΙΒΩΤΙΟ (Τεμάκια/τενεκεδάκια)

ΤΕΜΑΧΙΟ (Θα αποτελέσει την καταναλωτική μονάδα για μέρος των ειδών της GREEK TRADE)

KG (ΚΙΛΑ) (Θα αποτελέσει την καταναλωτική μονάδα για μέρος των ειδών της GREEK TRADE)



#### 5.5.4. Διαχείριση Ειδών – Χαρακτηριστικά αποθέματος

Τα χαρακτηριστικά αποθέματος αποτελούν και αυτά ιδιότητες των ειδών αλλά οι τιμές τους δεν είναι σταθερές παρά μεταβάλλονται ανάλογα με το απόθεμα.

Τα χαρακτηριστικά αποθέματος χωρίζονται σε εκείνα που προσδιορίζουν την εγγραφή στο απόθεμα και εκείνα που μπορεί να έχουν πολλαπλές τιμές και δεν προσδιορίζουν το απόθεμα. Στην πρώτη περίπτωση, για κάθε τιμή του χαρακτηριστικού υπάρχει μια διαφορετική εγγραφή αποθέματος, ώστε ο χρήστης μπορεί να αντιληφθεί το ακριβές ποσό των αποθεμάτων για κάθε τιμή του χαρακτηριστικού

Στη δεύτερη περίπτωση, ο χρήστης μπορεί να έχει απόθεμα σε μια θέση, με πολλαπλές τιμές χαρακτηριστικού και ως εκ τούτου, μπορεί να αναγνωρίσει μόνο τη συνολική ποσότητα του εν λόγω είδους (για αυτή τη θέση) και όχι τη ποσότητα για κάθε τιμή του χαρακτηριστικού.

Όνομασία χαρακτηριστικού	Τύπος χαρακτηριστικού	Αρχική τιμή χαρακτηρι...
01 - Παρτίδα	Κείμενο	
02 - Ημερομηνία λήξης	Ημερομηνία	
03 - Μέγεθος	Λίστα	

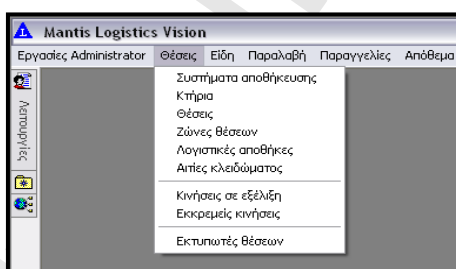
- GT LOT (GREEK TRADE LOT)
- Ημερομηνία λήξης
- Ημερομηνία παραλαβής (for FIFO purposes)
- STOCK OWNER (Helcom / Real / Leviathan etc)

Η πληροφορία του τύπου παλέτας πρέπει να προέρχεται από την παραλαβή.

Το LOT του προμηθευτή θα παρακολουθείται χωριστά σε ένα ειδικά διαμορφωμένο πίνακα του LV που θα συνδέει το εν λόγω με το GT LOT.

Παρότι η χώρα για την οποία προορίζεται το απόθεμα μπορεί να εφαρμοστεί μόνο ως χαρακτηριστικό αποθέματος στο WMS, εξήχθη το συμπέρασμα ότι αυτή η δέσμευση θα πρέπει να επιτευχθεί με το άνοιγμα νέων κωδικών ανά είδος ανά χώρα. Ως εκ τούτου δεν υπάρχει ανάγκη για την παρακολούθηση αυτής της πληροφορίας ως χαρακτηριστικό αποθέματος.

## 5.6. Θέσεις – Χωροταξία



Το σύμπλεγμα αποθηκών της GREEK TRADE στο Łódź συνίσταται από περίπου 15 διακριτά κτήρια. Αυτά χρησιμοποιούνται για διάφορους σκοπούς αποθήκευσης και λειτουργίας. Αναλυτικά είναι:



Κωδικός	Περιγραφή	Τρόπος μέτρησης χωρητικότητας
A	Area	Απεριόριστη
B	Back to Back	Σταθερή
D	Drive In	Σταθερή
R	Ramp	Απεριόριστη
V	Virtual	Απεριόριστη

- Storage areas
- Production Areas
- Refrigerators
- Return areas
- Receiving areas
- Packing (Foiling) & Checking areas
- Shipment areas
- Ramps

Κωδικός	Περιγραφή	Διαμόρφωση κωδικού θέσεων	Προσωρινός χώρος εισερχομένων	Επιχειρησιακή μονάδα
01	ΚΕΝΤΡΙΚΟ		RAMP99	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ

Το LVISION έχει την δυνατότητα να διαιρέσει συστηματικά τις θέσεις ανά κτήριο χρήσης, σε ζώνες, σε συστήματα αποθήκευσης και να προσδώσει διαφορετικά χαρακτηριστικά χρήσης σε καθεμία από αυτές ακόμα και σε επίπεδο θέσης (πχ, στη συγκεκριμένη θέση μόνο είδη με χαρακτηριστικό «Τρόφιμα» μπορούν να αποτεθούν)

The screenshot shows a software window titled "Θέσεις - Αναζήτηση" (Positions - Search). It features a menu bar with options like "Αναζήτηση", "Αρχειοποίηση", "Νέο", "Διάρθρωση", "Διαγραφή", "Εκτύπωση", "Βοήθεια", and "Έξοδος". Below the menu are tabs for "Γενικά", "Ειδικά", "Χωρητικότητα", and "Δεσμεύσεις". The main area contains several input fields for search criteria: "Κωδικός", "Κτήριο", "Σύστημα αποθήκευσης", "Κωδικός στήλης", "Κωδικός επιπέδου", "Υποστήλη", "Υποεπίπεδο", "Πλευρά", "Στήλη", "Επίπεδο", "Αποβέτης", and "Λογιστική αποθήκη". At the bottom, there is a table with the following data:

Κωδικός	Κτήριο	Σύστημα αποθήκευσης	Τομέας	Κωδικός στήλης	Κωδικός επιπέδου	Τύπος picking	Κατάσταση χωρητικότητας
0101A	KENTRIKO	Back to Back	01	01	A	Συλλογής	Κενή
0102A	KENTRIKO	Back to Back	01	02	A	Συλλογής	Κενή
0103A	KENTRIKO	Back to Back	01	03	A	Συλλογής	Κενή
0104A	KENTRIKO	Back to Back	01	04	A	Συλλογής	Κενή
0105A	KENTRIKO	Back to Back	01	05	A	Συλλογής	Κενή
0101B	KENTRIKO	Back to Back	01	01	B	Συλλογής	Κενή
0102B	KENTRIKO	Back to Back	01	02	B	Συλλογής	Κενή
0103B	KENTRIKO	Back to Back	01	03	B	Συλλογής	Κενή
0104B	KENTRIKO	Back to Back	01	04	B	Συλλογής	Κενή
0105B	KENTRIKO	Back to Back	01	05	B	Συλλογής	Κενή
0101C	KENTRIKO	Back to Back	01	01	C	Συλλογής	Κενή
0102C	KENTRIKO	Back to Back	01	02	C	Συλλογής	Κενή
0103C	KENTRIKO	Back to Back	01	03	C	Συλλογής	Κενή
0104C	KENTRIKO	Back to Back	01	04	C	Συλλογής	Κενή
0105C	KENTRIKO	Back to Back	01	05	C	Συλλογής	Κενή
0101D	KENTRIKO	Back to Back	01	01	D	Συλλογής	Κενή
0102D	KENTRIKO	Back to Back	01	02	D	Συλλογής	Κενή
0103D	KENTRIKO	Back to Back	01	03	D	Συλλογής	Κενή
0104D	KENTRIKO	Back to Back	01	04	D	Συλλογής	Κενή
0105D	KENTRIKO	Back to Back	01	05	D	Συλλογής	Κενή

Η κωδικοποίηση των θέσεων μπορεί να γίνει κατόπιν πρότασης από την MANTIS.

## 5.7. Εκτελωνισμός

Το απόθεμα το οποίο πρέπει να υποβληθεί σε εκτελωνισμό μπορεί να αποθηκεύεται στην αποθήκη μέχρι η GREEK TRADE να αποφασίσει να πληρώσει το σχετικό φόρο, προκειμένου να το διαβιβάσει στην πολωνική αγορά ή όχι.

Το μη εκτελωνισμένο απόθεμα θα είναι αποθηκευμένο σε ένα διαφορετικό κτήριο από το κανονικό απόθεμα. Σε ότι αφορά στο WMS το απόθεμα αυτό θα πρέπει να ελέγχεται με τη χρήση των αιώνων δέσμευσης, δηλαδή μόνο όταν οι απαραίτητες διαδικασίες λάβουν χώρα μπορεί το εν λόγω απόθεμα να διατεθεί.

### 5.8.1. Παραλαβές

- Όλες οι παραλαβές θα εκτελούνται έναντι αναμενόμενων παραλαβών (Μοναδικός κωδικός παραλαβής).

Αναμενόμενη παραλαβή - Αναζήτηση

Αναζήτηση Αρχικοποίηση Νέο Διόρθωση Διαγραφή Εκτύπωση Βοήθεια Έξοδος

Γενικά Χαρακτηριστικά Ημερομηνίες Διάφορα

Κωδικός:  Αποθέτης:  Κατηγορία παραλαβής:

Κατάσταση:  Προμηθευτής:  Εντολή αγοράς:

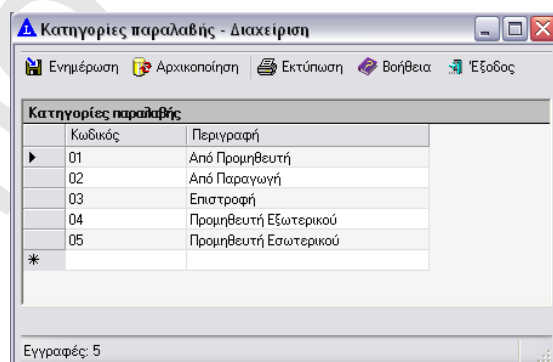
Είδος:  Επιχειρησιακή μονάδα:  01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡ

Κωδικός	Εξαγωγή στο ERP	Κατάσταση	Ημ/νία καταχώρησης	Αναμενόμενη ημ/νία	Ημερομηνία παραλαβής	Προμηθευτής	Κατηγορία
RC001	0	0 - Προς διεκπεραίωση	3/6/2009 1:02:12 μμ	8/6/2009 12:41:27 μμ		88874 - TSDRO S.A.	01 - Από Προμηθευτή
RC003	0	0 - Προς διεκπεραίωση	8/6/2009 12:39:56 μμ	10/6/2009 12:41:50 μμ		88874 - TSDRO S.A.	01 - Από Προμηθευτή
RC004	0	0 - Προς διεκπεραίωση	8/6/2009 12:39:56 μμ	13/6/2009 12:42:00 μμ		88874 - TSDRO S.A.	01 - Από Προμηθευτή
RC005	0	0 - Προς διεκπεραίωση	8/6/2009 12:39:56 μμ	20/6/2009 12:42:07 μμ		88874 - TSDRO S.A.	01 - Από Προμηθευτή
RC006	0	0 - Προς διεκπεραίωση	8/6/2009 12:39:56 μμ	8/9/2009 12:42:13 μμ		88874 - TSDRO S.A.	01 - Από Προμηθευτή
RC007	0	0 - Προς διεκπεραίωση	8/6/2009 12:40:42 μμ	9/6/2009 12:42:19 μμ		88874 - TSDRO S.A.	01 - Από Προμηθευτή
RC008	0	0 - Προς διεκπεραίωση	8/6/2009 12:40:42 μμ	9/7/2009 12:42:27 μμ		88874 - TSDRO S.A.	01 - Από Προμηθευτή
RC009	0	0 - Προς διεκπεραίωση	8/6/2009 12:40:42 μμ	11/6/2009 12:42:34 μμ		88874 - TSDRO S.A.	01 - Από Προμηθευτή
RC010	0	0 - Προς διεκπεραίωση	8/6/2009 12:40:42 μμ	8/8/2009 12:42:41 μμ		88874 - TSDRO S.A.	01 - Από Προμηθευτή
RC011	0	0 - Προς διεκπεραίωση	8/6/2009 12:40:42 μμ	26/11/2009 12:42:48 μμ		88874 - TSDRO S.A.	01 - Από Προμηθευτή

Εγγραφές: 10

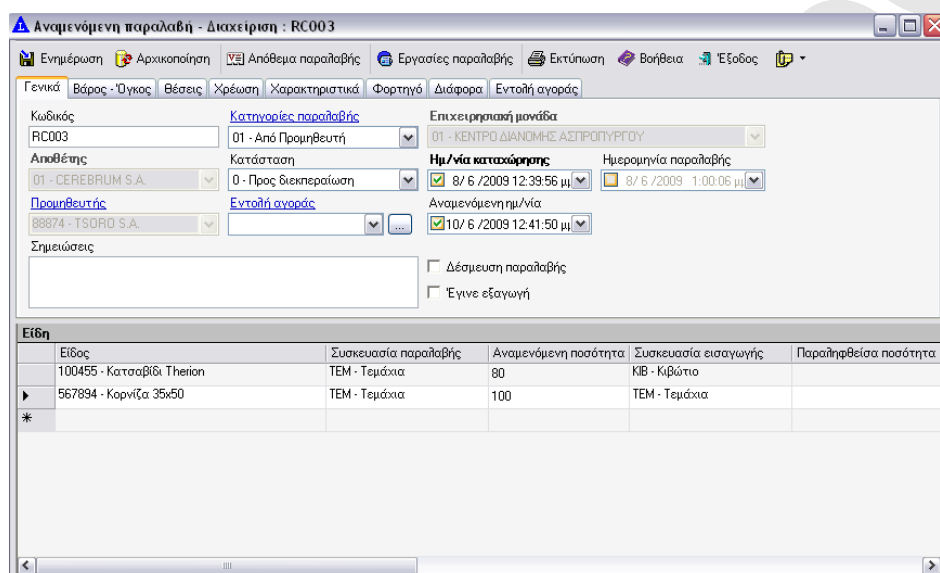
- Ο κωδικός πρέπει να είναι μοναδικός για κάθε αναμενόμενη παραλαβή. Αν αυτό δεν μπορεί να επιτευχθεί, τότε ένας γενικός κωδικός παραλαβής (τρέχουσα ημερομηνία) θα πρέπει να χρησιμοποιείται και η διάκριση των παραληφθέντων θα επιτυγχάνεται ανά γραμμή.
- Εντολές Αγοράς δεν θα χρησιμοποιηθούν.
- Οι ποσότητες των αναμενόμενων εσόδων πρέπει να είναι πάντα στην καταναλωτική μονάδα του είδους.
- Αν έχει σταλεί μικρότερη ποσότητα από την αναμενόμενη, η διαδικασία παραλαβής θα συνεχιστεί κανονικά.

- Αν έχει σταλεί περισσότερη ποσότητα από την αναμενόμενη, θα εμφανίζεται στην οθόνη RF ένα προειδοποιητικό μήνυμα προκειμένου ο χρήστης να έρθει σε επαφή με τον διαχειριστή ώστε να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες.
- Αν ένα μη αναμενόμενο προϊόν αποσταλεί μεταξύ των αναμενόμενων σε μια παραλαβή, θα εμφανίζεται στην οθόνη RF ένα προειδοποιητικό μήνυμα προκειμένου ο χρήστης να έρθει σε επαφή με τον διαχειριστή ώστε να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες.
- Οι χρήστες του RF θα έχουν τη δυνατότητα να προσθέσουν ένα νέο barcode για τα είδη κατά τη παραλαβή (εάν είναι απαραίτητο).
- Το export των αναμενόμενων παραλαβών στο ERP της GREEK TRADE θα πραγματοποιείται μετά την παραλαβή των ειδών με τις ποσότητες που έχουν παραληφθεί μέχρι το σημείο της εξαγωγής
- Πολλαπλές κατηγορίες παραλαβών θα ανοιχθούν στο WMS, προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη παρακολούθηση.
  - N - Κανονική
  - P - Παραγωγή
  - CC - Εκτελωνισμοί
  - E - Εξαγωγή



## 5.8.2. Γραμμές αναμενόμενων παραλαβών

Για την σωστή αποτύπωση των γραμμών παραλαβών από το ERP στο WMS, σε επίπεδο γραμμής χρειάζεται να επικοινωνηθούν τα παρακάτω.



Είδος	Συσκευασία παραλαβής	Αναμενόμενη ποσότητα	Συσκευασία εισαγωγής	Παραίτηθείσα ποσότητα
100455 - Κατσαρίδι Thelon	TEM - Τεμάκια	80	KIB - Κιβώτιο	
567894 - Κορνίζα 35x50	TEM - Τεμάκια	100	TEM - Τεμάκια	
*				

- Κωδικός είδους
- Περιγραφή είδους
- GT LOT
- Ημερομηνία λήξης
- Stock Owner
- Προμηθευτής
- Πινακίδα φορτηγού ή κωδικός container
- Ποσότητα στην καταναλωτική μονάδα
- Ράμπα εκφόρτωσης
- Τύπος παλέτας
- Σημειώσεις

### 5.8.3. Τυπική διαδικασία παραλαβής

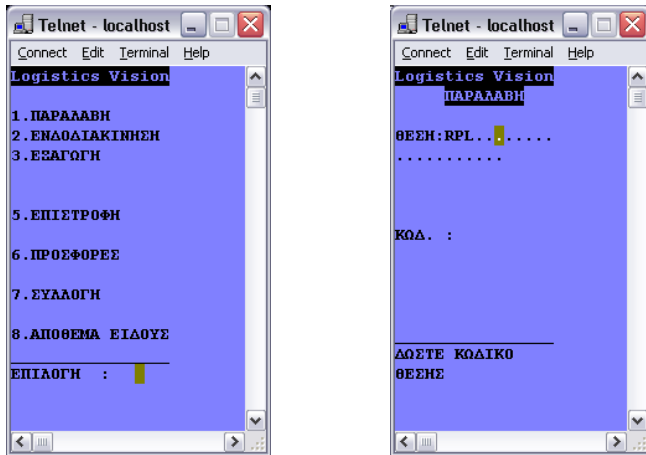
- RF: Ο χρήστης εισάγει τον κωδικό αναμενόμενης παραλαβής
- RF: Ο χρήστης εισάγει τον κωδικό ράμπας εκφόρτωσης
- RF: Επιλογή τύπου παλέτας στην οποία θα παραλάβουμε απόθεμα
- RF: Ο χρήστης εισάγει τον κωδικό είδους (barcode scan)
- RF: Επιλογή τύπου συσκευασίας
- RF: Ο χρήστης εισάγει την παραληφθείσα ποσότητα.
- RF: Ο χρήστης θα πατά Esc (Escape) για να δηλώσει την περάτωση παραλαβής της παλέτας
- Ετικέτες παλέτας (SSCC labels) θα τυπώνονται και θα επικολλούνται στις παλέτες
- Οι παλέτες θα μεταφέρονται σε θέσεις αποθήκευσης.
- Ένα report θα δημιουργείται από το LVISION με όλες τις τυπικές πληροφορίες που αφορούν στη παραλαβή καθώς και το προτεινόμενο κτήριο ανά παραληφθείσα παλέτα.

Στο σενάριο της εξεύρεσης κατεστραμμένων αποθεμάτων κατά την παραλαβή, το LVISION επιτρέπει στο χρήστη του RF να δώσει σε αυτό το απόθεμα μία αιτία ακαταλληλότητας.

Απόθεμα το οποίο βρίσκεται στην ράμπα παραλαβής δεν επιτρέπεται να διατίθεται για την εκτέλεση εντολών παραγγελίας.

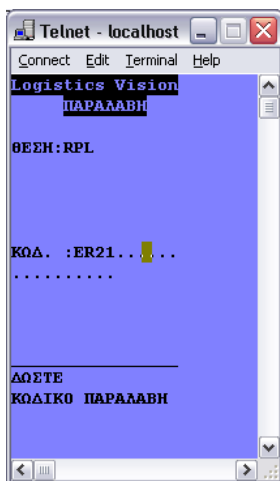
Ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση παραλαβών από RF:

Από το κεντρικό μενού επιλέγουμε 1.ΠΑΡΑΛΑΒΗ



Σε αυτή την οθόνη by default, ως θέση της αναμενόμενης παραλαβής εμφανίζεται η RPL(σε περίπτωση που παραλαμβάνουμε σε άλλη θέση σβήνουμε την RPL και καταχωρούμε τη θέση στην οποία παραλαμβάνουμε).

Πατάμε ENTER για επιβεβαίωση της θέσης και μετά μας ζητείται να δώσουμε τον κωδικό της αναμενόμενης παραλαβής.



Καταχωρούμε τον κωδικό της αναμενόμενης παραλαβής και πατάμε ENTER.

Σε περίπτωση που δεν ξέρουμε τον κωδικό της αναμενόμενης παραλαβής ή δεν θέλουμε να τον καταχωρήσουμε, πατώντας \* και μετά ENTER στο πεδίο εισαγωγής

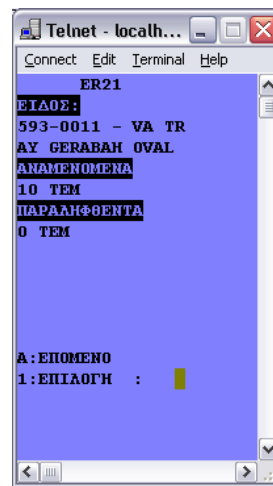
κωδικού αναμενόμενης παραλαβής, θα εμφανιστεί οθόνη με όλες τις μη ολοκληρωμένες αναμενόμενες παραλαβές.

Αφού καταχωρήσουμε τον κωδικό της αναμενόμενης παραλαβής και πατήσουμε ENTER, μεταφερόμαστε σε οθόνη στην οποία το σύστημα εμφανίζει στο πάνω μέρος της οθόνης τον κωδικό της αναμενόμενης παραλαβής.



Σε αυτό το σημείο είτε

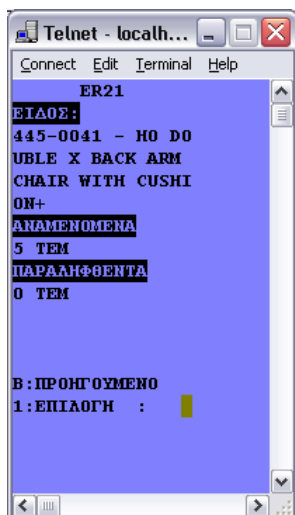
- α) Σκαναρούμε τον κωδικό του είδους ή τον καταχωρούμε manually για να κατευθύνουμε εμείς το σύστημα, είτε
- β) πατάμε ENTER για να πλοηγηθούμε στα είδη που περιλαμβάνει η αναμενόμενη παραλαβή.



α) και πατάμε ENTER, β)

Πατώντας Α πάμε στο επόμενο είδος που αφορά στην αναμενόμενη παραλαβή.



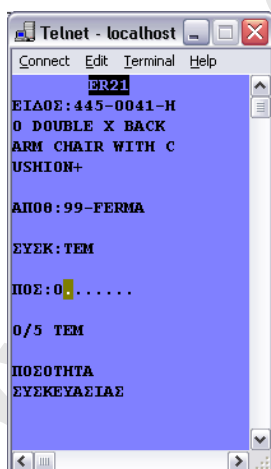


Πατώντας B. Μεταφερόμαστε στο προηγούμενο είδος που αφορά στην αναμενόμενη παραλαβή.

Επιλέγουμε είδος πατώντας 1. και μεταφερόμαστε στην επόμενη οθόνη.

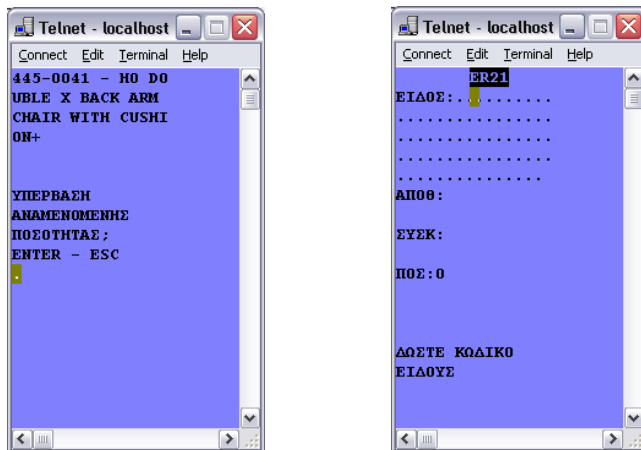


πατάμε ENTER

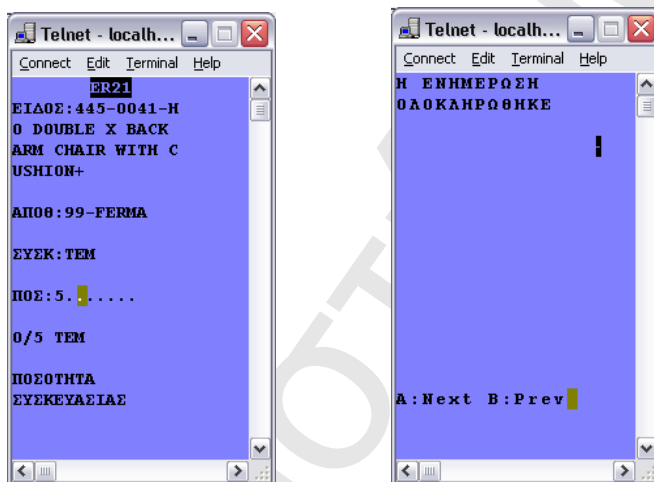


Εδώ πρέπει να δηλώσουμε την παραληφθείσα ποσότητα και να πατήσουμε ENTER.

Σε περίπτωση που εισάγουμε ποσότητα μεγαλύτερη από αυτή που αναμενόταν, θα εμφανιστεί το παρακάτω μήνυμα, πατώντας ENTER το δεχόμαστε, πατώντας ESC(ESCAPE) γυρνάμε στην οθόνη καταχώρησης είδους.



Δηλώνουμε παραληφθείσα ποσότητα και πατάμε ENTER.



Η παραλαβή του είδους ολοκληρώθηκε.

Πατάμε ENTER και επανερχόμαστε στην οθόνη καταχώρησης είδους.

## 5.9. Επιστροφές

Οι επιστροφές πελατών μπορούν να γίνουν για μία πληθώρα λόγων:

- Quality Claims
- Quantity Claims
- Λάθη
- Άλλο

Κωδικός	Περιγραφή	Αιτία ακαταλληλότητας
01	Άρνηση παραλαβής πελάτη	
02	Δεν τα είχε παραγγείλει	
03	Λάθος στοιχεία παραλήπτη	
04	Δεν είχε χρήματα	
05	Κατάστημα πελάτη κλειστό	
06	Ακύρωση με εντολή αποθέτη	
07	Λοιπές αιτίες ευθόνης αποθέτη	
08	Λάθος κέντρου διανομής	
09	Αργοπορία κέντρου διανομής	
10	Κατεστραμμένη συσκευασία	
11	Λοιπές αιτίες κέντρου διανομής	
12	Ανώτερη βία	
13	Ευθύνη μεταφοράς	
14	Λοιπές αιτίες	
15	Άκυρο ράμπας	
16	Άνευ σημασίας άκυρο	
99	Επιστροφή πελάτη	
*		

Οι παραπάνω λόγοι θα χρησιμοποιηθούν στο WMS για την κατηγοριοποίηση των επιστροφών.

Μία επιστροφή συνήθως αποτελείται από παραπάνω από μία παραγγελίες πελατών. Η διαδικασία χρήσης και εκτέλεσης που θα χρησιμοποιηθεί είναι η ίδια που περιγράφηκε στις παραλαβές.

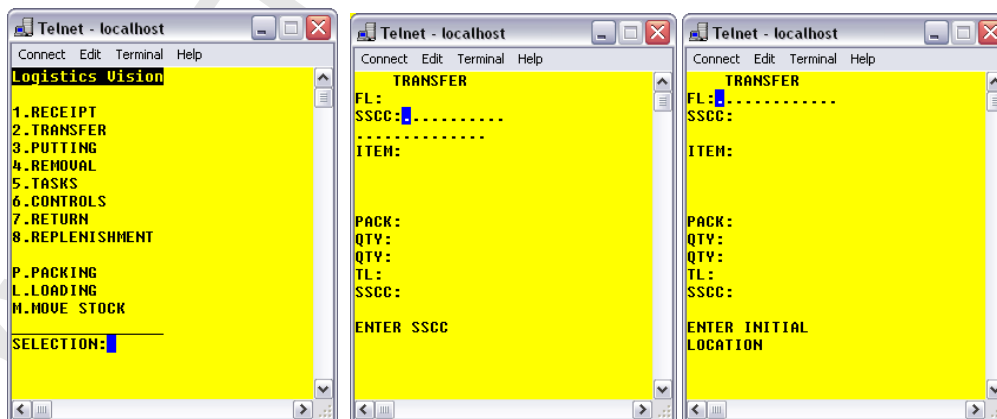
Μια πολύ σημαντική διευκρίνιση που πρέπει να γίνει και αφορά στη χρήση των επιστρεφόμενων αγαθών, είναι ότι απόθεμα που αποτίθεται σε θέση συλλογής, ακόμη

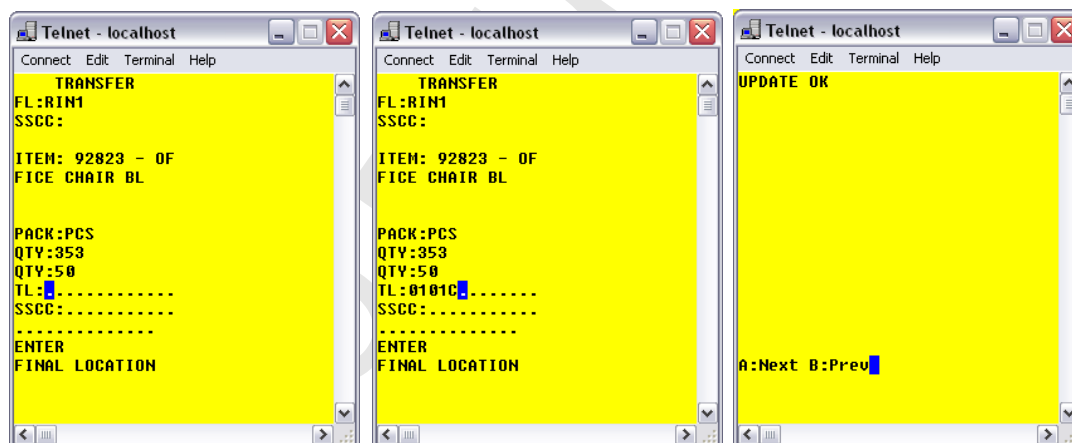
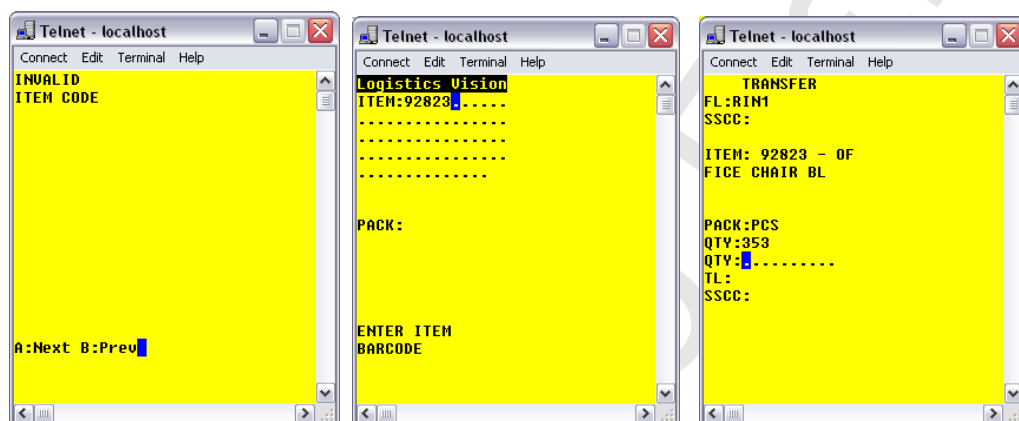
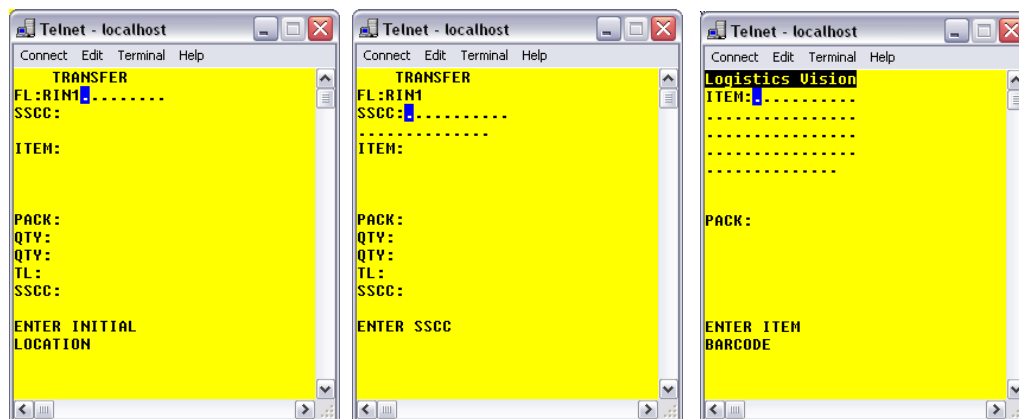
και αν φυσικά είναι σε παλέτα, συστηματικά αυτό δεν θα ισχύει. Φυσικά θα διαθέτει όλες τις πληροφορίες που αφορά σε χαρακτηριστικό είδους ή αποθέματος για να εφαρμοστεί το FIFO όταν είναι απαραίτητο.

Αυτό σημαίνει ότι εάν στην ίδια θέση όπου υπάρχει απόθεμα του προϊόντος Α με χαρακτηριστικό αποθέματος ημερομηνία παραλαβής = 1/1/2014 και μετά την επιστροφή, τα αποθέματα του προϊόντος Α παραλαμβάνεται και αποτίθεται στην ίδια θέση αλλά με χαρακτηριστικό αποθέματος ημερομηνία παραλαβής = 1/1/2013, αυτό θα οδηγήσει σε δύο (2) εγγραφές αποθέματος, προκειμένου να κρατηθούν οι εργασίες FIFO άθικτες.

## 5.10. Απόθεση - Ενδοδιακίνηση

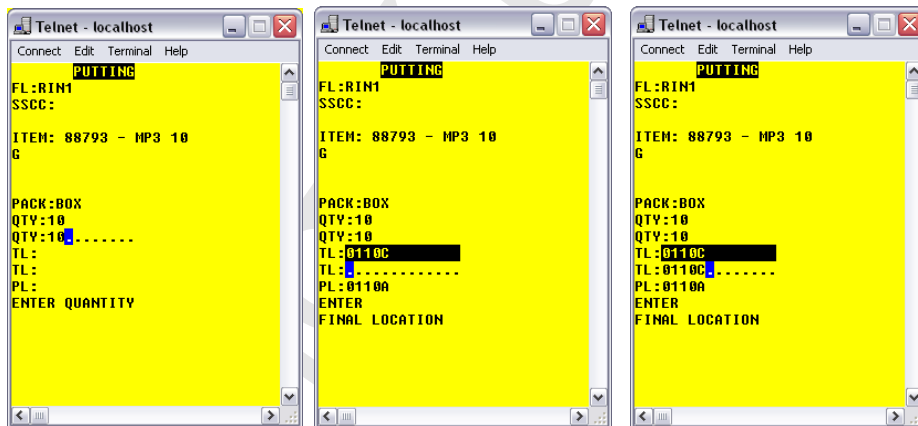
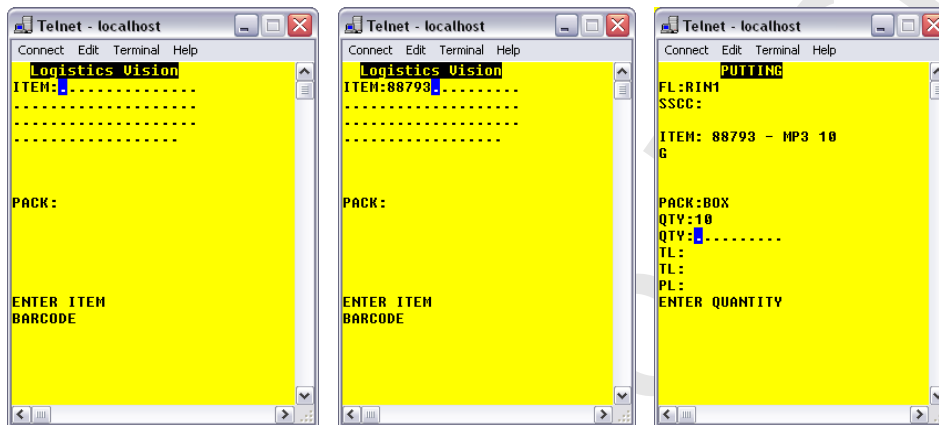
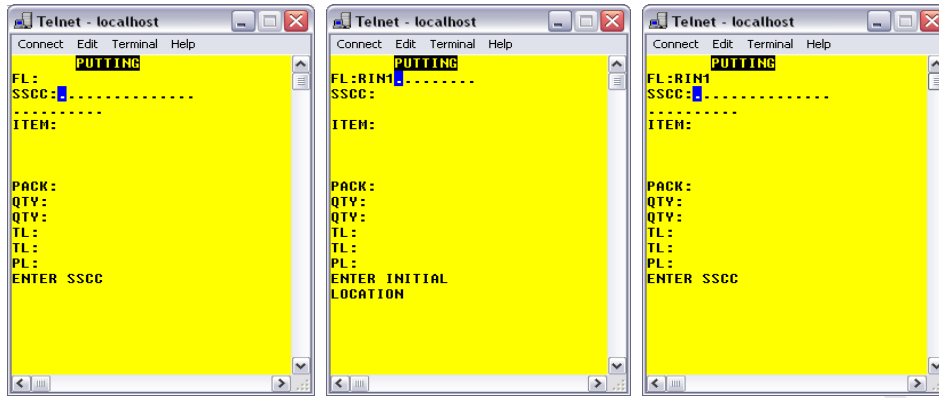
Οι εργασίες ενδοδιακίνησης χρησιμοποιούνται για να οργανωθεί το απόθεμα μέσα στην αποθήκη. Δεν υπάρχει μια συγκεκριμένη πολιτική επιλογής της θέσης προορισμού από το σύστημα. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την επιθυμητή θέση, αν και μπορεί να ενημερωθεί από το σύστημα για άλλες θέσεις, όπου μπορεί να γίνει η μεταφορά με κριτήρια την εγγύτητα στη θέση συλλογής του είδους ή θέσεις όπου υπάρχει παρόμοιο απόθεμα.





Η επιλογή απόθεσης χρησιμοποιείται για να οργανωθεί η αποθήκη με βάση μία συγκεκριμένη πολιτική αποθήκευσης της GREEK TRADE.

Οι εργασίες απόθεσης θα εκτελούνται με βάση το δηλωθέν ύψος ανά τύπο παλέτας, την παλέτα καθαυτή και τους εφαρμοσμένους περιορισμούς ανά θέση (πχ. Σύστημα αποθήκευσης).



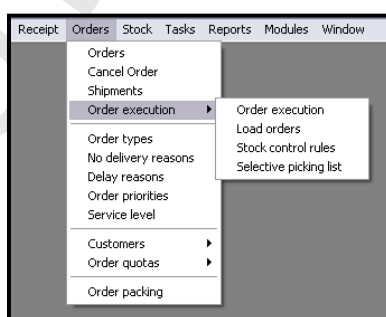
## 5.11. Ανατροφοδοσία

Δύο τύποι ανατροφοδοσίας θα χρησιμοποιηθούν:

- **On time:** Βάσει των απαιτήσεων των παραγγελιών και κατά τη διάρκεια διεκπεραίωσής τους, οι αντίστοιχες εντολές αναπλήρωσης θα αναπαράγονται ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή συλλογή των ειδών και να τηρούνται τα πρότυπα ανανέωσης αποθεμάτων.
- **Off time:** Βάσει των σταθερών στοιχείων της θέσης ανά είδος (χωρητικότητα) και άσχετα με τα κύματα παραγγελιών θα γίνεται αναπλήρωση των θέσεων σε οποιαδήποτε στιγμή.

### 5.12.1. Παραγγελίες

- Οι παραγγελίες πελατών οι οποίες θα εισάγονται στο LVISION μπορεί να μην αφορούν στην πραγματική απαίτηση του πελάτη. Απεναντίας μπορεί να αφορούν στη λίστα συλλογής που θα αναπαράγεται και θα δίδεται στον συλλέκτη και θα αντικατοπτρίζει το υπάρχον απόθεμα. Φυσικά ο κωδικός της αρχικής παραγγελίας μπορεί να τηρηθεί ως πληροφοριακό στοιχείο προκειμένου να επιτευχθεί μια καλύτερη παρακολούθηση.



- Οι γραμμές τις παραγγελίας πρέπει πάντα να εκφράζονται στην καταναλωτική μονάδα του είδους.
- Η συλλογή μπορεί να πραγματοποιείται ανά παραγγελία από ένα ή περισσότερους χρήστες στο ίδιο χρονικό διάστημα

- Αυστηρό FIFO θα εφαρμόζεται βάσει του χαρακτηριστικού αποθέματος «Ημερομηνία παραλαβής».
- Το export της παραγγελίας προς το ERP της GREEK TRADE θα πραγματοποιείται μετά την ολοκλήρωση της δεματοποίησης και ελέγχου

The screenshot shows a software window titled "Παραγγελία - Αναζήτηση" (Order Search). It contains several tabs: "Γενικά", "Ημερομηνίες", "Χαρακτηριστικά ειδών", "Χαρακτηριστικά", "Αποστολή", and "Αποστολές παραγγελίας". The "Γενικά" tab is active, showing search criteria for "Κωδικός", "Αποθέμα", "Είδος", "Πελάτης", and "Παραλήπτης". Below the search criteria is a table of search results with columns: "Κωδικός", "Ημ/νία καταχώρισης", "Κατάσταση", "Αποθέμα", "Τύπος Παραγγελίας", "Πελάτης", and "Επιχειρησιακή μονάδα".

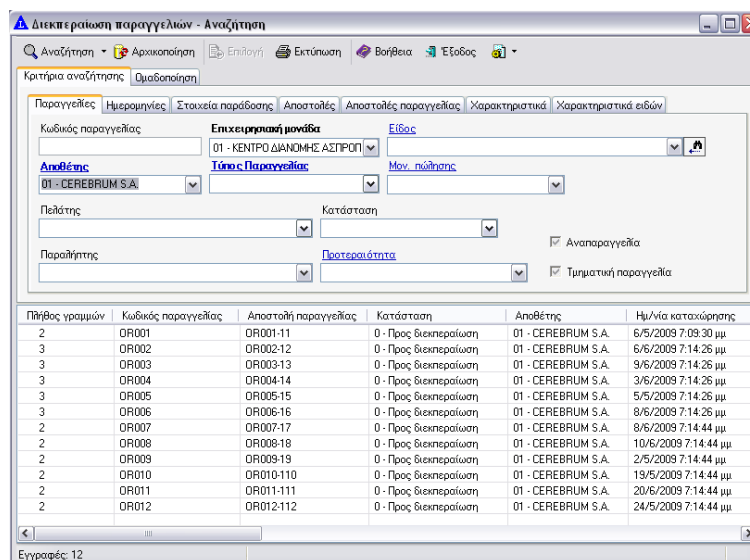
Κωδικός	Ημ/νία καταχώρισης	Κατάσταση	Αποθέμα	Τύπος Παραγγελίας	Πελάτης	Επιχειρησιακή μονάδα
OR009	2/5/2009 7:14:44 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	99084 - MANIAC S.A	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
OR005	5/5/2009 7:14:26 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	347894 - ΟΛΥΣΣΕΑΣ Α.Ε	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
OR001	6/5/2009 7:09:30 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	347894 - ΟΛΥΣΣΕΑΣ Α.Ε	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
OR010	13/5/2009 7:14:44 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	99084 - MANIAC S.A	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
OR012	24/5/2009 7:14:44 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	99084 - MANIAC S.A	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
OR004	3/6/2009 7:14:26 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	347894 - ΟΛΥΣΣΕΑΣ Α.Ε	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
OR002	6/6/2009 7:14:26 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	347894 - ΟΛΥΣΣΕΑΣ Α.Ε	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
OR006	8/6/2009 7:14:26 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	347894 - ΟΛΥΣΣΕΑΣ Α.Ε	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
OR007	9/6/2009 7:14:44 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	99084 - MANIAC S.A	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
OR003	9/6/2009 7:14:26 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	347894 - ΟΛΥΣΣΕΑΣ Α.Ε	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
OR008	10/6/2009 7:14:44 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	99084 - MANIAC S.A	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ
OR011	20/6/2009 7:14:44 μμ	0 - Προς διεκπεραίωση	01 - CEREBRUM S.A	01 - Πελάτη	99084 - MANIAC S.A	01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΥ

### 5.12.2. Διεκπεραίωση παραγγελιών

- Δυναμική συλλογή (real time)
  - Το σύστημα επιτρέπει στο χρήστη να επιλέξει το υλικό που θέλει να πάρει. Φυσικά, η το σύστημα προτείνει τη θέση από όπου πρέπει να συλλεχτεί το απόθεμα βάση μιας πληθώρας κανόνων, αλλά αυτή η πρόταση μπορεί να παρακαμφθεί από τον χρήστη.
- Εκτέλεση Εντολών με λίστες συλλογής
  - Το σύστημα ανά παραγγελία (ή ομάδα παραγγελιών) δημιουργεί μία συστηματική λίστα συλλογής. Αυτή περιέχει εντολές συλλογής οι οποίες αντικατοπτρίζουν τις φυσικές κινήσεις που ο χρήστης πρέπει να κάνει μέσα στην αποθήκη ώστε να εκπληρώσει τις απαιτήσεις της παραγγελίας.
  - Οι εν λόγω εντολές δύναται να γίνουν assign σε χρήστες. Η διαφορά μεταξύ εκτέλεσης εντολών με δυναμική συλλογή και λιστών συλλογής, είναι ότι στη



δεύτερη επιλογή, το σύστημα καθοδηγεί τον χρήστη στη σωστή θέση όπου βρίσκεται το απόθεμα (με βάση τον αλγόριθμο επιλογής αποθέματος). Η πρόταση στην περίπτωση αυτή είναι υποχρεωτική και δεν εμπίπτει στην φαντασία των εργατών.



Η βέλτιστη διαδικασία για την GREEK TRADE όπως αυτή περιγράφεται, είναι η εκτέλεση παραγγελιών με λίστες συλλογής, όπως περιγράφεται παρακάτω:

- Οι Παραγγελίες εισάγονται στο LVISION με την αντίστοιχη γέφυρα.
- Δημιουργούνται οι λίστες συλλογής στο LVISION από συγκεκριμένο χρήστη.
- Αντίστοιχες εργασίες ανατροφοδοσίας δημιουργούνται ταυτόχρονα αν είναι απαραίτητο
- Εκτελούνται οι όποιες εργασίες ανατροφοδοσίας
- Ο χρήστης εισάγει στο RF τον κωδικό λίστας συλλογής και/ή το κτήριο από το οποίο θα ξεκινήσει την συλλογή
- Το σύστημα κατευθύνει τον χρήστη στην πρώτη θέση βάσει συγκεκριμένης λογικής σορταρίσματος.
- Ο χρήστης αποθέτει σε παλέτα την ποσότητα αποθέματος που συλλέγει δηλώνοντας ταυτόχρονα στο RF την θέση από την οποία το πήρε (origin

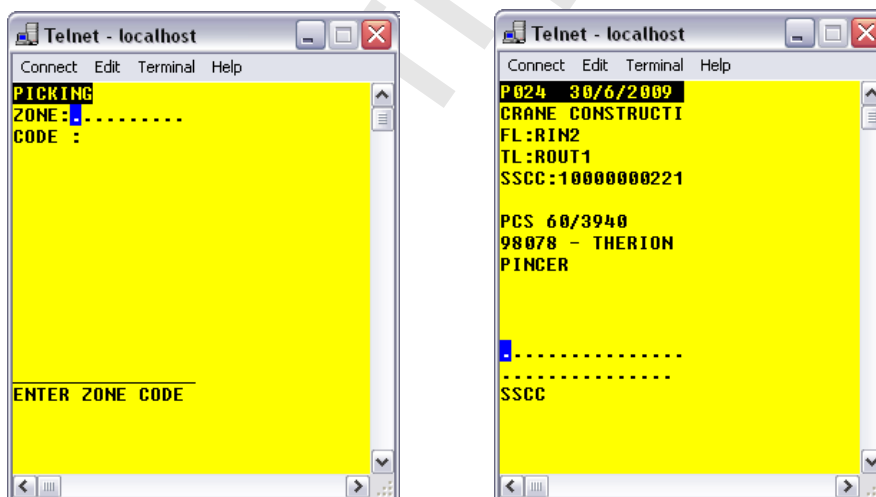
location), τον κωδικό του είδους (barcode), την συλλεχθείσα ποσότητα , την παλέτα (SSCC) προορισμού και την θέση στην οποία αποτίθεται αυτή (racking area / dock).

- Μία προεκτυπωμένη ετικέτα SSCC θα επικολλάται στην παλέτα μετά το παραπάνω βήμα ώστε να απλοποιούνται οι εργασίες δεματοποίησης.
- Όταν γεμίσει η παλέτα θα μεταφέρεται και φυσικά στην ράμπα ή τη θέση δεματοποίησης.

Πριν από την έναρξη της λειτουργίας συλλογής, το LVISION θα ενημερώνει τον χρήστη για το κατά προσέγγιση ύψος των παλετών που θα χρειαστεί για να εκτελέσει τις εργασίες ανά παραγγελία.

Μια μεγάλη ποικιλία από τυποποιημένες αναφορές του LVISION μπορεί να δημιουργούνται επικουρικά για τον χρήστη. Custom αναφορές μπορούν επίσης να δημιουργηθούν.

Παρακάτω η τυπική διαδικασία διεκπεραίωσης λιστών συλλογής:



Ο χρήστης δύναται να δηλώσει την ζώνη/κτήριο στο οποίο σκοπεύει να δουλέψει.

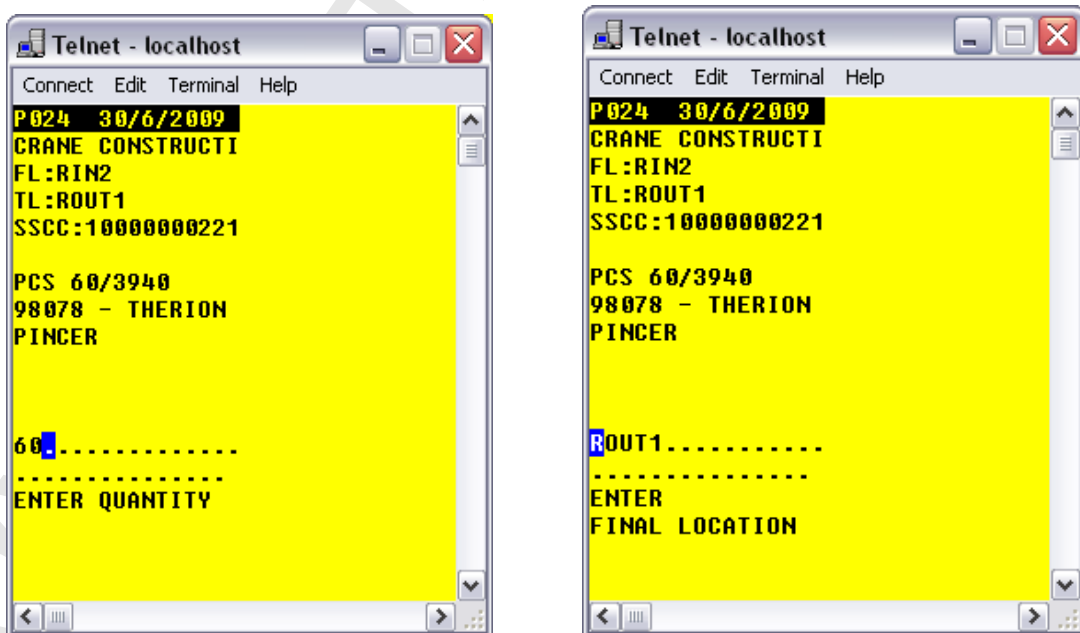
Οι εντολές εμφανίζονται βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων ιεράρχησης. Σε αυτό μπορούμε να επέμβουμε.

Η πληροφορία που δίδεται στον χρήστη είναι η αρχική και τελική θέση της εντολής, αν το απόθεμα προς συλλογή βρίσκεται σε παλέτα τότε εμφανίζεται και το SSCC της παλέτας. Ο χρήστης μπορεί να δει τον τύπο συσκευασίας που πρέπει να συλλέξει και την ποσότητα αυτού. Τέλος βλέπει τον κωδικό και περιγραφή του είδους,

Εισάγουμε SSCC



Κατόπιν ο χρήστης πρέπει να δώσει τον τύπο συσκευασίας και την ποσότητα που συλλέγει.



Αφού δώσει την ποσότητα ο χρήστης πρέπει να δώσει την θέση προορισμού και μία οθόνη επιβεβαίωσης εκτέλεσης της εργασίας θα εμφανιστεί.

### 5.12.3. Έλεγχος αποθέματος

- Εάν κατά τη διάρκεια του ελέγχου αποθέματος βρεθούν ελλείψεις, δεν θα δημιουργείται λίστα συλλογής ώστε να επικοινωνηθούν οι ελλείψεις με τον πελάτη και να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες.
- Εάν κατά τη διάρκεια του ελέγχου αποθέματος βρεθούν ελλείψεις αλλά φυσικά υπάρχει απόθεμα, τότε πρέπει να γίνει διόρθωση αποθέματος στο LVISION και η διαδικασία να ξανατρέξει.
- Εάν κατά τη διάρκεια του ελέγχου αποθέματος δεν βρεθούν ελλείψεις αλλά φυσικά υπάρχει έλλειψη, υπάρχει η δυνατότητα ηλεκτρονικής επικοινωνίας των ελλείψεων αυτών προς το ERP.
- Ο αλγόριθμος επιλογής αποθέματος δεσμεύει απόθεμα αυστηρά βάσει FIFO
- Ολόκληρες παλέτες θα συλλέγονται απευθείας από τις θέσεις αποθέματος.

### 5.13. Δεματοποίηση / έλεγχος

- Μετά την ολοκλήρωση της λίστας συλλογής, θα εκτελείται δεματοποίηση μέσω RF τερματικού (ή οθόνη αφής).
- Ανά SSCC μόνο προϊόντα της ίδιας παραγγελίας θα εισάγονται.
- Από τις παλέτες που συγκεντρώθηκαν στη θέση δεματοποίησης, ο χρήστης θα μπορεί να δημιουργεί περισσότερες ή λιγότερες συσκευασίες παλέτας, ή ακόμα και να αλλάξετε τον τύπο παλέτας που χρησιμοποιήθηκε αρχικά.
- Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών δεματοποίησης και μετά το τύλιγμα με τσέρκι των παλετών σε αυτές θα επικολλούνται ετικέτες αποστολής οι οποίες θα παράγονται από LVISION.

Κιβωτοποίηση παραγγελιών

Ανοίγηση Αρχειοθέτηση Εκτύπωση Βοήθεια Έξοδος

Γενικά Κιβωτοποίηση Κιβώτια παλιών παραγγελιών

Αποστολή:  Ημ/νία αποστολής: Από: 3/ 6 /2009 Έως: 3/ 6 /2009

Κωδικός παραγγελίας:  Τύπος Παραγγελίας:

Αποστολή παραγγελίας:  Φορτηγός:  Πελάτης:

Κωδικός αποστολής:  Πρακτορείο:  Επιχειρησιακή μονάδα:

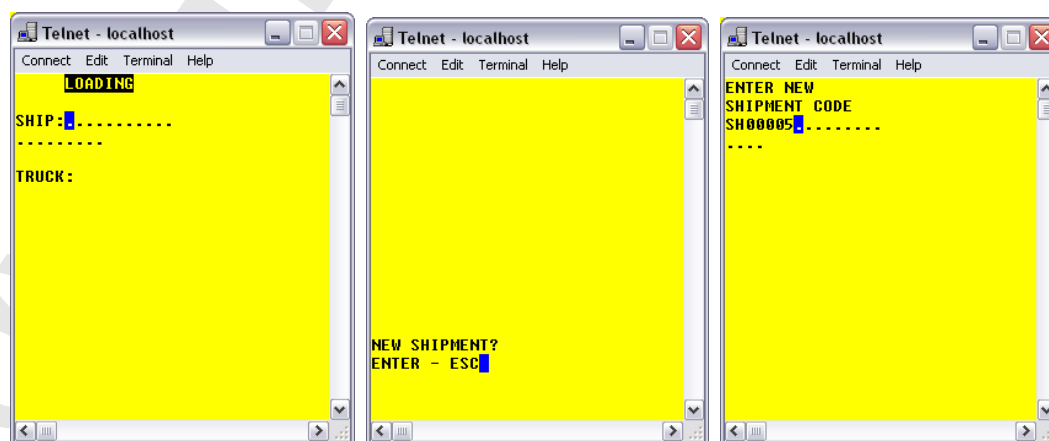
SSCC	Κωδικός	Κωδικός παραγγελίας	Αποστολή	Ημ/νία παράδοσης	Πελάτης	Φορτηγός	Πρακτορείο	Επιχειρησιακή μονάδα
1	OR014-134	OR014			347894 - ΩΥΣΣΕΑΣ Α.Ε.			01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΤΡΟΠΥΡΓΟΥ
2	OR016-136	OR016			88672 - ΗΑΚΕΔΩΝΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ			01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΤΡΟΠΥΡΓΟΥ
3	OR017-137	OR017			88672 - ΗΑΚΕΔΩΝΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ			01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΤΡΟΠΥΡΓΟΥ
4	OR015-135	OR015			347894 - ΩΥΣΣΕΑΣ Α.Ε.			01 - ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΣΤΡΟΠΥΡΓΟΥ

Είδος	Βάση	Συσκευασία MA	Τύπος συσκευασίας	SSCC	Ποσότητα
100455 - Κατασβόλι Theion	ROUT1	KQA	Τεμάκιο	1	150
567894 - Κορνίζα 35x60	ROUT1	KQA	Τεμάκιο	1	10
765984 - Τανάκια Glow	ROUT1	KQA	Τεμάκιο	1	100

Εγγραφές: 4

## 5.14. Φόρτωση

- Ένας χρήστης υπολογιστή δημιουργεί μια νέα αποστολή και να προσθέτει χειροκίνητα τις εντολές/παραγγελίες που θέλει σε αυτήν την αποστολή.
- Η πιο πάνω αποστολή συνδέεται με ένα συγκεκριμένο φορτηγό και ράμπα φόρτωσης.
- Ο χρήστης εκτελεί φόρτωση από RF. Θα πρέπει να εισάγει τον αντίστοιχο κωδικό αποστολής και η εφαρμογή εμφανίζει το σχετικό φορτηγό.
- Ο χρήστης RF σαρώνει τα SSCC που θέλει να φορτώσει.





### **5.15. Αιτίες δέσμευσης & ακαταλληλότητας**

Η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να προσθέσουν και να εισάγουν στο απόθεμα αιτίες δέσμευσής ή ακαταλληλότητας για την ορθότερη διαχείριση διαδικασιών και αποθεμάτων. Για παράδειγμα αν ένας χρήστης δει ότι το απόθεμα μιας θέσης είναι κατεστραμμένο, το δηλώνει στο RF του μπλοκάροντάς το ταυτόχρονα για χρήση από άλλους χρήστες.

## Βιβλιογραφία

- Alexander Communications Group, "Warehouse Management and Control Systems", 2003 (Alexander Communications Group: New York)
- AMB Property Corporation, "RFID: rapidly falling industrial demand?", April 21, 2004
- Andersen Consulting, "Warehouse Systems and the Supply Chain: A Survey of Success Factors", 1998 (Warehousing Education and Research Council: Oak Brook, IL)
- Arabe, C. K., "Integration optimizes Gillette's DC", June 2002
- Autry, C.W., Griffis, S.E., Goldsby, T.J. and Bobbitt, L.M., "Warehouse management systems: resource commitment, capabilities, and organizational performance", J. Business Logistics, 2005, 26, 165–183
- Autry, C.W. and Bobbitt, L.M., "WMS and warehouse performance. WERC Watch" , 2003
- Barnes, C.R., "Benefits from, barriers to new warehouse technology"
- The Newsletter for Warehouse Management and Control Systems Users, 2002, 4, 3
- Barnes, C.R., "Warehouse Management Systems: Assessment and Selection", 2004 (Warehousing Education and Research Council: Oak Brook, IL)
- <http://www.mmh.com/article/CA338394.html>
- <http://www.rfidjournal.com/>
- <http://msdn.microsoft.com/canada/rfid/>
- <http://news.thomasnet.com>
- <http://www.eltrun.gr>
- <http://www.gartnergroup.com>
- <http://www.logility.com>



- <http://www.highjump.com>
- <http://www.v3systems.com>
- <http://www.redprairie.com>
- <http://www.autoidcenter.org>
- <http://www.provia.com>
- <http://www.manhattanassociates.com>
- <http://www.mckinsey.com>
- <http://www.amresearch.com>
- <http://www.epcglobalinc.org/>
- <http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/>
- <http://www-1.ibm.com/businesscenter/smb/us/en/solutionsrfid>
- <http://www.amb.com>
- <http://dx.doi.org/10.1080/13675560600661870>
- <http://www.tandf.co.uk/journals>
- <http://www.effectiveinventory.com/article35.html>24.Dr. Dooley
- <http://www.arcweb.com/>
- <http://www.usingrfid.com/news>
- <http://www.mantis.gr>