

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή.....σελ.8	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α΄	
2. Λόγοι Οργάνωσης Αποθήκης..... σελ.10	
3. Σχέδιο και έλεγχος της συλλογής της παραγγελίας των αποθηκών εμπορευμάτων..... σελ.12	
3.1. Ροές αποθηκών εμπορευμάτων.....σελ.12	
3.2. Στόχοι συλλογής της παραγγελίας..... σελ.14	
4. Ανάθεση αποθήκευσης σελ.16	
4.1. Πολιτικές ανάθεσης αποθήκευσηςσελ.16	
4.2. Αποθήκευση βασισμένη στις κλάσσεις.....σελ.17	
4.3. Μέθοδοι δρομολόγησης.....σελ.18	
5. Σχεδιασμό σχεδιαγράμματος..... σελ.19	
5.1. Εισαγωγήσελ.19	
5.2. Προσέγγιση.....σελ.20	
5.3. Βιβλιογραφία στα βήματα σχεδίου αποθηκών εμπορευμάτων.....σελ.20	
5.4. Μεμονωμένα εργαλεία και τεχνικές.....σελ.24	
5.5. Υπολογίστε τις ικανότητες και τις ποσότητες εξοπλισμού.....σελ.29	
6. Τα πλεονεκτήματα της λιτής κατασκευής..... σελ.33	
6.1. Τι είναι η λιτή σκέψη;σελ.33	
6.2. Τα οφέλη του LEAN (ΛΙΤΟΣ)σελ.33	
6.3. Απόβλητα.....σελ.39	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β΄

7. Τμήματα εργοστασίου.....σελ.42
7.1. Αποθήκες..... σελ.43
7.2. Τμήμα παραγωγής μπουκαλιού..... σελ.44
7.3. Τμήμα παρασκευαστηρίου..... σελ.45
7.4. Τμήμα παραγωγής (6-9 γραμμές) σελ.46

8. Υφιστάμενη κατάσταση κεντρικής αποθήκης–Προτάσεις

Βελτίωσης.σελ.47

8.1. Εξοπλισμός και συστήματα αποθήκευσης..... σελ.47
8.2. Ανασχεδιασμός της κεντρικής αποθήκης..... σελ.51
8.3. Διαχείριση και λειτουργία της αποθήκης..... σελ.55

9. Υφιστάμενη διαδικασία παραγγελίας – Παραλαβή α΄

υλών.....σελ.57

10. Έτοιμα προϊόντα.....σελ.62

10.1. Ενημέρωση συστήματος-Απογραφή..... σελ.65

11. Αναπαράσταση των διαδικασιών στην υφιστάμενη κατάσταση σε μορφή RACI.....σελ.65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ΄

12. Μελέτη της κεντρικής αποθήκης της Colgate – Palmolive για επιλο- γή και χωροθέτηση των ραφιών αποθήκευσης.....σελ.70

12.1.	Κάλυψη αποθηκευτικών αναγκών.....	σελ.70
12.1.1.	Υφιστάμενη κατάσταση.....	σελ.77
12.1.2.	Σενάριο 1 ^ο	σελ.86
12.1.3.	Σενάριο 2 ^ο	σελ.98

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ΄

13.Εφαρμογή Warehouse Management Systemσελ.108

13.1.	Γενικά.....	σελ.108
13.2.	Έλεγχος.....	σελ.111
13.3.	Νέες δραστηριότητες της αποθήκης.....	σελ.112
13.4.	Πληροφορίες αναφορικά με τα είδη.....	σελ.113
13.5.	Διαδικασίες μετά την εφαρμογή WMS στην κεντρική αποθήκη...	σελ.114
13.6.	Διαδικασίες μετά την εφαρμογή WMS στην υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου.....	σελ.121

14. Αναπαράσταση των διαδικασιών σε μορφή RACI και TO BE μετά την εφαρμογή του WMS.....σελ.123

15. Αρχεία που θα χρησιμοποιηθούν από το Σύστημα.....σελ.132

15.1.	Αρχείο τύπων αποθηκευτικών μονάδων.....	σελ.132
15.2.	Αρχείο τύπων αποθηκευτικών θέσεων.....	σελ.132
15.3.	Αρχείο συσχέτισης αποθηκευτικών μονάδων – Location.....	σελ.134
15.4.	Αρχείο προμηθευτών.....	σελ.135
15.5.	Αρχείο τύπων εργασιών περονοφόρων.....	σελ.135

16. Οργάνωση κυκλώματος κωδικοποίησης σελ.136

- 16.1. Γενικά..... σελ.136
- 16.2. Σύστημα Κωδικοποίησης σελ.136
- 16.3. Σήμανση μονάδων αποθήκευσης σελ.137
 - 16.3.1. Ετικέτα παλέτας..... σελ.137
- 16.4. Κωδικοποίηση θέσεων αποθήκευσης και συλλογής..... σελ.141

17. Προδιαγραφές WMS..... σελ.143

- 17.1. Διαδικασία παραλαβής από προμηθευτές..... σελ.143
- 17.2. Κύκλωμα τοποθέτησης των προϊόντων στην αποθήκη..... σελ.144
 - 17.2.1. Γενικά..... σελ.144
- 17.3. Επιλογή κατηγορίας αποθήκευσης..... σελ.146
- 17.4. Ανατροφοδοσία θέσεων συλλογής (Picking) σελ.151
- 17.5. Διαδικασία συλλογής παραγγελιών..... σελ.151
- 17.6. Επιστροφές..... σελ.152
- 17.7. Εσωτερική μετακίνηση..... σελ.153
- 17.8. Κύκλωμα κυκλικών απογραφών..... σελ.153
- 17.9. Προτεινόμενες Αναφορές..... σελ.155

Βιβλιογραφία

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α»

ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΟ ΚΑΙ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΑΛΕΤΩΝ ΠΡΟΣ ΤΙΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β»

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΛΙΚΟΥ ΑΝΑ ΚΩΔΙΚΟ ΜΕ ΑΥΞΟΥΣΑ ΠΟΣΟΤΗΤΑ

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ»

ΠΟΣΟΣΤΑ ΠΛΗΘΟΥΣ ΚΩΔΙΚΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΟΜΑΔΑ ΠΑΛΕΤΩΝ

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ»

ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΣΤΗΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε»

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΡΑΦΙΩΝ Β2Β

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ»

ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟ 1^Ο ΣΕΝΑΡΙΟ

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ»

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗ ΤΩΝ ΔΥΟ ΔΙΠΛΩΝ ΣΕΙΡΩΝ ΡΑΦΙΩΝ Β2Β

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η»

ΣΧΕΔΙΑ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΑΠΟΘΗΚΗΣ ΓΙΑ ΤΟ 2^Ο ΣΕΝΑΡΙΟ

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Θ»

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΤΟ ΒΕ ΓΙΑ ΤΙΣ ΝΕΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΤΗΡΟΥΝΤΑΙ

«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι»

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΜΕ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΒΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ WMS ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΜΙΑΣ ΠΑΛΕΤΑΣ ΣΕ ΘΕΣΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Κατά τη διάρκεια της φοίτησης μου στη σχολή των Μηχανολόγων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου αποκόμισα πολλά, σε επαγγελματικό αλλά και σε προσωπικό επίπεδο. Είχα την τιμή να έχω ως διδάσκοντες εξαιρετους καθηγητές, οι οποίοι μου μετέδωσαν μέρος της γνώσης τους και για αυτό τους είμαι ευγνώμων και τους εκφράζω τις ευχαριστίες μου. Από τα πολύ ενδιαφέροντα αντικείμενα του μηχανολόγου μηχανικού, το ιδιαίτερο ενδιαφέρον μου εστιάστηκε στο αντικείμενο των Logistics. Σε αυτό συνέβαλε και η ειδικότητα που κατέχω, ως αξιωματικός, σε αντίστοιχο τομέα του Ελληνικού Στρατού.

Επόμενο ήταν, η διπλωματική μου εργασία να αφορά σε Logistics και φέρει τον τίτλο: “Μελέτη Ανασχεδιασμού της κεντρικής αποθήκης της Colgate – Palmolive και καθορισμός προδιαγραφών WMS για εφαρμογή του στη νέα αποθήκη”. Η διπλωματική μου εργασία ήταν ένας συνδυασμός θεωρητικών γνώσεων και πρακτικής εφαρμογής αυτών και είχε ως αντικείμενο τη μελέτη της κεντρικής αποθήκης του εργοστασίου της Colgate – Palmolive, με στόχο την βελτίωση των εγκαταστάσεων και των διαδικασιών, ώστε να επιτύχουμε αύξηση της χωρητικότητας της αποθήκης.

Η εκπόνηση της διπλωματική μου εργασία ολοκληρώθηκε κατά το ακαδημαϊκό έτος 2008-09, στον Τομέα Βιομηχανικής Διοίκησης και Επιχειρησιακής Έρευνας, της σχολής των Μηχανολόγων Μηχανικών, του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, υπό την επίβλεψη του καθηγητή μου κ. Σταμάτη Ανδριανόπουλο, ενώ αναθέτων καθηγητής ήταν ο κ. Βρασίδας Λεώπουλος.

Με την ευκαρία θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου σε όσους βοήθησαν έμμεσα ή άμεσα στην ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας και ιδιαίτερα:

- ο Στον κ. Σταμάτη Ανδριανόπουλο, ο οποίος παρά το εξαιρετικά φορτωμένο πρόγραμμα που είχε, διέθετε χρόνο για να με κατευθύνει και να μου δώσει τις κατάλληλες συμβουλές, ώστε να καταφέρω να ολοκληρώσω με επιτυχία το θέμα που μου ανέθεσε.
- ο Στους κυρίους, Θάνο Γιαβρόπουλο (Διευθυντή Logistics της Colgate – Palmolive σε Ελλάδα και Ιταλία), Γιώργο Κυρκιλή (Προϊστάμενο Παραγωγής) και Λεωνίδα (Ομαδάρχη κεντρικής Αποθήκης), για τη σημαντική βοήθεια

τους και τη πολύ καλή επικοινωνία, καθώς και σε όλο το προσωπικό της εταιρείας, με το οποίο ήρθα σε επαφή και ανταποκρίθηκε με προθυμία σε πλήθος ερωτήσεων μου.

Θα ήθελα να αναφερθώ ιδιαίτερα και με αίσθημα συγκίνησης στους αγαπημένους μου γονείς, Σωτήρη και Ελένη και να τους ευχαριστήσω από τα βάθη της καρδιάς μου για ότι έκαναν για μένα, προκειμένου να φτάσω εδώ που είμαι. Πραγματικά, νιώθω την ανάγκη να εξυμνήσω την αγάπη τους, γιατί παρόλες τις δυσκολίες που πέρασαν στη ζωή τους, μέσα στη φτώχεια και στις κακουχίες, βρήκαν το κουράγιο να αντέξουν και έκαναν το παν για να μπορώ εγώ να προχωρήσω στη ζωή μου. Πατέρα και μητέρα ελπίζω να σας κάνω πάντα υπερήφανους.

Χρήστος Παπαγεωργίου

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2009

1. Εισαγωγή

Στα σύγχρονα δεδομένα του επιχειρηματικού κόσμου και στα πλαίσια του ανταγωνισμού παρατηρείται έντονη προσπάθεια συρρίκνωσης τους κόστους των Logistics, δηλαδή του κόστους που αφορά στη διακίνηση και στην αποθήκευση των ειδών. Προκειμένου, μια επιχείρηση να είναι ανταγωνιστική πρέπει να οργανώσει το αποθηκευτικό της σύστημα κατά τρόπο αποδοτικό χρησιμοποιώντας παράλληλα την σύγχρονη τεχνολογία, ώστε να πετύχει τη μέγιστη απόδοση και κατ' επέκταση να εξοικονομήσει πόρους. Σε αυτή την σύγχρονη φιλοσοφία αποφάσισε να εισέλθει και η διοίκηση του εργοστασίου της εταιρεία Colgate – Palmolive στην Ελλάδα, όχι μόνο για να γίνει πιο ανταγωνιστική, αλλά κυρίως για να αντιμετωπίσει το έντονο πρόβλημα της έλλειψης αποθηκευτικού χώρου. Το εργοστάσιο της παραπάνω επιχείρησης βρίσκεται επί της οδού Πειραιώς, στην περιοχή του Πειραιά και κατασκευάστηκε πριν από 20 περίπου χρόνια. Όλα αυτά τα χρόνια έχει επιτύχει μία αξιόλογη πορεία εμφανίζοντας υψηλούς δείκτες απόδοσης, ενώ η παραγωγή του είναι συνεχώς αυξανόμενη. Το πρόβλημα που έχει προκύψει και καθίσταται συνεχώς εντονότερο, με την αύξηση της παραγωγής, είναι ότι το εν λόγω εργοστάσιο έχει κατασκευαστεί σε χώρο που είναι περιορισμένος, με αποτέλεσμα να μη μπορεί να γίνει επέκταση, ώστε να αυξηθούν οι αποθηκευτικοί του χώροι.

Στη συνάντηση που είχα με τους, κ. Θάνο Γιαβρόπουλο (Υπεύθυνος Logistics Ελλάδας – Ιταλίας), κ. Λεωνίδα Καλυβρούση (Υπεύθυνος παραγωγής) και κ. Γιώργο Κυρκιλή, μου έγινε ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης και των προβλημάτων που αντιμετωπίζει η εταιρεία, όσο αφορά στην έλλειψη αποθηκευτικών χώρων.

Στην προσπάθεια μου να αντιμετωπίσω το πρόβλημα και να προτείνω μία αποτελεσματική λύση το πρώτο βήμα μου ήταν να συμβουλευτώ τον καθηγητή μου κ. Σταμάτη Ανδριανόπουλο, ο οποίος μου επισημάνε το πλαίσιο στο οποίο πρέπει να «κινήθω» και με κατεύθυνε συνεχώς δίνοντας μου να καταλάβω που πρέπει να εστιάσω σε κάθε περίπτωση. Σε δεύτερη φάση ανέτρεξα στην υπάρχουσα βιβλιογραφία, για να ενημερωθώ για το τι έχει γραφτεί μέχρι τώρα σχετικά με τον ανασχεδιασμό (Layout) των αποθηκών αλλά για την εφαρμογή της λιτής σκέψης, αφού η φιλοσοφία του Lean αποτελεί μία σύγχρονη τάση, με την υιοθέτηση της οποίας, κατά τη γνώμη μου, παίρνουμε σημαντικά θετικά αποτελέσματα και εξοικονομούμε πόρους. Η υπάρχουσα

βιβλιογραφία, ειδικά σε ότι αφορά τη λιτή σκέψη, από το 1973 μέχρι και το 2006, αναφέρεται αναλυτικά σε δύο πίνακες που παρατίθενται στην παράγραφο 4.2

Αφού αναφέρθηκαν τα βασικά σημεία της βιβλιογραφίας που σχετίζονται με το θέμα μας προχώρησα στην εξέταση της κατάστασης που υπάρχει συνολικά στο εργοστάσιο της εταιρείας. Για να είμαι σε θέση να ανταποκριθώ σε αυτό που ανέλαβα πέρασα κάποιες μέρες στους χώρους του εργοστασίου, όπου με την σημαντική βοήθεια που είχα, κυρίως από τον κ. Κυρκιλή, αλλά και από τον ομαδάρχη κ. Πετρουγάκη, όπως και από όλους τους εργαζομένους με τους οποίους ερχόμουν σε επαφή, μπόρεσα να καταλάβω το σύστημα διακίνησης των ειδών στους χώρους του εργοστασίου και να μπορέσω έτσι να εντοπίσω τα προβληματικά σημεία, ώστε να προτείνω τις λύσεις που απαιτούνται σε κάθε περίπτωση.

Επιπλέον, με την βοήθεια του κ. Κυρκιλή, πραγματοποίησα τις απαραίτητες μετρήσεις, μέσα στο χώρο της κεντρικής αποθήκης, ώστε να χωροθετήσω τα ράφια που χρησιμοποιούνται αλλά και να καταγράψω όλους τους χώρους της αποθήκης, τους οποίους στη συνέχεια απεικόνισα στα αντίστοιχα σχέδια, τα οποία και υποβάλλονται σε παράρτημα. Παράλληλα με την καταγραφή των χώρων έγινε καταγραφή και των διαδικασιών που ακολουθούνται από την εταιρεία.

Στη συνέχεια, αφού συγκέντρωσα όλα τα απαραίτητα στοιχεία, τα οποία με βοήθησαν να εντοπίσω τις δυσκολίες και τα σημεία που χωλαίνει το υπάρχων σύστημα, πρότεινα εναλλακτικά σχέδια χωροθέτησης και διαδικασιών, με τα οποία συνδυάστηκε και η εφαρμογή του WMS, για το οποίο χρειάστηκε να καθορίσω και τις προδιαγραφές του.

Η όλη μελέτη είναι χωρισμένη σε τρία βασικά μέρη Α, Β Γ και Δ και υποστηρίζεται από τα παραρτήματα Α, Β, Γ, Δ, Ε ΣΤ, Ζ, Η, Θ και Ι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α΄

Το μέρος Α΄ αναφέρεται στην υπάρχουσα βιβλιογραφία και αποτελεί το θεωρητικό κομμάτι της μελέτης. Στις δύο πρώτες παραγράφους 2 και 3, του συγκεκριμένου μέρους, αναφέρονται αντίστοιχα, οι λόγοι για τους οποίους πρέπει να αναδιοργανώνεται μια αποθήκη και αναλύεται το σχέδιο και ο έλεγχος της συλλογής μιας παραγγελίας. Επίσης, στο μέρος Α΄ περιλαμβάνονται η παράγραφος 4, η οποία αναφέρεται σε μεθόδους ανάθεσης αποθήκευσης και δρομολόγησης και η παράγραφος 5, στην οποία παρουσιάζεται η σχετική βιβλιογραφία για τον σχεδιασμό και τον εξοπλισμό μιας αποθήκης, καθώς και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται. Τέλος, σε αυτό το μέρος ανήκει και η παράγραφος 6, η οποία αποτελεί βασικό τμήμα του και αναφέρεται στην φιλοσοφία της λιτής σκέψης, με τα πλεονεκτήματα που μπορούμε να αποκομίσουμε από την εφαρμογή της, δίνοντας παράλληλα ένα στίγμα για το τι είναι απόβλητο.

2. Λόγοι Οργανωσης Αποθήκης

Συχνά προκύπτει η ανάγκη για πολλές εταιρείες να προβούν σε ανασχεδιασμό και σε αναδιοργάνωση της αποθήκης εμπορευμάτων τους. Μετά από μελέτη και ανασκόπηση της βιβλιογραφίας καταλήξαμε στους κυριότερους λόγους, που οδηγούν μια εταιρεία προς αυτή την κατεύθυνση και οι οποίοι είναι:

- Ποικιλία ομάδων ειδών με πλήθος διαφορετικών τεχνικών και διαχειριστικών χαρακτηριστικών
- Τα υλικά απαιτούν πλέον χρήση διαφορετικών αποθηκευτικών συστημάτων
- Ο υφιστάμενος εξοπλισμός δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί
- Οι υφιστάμενοι αποθηκευτικοί χώροι δεν είναι κατάλληλοι
- Το κόστος λειτουργίας είναι αρκετό υψηλό
- Η εκμετάλλευση χώρου είναι αρκετά μικρή
- Η δυνατότητα επεκτασιμότητας είναι περιορισμένη
- Οι εργασίες δεν εκτελούνται με καποια ανεση χρόνου και ασφαλεια
- Το σύστημα δεν παρέχει αίσθηση ταξης και ευκολία στις απογραφές
- Χωροθέτηση νέου κτιρίου σε οικόπεδο και καθορισμός οικοδομικού κανναβου
- Παραγοντες, όπως εποχικότητα, προσφορές και εισαγωγή νέων κωδικών
- Αναγκη για αμεση τυποποίηση αποθηκευτικης μοναδας

- Οι εργαζόμενοι δρουν κατά την κρίση τους και κατά περίπτωση χωρίς να υπάρχουν τυποποιημένες διαδικασίες
- Η κωδικοποίηση διαδρόμων και θέσεων αποθήκευσης δεν εξυπηρετεί το κύκλωμα συλλογής παραγγελιών
- Ανάγκη για εκμετάλλευση και αξιοποίηση σήμανσης κωδικών (bar code)
- Ανάγκη για χρήση φορητών τερματικών στην ταχύτητα διαχείρισης και διανομής πληροφοριών
- Απλοποίηση και ελαχιστοποίηση έργου παραλαβής και καταμέτρησης
- Απόφαση για δεσμευμένο, άναρχο η μικτό σύστημα τακτοποίησης
- Απαίτηση για σωστότερη ανατακτοποίηση και τροφοδοσία θέσεων συλλογής
- Απαίτηση για ταχύτερη διαδικασία συλλογής παραγγελιών
- Απαίτηση για περιορισμό του χρόνου και των πόρων για απογραφές
- Τα προϊόντα έρχονται στην αποθήκη χωρίς σήμανση
- Τα δελτία αποστολής καταχωρούνται με πληκτρολόγηση
- Τα λογιστικά αποθέματα ενημερώνονται από το πληροφοριακό σύστημα ωρες μετά την λήψη του δελτίου αποστολής
- Οι παραληφθείσες ποσότητες δεν είναι διαθέσιμες αμεσα για την εκτέλεση των παραγγελιών την στιγμή της παραλαβής
- Οι οδηγίες στους εργαζόμενους κατά την παραλαβή δίνονται με αργό ρυθμό
- Η καταχώρηση της θέσης αποθήκευσης ενός κωδικού γίνεται manual
- Η κεντρική βάση δεδομένων ενημερώνεται για την θέση αποθήκευσης των προϊόντων αρκετή ώρα μετά την φυσική τοποθέτηση
- Η τροφοδοσία των θέσεων συλλογής από τις θέσεις stock παρουσιάζει δυσκολίες
- Οι ποσότητες και οι θέσεις αποθήκευσης όλων των κωδικών δεν είναι διαθέσιμες από το σύστημα
- Η ακρίβεια αποθεμάτων είναι μικρότερη από 98%
- Η συλλογή των παραγγελιών δεν καθοδηγείται από τον Η/Υ
- Η ακρίβεια των συλλεγμένων παραγγελιών είναι λιγότερη από 99%
- Η αναπλήρωση των θέσεων Συλλογής γίνεται από αίτηση του εργαζόμενου
- Οι επείγουσες παραγγελίες δημιουργούν μεγάλη αναστάτωση στην προγραμματισμένη ροή εργασιών
- Τα περιεχόμενα ενός δρομολογίου δεν μπορούν να επιβεβαιωθούν

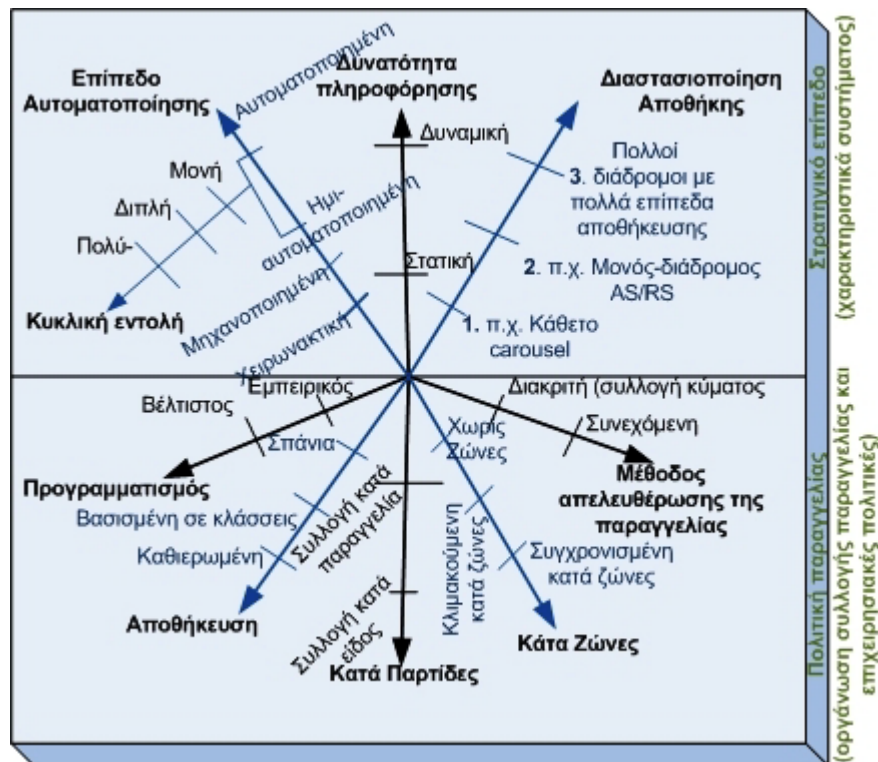
- Οι πελάτες συχνά παραπονούνται για λάθη στις παραδόσεις
- Οι παραδόσεις των αποστολών γίνονται συχνά εκτός χρονοπρογράμματος
- Η οργανωτική δομή υστερεί σε ευελιξία, συνεργασία, υποστήριξη, αξιοπιστία, πρωτοβουλία και παραγωγικότητα
- Μη ξεκάθαρος προσδιορισμός αντικειμένου απασχόλησης και καθηκόντων
- Ανεπαρκής επικοινωνία με άλλα τμήματα αποθήκης η και εταιρείας
- Το χρονοπρόγραμμα των εργασιών ακολουθείται κατά κρίση και ανα περίπτωση
- Οι πληροφορίες δεν παρέχονται έγκαιρα σε καθε αρμόδιο
- Οι αποφάσεις δεν λαμβάνονται στο σωστό ιεραρχικό επίπεδο και δεν βασίζονται σε επαρκή πληροφόρηση
- Ανυπαρξία δεικτών ελέγχου και μέτρησης της παραγωγικότητας

3. Σχέδιο και έλεγχος της συλλογής της παραγγελίας των αποθηκών εμπορευμάτων

3.1. Ροές αποθηκών εμπορευμάτων

Οι κύριες δραστηριότητες αποθηκών εμπορευμάτων περιλαμβάνουν: τη λήψη, μεταφορά και τακτοποίηση, την συλλογή/επιλογή κατά παραγγελία, την συγκέντρωση/ταξινόμηση, crossdocking, και την αποστολή. Η δραστηριότητα παραλαβής περιλαμβάνει την εκφόρτωση των προϊόντων από το μεταφορικό μέσο, την ενημέρωση του αρχείου καταλόγων, την επιθεώρηση που βρίσκει εάν υπάρχει οποιαδήποτε ασυνέπεια στην ποσότητα ή στην ποιότητα. Η μεταφορά και η τοποθέτηση περιλαμβάνει τη μεταφορά των εισερχόμενων ειδών στις θέσεις αποθήκευσης. Μπορεί επίσης να περιλάβει το ξαναπακετάρισμα (π.χ. πλήρεις παλέτες στις περιπτώσεις, ή τυποποιημένα δοχεία), και τις φυσικές μετακινήσεις (από τις λαμβάνουσες αποβάθρες σε διαφορετικές λειτουργικές περιοχές, μεταξύ αυτών των περιοχών, από αυτές τις περιοχές στις αποβάθρες αποστολής). Η συλλογή/επιλογή της παραγγελίας είναι η σημαντικότερη δραστηριότητα στις περισσότερες αποθήκες εμπορευμάτων. Περιλαμβάνει τη διαδικασία συγκέντρωσης μίας σωστής ποσότητας των σωστών ειδών για ένα σύνολο εσωτερικών ή εξωτερικών παραγγελιών.

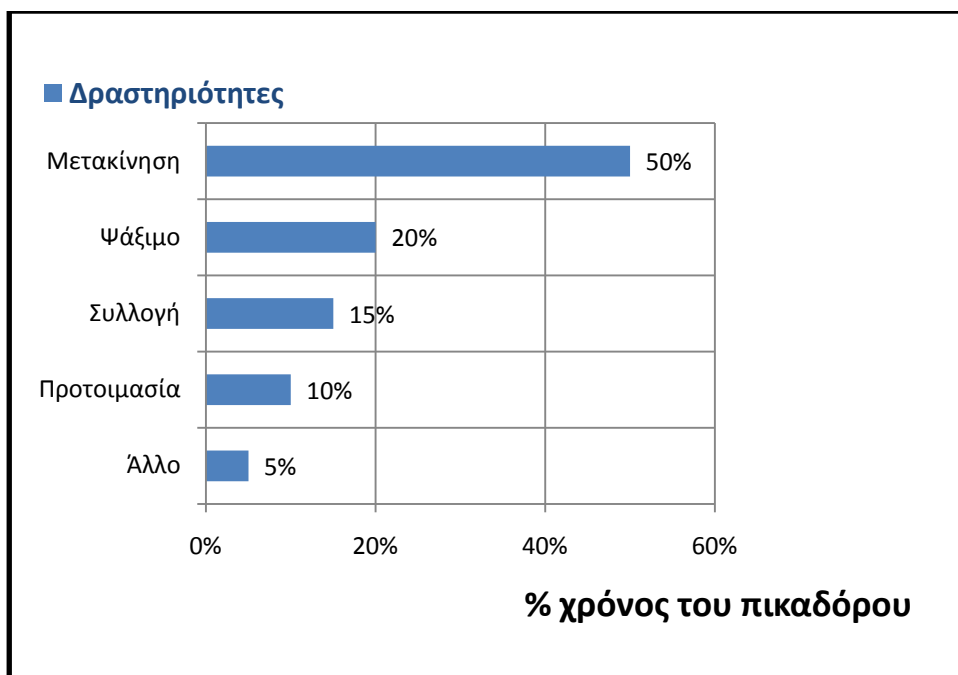
Μια συλλογή της παραγγελίας έχει προσδιοριστεί από καιρό ως η πιο εντατική χειρωνακτική εργασία και δαπανηρή δραστηριότητα για σχεδόν κάθε αποθήκη εμπορευμάτων. Το κόστος της συλλογής της παραγγελίας υπολογίζεται τουλάχιστον στο 55% - 60% των συνολικών εξόδων της λειτουργίας των αποθηκών εμπορευμάτων. Οποιαδήποτε μειωμένη απόδοση στην συλλογή της παραγγελίας μπορεί να οδηγήσει στην ανεπαρκή εξυπηρέτηση και στο υψηλό λειτουργικό κόστος για την αποθήκη εμπορευμάτων και συνεπώς για ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού. Προκειμένου να λειτουργήσει αποτελεσματικά, η διαδικασία συλλογής παραγγελιών πρέπει να σχεδιαστεί εύρωστα και να ελεγχθεί βέλτιστα. Εστιάζουμε στο βέλτιστο (εσωτερικό) σχεδιασμό της διαρύθμισης της αποθήκης, στις μεθόδους αποθήκευσης, στις μεθόδους δρομολόγησης, στην παραγγελία κατά παρτίδες και ζώνες.



Σχήμα 1. Πολυπλοκότητα του συστήματος συλλογής παραγγελίας (Βασισμένη στους Goetschalckx και Ashayeri, 1989)

3.2.Στόχοι συλλογής της παραγγελίας

Μια κρίσιμη σύνδεση μεταξύ της συλλογής μιας παραγγελίας (εσωτερικής ή εξωτερικής) και του επιπέδου εξυπηρέτησης είναι ότι όσο γρηγορότερα μια παραγγελία μπορεί να ανακτηθεί, τόσο πύο σύντομα είναι διαθέσιμη για αποστολή. Το σχήμα 2 παρουσιάζει χρονικά τμήματα συλλογής παραγγελίας σε μια χαρακτηριστική αποθήκη εμπορευμάτων. Ο χρόνος που σπαταλάται για τη συλλογή κάποιων ειδών θεωρείται απόβλητο. Κοστίζει τις ώρες εργασίας αλλά δεν προσθέτει αξία. Είναι, επομένως, ο πρώτος υποψήφιος για βελτίωση.



Σχήμα 2. Τυπική κατανομή του χρόνου ενός πικαδόρου (Tompkins, 2003)

Για συστήματα χειρονακτικής συλλογής των ειδών, ο χρόνος μετακίνησης είναι μια αυξανόμενη λειτουργία της απόστασης που πρέπει να μετακινηθούμε. Συνεπώς, η απόσταση ταξιδιού θεωρείται συχνά ως αρχικός στόχος στο σχεδιασμό και στην βελτίωση των αποθηκών εμπορευμάτων. Δύο τύποι αποστάσεων μετακίνησης χρησιμοποιούνται ευρέως στην βιβλιογραφία για το picking: η μέση απόσταση ταξιδιού μιας διαδρομής συλλογής (ή μέσο μήκος διαδρομής) και η συνολική απόσταση ταξιδιού. Άλλοι στόχοι που λαμβάνονται υπόψη συχνά στο σχέδιο και τη βελτιστοποίηση αποθηκών εμπορευμάτων είναι:

- να ελαχιστοποιήσουμε το χρόνο διεκπεραίωσης μιας παραγγελίας

- να μεγιστοποιήσουμε τη χρήση του χώρου
- να μεγιστοποιήσουμε τη χρήση του εξοπλισμού
- να μεγιστοποιήσουμε τη χρήση του εργατικού δυναμικού
- να μεγιστοποιήσουμε τη δυνατότητα πρόσβασης σε όλα τα τεμάχια

Οι επιχειρήσεις λαμβάνουν τις αποφάσεις σχετικά με το σχεδιασμό και τον έλεγχο των συστημάτων συλλογής ειδών σε τακτικό ή λειτουργικό επίπεδο, με έναν διαφορετικό χρονικό ορίζοντα (Rouwenhorst και λοιποί., 2000). Οι κοινές αποφάσεις σε αυτά τα επίπεδα είναι:

- σχεδιασμό σχεδιαγράμματος και διαστασιολόγηση του συστήματος αποθήκευσης (τακτικό επίπεδο)
- ανάθεση των προϊόντων στις θέσεις αποθήκευσης (ανάθεση αποθήκευσης) (τακτικό και λειτουργικό επίπεδο)
- ανάθεση των παραγγελιών σε συλλογή κατά παρτίδες και ομαδοποίηση των διαδρόμων σε ζώνες εργασίας (κατά παρτίδα και ζώνη) (τακτικό και λειτουργικό επίπεδο)
- διαδρομή του εργαζομένου που κάνει συλλογή
- ταξινόμηση των συλλεγόμενων μονάδων ανά παραγγελία και ομαδοποίηση όλων των συλλογών των παραγγελιών

Στην πραγματοποίηση των ανωτέρω στόχων, οι αποφάσεις που λαμβάνονται στα διάφορα επίπεδα είναι έντονα αλληλοεξαρτώμενες. Παραδείγματος χάριν, ένα ορισμένο σχεδιάγραμμα ή μια ανάθεση αποθήκευσης μπορεί να αποδώσει καλά για ορισμένες στρατηγικές δρομολόγησης, αλλά κακώς για άλλες. Εντούτοις, συμπεριλαμβανομένων όλων των αποφάσεων (με τους προφανείς διαφορετικούς ορίζοντες απόφασης) σε ένα μοντέλο είναι απείθαρχο.

4. Ανάθεση αποθήκευσης

4.1. Πολιτικές ανάθεσης αποθήκευσης

Υπάρχουν πολυάριθμοι τρόποι να καθοριστούν τα είδη στις θέσεις αποθήκευσης μέσα στους χώρους αποθήκευσης διακίνησης και αποθέματος. Περιγράφουμε πέντε συχνότερα χρησιμοποιημένους τύπους καθορισμού αποθήκευσης: η τυχαία αποθήκευση, η πλησιέστερη ανοικτή θέση αποθήκευσης, δεσμευμένη αποθήκευση, η αποθήκευση πλήρους ανανέωσης αποθεμάτων και αποθήκευση βασισμένη στην ταξινόμηση.

Για την τυχαία αποθήκευση για κάθε εισερχόμενη παλέτα (ή ένα ποσό παρόμοιων ειδών) ορίζεται μια θέση στην αποθήκη εμπορευμάτων που επιλέγεται τυχαία από όλες τις επιλέξιμες κενές θέσεις με ίση πιθανότητα. Η τυχαία μέθοδος ανάθεσης οδηγεί σε μια υψηλή χρησιμοποίηση του χώρου (ή χαμηλή απαίτηση χώρου) εις βάρος της αυξανόμενης απόστασης μεταφοράς. Η πολιτική τυχαίας αποθήκευσης θα λειτουργήσει μόνο σε ένα περιβάλλον με έλεγχο από υπολογιστή.

Εάν οι συλλέκτες παραγγελίας μπορούν να επιλέξουν από μόνοι τους τη θέση για αποθήκευση θα παίρναμε πιθανώς ένα σύστημα γνωστό ως αποθήκευση της πλησιέστερης ανοικτή θέσης. Η πρώτη κενή θέση που γίνεται αντιληπτή από τον εργαζόμενο θα χρησιμοποιηθεί για να αποθηκεύσει τα προϊόντα. Αυτό οδηγεί τυπικά σε μια αποθήκη εμπορευμάτων όπου τα ράφια είναι πλήρη γύρω από την κεντρική αποθήκη και βαθμιαία πιά κενά προς τα πίσω (εάν υπάρχει πλεονάζουσα ικανότητα).

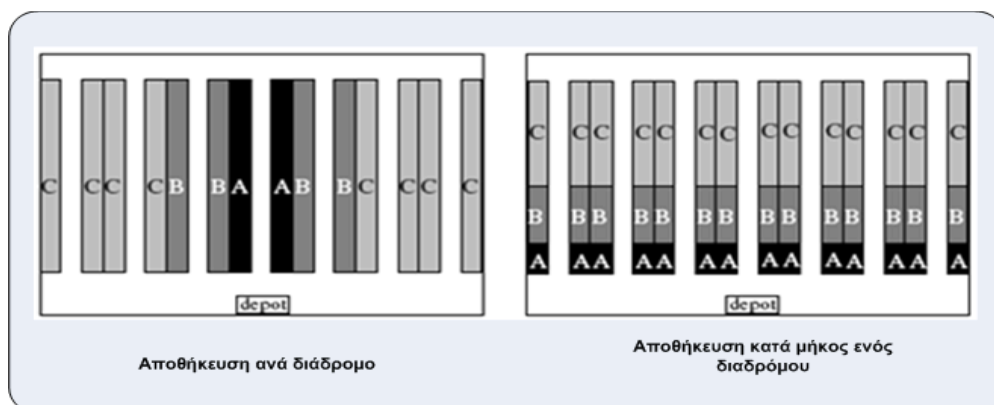
Μια άλλη δυνατότητα είναι να αποθηκευτεί κάθε προϊόν σε μια σταθερή θέση, η οποία καλείται δεσμευμένη θέση. Ένα μειονέκτημα της δεσμευμένης αποθήκευσης είναι ότι μια θέση διατηρείται ακόμη και για τα είδη που δεν υπάρχουν σε απόθεμα. Επιπλέον, για κάθε είδος πρέπει να διατηρηθεί ικανοποιητικός χώρος έτσι ώστε να μπορεί να αποθηκευτεί το μέγιστο επίπεδο αποθεμάτων. Κατά συνέπεια η εκμετάλλευση του χώρου είναι η χαμηλότερη μεταξύ όλων των πολιτικών αποθήκευσης. Ένα πλεονέκτημα είναι ότι οι συλλέκτες παραγγελίας εξοικειώνονται με τις θέσεις των ειδών. Τέλος, η δεσμευμένη αποθήκευση μπορεί να είναι χρήσιμη εάν τα είδη έχουν διαφορετικά βάρη. Οι παλέτες με βαριά είδη πρέπει να είναι στα κατώτατα ράφια, ενώ αυτές με ελαφριά είδη στην κορυφή. Η δεσμευμένη αποθήκευση θα μπορούσε να εφαρμοστεί στις περιοχές συλλογών, με μια περιοχή συγκέντρωσης για την αναπλήρωση, όπου μπορεί να έχουμε, παραδείγματος χάριν, τυχαία αποθήκευση. Κατά αυτόν τον τρόπο, τα πλεονεκτήματα της

δεσμευμένης αποθήκευσης ακόμα διατηρούνται, αλλά τα μειονεκτήματα είναι μόνο δευτερεύοντα επειδή η δεσμευμένη αποθήκευση εφαρμόζεται μόνο σε μια μικρή περιοχή.

4.2. Αποθήκευση βασισμένη στις κλάσσεις

Στον έλεγχο αποθέματος, ένας κλασσικός τρόπος για την κατηγοριοποίηση των ειδών σε κατηγορίες βασισμένη στη δημοτικότητα τους είναι η κατά Παρέτο μέθοδος. Η ιδέα είναι να ομαδοποιηθούν τα είδη σε κατηγορίες κατά τέτοιο τρόπο ώστε η περισσότερη κινούμενη κατηγορία να περιέχει μόνο περίπου 15% των ειδών που αποθηκεύονται αλλά να συμβάλλει σε περίπου 85% του τζίρου. Κάθε κατηγορία ορίζεται έπειτα σε μια δεσμευμένη περιοχή της αποθήκης εμπορευμάτων. Η αποθήκευση μέσα σε μια περιοχή είναι τυχαία. Οι κατηγορίες καθορίζονται από κάποιο μέτρο της συχνότητας απαίτησης των προϊόντων, όπως ο όγκος συλλογών. Τα γρήγορα κινούμενα είδη καλούνται γενικά Α-είδη. Η επόμενη γρηγορότερα κινούμενη κατηγορία προϊόντων καλείται Β-είδη και ούτω καθεξής. Συχνά ο αριθμός κατηγοριών είναι περιορισμένος σε τρεις. Το πλεονέκτημα αυτού του τρόπου είναι ότι τα γρήγορα προϊόντα μπορούν να αποθηκευτούν κοντά στην αποθήκη, ενώ ταυτόχρονα η ευελιξία και οι χαμηλές απαιτήσεις αποθηκευτικού χώρου της τυχαίας αποθήκευσης ισχύουν.

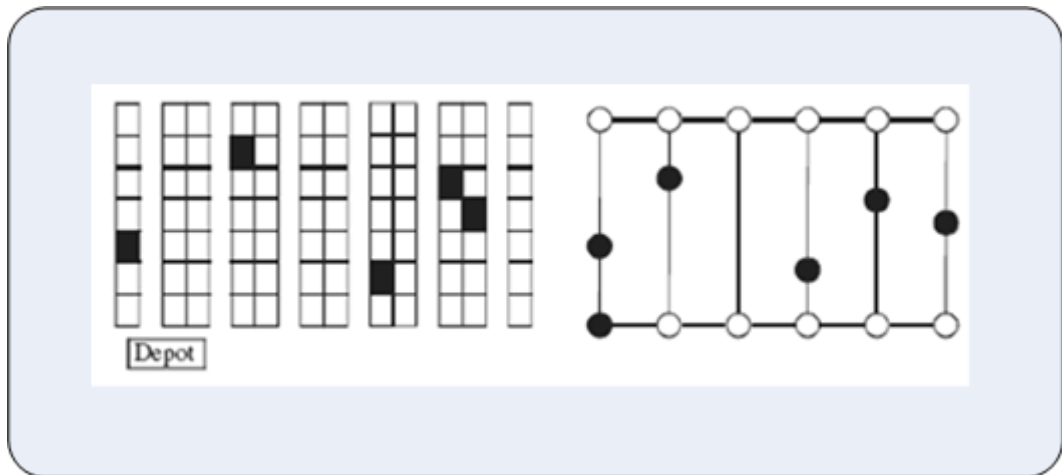
Η αποθήκευση βασισμένη στις κατηγορίες (κλάσσεις) των ειδών απαιτεί περισσότερο χώρο ραφιών από ότι η τυχαία αποθήκευση. Για αυτό το λόγο εμείς δε θα χρησιμοποιήσουμε αυτή την κατηγοριοποίηση αλλά θα επιχειρήσουμε να προτείνουμε διάφορα είδη που κινούνται αργά (κλάση C), όπως είναι οι δεξαμενες του ενός τόνου, να αποθηκεύονται στο βάθος της αποθήκης.



Σχήμα 3. Απεικόνιση δύο συνήθων μεθόδων για εφαρμογή αποθήκευσης βασισμένη σε κλάσσεις

4.3. Μέθοδοι δρομολόγησης

Το πρόβλημα καθοδήγησης των συλλεκτικών μηχανών παραγγελίας σε μια αποθήκη εμπορευμάτων είναι στην πραγματικότητα μια ειδική περίπτωση του προβλήματος διακίνησης των πωλητών. Το πρόβλημα διακίνησης πωλητών οφείλει το όνομά του στο πρόβλημα που περιγράφεται από την ακόλουθη κατάσταση. Ένας πωλητής, που αρχίζει στην εγχώρια πόλη του, πρέπει να επισκεφτεί διάφορες πόλεις ακριβώς μία φορά και να επιστρέψει στο σπίτι. Ξέρει την απόσταση μεταξύ κάθε ζευγαριού πόλεων και θέλει να καθορίσει την σειρά με την οποία πρέπει να επισκεφτεί τις πόλεις, έτσι ώστε η συνολική διανυόμενη απόσταση να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη. Σαφώς, η κατάσταση του διακινούμενου πωλητή έχει πολλές ομοιότητες με αυτήν μιας συλλεκτικής μηχανής παραγγελίας σε μια αποθήκη εμπορευμάτων. Η συλλεκτική μηχανή παραγγελίας (περονοφόρο) αρχίζει από το σημείο συγκέντρωσης της αποθήκης (εγχώρια πόλη), όπου λαμβάνει έναν κατάλογο συλλογών, πρέπει να επισκεφτεί όλες τις θέσεις συλλογής (πόλεις) και πρέπει τελικά να επιστρέψει στο σημείο συγκέντρωσης. Ένα παράδειγμα σχεδιαγράμματος μιας αποθήκης εμπορευμάτων για συλλογή παραγγελιών και μια αντίστοιχη αντιπροσώπευση γραφικών παραστάσεων δίνεται στο σχήμα 4.



Σχήμα 4. Απεικόνιση μιας κατάστασης συλλογής παραγγελίας (αριστερά) και η αναπαράσταση της με γράφο (δεξιά)

Μερικές διαφορές υπάρχουν μεταξύ του κλασσικού προβλήματος διακινούμενων πωλητών και της κατάστασης της συλλογής παραγγελίας στις αποθήκες εμπορευμάτων. Καταρχήν, εάν εξετάσουμε τη γραφική παράσταση στο σχήμα 4, έναν αριθμό κόμβων

δεν είναι απαραίτητο να τους επισκεφτούν (αναπαρίστανται με τους άσπρους κύκλους). Αυτοί οι κόμβοι είναι τα διαγώνια σημεία μεταξύ των διαδρόμων και των διαγώνιων διαδρόμων. Η συλλεκτική μηχανή παραγγελίας επιτρέπεται να τους επισκεφτεί, αλλά δεν είναι υποχρεωτικό. Οι μαύροι κύκλοι αντιπροσωπεύουν τις θέσεις συλλογών και τον χώρο συγκέντρωσης της αποθήκης. Αυτούς τους κόμβους πρέπει να επισκεφτούν. Είναι επιτρεπτό για τους συλλέκτες να επισκεφτούν τις θέσεις συλλογής και τον χώρο συγκέντρωσης της αποθήκης περισσότερο από μία φορά. Ο αλγόριθμος από τους de Koster και Van der Poort (1998) μπορεί να καθορίσει τις κοντύτερες διαδρομές συλλογής της παραγγελίας σε μια αποθήκη εμπορευμάτων ενός τετραγώνου με αποκεντρωμένη αποθήκευση. Η αποκεντρωμένη κατάθεση σημαίνει ότι η συλλεκτική μηχανή παραγγελίας μπορεί να αποθέσει τα επιλεγμένα είδη στην κορυφή κάθε διαδρόμου, παραδείγματος χάριν σε έναν μεταφορέα. Οι οδηγίες για την επόμενη διαδρομή δίνονται μέσω ενός τερματικού υπολογιστή.

5. Σχεδιασμό σχεδιαγράμματος

5.1.Εισαγωγή

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει στην εισαγωγή της μελέτης μας οι αποθήκες εμπορευμάτων αποτελούν μια σημαντική άποψη των σύγχρονων αλυσιδών εφοδιασμού και διαδραματίζουν έναν ζωτικής σημασίας ρόλο στην επιτυχία, ή την αποτυχία, των επιχειρήσεων σήμερα (Frazelle, 2002a). Ένα μεγάλο ποσοστό των αποθηκών εμπορευμάτων προσφέρει μια αυθημερόν ή επόμενης ημέρας παράδοση του αποθέματος στους πελάτες και πρέπει να επιτύχουν αυτό αξιόπιστα με υψηλή ανοχή της ταχύτητας, της ακρίβειας και της έλλειψης ζημίας. Ενώ οι αποθήκες εμπορευμάτων είναι κρίσιμες για ένα ευρύ φάσμα των δραστηριοτήτων εξυπηρέτησης πελατών, είναι επίσης σημαντικές από μια προοπτική δαπανών. Τα νούμερα για τις ΗΠΑ δείχνουν ότι οι κύριες και λειτουργικές δαπάνες των αποθηκών εμπορευμάτων αντιπροσωπεύουν περίπου 22% (Establish, 2005) των δαπανών διοικητικής μέριμνας (Logistics), ενώ οι αριθμοί για την Ευρώπη δίνουν έναν παρόμοιο ποσοστό 25% (ELA/AT Kearney, 2004). Οι δαπάνες για την αυτοματοποίηση αποθηκών εμπορευμάτων έχουν αυξηθεί σταθερά στην Ευρώπη (Frost και Sullivan, 2001) και αυτή η τάση απεικονίζεται συνολικά από τους αριθμούς που δείχνουν ότι οι πωλήσεις έχουν αυξηθεί κατά έναν μέσο όρο 5% το χρόνο για την

περίοδο 2003-2005 (*Modern Materials Handling*, 2004, 2005, 2006). Με αυτόν τον κρίσιμο αντίκτυπο στα επίπεδα εξυπηρέτησης πελατών και στις δαπάνες διοικητικής μέριμνας, είναι πλέον επιτακτικό για την επιτυχία των επιχειρήσεων οι αποθήκες εμπορευμάτων να σχεδιάζονται έτσι ώστε να λειτουργούν επικερδώς. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς οι δαπάνες αποθήκευσης καθορίζονται σε μεγάλο βαθμό στη φάση σχεδίου.

5.2. Προσέγγιση

Το πεδίο για την έρευνα είναι η φάση σχεδιασμού από το χρόνο που μια συγκεκριμένη ανάγκη προσδιορίζεται για μια αποθήκη εμπορευμάτων (π.χ. μετά από μια αναθεώρηση στρατηγικής διανομής) μέσω μιας λειτουργικής προδιαγραφής που παράγεται, απαριθμώντας παραδείγματος χάριν, των λειτουργουσών μεθόδων, του εξοπλισμού, των επιπέδων προσωπικού, του σχεδιαγράμματος και των δαπανών. Αυτό θα ήταν μέχρι το σημείο όπου η κύρια έγκριση θα μπορούσε να δοθεί για το πρόγραμμα αποθηκών εμπορευμάτων.

5.3. Βιβλιογραφία στα βήματα σχεδίου αποθηκών εμπορευμάτων

Ο Apple (1977) παρατήρησε ότι ο σχεδιαστής (των εγκαταστάσεων) αντιμετωπίζει έναν σύνθετο στόχο λόγω των αλληλεπιδράσεων και των σχέσεων μεταξύ κάθε δραστηριότητας του σχεδίου, και πρότεινε μια διαδικασία 20 βημάτων για το σχεδιασμό των εγκαταστάσεων που μπορεί να προσαρμοστεί στα 12 βήματα που παρουσιάζονται στον πίνακα 1^α σχετικά με τον σχεδιασμό αποθηκών εμπορευμάτων.

Στους πίνακες 1^α και 1^β, που ακολουθούν αναφέρονται συνοπτικά τα βήματα σχεδιασμού μιας αποθήκης εμπορευμάτων που έχουν προτείνει, κατά το χρονικό διάστημα 1973 έως 2006, διάφοροι συγγραφείς και σχεδιαστές.

Πίνακας 1^ο Βιβλιογραφία (1973-2000) για βήματα σχεδιασμού μιας αποθήκης εμπορευμάτων

Heskett et. al. (1973)	Apple (1977)	Firth et al. (1988)	Hatton (1990)	Mulcahy (1994)	Oxley (1994)	Govindaraj et al. (2000)
		Προσδιόρισε τις λειτουργίες της αποθήκης	Καθόρισε την αποστολή		Όρισε τις απαιτήσεις του συστήματος	
Καθόρισε τις απαιτήσεις της αποθήκης	Βρες δεδομένα	Συγκέντρωσε δεδομένα και φτιάξε απεικονίσεις	Ανέλυσε την ποσότητα των προϊόντων	Σύλλεξε δεδομένα	Όρισε και σύλλεξε δεδομένα	Συγκέντρωσε και ανάλυσε δεδομένα
	Ανέλυσε τα δεδομένα		Ανέλυσε της κίνηση των προϊόντων	Ανέλυσε τα δεδομένα	Ανέλυσε τα δεδομένα	
					Εγκατέστησε μονάδες φορτίου για να χρησιμοποιηθούν	
Σχεδίασε τα συστήματα διαχείρισης των υλικών και σχεδίασε τις εγκαταστάσεις	Σχεδίασε τις διαδικασίες	Ανέπτυξε εναλλακτικές μεθόδους	Ανέπτυξε εναλλακτικά σχέδια	Εγκατέστησε ετήσιες παραμέτρους σχεδιασμού	Καθόρισε τις λειτουργικές διαδικασίες και μεθόδους	Καθόρισε τις λειτουργικές απαιτήσεις
	Προγραμμάτισε το σχέδιο ροής των υλικών	Συνδύασε εναλλακτικές λειτουργικές σε ένα μόνο σύστημα		Σκέψου εναλλακτικό εξοπλισμό χειρισμού υλικών και εναλλακτικές	Συγκέντρωσε τα χαρακτηριστικά και τους τύπους του εξοπλισμού	Πάρε υψηλού επιπέδου («αρχιτεκτονική») αποφάσεις
	Υπολόγισε τις απαιτήσεις του εξοπλισμού				Υπολόγισε την ικανότητα-χωρητικότητα του εξοπλισμού και τις ποσότητες	
	Σχεδίασε τις ξεχωριστές περιοχές εργασίας			Καθόρισε τις περιοχές διοικητικών λειτουργιών	Προσδιόρισε τις υπηρεσίες και τις λειτουργίες του βοηθητικού εξοπλισμού	
Ανέπτυξε το σχεδιάγραμμα των εγκαταστάσεων	Επέλεξε τον εξοπλισμό χειρισμού των υλικών			Ανέπτυξε εναλλακτικούς ανασχεδιασμούς	Προετοίμασε πιθανούς ανασχεδιασμούς	
	Καθόρισε τις απαιτήσεις για αποθήκευση		Ανέπτυξε το σύστημα διοίκησης (μέθοδοι, διαδικασίες και συστήματα)		Εκτίμησε και εξακρίβωσε	Ανέλαβε τη λεπτομερή προδιαγραφή και βελτιστοποίηση του συστήματος
	Σχεδίασε τις υπηρεσίες και τις δευτερεύοντες δραστηριότητες	Επέλεξε το συνολικό σύστημα			Εξακρίβωσε το προτιμώμενο σχέδιο	Επανάλαβε τα παραπάνω βήματα
	Καθόρισε τις απαιτήσεις του χώρου					
	Προσδιόρισε τις περιοχές δραστηριότητας στο συνολικό χώρο					
	Κατασκεύασε το κύριο χωροταξικό σχεδιάγραμμα					

Πηγή: P. Baker, M. Canessal/European Journal of Operational Research 193 (2009)

Πίνακας 1^B Βιβλιογραφία (2000-2006) για βήματα σχεδιασμού μιας αποθήκης εμπορευμάτων

Rouwenhorst et. al. (2000)	Rowely (2000)	Rushton et al. (2000)	Bodner et al. (2002)	Hassan (2002)	Waters (2003)	Rushton et al. (2006)
Καθόρισε την σύλληψη της ιδέας	Καθόρισε την απαίτηση του συστήματος και τους περιορισμούς του σχεδιασμού	Καθόρισε τις απαιτήσεις του συστήματος και τους περιορισμούς του σχεδιασμού		Βγάλε τις προδιαγραφές για τον τύπο και τον σκοπό της αποθήκης		Προσδιόρισε τις απαιτήσεις της επιχείρησης και σχεδίασε τους περιορισμούς
Απέκτησε δεδομένα	Καθόρισε και σύλλεξε σχετιζόμενα δεδομένα	Καθόρισε και σύλλεξε δεδομένα	Συγκέντρωσε δεδομένα	Πρόβλεψε και ανέλυσε τις αναμενόμενες απαιτήσεις	Εκτίμησε τις μελλοντικές απαιτήσεις	Προσδιόρισε και συγκέντρωσε δεδομένα
	Ανέλυσε τα δεδομένα	Ανέλυσε τα δεδομένα	Ανέλαβε να διαχωρίσεις τα δεδομένα	Καθιέρωσε πολιτικές λειτουργίας	Πρόβλεψε τις μετακινήσεις μέσα στην αποθήκη	Σχημάτισε μία βάση σχεδιασμού
	Καθιέρωσε τις μονάδες φορτίου που θα χρησιμοποιηθούν	Καθιέρωσε τις μονάδες φορτίου που θα χρησιμοποιηθούν		Καθόρισε τα επίπεδα αποθέματος		Καθόρισε τις επιχειρησιακές αρχές
Δημιούργησε τις λειτουργικές προδιαγραφές	Διατύπωσε τις λειτουργικές διαδικασίες και τα συστήματα	Διατύπωσε τις βασικές λειτουργίες και μεθόδους	Προσδιόρισε τις λειτουργίες υψηλού επιπέδου	Σχημάτισε κλάσεις (των προϊόντων)	Σύγκρισε τον διαθέσιμο εξοπλισμό χειρισμού	Αξιολόγησε τους τύπους του εξοπλισμού
Δημιούργησε τις τεχνικές προδιαγραφές	Θεώρησε τους τύπους και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού	Θεώρησε πιθανούς τύπους εξοπλισμού	Δημιούργησε προδιαγραφές υψηλού επιπέδου (αρχιτεκτονική)	Διαχώρισε τα τμήματα (σε περιοχές) και καθιέρωσε το γενικό χωροταξικό σχεδιάγραμμα	Υπολόγισε τον απαιτούμενο χώρο για αποθήκευση και μετακίνηση	Προετοίμασε τα εσωτερικά και εξωτερικά χωροταξικά σχεδιαγράμματα
Επέλεξε τα μέσα και τον εξοπλισμό	Υπολόγισε τις ποσότητες σε εξοπλισμό	Υπολόγισε τις ποσότητες σε εξοπλισμό		Διαχωρισμός σε περιοχές αποθήκευσης	Προσδιόρισε ποια υλικά πρέπει να είναι κοντά μεταξύ τους	Καθόρισε τις διαδικασίες υψηλού επιπέδου
	Καθόρισε άλλες εγκαταστάσεις και υπηρεσίες	Υπολόγισε τα επίπεδα του προσωπικού		Σχεδίασε τα συστήματα διαχείρισης, αποθήκευσης και ταξινόμησης		Αξιολόγησε την προσαρμοστικότητα του σχεδίου
Ανέπτυξε το σχεδιάγραμμα των εγκαταστάσεων	Σχεδίασε πιθανά χωροταξικά σχεδιαγράμματα	Προετοίμασε πιθανά χωροταξικά σχεδιαγράμματα του κτιρίου και της τοποθεσίας		Σχεδίασε τους διαδρόμους	Ανέπτυξε την σκιαγράφιση των σχεδίων	Υπολόγισε την ποσότητα του εξοπλισμού
Επέλεξε τις πολιτικές σχεδιασμού και ελέγχου	Επέλεξε το προτιμώμενο σχεδιασμό	Αξιολόγησε το σχεδιασμό σε σχέση με τις απαιτήσεις	Ανέλαβε την λεπτομερή βελτιστοποίηση και τις προδιαγραφές των συστημάτων	Καθόρισε τις απαιτήσεις του χώρου		Υπολόγισε τα επίπεδα του προσωπικού
	Αξιολόγησε και υπολόγισε την αναμενόμενη αποδοτικότητα	Προσδιόρισε το προτιμώμενο σχεδιασμό	Επανάλαβε τα παραπάνω βήματα	Καθόρισε τα σημεία εισόδου/εξόδου	Οριστικοποίησε το σχέδιο	Υπολόγισε το κόστος κεφαλαίου και τα λειτουργικά κόστη
	Πραγματοποίηση προσομοιώσεων στον υπολογιστή			Καθόρισε τις ράμπες		Αξιολόγησε το σχεδιασμό σε σχέση με τις απαιτήσεις
				Καθόρισε την τακτοποίηση της αποθήκευσης		Κατέληξε στο προτιμώμενο σχεδιασμό
				Σχημάτισε ζώνες συλλογής		

Πηγή: P. Baker, M. Canessa/European Journal of Operational Research 193 (2009)

Η επαναληπτική φύση της διαδικασίας σχεδιασμού εξηγείται από τους υπολογισμούς εξοπλισμού και επάνδρωσης που παρουσιάζονται κυρίως μετά από τον σχεδιασμό του σχεδιαγράμματος παρά πριν. Παραδείγματος χάριν, οι αριθμοί φορτηγών δεν μπορούν να οριστικοποιηθούν έως ότου είναι γνωστές οι αποστάσεις για το πόσο μακριά θα πρέπει να ταξιδεψουν.

Υπάρχουν διάφορα κοινά θέματα που συναντώνται μέσω όλων αυτών των μεθοδολογιών, που παρουσιάζονται στους προηγούμενους πίνακες, σχετικά με τον σχεδιασμό των αποθηκών εμπορευμάτων:

- ◆ Αναγνωρίζεται ότι το σχέδιο αποθηκών εμπορευμάτων είναι ιδιαίτερα σύνθετο.
- ◆ Οι συντάκτες αντιμετωπίζουν αυτήν την πολυπλοκότητα περιγράφοντας βήμα βήμα τις διαδικασίες.
- ◆ Αυτά τα βήματα είναι αλληλένδετα και ένας βαθμός επανάληψης είναι απαραίτητος.
- ◆ Μπορεί να μην είναι δυνατό να προσδιοριστεί ποια είναι η βέλτιστη λύση, εξαιτίας του μεγάλου αριθμού των πιθανοτήτων που υπάρχουν σε κάθε βήμα.

5.4.Μεμονωμένα εργαλεία και τεχνικές

Οι σχεδιαστές αποθηκών εμπορευμάτων χρησιμοποιούν ποικίλα εργαλεία κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σχεδιασμού. Οι κύριοι τομείς που είναι κοινοί (δηλ. χρησιμοποιούμενοι από περισσότερο από τους μισούς σχεδιαστές) ήταν η χρήση:

- ◆ μοντέλα βάσεων δεδομένων και υπολογισμών με λογιστικά φύλλα (spreadsheet) για την ανάλυση στοιχείων
- ◆ μοντέλα υπολογισμών με λογιστικά φύλλα (spreadsheet) για την εξέταση των τύπων εξοπλισμού
- ◆ επίσημα μοντέλα υπολογισμών με λογιστικά φύλλα (spreadsheet) για τον υπολογισμό των ικανοτήτων και των ποσοτήτων του εξοπλισμού
- ◆ λογισμικό σχεδιασμού με την βοήθεια υπολογιστή (CAD) για την κατάρτιση των σχεδιαγραμμάτων
- ◆ λογισμικό προσομοίωσης και επίσημα μοντέλα υπολογισμών με λογιστικά φύλλα (spreadsheet) για την εκτίμηση και την αξιολόγηση.

Ένα γενικό πλαίσιο μπορεί να αναπτυχθεί, συνοψίζοντας τα κύρια εργαλεία που χρησιμοποιούνται, το οποίο παρουσιάζεται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2 Εργαλεία για κάθε βήμα, που χρησιμοποιούνται από εταιρείες σχεδιασμού αποθηκών εμπορευμάτων

Βήμα	Εργαλεία που χρησιμοποιούνται (ο αριθμός των εταιρειών που χρησιμοποιεί το κάθε εργαλείο φαίνεται στην παρένθεση)
1. Καθορίστε τις απαιτήσεις του συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> • Λίστες ελέγχου (2) • Λογισμικό διανομής μέσω δικτύου (1)
2. Καθορίστε και συγκεντρώστε δεδομένα	<ul style="list-style-type: none"> • Λίστες ελέγχου (2) • Μοντέλα βάσης δεδομένων (1) • Επίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (2) • Ανεπίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (2) • Διαγράμματα ροής (1)
3. Αναλύστε τα δεδομένα	<ul style="list-style-type: none"> • Μοντέλα βάσης δεδομένων (5) • Επίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (3) • Ανεπίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (2) • Διαγράμματα ροής (1)
4. Καθιερώστε τις μονάδες φορτίου που θα χρησιμοποιηθούν	<ul style="list-style-type: none"> • Λίστες ελέγχου (2) • Εξυπηρέτηση υπαρχόντων λειτουργιών (1) • Επίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (1) • Μοντέλο βάσης δεδομένων (1)
5. Προσδιορίστε τις λειτουργικές διαδικασίες και μεθόδους	<ul style="list-style-type: none"> • Λίστες ελέγχου (2) • Διαίρεση αποθήκης σε ζώνες (1) • Διαγράμματα αποτίμησης τεχνολογικού επιπέδου (1) • Διαγράμματα αποτίμησης μεθόδων συλλογής (1) • Βιβλιογραφία ιδεών (1) • Διαδικασίες πρότυπης εργασίας (1) • Ανεπίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (1)
6. Σκεφτείτε πιθανούς τύπους και χαρακτηριστικά εξοπλισμού	<ul style="list-style-type: none"> • Επίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (2) • Ανεπίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (2) • Δέντρα αποφάσεων (2) • Πίνακες 2x2 (1) • Πίνακες απόδοσης του εξοπλισμού (1) • Βιβλιογραφία ιδεών (1) • Εργαλεία για προμήθειες κατά παραγγελία (1) • Αποτιμήσεις SCOR (1) • Ανάλυση παραγόντων (1)
7. Υπολογίστε τις ικανότητες και τις ποσότητες του εξοπλισμού	<ul style="list-style-type: none"> • Επίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (4) • Ανεπίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (1) • Επίσημο μοντέλο βάσης δεδομένων (1) • Ιστορικά KPI και κριτήρια αποδοτικότητας (1) • Βαθμολόγηση δραστηριότητας βάσει δείγματος (1)
8. Καθορίστε υπηρεσίες και βοηθητικές λειτουργίες	<ul style="list-style-type: none"> • Λίστες ελέγχου (2) • Επίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (1) • Επίσημο μοντέλο βάσης δεδομένων (1) • Εργαλεία από τις προδιαγραφές του εξοπλισμού (1)
9. Προετοιμάστε τα πιθανά χωροταξικά σχεδιαγράμματα	<ul style="list-style-type: none"> • Λογισμικό CAD (7) • Λογισμικό ροής διαδικασιών (1) • Λογισμικό προσομείωσης (1) • Μοντέλα κριτηρίων ραφιών (1)

Πίνακας 2 Εργαλεία για κάθε βήμα, που χρησιμοποιούνται από εταιρείες σχεδιασμού αποθηκών εμπορευμάτων (Συνέχεια)

Βήμα	Εργαλεία που χρησιμοποιούνται (ο αριθμός των εταιρειών που χρησιμοποιεί το κάθε εργαλείο φαίνεται στην παρένθεση)
10. Αξιολογήστε και εξακριβώστε	<ul style="list-style-type: none"> • Λογισμικό προσομείωσης (6) • Επίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (4) • Επίσημα μοντέλα βάσης δεδομένων (3) • Πίνακες 2x2 (1) • Οικονομικά μοντέλα (1) • Λίστες ελέγχου (1) • Ανάλυση παραγόντων (1) • SCOR (1)
11. Προσδιορίστε τον προτιμώμενο σχεδιασμό	<ul style="list-style-type: none"> • Λογισμικό προσομείωσης (2) • Πίνακες 2x2 (1) • Ανάλυση SWOT (1) • Μελέτη επιχείρησης (1) • Επίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων (1) • Πίνακες ροής των διαδικασιών (1) • Λίστες ελέγχου της λειτουργικότητας του συστήματος (1) • Κριτήρια προδιαγραφών του εξοπλισμού (1) • Ανάλυση παραγόντων (1) • SCOR (1)

Συντομώσεις: CAD: Computer-Aided Design, KPI: Key Performance Indicator, SCOR: Supply-chain Operations Reference model, SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats.

Σημείωση: Ως επίσημα μοντέλα καθορίζονται αυτά που σχεδιάστηκαν και ελέγχθηκαν ποιοτικά για χρήση τους σε παλλαπλά προγράμματα (projects), ενώ ανεπίσημα μοντέλα είναι αυτά που αρχικά αναπτύχθηκαν για άλλα προγράμματα (projects) και τροποποιήθηκαν για χρήση τους σε μεταγενέστερα προγράμματα (projects).

Από την παρατήρηση των στοιχείων που συγκεντρώσαμε στον Πίνακα 2 φαίνεται ότι οι σχεδιαστές αποθηκών εμπορευμάτων χρησιμοποιούν μια ποικιλία εργαλείων κατά την διαδικασία του σχεδιασμού. Οι κύριες κοινές περιοχές (π.χ. που χρησιμοποιούνται από τους περισσότερους από τους μισούς που ρωτήθηκαν) αφορούν στην χρήση των εξής εργαλείων:

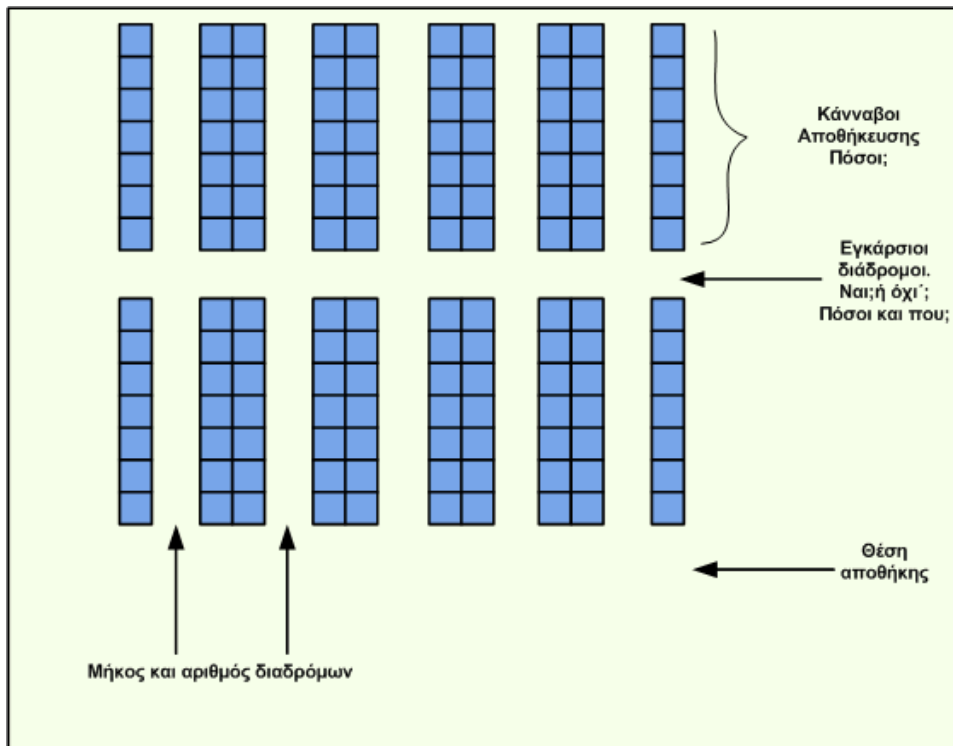
- Μοντέλα βάσεων δεδομένων και λογιστικών φύλλων για ανάλυση των δεδομένων
- Μοντέλα λογιστικών φύλλων, όσο αφορά στον τύπο του εξοπλισμού
- Επίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων για τον υπολογισμό της ικανότητας του εξοπλισμού και της ποσότητας αυτού
- Λογισμικού σχεδιασμού (CAD) για τον σχεδιασμό του χωροταξικού σχεδιαγράμματος

- Λογισμικού προσομείωσης και επίσημα μοντέλα λογιστικών φύλλων για αξιολόγηση και εξακρίβωση

Στα πλαίσια της συλλογής παραγγελίας, ο σχεδιασμός της διαρρύθμισης της αποθήκης αφορά δύο υποπροβλήματα: το σχεδιάγραμμα της εγκατάστασης, που περιέχει το σύστημα παραγγελία-συλλογή και το σχεδιάγραμμα μέσα στο σύστημα παραγγελία-συλλογή.

Το πρώτο υποπρόβλημα καλείται συνήθως πρόβλημα σχεδιαγράμματος εγκατάστασης και αφορά στην απόφαση του που να τοποθετηθούν τα διάφορα τμήματα (παραλάβης, συλλογής, αποθήκευσης, ταξινόμησης, αποστολής, κ.λπ.). Πραγματοποιείται συχνά με το να ληφθεί υπόψη η σχέση δραστηριότητας μεταξύ των τμημάτων. Ο κοινός στόχος ελαχιστοποιεί τα έξοδα διεκπεραίωσης, τα οποία σε πολλές περιπτώσεις αντιπροσωπεύονται από μια γραμμική εξίσωση της απόστασης μετακίνησης.

Το δεύτερο υποπρόβλημα, το οποίο μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί ως πρόβλημα εσωτερικού σχεδιασμού ή σχεδιαγράμματος διαδρόμων, αφορά στον προσδιορισμό του αριθμού των κάρναβων (block) και τον αριθμό, το μήκος και το πλάτος των διαδρόμων σε κάθε τετράγωνο μιας περιοχής συλλογής (δείτε το σχήμα 3). Ο κοινός στόχος είναι να βρεθεί ένα βέλτιστο σχεδιάγραμμα αποθηκών εμπορευμάτων, λαμβάνοντας υπόψιν μια ορισμένη αντικειμενική λειτουργία μεταξύ των σχεδιαγραμμάτων που εγκαθιστούν ένα δεδομένο σύνολο περιορισμών και απαιτήσεων. Στην περίπτωση που μελετάμε ο κύριος στόχος μας είναι να αυξήσουμε την χωρητικότητα της κεντρικής αποθήκης μέσω του ανασχεδιασμού και του προτεινόμενου εξοπλισμού, στον οποίο συμπεριλαμβάνεται και ένα πληροφοριακό σύστημα. Ταυτόχρονα θα προσπαθήσουμε να μειώσουμε τους χρόνους μετακίνησης και συλλογής παραγγελιών με την εφαρμογή του πληροφοριακού συστήματος.



Σχήμα 5. Τυπικές αποφάσεις διαρύθμισης για το σχεδιασμό του συστήματος συλλογής παραγγελίας

Αφού σχεδιάσουμε την αποθήκη μας πρέπει να επιλέξουμε και τον κατάλληλο εξοπλισμό, ώστε ο συνδυασμός εγκαταστάσεις-εξοπλισμός να μας δώσει το βέλτιστο αποτέλεσμα.

Οι Naish και Baker (2004) περιγράφουν μια βαθμιαία προσέγγιση στην αξιολόγηση του εξοπλισμού, περιλαμβάνοντας:

- ❖ Αξιολόγηση της υψηλού επιπέδου τεχνολογίας, βασισμένη σε γενικούς παράγοντες, όπως η κλίμακα της λειτουργίας και της ευελιξίας που απαιτούνται.
- ❖ Ιδιότητες του εξοπλισμού, για να προσδιοριστεί εάν κάθε τύπος εξοπλισμού είναι κατάλληλος για την εφαρμογή.
- ❖ Δέντρα απόφασης, τα οποία ενεργούν ως αντιπροσωπεύσεις των έμπειρων συστημάτων.
- ❖ Πλήρης σύγκριση κοστολόγησης, για να υπολογιστούν όλες οι δαπάνες που συνδέονται με τις υπόλοιπες επιλογές.

- ◆ Αναλύσεις ευαισθησίας, για να προσδιοριστεί εάν τα προτιμώμενα συστήματα αποδίδουν ακόμα καλά κάτω από τα εναλλακτικά επιχειρησιακά σενάρια.
- ◆ Προσομοίωση υπολογιστών, για να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα του προτιμώμενου συστήματος κάτω από διαφορετικές συνθήκες (π.χ. διακοπή γερανών).

5.5. Υπολογίστε τις ικανότητες και τις ποσότητες εξοπλισμού

Αυτό είναι γενικά ένα θέμα υπολογισμού και τα επίσημα μοντέλα υπολογισμών με λογιστικά φύλλα (spreadsheet) τείνουν να χρησιμοποιηθούν, βασισμένα στις ροές των αποθηκών εμπορευμάτων και στα πρότυπα απόδοσης (π.χ. από ιστορικά στοιχεία KPIs ή την δειγματοληψία εκτιμώμενης δραστηριότητας). Πολλές από τις αναλυτικές και τις μεθόδους προσομοίωσης, εξετάζουν στην πραγματικότητα τις ικανότητες και τις ποσότητες εξοπλισμού, καθώς επίσης και την ανάγκη για την ευρύτερη επιλογή εξοπλισμού. Τέτοιες αναλυτικές μέθοδοι είναι παραδείγματος χάριν, ο δυναμικός προγραμματισμός και οι μέθοδοι προσομοίωσης. Οι τύποι ερωτήσεων που εξετάζουν περιλαμβάνουν την ανάπτυξη των βέλτιστων μηκών ραφιών και της χρήσης του χώρου, αν και μερικοί εξετάζουν την ελαχιστοποίηση δαπανών μεταξύ των συγκεκριμένων επιλογών.

Στην κατηγορία του εξοπλισμού, ανήκουν και τα ράφια που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση των ειδών. Ανάλογα με τον τύπο των ραφιών που επιλέγεται έχουμε κάποια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, που μπορεί να αφορούν, για παράδειγμα, στο κόστος αγοράς και εγκατάστασης, στην εκμετάλλευση του χώρου, στην ταχύτητα συλλογής των παραγγελιών, κλπ.

Παρακάτω, παραθέτουμε συγκεντρωτικά τις διάφορες κατηγορίες ραφιών με τα χαρακτηριστικά της κάθε κατηγορίας, ώστε να έχουμε έναν οδηγό για την συγκριτική αξιολόγηση των χαρακτηριστικών και των πλεονεκτημάτων των εναλλακτικών συστημάτων αποθήκευσης.

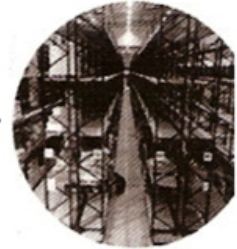
Ράφια παλέτας προσαρμοσμένης δοκίδας (Πλατός διάδρομος)



Λίστα ελέγχου χαρακτηριστικών

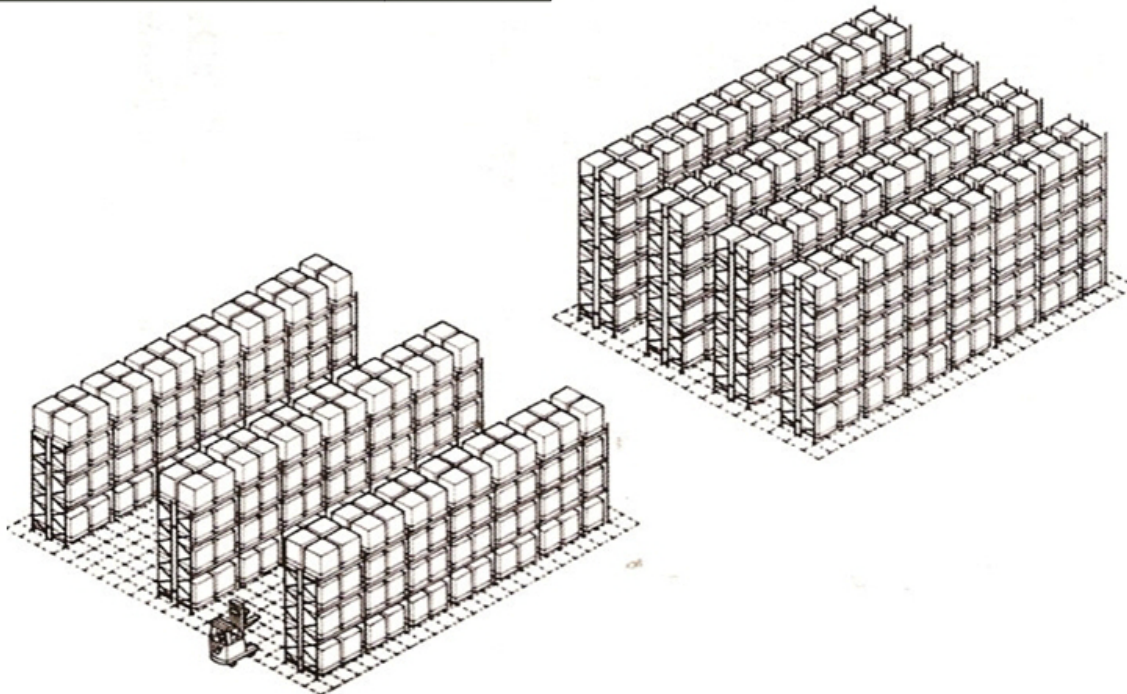
Εκμετάλλευση επιφάνειας πατώματος	✓✓
Εκμετάλλευση χώρου σε όγκο	✓✓✓
Πρόσβαση στο φορτίο κάθε παλέτας	✓✓✓✓✓
Ταχύτητα πρόσβασης και συνολική	✓✓✓✓
Περιστροφή αποθέματος	✓✓✓✓
Έλεγχος κ' διαχείριση αποθέματος	✓✓✓✓
Ειδικός εξοπλισμός διακίνησης	Δεν απαιτείται
Ευκολία ανκατανομής παλετών	✓✓✓✓✓
Ταχύτητα εγκατάστασης	✓✓✓✓✓
Προσαρμοστικότητα της θέσης των δοκίδων	✓✓✓✓✓

Ράφια παλέτας στενού διαδρόμου



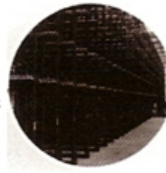
Λίστα ελέγχου χαρακτηριστικών

Εκμετάλλευση επιφάνειας πατώματος	✓✓✓
Εκμετάλλευση χώρου σε όγκο	✓✓✓✓✓
Πρόσβαση στο φορτίο κάθε παλέτας	✓✓✓✓✓
Ταχύτητα πρόσβασης και συνολική	✓✓✓✓✓
Περιστροφή αποθέματος	✓✓✓✓
Έλεγχος κ' διαχείριση αποθέματος	✓✓✓✓
Ειδικός εξοπλισμός διακίνησης	Δεν απαιτείται
Ευκολία ανκατανομής παλετών	✓✓✓✓✓
Ταχύτητα εγκατάστασης	✓✓✓✓✓
Προσαρμοστικότητα της θέσης των δοκίδων	✓✓✓✓✓



Σχήμα 6α. Κατηγορίες ραφιών

**ΡΑΦΙΑ ΠΑΛΕΤΑΣ
DRIVE IN &
DRIVE
THROUGH**



Λίστα ελέγχου χαρακτηριστικών

Εκμετάλλευση επιφάνειας πατώματος	✓✓✓✓✓
Εκμετάλλευση χώρου σε όγκο	✓✓✓✓✓
Πρόσβαση στο φορτίο κάθε παλέτας	✓
Ταχύτητα πρόσβασης και συνολική	✓
Περιστροφή αποθέματος	✓
Έλεγχος κ' διαχείριση αποθέματος	✓✓
Ειδικός εξοπλισμός διακίνησης	Δεν απαιτείται
Ευκολία ανκατανομής παλετών	✓✓✓
Ταχύτητα εγκατάστασης	✓✓✓
Προσαρμοστικότητα της θέσης των δοκίδων	✓

**ΡΑΦΙΑ ΠΑΛΕΤΑΣ
ΠΟΛΥ ΣΤΕΝΟΥ
ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ
(Σταθεροί γερανοί
αποθήκευσης και
ανάκτησης)**



Λίστα ελέγχου χαρακτηριστικών

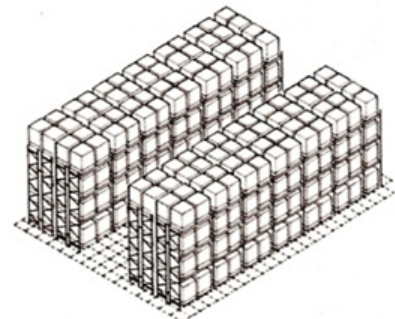
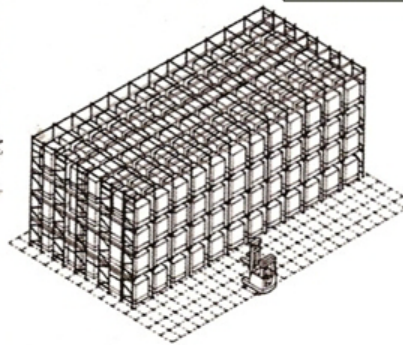
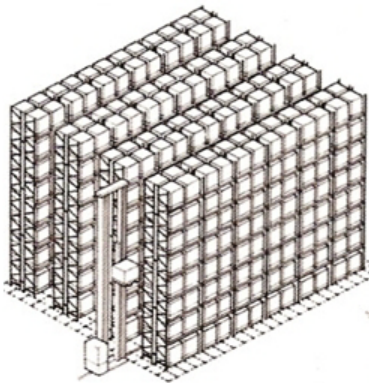
Εκμετάλλευση επιφάνειας πατώματος	✓✓✓✓✓
Εκμετάλλευση χώρου σε όγκο	✓✓✓✓✓
Πρόσβαση στο φορτίο κάθε παλέτας	✓✓✓✓✓
Ταχύτητα πρόσβασης και συνολική	✓✓✓✓✓
Περιστροφή αποθέματος	✓✓✓✓✓
Έλεγχος κ' διαχείριση αποθέματος	✓✓✓✓✓
Ειδικός εξοπλισμός διακίνησης	Σύστημα Γερανού
Ευκολία ανκατανομής παλετών	✓✓
Ταχύτητα εγκατάστασης	✓✓
Προσαρμοστικότητα της θέσης των δοκίδων	Δεν απαιτείται

**ΡΑΦΙΑ ΠΑΛΕΤΑΣ
ΔΙΠΛΟΥ ΒΑΘΟΥΣ**



Λίστα ελέγχου χαρακτηριστικών

Εκμετάλλευση επιφάνειας πατώματος	✓✓✓✓✓
Εκμετάλλευση χώρου σε όγκο	✓✓✓✓✓
Πρόσβαση στο φορτίο κάθε παλέτας	✓✓✓✓
Ταχύτητα πρόσβασης και συνολική	✓✓✓✓
Περιστροφή αποθέματος	✓✓
Έλεγχος κ' διαχείριση αποθέματος	✓✓
Ειδικός εξοπλισμός διακίνησης	Απαιτείται
Ευκολία ανκατανομής παλετών	✓✓✓✓
Ταχύτητα εγκατάστασης	✓✓✓✓✓
Προσαρμοστικότητα της θέσης των δοκίδων	✓✓



Σχήμα 6β. Κατηγορίες ραφιών

**ΡΑΦΙΑ ΠΑΛΕΤΑΣ
PUSH - BACK**



Λίστα ελέγχου χαρακτηριστικών

Εκμετάλλευση επιφάνειας πατώματος	✓✓✓✓✓
Εκμετάλλευση χώρου σε όγκο	✓✓✓✓
Πρόσβαση στο φορτίο κάθε παλέτας	✓✓✓✓
Ταχύτητα πρόσβασης και συνολική	✓✓✓✓
Περιστροφή αποθέματος	✓✓✓✓
Έλεγχος κ' διαχείριση αποθέματος	✓✓✓✓✓
Ειδικός εξοπλισμός διακίνησης	Δεν απαιτείται
Ευκολία ανκατανομής παλετών	✓
Ταχύτητα εγκατάστασης	✓✓✓✓
Προσαρμοστικότητα της θέσης των δοκίδων	✓

**ΡΑΦΙΑ
LIVE STORAGE**



Λίστα ελέγχου χαρακτηριστικών

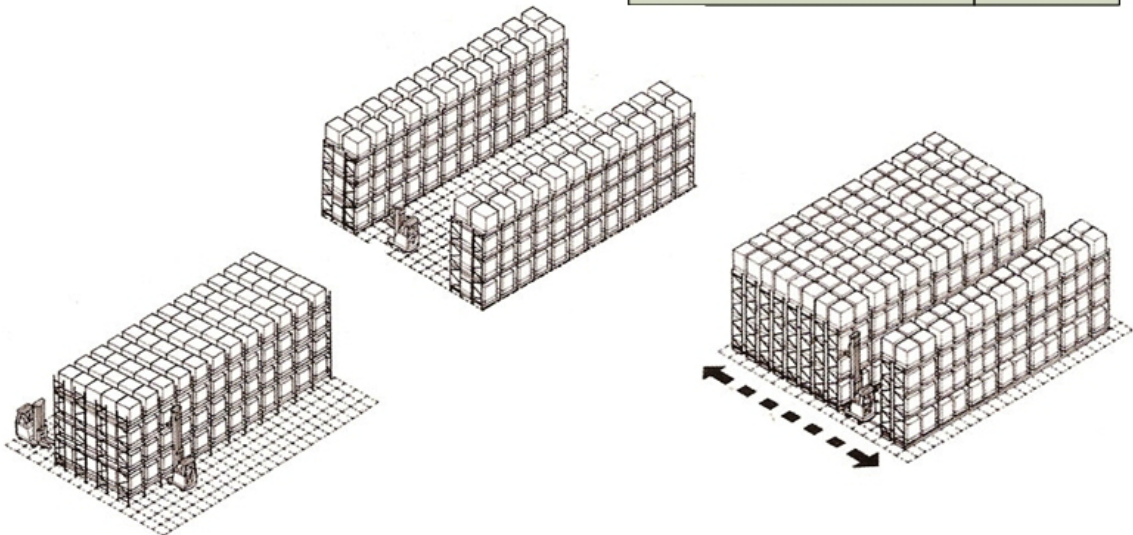
Εκμετάλλευση επιφάνειας πατώματος	✓✓✓✓✓
Εκμετάλλευση χώρου σε όγκο	✓✓✓✓✓
Πρόσβαση στο φορτίο κάθε παλέτας	✓✓✓✓✓
Ταχύτητα πρόσβασης και συνολική	✓✓✓✓✓
Περιστροφή αποθέματος	✓✓✓✓✓
Έλεγχος κ' διαχείριση αποθέματος	✓✓✓✓✓
Ειδικός εξοπλισμός διακίνησης	Δεν απαιτείται
Ευκολία ανκατανομής παλετών	✓
Ταχύτητα εγκατάστασης	✓✓✓✓
Προσαρμοστικότητα της θέσης των δοκίδων	✓

**ΡΑΦΙΑ ΠΑΛΕΤΑΣ
ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ**



Λίστα ελέγχου χαρακτηριστικών

Εκμετάλλευση επιφάνειας πατώματος	✓✓✓✓✓
Εκμετάλλευση χώρου σε όγκο	✓✓✓✓✓
Πρόσβαση στο φορτίο κάθε παλέτας	✓✓✓✓✓
Ταχύτητα πρόσβασης και συνολική	✓✓✓✓
Περιστροφή αποθέματος	✓✓✓✓
Έλεγχος κ' διαχείριση αποθέματος	✓✓✓✓
Ειδικός εξοπλισμός διακίνησης	Δεν απαιτείται
Ευκολία ανκατανομής παλετών	✓
Ταχύτητα εγκατάστασης	✓
Προσαρμοστικότητα της θέσης των δοκίδων	✓✓✓✓✓



Σχήμα 6γ. Κατηγορίες ραφιών

6. Τα πλεονεκτήματα της λιτής κατασκευής

6.1. Τι είναι η λιτή σκέψη;

Το ερευνητικό κέντρο λιτής επιχειρηματικότητας (LERC, 2004) στη Οικονομική Σχολή του Κάρντιφ επισημαίνει ότι για τις περισσότερες διαδικασίες παραγωγής:

- 5% των δραστηριοτήτων προσθέτουν αξία.
- 35% είναι απαραίτητες δραστηριότητες μη προστιθέμενης αξίας.
- 60% δεν προσθέτουν καμία αξία καθόλου.

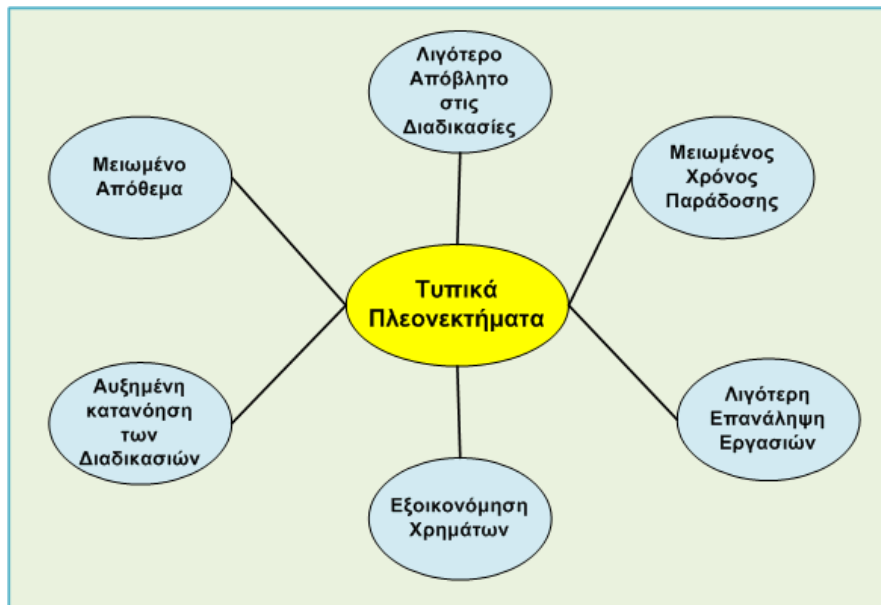
Επομένως, δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι ο περιορισμός των αποβλήτων αντιπροσωπεύει μια τεράστια δυνατότητα από την άποψη των κατασκευαστικών βελτιώσεων. Το κλειδί είναι:

- προσδιορίστε και τα απόβλητα και την αξία.
- αναπτύξτε την βάση διοικητικής γνώσης.
- συνειδητοποιήστε ότι η βιώσιμη βελτίωση απαιτεί την πρόσληψη ανθρώπων που λειτουργούν τις διαδικασίες και διαχειρίζονται την επιχείρηση, και επομένως μία κουλτούρα συνεχούς βελτίωσης.

6.2. Τα οφέλη του LEAN (ΛΙΤΟΣ)

Τα οφέλη από την εφαρμογή του LEAN στην βιομηχανία φαίνονται στο σχήμα 7.

- Μειωμένοι χρόνοι παράδοσης για τους πελάτες .
- Μειωμένα αποθέματα για τους κατασκευαστές.
- Βελτιωμένη διαχείριση γνώσης.
- Πιο λειτουργικές διαδικασίες (όπως μετριέται από τα λιγότερα λάθη και επομένως λιγότερη επανάληψη).



Σχήμα 7. Τα πλεονεκτήματα του 'Lean'

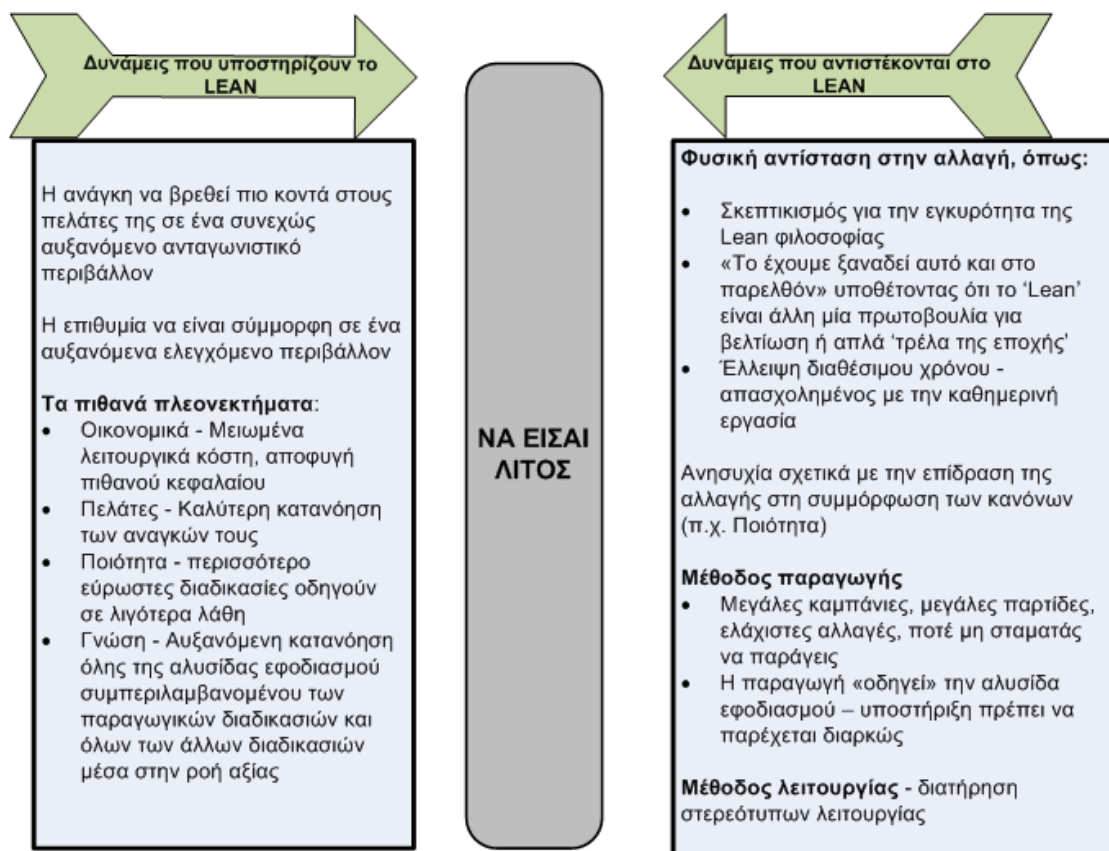
Αυτά καθιστούν το LEAN (ΛΙΤΟ) μια πολύ πραγματική και φυσική έννοια ειδικά για την κατασκευή. Το Lean μπορεί να εφαρμοστεί σε όλες τις πτυχές της αλυσίδας εφοδιασμού. Τα δύο μεγαλύτερα προβλήματα για την εφαρμογή του Lean στις επιχειρησιακές διαδικασίες είναι η αντιληπτή έλλειψη απτών οφελών και η άποψη ότι πολλές επιχειρησιακές διαδικασίες είναι ήδη αποδοτικές. Συγκεκριμένα:

- Υπάρχουν πολλά χειροπιαστά οφέλη που συνδέονται με τις λιτές επιχειρησιακές διαδικασίες. Μια λιτή επιχειρησιακή διαδικασία θα είναι γρηγορότερη, π.χ. η ταχύτητα της απόκρισης σε ένα αίτημα για την επιχειρησιακή διαδικασία θα είναι γρηγορότερη.
- Η αντίληψη ότι μια επιχειρησιακή διαδικασία είναι ήδη αποδοτική είναι πολύ συχνά μια παραίσθηση. Λειτουργικά, πολλές επιχειρησιακές διαδικασίες μπορεί να εμφανίζονται πολύ αποδοτικές, εντούτοις η εφαρμογή της λιτής σκέψης μας αναγκάζει να αναθεωρήσουμε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού, στην οποία η επιχειρησιακή διαδικασία στηρίζεται και αυτό αποκαλύπτει συχνά τις δυσχέρειες και του θύλακες της ανεπάρκειας.

ΤΙ ΜΑΣ ΣΤΑΜΑΤΑ;

Ίσως η μεγαλύτερη δύναμη ενάντια στην εφαρμογή της Λιτής σκέψης στις βιομηχανικές διαδικασίες να είναι η τεράστια αδράνεια, που πρέπει να ξεπεραστεί: Η αντίσταση στην αλλαγή.

Σε μια γενική εικόνα οι δυνάμεις που υποστηρίζουν από τη μία και αντιστέκονται από την άλλη στην εφαρμογή της Λιτής σκέψης, από μια επιχείρηση, φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα.



Σχήμα 8. Οι δυνάμεις που αντιτίθενται αλλά και υποστηρίζουν μια αλλαγή σε Lean

Τα βήματα για μια Λιτή αποθήκη είναι απλά και παρουσιάζονται ακολούθως:

1^ο βήμα: Μετρήσεις – Δείκτες:

- ✓ Καταγραφή όλων των ροών
- ✓ Συλλογή πληροφοριών (διακινούμενες παλέτες, διαστάσεις και βάρη παλετών, γραμμές, συλλογές, σταματήματα, αποστάσεις, χρόνοι μετακίνησης, καταγραφή μη παραγωγικών χρόνων κ.τ.λ.)
- ✓ Παρατήρηση στο «πεδίο της μάχης»
- ✓ Ανίχνευση μη καταγεγραμμένων ροών
- ✓ Κοινοποίηση ευρημάτων και μετάφραση τους σε αρχές και στρατηγικές
- ✓ Διατμηματική εμπλοκή και κατάρτιση πλάνων δράσης

2^ο βήμα: Μείωση Πολυπλοκότητας – Απλοποίηση:

- ✓ Ανεύρεση αιτίου – επίλυση προβλήματος – εξάλειψη επανάληψης
- ✓ Οργάνωση χώρων, «ακολουθή τις πατημασιές»
- ✓ Φιλοσοφία 5S (Sort, Set- in- order, Scrub, Stabilize, Sustain)=(Ταξινόμηση, τακτοποίηση, καθαριότητα, πειθαρχία)= τρόπος λειτουργίας

Πιο συγκεκριμένα μπορούμε να προβούμε, παραδείγματος χάριν, στις εξής ενέργειες:

- Μείωση των μετακινήσεων των παλετών στις απολύτως απαραίτητες, επιλέγοντας έξυπνους αλγόριθμους
- Μείωση αποστάσεων
- Μείωση φυσικής ανθρώπινης προσπάθειας
- Ομαδοποίηση εργασιών για εξοικονόμηση ενέργειας – συλλογικό picking
- Αποφυγή ενδιάμεσων βημάτων, ελαχιστοποιώντας τους χώρους buffer και των ενδιάμεσων stocks
- Επανασχεδιασμός ραφιών και διαδρόμων
- Επιλογή νέου εξοπλισμού
- Βέλτιστη τοποθέτηση ταχυκίνητων κωδικών για αποτελεσματική αποθήκευση και picking

- Βελτιστοποίηση αποθηκευτικών μέσων (B2B, live storage, push back, slide in, δυναμικά-στατικά ράφια)
- Επιλογή σωστού τρόπου picking με δυνατότητα συνδυασμών και προτεραιοτήτων
- Σήμανση χώρων και πλάνο κυκλοφορίας
- Ενίσχυση των cross dockings
- Δημιουργία, παρακολούθηση και κοινοποίηση δεικτών παραγωγικότητας
- Βελτιστοποίηση WMS

Συνοπτικά στον πίνακα 3 δίνουμε ένα δείγμα εργαλείων που θα πρέπει να έχει στη διάθεση του κάποιος που σκέφτεται λιτά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Παράδειγμα ενός «Λιτού» εργαλειοκιβωτίου

Εργαλείο	Περιγραφή	Τυπική χρήση
Διάγραμμα πεδίου δύναμης	Ένα εργαλείο που επιτρέπει την ανάλυση των δυνάμεων που υποστηρίζουν ή αντιστέκονται σε μία συγκεκριμένη αλλαγή	Όταν αναζητούμε ένα πιθανό σχέδιο Όταν αναζητούμε στην εφαρμογή του προγραμματισμού για ένα αλλαγμένο επόμενο σχέδιο
IPO διάγραμμα	Ένα βασικό εργαλείο διαγράμματος ροής για χαρτογράφηση των εισαγόμενων δεδομένων, των διαδικασιών και των εξαγόμενων αποτελεσμάτων. Βασίζεται στα απαιτούμενα αποτελέσματα, στην κατάλληλη διαδικασία που πρέπει να καθοριστεί και στον προσδιορισμό των απαιτούμενων δεδομένων που πρέπει να εισαχθούν	Να σχεδιάσουμε μία ομαδική περίοδο σε κάθε επίπεδο εφαρμογής του Lean, π.χ. ημέρα συλλογής δεδομένων, ημέρα Kaizen (εφαρμόστε μία αλλαγή σε μία μέρα), προγραμματισμός εφαρμογής
Χαρτογράφηση ροής διαδικασιών	Μία αποτύπωση που δείχνει βήμα βήμα κάθε διαδικασία στην αλυσίδα αξίας	Μία δραστηριότητα συλλογής δεδομένων Επίσης, χρησιμοποιείται για την ανάλυση των βημάτων του VA(Value – add) και NVA(Non Value – add) και ως εργαλείο για τον ανασχεδιασμό
Χαρτογράφηση χρόνου-αξίας	Μία αποτύπωση του χρόνου που απαιτήθηκε για κάθε διαδικασία στην αλυσίδα αξίας	Μία δραστηριότητα συλλογής δεδομένων Επίσης, χρησιμοποιείται για την ανάλυση των βημάτων του VA και NVA και ως εργαλείο για τον ανασχεδιασμό

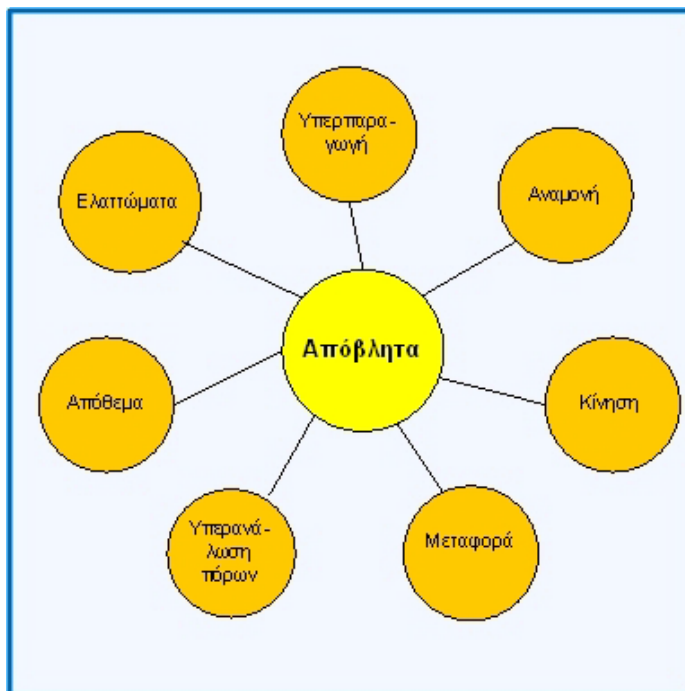
Διάγραμμα Spaghetti	Μία αποτύπωση της φυσικής διαδρομής που ακολουθήθηκε από ένα προϊόν καθώς περνάει μέσα από την αλυσίδα αξίας	Μία δραστηριότητα συλλογής δεδομένων
Πέντε Γιατί;	Taiichi Ohno (Womack et al. 1990) είχε μία πρακτική να ρωτάει γιατί πέντε φορές όποτε εμφανιζόταν ένα πρόβλημα. Με αυτό τον τρόπο επιλυόταν η αιτία του προβλήματος παρά το σύμπτωμα.	Ως ένα τμήμα της ανάλυσης δεδομένων, ώστε η αιτία εμφάνισης του προβλήματος να μπορεί να επιλυθεί στην φάση του σχεδιασμού
Τα πέντε S	<p>Πέντε δραστηριότητες που χρησιμοποιήθηκαν για να δημιουργήσουν έναν εργασιακό χώρο κατάλληλο για οπτικό έλεγχο και λιτές πρακτικές:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seiri – Ξεχώρισε τα απαραίτητα από τα μη απαραίτητα εργαλεία • Seiton – Τοποθέτησε με τάξη τα εργαλεία, για ευκολία χρήσης τους • Seiso – Καθάρισε • Seiketsu – Κάνε τα παραπάνω τακτικά – διατήρησε το σύστημα που έφτιαξες • Shitsuke – Κάνε συνήθεια σου το να ακολουθείς τα πρώτα τέσσερα S 	<p>Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην αρχή της εισαγωγής του Lean για να εξουδετερώσει τα εμπόδια και να οδηγήσει μια ομάδα να αποκτήσει το δικό της χώρο εργασίας</p> <p>Συχνά χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια των Kaizens, καθώς η ευταξία και το σχεδιάγραμμα του τμήματος εργασίας είναι συχνά μία περίπτωση που δημιουργεί απόβλιττο (ανίκανος να εντοπίσει τον κατάλληλο εξοπλισμό, χρησιμοποιεί ότι υπάρχει εκεί, χάνει την βασική γραφική εργασία και ούτω καθ' εξής)</p>
Αξιολόγηση κινδύνου	Μία δομημένη αξιολόγηση σχετικά με το τι θα μπορούσε να σταματήσει την επίτευξη συγκεκριμένων αντικειμενικών στόχων και πως αυτό μπορεί να μετριαστεί	<p>Αξιολόγηση ενός σχεδίου πριν από την εφαρμογή του ως μία τελική επιλογή</p> <p>Αξιολόγηση των περιπτώσεων – μετά την εφαρμογή- αναζητώντας συγκεκριμένα τι θα μπορούσε να σταματήσει την ικανότητα υποστήριξης της αλλαγής</p>
Kaizen	Μία βελτιωμένη δραστηριότητα για τη δημιουργία περισσότερης αξίας και την απομάκρυνση αποβλίττου	<p>Τα συνεργεία Kaizen είναι μία συνηθισμένη μέθοδος για να δώσουν την ώθηση για την έναρξη μιας μεγάλης αλλαγής μέσα σε μια περιοχή ή αλυσίδα αξίας</p> <p>Οι Kaizens θα μπορούσαν ουσιαστικά να αρχίσουν με συλλογή στοιχείων και να συνεχίσουν με ανάλυση των στοιχείων, σχεδιασμό και ακόμα και εφαρμογή</p>
Kanban	Αυτό είναι ένα 'οπτικό' σύστημα τραβήγματος του συνεργείου στο χώρο, που σημαίνει ότι κάθε κέντρο εργασίας που προμηθεύει δεν κάνει οτιδήποτε μέχρι το επόμενο κέντρο εργασίας να αιτηθεί προμήθεια.	Αυτό είναι μία σχεδιαστική λύση στα προβλήματα ροής των υλικών μέσα σε μια διαδικασία

6.3. Απόβλητα

Οποιαδήποτε δραστηριότητα σε μια διαδικασία που δεν προσθέτει αξία στον πελάτη καλείται 'απόβλητο'. Μερικές φορές τα απόβλητα είναι ένα απαραίτητο μέρος της διαδικασίας και προσθέτουν αξία στην επιχείρηση και αυτό δεν μπορεί να περιοριστεί, π.χ., οικονομικοί έλεγχοι.

Σε μια αποθήκη επτά είναι οι κύριες πηγές ΜΟΥΡΓΑΣ, όπως καλούνται στα ιαπωνικά τα απόβλητα, αναφερόμενες κατά σειρά βαρύτητας σύμφωνα με τη διεθνή και Ελληνική εμπειρία:

1. Η ΜΟΥΡΓΑ της υπερπαραγωγής
2. Η ΜΟΥΡΓΑ της αναμονής
3. Η ΜΟΥΡΓΑ των άσκοπων κινήσεων
4. Η ΜΟΥΡΓΑ των μεταφορών - διακινήσεων
5. Η ΜΟΥΡΓΑ της υπερανάλωσης πόρων
6. Η ΜΟΥΡΓΑ του άχρηστου αποθέματος
7. Η ΜΟΥΡΓΑ των ελαττωματικών ενεργειών



Σχήμα 9. Οι επτά τύποι αποβλήτων

Αρχικά, τα απόβλητα μπορούν να προσδιοριστούν εύκολα σε όλες τις διαδικασίες και οι αρχικές αλλαγές μπορούν να αποκομίσουν τεράστια αποταμίευση. Καθώς οι διαδικασίες βελτιώνονται συνεχώς, η μείωση αποβλήτων θα είναι πίο επαυξητική δεδομένου ότι η επιχείρηση προσπαθεί να επιτύχει μια διαδικασία ελεύθερη από απόβλητα. Η συνεχής βελτίωση είναι στον πυρήνα της λιτής σκέψης. Τα στοιχεία στον πίνακα 9 είναι μόνο η κορυφή του παγόβουνου, από την άποψη της ποσότητας και των τύπων των αποβλήτων, που θα είναι μέσα στις διαδικασίες παραγωγής και τις γενικές αλυσίδες εφοδιασμού μας. Το κλειδί είναι να προσδιοριστεί το πραγματικό απόβλητο, δηλαδή, να εξασφαλιστεί ότι η πρωταρχική αιτία εξαλείφεται και όχι μόνο το σύμπτωμα.

Πολλά από τα προβλήματα «αποβλήτων» που παρατηρούνται σε αποθήκες εμπορευμάτων μπορούν να αντιμετωπιστούν με εφαρμογή της λιτής σκέψης, τόσο σε επίπεδο σχεδιασμού της αποθήκης όσο και σε λειτουργικές διαδικασίες, που αφορούν στη διακίνηση υλικών στο χώρο της αποθήκης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β΄

Σκοπός του κειμένου που ακολουθεί στις παραγράφους του μέρους Β΄ είναι να περιγραφεί ο σημερινός τρόπος λειτουργίας της αποθήκης και ταυτόχρονα να εντοπιστούν τα θέματα λειτουργίας που χρήζουν βελτίωσης.

Σε επόμενο βήμα θα γίνουν προτάσεις λειτουργίας επί των θεμάτων που εντοπίστηκαν, προκειμένου να συμπεριληφθούν στο κείμενο των μηχανογραφικών προδιαγραφών.

Γενικά, έχει διαπιστωθεί ότι όλα τα προβλήματα μιας αποθήκης οφείλονται κυρίως στο συνδυασμό δύο παραγόντων. Χωροταξικό και λειτουργικό. Στην πρώτη περίπτωση η χωρητικότητα της αποθήκης αδυνατεί να καλύψει τις υφιστάμενες (ή μελλοντικές) αποθηκευτικές ανάγκες της εταιρείας και στη δεύτερη υπάρχει πρόβλημα προβλεπόμενης (χρονικά και κοστολογικά) εκτέλεσης των λειτουργιών της. Αυτό λοιπόν που πρέπει να περιμένει μια επιχείρηση που επενδύει στην βελτίωση του κυκλώματος αποθήκευσης είναι σε πρώτο στάδιο η επίλυση των προβλημάτων αυτών, έχοντας υπόψη ένα πλάνο 5ετίας τουλάχιστο και σε δεύτερο στάδιο η επίτευξη best practice, κάτι το οποίο σχεδόν πάντα παραβλέπεται.

Σε μια προσπάθεια να δώσουμε στον αναγνώστη τη δυνατότητα να κατανοήσει την κατάσταση που επικρατεί στο εργοστάσιο, ώστε κατόπιν να είναι σε θέση να αξιολογήσει τις αλλαγές που θα προτείνουμε, θα αναφερθούμε στα κάτωθι:

Στην παράγραφο 7, θα περιγράψουμε τα επιμέρους τμήματα του εργοστασίου και τις ιδιαιτερότητες που παρατηρούνται σε κάθε ένα από αυτά. Συγκεκριμένα, θα αναφέρουμε όλους τους χώρους που χρησιμοποιούνται για αποθήκευση και τι είδος αποθηκεύεται στον καθένα, τα τμήματα παραγωγής καθώς και το παρασκευαστήριο και πως λειτουργούν αυτά.

Στην παράγραφο 8, αποτυπώνουμε την υφιστάμενη κατάσταση, αλλά και το σύνολο των διαδικασιών που ακολουθούνται. Εστιάζουμε στο τμήμα του εργοστασίου, που μας αφορά κυρίως και δεν είναι άλλο από την κεντρική αποθήκη. Καταγράφουμε τον εξοπλισμό και τα συστήματα αποθήκευσης που χρησιμοποιούνται και κάνουμε μία σύντομη αξιολόγηση αυτών, ενώ παράλληλα παρουσιάζουμε εναλλακτικές επιλογές εξοπλισμού και τα πλεονεκτήματα που αυτές προσφέρουν. Επιπλέον, σε αυτή την παράγραφο εντοπίζουμε τα προβληματικά σημεία, που αφορούν στις εγκαταστάσεις,

στην χωροθέτηση και σε διαδικασίες και παραθέτουμε αντίστοιχες σκέψεις, για το πως αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν.

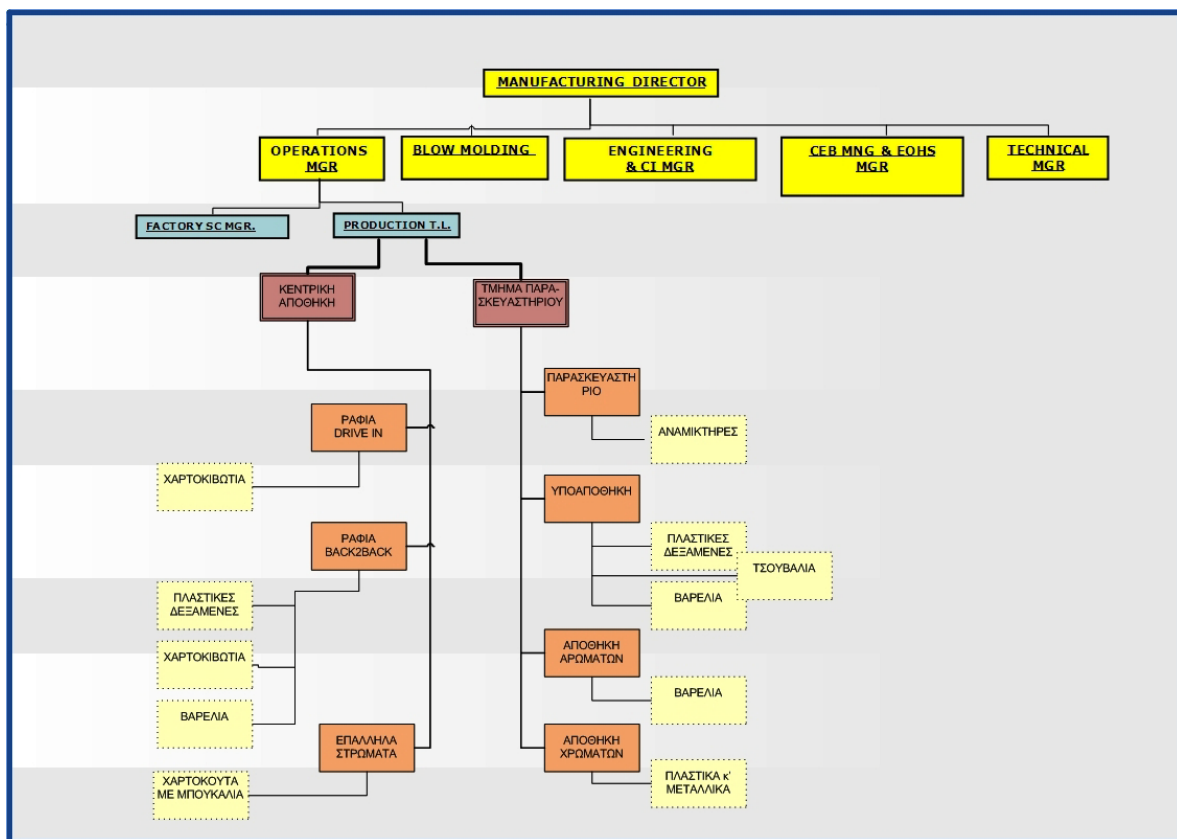
Στην παράγραφο 9, γίνεται λεπτομερής αναφορά στις διαδικασίες παραγγελίας – παραλαβής των α' υλών, που απαιτούνται, από την Colgate – Palmolive.

Επίσης, στην παράγραφο 10, αναφέρομαι στα έτοιμα προϊόντα, που παράγονται από το εργοστάσιο και στην διαδικασία προώθησης τους από τις γραμμές παραγωγής τους στο χώρο αποστολής, προκειμένου να φορτωθούν σε φορτηγά και να μεταφερθούν, στη συνέχεια, στους πελάτες της εταιρείας.

Τέλος, στην παράγραφο 11 παραθέτουμε μία απεικόνιση όλων των διαδικασιών που τηρούνται στην υφιστάμενη κατάσταση, σε διάγραμμα RACI.

7. Τμήματα εργοστασίου

Καταρχήν παρουσιάζουμε το οργανόγραμμα του εργοστασίου και ακολούθως περιγράφουμε αναλυτικά τα χαρακτηριστικά κάθε τμήματος.



Σχήμα 10. Οργανόγραμμα Εργοστασίου της Colgate - Palmolive

7.1.Αποθήκες

■ Κεντρική αποθήκη α' υλών, όπου υπάρχουν:

- Ράφια B2B, όπου αποθηκεύονται παλέτες α' υλών με χαρτόκουτα, βαρέλια και πλαστικές δεξαμενές.
- Ράφια drive-in, στα οποία αποθηκεύονται παλέτες με perform και πώματα σε χαρτοκιβώτια.
- Τμήμα χωρίς ράφια, όπου αποθηκεύονται παλέτες, κυρίως χαρτοκιβωτίων, σε επάλληλα στρώματα.

Στην κεντρική αποθήκη αποθηκεύονται επίσης μεγάλα χαρτοκιβώτια με μπουκάλια, που έχουν παρασκευαστεί στο τμήμα παραγωγής μπουκαλιού, καθώς και μεγάλα άδεια χαρτοκιβώτια που θα χρησιμοποιηθούν για να τοποθετηθούν μέσα σε αυτά τα παραγόμενα μπουκάλια και τα πώματα.

■ Υποαποθήκη τμήματος παρασκευαστηρίου, όπου δεν υπάρχουν ράφια και οι παλέτες αποθηκεύονται στο πάτωμα. Πάνω στις παλέτες μπορεί να υπάρχουν χαρτόκουτα, βαρέλια και πλαστικές δεξαμενές ενός τόνου. Τα αποθέματα της υποαποθήκης αναπληρώνονται καθημερινά.

■ Αποθήκες ειδικών συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας για αποθήκευση ετικετών, οι οποίες βρίσκονται στην ταράτσα και σε κάποιες γραμμές παραγωγής. Σε αυτές υπάρχουν μικρά ράφια, μέχρι ύψους 2,5 μέτρων, όπου αποθηκεύονται χαρτοκιβώτια που περιέχουν ετικέτες.

■ Αποθήκη αρωμάτων, η οποία βρίσκεται στο τμήμα του παρασκευαστηρίου και περιλαμβάνει απλά ράφια, όπου αποθηκεύονται παλέτες με βαρέλια. Η ζύγιση, ώστε να ληφθεί η ποσότητα αρώματος, που απαιτείται κάθε φορά βάσει συνταγής, πραγματοποιείται σε δοχείο-ζυγιστήριο, που βρίσκεται πάνω από τον κάθε αναμκτήρα.

■ Αποθήκη χρωμάτων, η οποία βρίσκεται στο τμήμα του παρασκευαστηρίου και περιλαμβάνει μικρά μονά ράφια, όπου αποθηκεύονται δεκάκιλα μεταλλικά

δοχεία με κάνουλα, που περιέχουν αρώματα και λίγο μεγαλύτερα διπλά ράφια, όπου βρίσκονται δεκάκιλα πλαστικά δοχεία με αρώματα. Από αυτά τα πλαστικά δοχεία γεμίζονται κάθε φορά τα μεταλλικά δοχεία.

Σε αυτό το χώρο υπάρχει μία ζυγαριά ακριβείας, με την οποία ζυγίζεται η ακριβής ποσότητα χρώματος, που απαιτείται κάθε φορά βάσει συνταγολογίου.

- Αποθήκη μπουκαλιών, η οποία βρίσκεται στο τμήμα παραγωγής μπουκαλιών. Σε αυτή την αποθήκη αποθηκεύονται πάνω σε παλέτες μεγάλα χαρτοκιβώτια με μπουκάλια και καπάκια, τα οποία παράγονται από το εργοστάσιο. Οι παλέτες τοποθετούνται στο έδαφος και η κάθε παλέτα φτάνει τα 2,30 μέτρα ύψος. Ένα μέρος από τα μπουκάλια και τα καπάκια αποθηκεύονται και στην κεντρική αποθήκη (περίπου 500 παλέτες, που αντιστοιχούν σε πέντε κωδικούς κάθε φορά).

7.2. Τμήμα παραγωγής μπουκαλιού

- Λειτουργεί όλο το 24ωρο και παράγει μπουκάλια χρησιμοποιώντας ως α' ύλη κόκκους πλαστικού και ειδικά υγρά. Αυτά είναι αποθηκευμένα σε εξωτερικούς χώρους, σε μεγάλες μεταλοδεξαμενές (σιλό). Η προώθηση των α' υλών γίνεται απευθείας από τα σιλό με σωλήνες.
- Επίσης, χρησιμοποιούνται perform, τα οποία φουσκώνονται με πίεση αέρα και παίρνουν τη μορφή του μπουκαλιού. Τα perform προωθούνται από την κεντρική αποθήκη κάθε μέρα σε ειδικό χώρο με σκέπαστρο (buffer), που βρίσκεται έξω από το τμήμα παραγωγής μπουκαλιών και σε ποσότητες που ζητούνται από το τμήμα. Από το buffer, ένα περονοφόρο του τμήματος παίρνει κάθε φορά που απαιτείται μία παλέτα με perform και τροφοδοτεί την παραγωγή. Τα υλικά συσκευασίας, όπως είναι τα χαρτόκουτα πετιούνται σε ειδικό χώρο. Από αυτό το τμήμα γίνεται και τροφοδότηση των γραμμών παραγωγής με μπουκάλια και καπάκια. Ένας οδηγός περονοφόρου αναλαμβάνει να αδειάζει, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, κούτες με μπουκάλια και καπάκια σε ένα ειδικά κατασκευασμένο μεγάλο χωνί, το οποίο καταλήγει στις γραμμές παραγωγής.

7.3. Τμήμα παρασκευαστηρίου

- Γίνεται ανάμιξη των α' υλών σε κατάλληλες ποσότητες, βάσει συνταγολογίου, στους αναμικτήρες.
- Ο υπεύθυνος κάνει **picking** από την υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου τις α' ύλες που απαιτούνται κάθε φορά, ανάλογα με το συνταγολόγιο που του δίνεται. Οι α' ύλες που εισάγονται στον αναμικτήρα χειρωνακτικά και οι οποίες συλλέγονται από τον πικαδόρο είναι οι ακριβές, όπως είναι τα χρώματα και τα αρώματα, καθώς και αυτές που χρησιμοποιούνται σχετικά σπάνια και σε μικρές ποσότητες. Αυτές οι α' ύλες καλύπτουν μόνο το 20% της συνολικής ποσότητας, που απαρτίζουν το τελικό προϊόν, ενώ οι υπόλοιπες α' ύλες, που αποτελούν το 80%, εισάγονται στους αναμικτήρες αυτόματα, μέσω σωληνώσεων, από μεγάλες δεξαμενές (σιλό), που βρίσκονται εξωτερικά του κτιρίου, αλλά και από άλλες μικρότερες, που βρίσκονται στο χώρο του παρασκευαστηρίου.

Συγκεκριμένα, ο ομαδάρχης ενημερώνεται μέσω υπολογιστή για τα προϊόντα που πρέπει να παρασκευαστούν σε κάθε αναμικτήρα και του δίνεται σε έντυπη μορφή το συνταγολόγιο για κάθε ένα από αυτά τα προϊόντα. Στο παρασκευαστήριο εργάζονται συνήθως 2-3 οδηγοί με περονοφόρο, οι οποίοι μεταφέρουν τις ποσότητες των α' υλών, που πρέπει να προστεθούν χειρωνακτικά στους αναμικτήρες, πάντα σύμφωνα με το συνταγολόγιο.

Ο οδηγός του περονοφόρο μεταφέρει την αντίστοιχη παλέτα, πάνω στην οποία θα βρίσκεται είτε μία πλαστική δεξαμενή του ενός τόνου είτε βαρέλια, στον κατάλληλο αναμικτήρα. Στον αναμικτήρα σηκώνει ψηλά την παλέτα και αδειάζει ποσότητα υγρής α' ύλης σε ένα ειδικό δοχείο, που βρίσκεται πάνω από τον αναμικτήρα και λειτουργεί ως ζυγιστήριο. Με αυτό τον τρόπο προσθέτει στον αναμικτήρα ακριβώς την ποσότητα που απαιτείται. Κατόπιν, πηγαίνει την παλέτα πίσω στη θέση της, εκτός αν πρόκειται σύντομα να χρησιμοποιηθεί ξανά και σε άλλο αναμικτήρα, οπότε την εναποθέτει κάπου δίπλα.

Όταν πρόκειται για αρώματα, ο οδηγός του περονοφόρο που κάνει τη συλλογή πηγαίνει στην αποθήκη των αρωμάτων, η οποία αποτελεί ξεχωριστό χώρο στο τμήμα του παρασκευαστηρίου και σύμφωνα με τον κωδικό επιλέγει το κατάλληλο βαρέλι που βρίσκεται πάνω σε παλέτα. Με τη χρήση του ζυγιστηρίου,

που βρίσκεται πάνω από τον αναμικτήρα, προσθέτει την ποσότητα που απαιτείται και ακολούθως μεταφέρει την παλέτα με το άρωμα πίσω στη θέση της.

Για τη συλλογή των χρωμάτων, τα οποία αποθηκεύονται σε μια μικρή ξεχωριστή αποθήκη, που βρίσκεται στο τμήμα του παρασκευαστηρίου, πραγματοποιείται η ακόλουθη διαδικασία. Ο αρμόδιος εργάτης, έχοντας το συνταγολόγιο μαζί του, συλλέγει σε ένα μικρό δοχείο την ακριβή ποσότητα χρώματος, που πρέπει να προσθέσει στον αναμικτήρα. Η ζύγιση πραγματοποιείται με ζυγαριά ακριβείας, η οποία βρίσκεται στη μικρή αποθήκη. Αν τυχόν προστεθεί στο δοχείο μεγαλύτερη ποσότητα χρώματος από την απαιτούμενη, τότε αυτή αφαιρείται με κατάλληλη σύριγγα.

7.4. Τμήμα παραγωγής (6-14 γραμμές)

- Το τμήμα παραγωγής είναι χωρισμένο σε γραμμές παραγωγής. Σε κάθε μία από αυτές παρασκευάζονται συγκεκριμένα προϊόντα, ανάλογα με τον μηχανολογικό εξοπλισμό που διαθέτουν, τις τροποποιήσεις που πρέπει να γίνονται κάθε φορά και την ποσότητα του προϊόντος που πρέπει να παραχθεί.
- Υπάρχουν ειδικοί χώροι προσωρινής αποθήκευσης των α' υλών (buffers). Σε αυτούς τους χώρους τοποθετούνται αποπερονοφόρο της κεντρικής αποθήκης οι απαραίτητες α' ύλες για την παραγωγή. Ουσιαστικά, σε αυτό το χώρο τοποθετούνται προσωρινά παλέτες με άδεια χαρτοκιβώτια, πώματα, μπουκάλια και ετικέτες, ενώ τα υπόλοιπα υλικά, όπως είναι το υγρό προϊόν τροφοδοτούνται αυτόματα στις γραμμές παραγωγής. Επίσης, αυτόματα τροφοδοτείται και μέρος της ποσότητας των μπουκαλιών και καπακιών που παράγονται από το τμήμα παραγωγής μπουκαλιών και καπακιών, που βρίσκεται ακριβώς πάνω από τις γραμμές παραγωγής.
- Στο τέλος της βάρδιας ή όταν ολοκληρωθεί η παραγωγή του συγκεκριμένου προϊόντος, τα περονοφόρα επιστρέφουν στην κεντρική αποθήκη τις παλέτες με τα άδεια χαρτοκιβώτια που περίσσεψαν, χωρίς να πραγματοποιείται κάποια καταμέτρηση για την ποσότητα των χαρτοκιβωτίων που επιστρέφεται ή κάποια

άλλη διαδικασία, όπως είναι η επικόλληση ετικέτας. Αν την επόμενη ημέρα πρόκειται να συνεχιστεί η παραγωγή του ίδιου προϊόντος, τότε δεν επιστρέφεται τίποτα.

- Σε κάθε γραμμή παραγωγής υπάρχει ένας εργαζόμενος, ο οποίος τροφοδοτεί τα κατάλληλα μηχανήματα με χαρτοκιβώτια και ετικέτες, ενώ άλλος εργαζόμενος μεταφέρει με παλετοφόρο τις παλέτες χαρτοκιβωτίων και ετικετών από το buffer στην γραμμή παραγωγής.

8. Υφιστάμενη κατάσταση κεντρικής αποθήκης – Προτάσεις Βελτίωσης

8.1. Εξοπλισμός και συστήματα αποθήκευσης

Στη συγκεκριμένη κεντρική αποθήκη υπάρχουν τρία συστήματα αποθήκευσης. Τα B2B ράφια, τα ράφια παλέτας ελεύθερας εισόδου (Drive in) και τα επάλληλα στρώματα δύο ή περισσότερων στρώσεων.

Γενικά, για τα τρία παραπάνω συστήματα αποθήκευσης που χρησιμοποιούνται από την Colgate – Palmolive μπορούμε να επισημάνουμε τα κάτωθι:

Στο σύστημα αποθήκευσης **B2B** τα πλαίσια των ραφιών σχηματίζουν διπλές σειρές, οι οποίες χωρίζονται μεταξύ τους με διαδρόμους. Μονές σειρές τοποθετούνται σε τοίχους ή όταν θέλουμε να δηλώσουμε τα όρια του συστήματος. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι απαιτήσεις σε διαδρόμους είναι μεγάλες. Τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα ανυψωτικά μηχανήματα απαιτούν πλάτος διαδρόμων που κυμένεται από 2,8 μέτρα (Reach Trucks) έως 4 μέτρα (Counter Balanced Trucks). Το συγκεκριμένο σύστημα είναι πολύ ευέλικτο, εφαρμόζεται άριστα το FIFO και παρέχει τη δυνατότητα πλήρους εκμετάλλευσης του ύψους ενός κτηρίου.

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

- Κλασικά ράφια παλέτας (storage racking)
- Ράφια παλέτας στενών διαδρόμων (narrow aisle racking)

- ο Υψηλά ράφια παλέτας πολύστενων διαδρόμων (V.N.A. racking – high bay)

Στην κεντρική αποθήκη χρησιμοποιείται η πρώτη κατηγορία ραφιών B2B, το οποίο μάλιστα είναι το πιο δημοφιλές και ευρέως διαδεδομένο σύστημα αποθήκευσης βιομηχανικών προϊόντων και χρησιμοποιείται για κάθε είδους προϊόντα. Κάθε προϊόν αποθηκεύεται και διακινείται ανεξάρτητα. Η απαίτηση σε μεγάλους διαδρόμους περιορίζει σημαντικά την εκμετάλλευση χώρου που είναι μόλις 30% - 40%. Είναι όμως πρακτικό και ευέλικτο και το κόστος κυμένεται μεταξύ 15 – 30 ευρώ ανά παλετοθέση.

Η αποθήκευση σε επάλληλα στρώματα είναι σύστημα αποθήκευσης με πολύ χαμηλό κόστος εξοπλισμού, πολύ καλή εκμετάλλευση χώρου, αλλά με σχετικά υψηλή πιθανότητα ζημιών.

Τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου συστήματος είναι:

- ✓ Ταιριάζει σε εμπορεύματα με χαμηλή ταχύτητα διακίνησης
- ✓ Παρουσιάζει δυσκολίες στην πρόσβαση διαφόρων θέσεων αποθήκευσης και συνεπώς δεν είναι ιδιαίτερα πρακτικό
- ✓ Δίνει χαμηλό κόστος εξοπλισμού
- ✓ Παρουσιάζει αυξημένο κίνδυνο ζημιών

Κατά την **αποθήκευση σε ράφια παλέτας ελευθέρως εισόδου (Drive in)** οι παλέτες τοποθετούνται σε ράφια, παρέχοντας τη δυνατότητα πλήρους εκμετάλλευσης του ύψους ενός αποθηκευτικού κτηρίου. Σημαντικό επίσης είναι ότι δεν απαιτούνται ιδιαίτεροι διάδρομοι κυκλοφορίας για τα ανυψωτικά οχήματα, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να κινούνται μέσα στα φατνώματα των ραφιών, σε εσωτερικούς διαδρόμους. Σε αυτό το σύστημα αποθήκευσης το ανυψωτικό μηχάνημα μπορεί να εισέλθει μόνο από μία πλευρά του συγκροτήματος των ραφιών, χωρίς να μπορεί να διασχίσει έναν εσωτερικό διάδρομο κενό από παλέτες. Επομένως εφαρμόζεται αποκλειστικά η αρχή FIFO.

Εκτιμώντας το σύστημα ελευθέρως εισόδου, μπορούμε να πούμε ότι είναι ιδιαίτερα πρακτικό, με υψηλό συντελεστή εκμετάλλευσης χώρου, αλλά σχετικά υψηλό κόστος επένδυσης ανά παλετοθέση.

Στα ράφια Drive in που χρησιμοποιούνται στην αποθήκη αποθηκεύεται υποχρεωτικά ένας κωδικός ανά σούδα με αποτέλεσμα σε κάποιες περιπτώσεις να προκύπτουν αρκετές κενές θέσεις. Αυτό το πρόβλημα μπορούμε να μειώσουμε σε σημαντικό βαθμό με τη

χρήση **ραφιών τύπου Slide in**. Τα ράφια αυτά έχουν την ίδια διάταξη με τα ράφια Drive in, αλλά τα μηχανήματα δε μπαίνουν μέσα στους διαδρόμους. Η παλέτα με το φορτίο κινείται πάνω σε ειδικά ράουλα προς τα πίσω ή προς τα εμπρός. Το μηχάνημα τοποθετεί την παλέτα στο επίπεδο που θέλει και μετά σπρώχνει την παλέτα και όλες τις άλλες παλέτες προς τα πίσω. Όταν ο χειριστής θέλει να πάρει μια παλέτα, τραβάει την πρώτη και μαζί με αυτή όλες τις επόμενες. Με τον τρόπο αυτό οι παλέτες μπορούν να τοποθετηθούν με την ίδια διάταξη του drive in, σε μεγαλύτερο βάθος και ύψος και με μεγάλη ταχύτητα. Το σύστημα πλεονεκτεί του Drive in στο ότι κάθε επίπεδο μπορεί να είναι και διαφορετικός κωδικός, οπότε στην ίδια σούδα να μπορούν να τοποθετηθούν περισσότεροι κωδικοί. Το κόστος εγκατάστασης όμως είναι σχεδόν διπλάσιο από αυτό των ραφιών Drive in.

Όσο αφορά στον εξοπλισμό της κεντρικής αποθήκης, για την διεκπεραίωση των μεταφορών των παλετών, χρησιμοποιούνται περονοφόρο με αντίβαρα (Counter Balanced Fork Lift Truck), τα οποία χρειάζονται διαδρόμους πλάτους 3,8μ., με αποτέλεσμα η εκμετάλλευση χώρου να μειώνεται.

Το περονοφόρο με αντίβαρα αποτελεί την πλέον οικονομική και πρακτική λύση, ειδικά για τις παραλαβές και αποστολές, όπως και για τις αποθήκες μικρού ύψους. Επιπλέον, έχει τη δυνατότητα ανάλογα με τον τύπο των ελαστικών του να κινείται και στον περιβάλλοντα χώρο της αποθήκης. Το βασικό του μειονέκτημα είναι οι μεγάλες απαιτήσεις σε διαδρόμους που φτάνουν τα 3,5 – 4 μέτρα για τοποθέτηση και συλλογή παλέτας. Η ταχύτητα ανύψωσης του φορτίου είναι 0,33m/sec, ενώ η ταχύτητα κίνησης του περονοφόρου κυμένεται από 15 – 20 km/h.

Ένας άλλος τύπος περονοφόρος που χρησιμοποιείται ευρέως είναι το **Reach Truck**, το οποίο είναι κατάλληλο για αποθήκες ύψους έως 12 μέτρα. Ο συγκεκριμένος τύπος μηχανήματος έχει πολλά κατασκευαστικά και εργονομικά πλεονεκτήματα, καθώς η θέση οδήγησης επιτρέπει στον οδηγό να βλέπει εμπρός και πίσω, ενώ απαιτεί διάδρομο πλάτους μόλις 2,8 μέτρα για τοποθέτηση και συλλογή παλέτας. Η ταχύτητα ανύψωσης του φορτίου είναι περίπου 0,30m/sec, ενώ η ταχύτητα κίνησης του περονοφόρου κυμένεται από 8 – 12 km/h.

Το κόστος του είναι αρκετά υψηλότερο από αυτό του Counter Balanced, αλλά αποτελεί ιδανική επιλογή για τις περισσότερες αποθήκες, καθώς είναι γρήγορο και με μικρές απαιτήσεις χώρου.

Αν τα υπάρχοντα παλετοφόρα αντικατασταθούν από περονοφόρα τύπου reach trucks τότε το πλάτος των διαδρόμων μπορεί να μειωθεί από 3,8μ. σε 2,8μ., με αποτέλεσμα να εξοικονομήσουμε ένα μέτρο από κάθε διάδρομο, οπότε θα αυξήσουμε κατά ένα μικρό ποσοστό την εκμετάλλευση του χώρου. Συγκεκριμένα, για την κεντρική αποθήκη θα εξοικονομήσουμε **5x50=250τ.μ.** χώρου τον οποίο μπορούμε να εκμεταλλευτούμε για αποθήκευση για παράδειγμα σε επάλληλα στρώματα. Βέβαια θα πρέπει να γίνει μετακίνηση των ήδη υπάρχοντων ραφιών. Αυτός ο τύπος περονοφόρου αποτελεί την ιδανική επιλογή για τις περισσότερες αποθήκες καθώς είναι γρήγορο και με μικρές απαιτήσεις χώρου.

Επιπλέον, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ειδικά ανυψωτικά μηχανήματα, όπως είναι τα περονοφόρα πλάγιας φόρτωσης ή τα περονοφόρα για ράφια παλέτας στενών διαδρόμων, για τα οποία η απαίτηση σε πλάτος διαδρόμων είναι μεταξύ 1,6 έως 1,8 μέτρα. Με τη χρήση αυτών των περονοφόρων μπορούμε να επιτύχουμε αύξηση του αποθηκευτικού χώρου έως 60%. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση μας θα μπορούσαμε να εξοικονομήσουμε 11x50 τ.μ. χώρου τον οποίο μπορούμε να εκμεταλλευτούμε για αποθήκευση. Βέβαια και σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να γίνει μετακίνηση των ήδη υπάρχοντων ραφιών. Αυτό το σύστημα συνδυάζει άριστα την εφαρμογή FIFO, τη δυνατότητα πρόσβασης και συλλογής με μεγάλη ασφάλεια και καλή εκμετάλλευση χώρου. Το κόστος τους είναι από 25 – 35 ευρώ ανά θέση παλέτας.

Η μέθοδος συλλογής που εφαρμόζεται στην κεντρική αποθήκη είναι order picking και αφορά στη συλλογή και αποστολή ολόκληρων παλετών από την κεντρική αποθήκη σε κάποιες υποαποθήκες ή στους χώρους Buffers των τμημάτων παραγωγής και συσκευασίας. Η δραστηριότητα του order picking είναι με διαφορά η πιο κοστοβόρα μέσα σε μια αποθήκη και σε αυτή οφείλεται κατά μέσο όρο περίπου το 60% του συνολικού κόστους εργασίας.

Το κόστος της παραπάνω δραστηριότητας μειώνεται έως ένα βαθμό με την εφαρμογή από την Colgate – Palmolive της διαδικασίας Cross docking, κατά την οποία πραγματοποιείται απευθείας αποστολή κάποιων παλετών α' υλών από το αρχικό στάδιο

της παραλαβής στους χώρους Buffers των τμημάτων παραγωγής και συσκευασίας, χωρίς να μεσολαβεί η κλασική διαδικασία της αποθήκευσης, ανάλογα πάντα με το πρόγραμμα παραγωγής. Στόχος τους Cross docking είναι η συμπίεση του κύκλου ανατροφοδοσίας, η αύξηση του γυρίσματος των αποθεμάτων, η μείωση του απαιτούμενου αποθηκευτικού χώρου, καθώς και η μείωση του κόστους χειρισμού και τήρησης αποθεμάτων.

Η διαδικασία αυτή βλέπουμε ότι μπορεί να αποφέρει οικονομικά οφέλη στην όλη λειτουργία και διαχείριση της κεντρικής αποθήκης. Στην υφιστάμενη κατάσταση Cross docking πραγματοποιείται για τις παλέτες των χαρτοκιβωτίων, οι οποίες παραλαμβάνονται ανά 2 ημέρες για την κάλυψη των αναγκών των επόμενων δύο ημερών και καταλαμβάνουν μεγάλο όγκο στην κεντρική αποθήκη.

Επιπλέον, μείωση του κόστους ροής μπορούμε να έχουμε μέσω της βελτίωσης των αποθηκευτικών λειτουργιών (παραλαβής, τοποθέτησης και τακτοποίησης, τροφοδοσίας θέσεων συλλογής, επεξεργασίας και συλλογής α' υλών για προώθηση τους στα άλλα τμήματα, αποθεματοποίησης – απογραφών, διαχείρισης πληροφοριών και διαχείρισης επιστροφών και υλικών διακίνησης), η οποία μπορεί να επιτευχθεί με δύο μέσα:

A) Το «hardware» των αποθηκών, δηλαδή τα αποθηκευτικά συστήματα, τα μηχανήματα διακίνησης α' υλών, οι ράμπες, τα κτίρια των αποθηκευτικών χώρων, ο εξοπλισμός σε πληροφοριακά δίκτυα και ηλεκτρονικούς υπολογιστές, κ.λ.π.

B) Το «software» υποστήριξης του αποθηκευτικού κυκλώματος, δηλαδή:

- Τη μηχανογραφική υποστήριξη των λειτουργιών του (π.χ. με χρήση πακέτων πληροφορικής που δρομολογούν τα μηχανήματα, αυτοματοποιούν το Picking, παρέχουν πληροφορίες για την αναπλήρωση του αποθέματος, ελαχιστοποιούν τα data entry, κ.λ.π.)
- Την επικοινωνία και το σύστημα μετάδοσης και διάχυσης των πληροφοριών του (π.χ. τις πληροφορίες μέσω γραμμωτού κώδικα, την Radio Frequency επικοινωνία μέσω φορητών τερματικών, κ.λ.π.)

8.2. Ανασχεδιασμός της κεντρικής αποθήκης

Η προσπάθεια μας για τον ανασχεδιασμό της αποθήκης θα εστιαστεί στην εφαρμογή της φιλοσοφίας του Lean Warehousing, δηλαδή της λιτής λειτουργίας και διαχείρισης της αποθήκης, προκειμένου να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα του χώρου, αλλά και να βελτιώσουμε και άλλους παράγοντες, όπως είναι ο χρόνος παραλαβής και αποθήκευσης ή συλλογής των α' υλών.

Η φιλοσοφία του Lean Warehousing μπορεί να εφαρμοστεί σε δύο επίπεδα. Καταρχήν, στο επίπεδο του σχεδιασμού της κεντρικής αποθήκης, όπου θα προτείνουμε συγκεκριμένες αλλαγές και τροποποιήσεις και κατά δεύτερον στο επίπεδο της διαχείρισης των α' υλών, αλλά και των ετοιμών προϊόντων που περνάνε μέσα από την κεντρική αποθήκη.

Μελετώντας το σχεδιασμό και τη λειτουργία της κεντρικής αποθήκης μπορούμε να επιστημόνουμε τα κάτωθι προβληματικά σημεία:

1. Δεν υπάρχει δυνατότητα πλευρικής επέκτασης της κεντρικής αποθήκης, διότι περιβάλλεται από κτίρια, όπου υπάρχουν τα παραγωγικά τμήματα του εργοστασίου είτε άλλα τμήματα, όπως είναι τα γραφεία.
2. Χρήζει ιδιαίτερης προσοχής το γεγονός ότι ένα μέρος της κεντρικής αποθήκης, που αντιστοιχεί περίπου στο 20% του συνολικού χώρου είναι ιδιαίτερα χαμηλού ύψους (6-7 μέτρα). Σε αυτό το τμήμα γίνεται αποθήκευση α' υλών σε επάλληλα στρώματα. Τα υπόλοιπα τμήματα της αποθήκης, όπου βρίσκονται ράφια B2B και drive-in 6 ορόφων, έχουν μεγάλο ύψος. Άμεση πρόταση μας αποτελεί η επέκταση καθ' ύψος του χαμηλού τμήματος της αποθήκης, ώστε να μπορέσουμε να τοποθετήσουμε ράφια και σε αυτό το τμήμα.
3. Τα είδη ραφιών που χρησιμοποιούνται στην κεντρική αποθήκη είναι **back to back** και **drive-in**. Το ύψος των ραφιών είναι παντού το ίδιο ανεξάρτητα από το ύψος της αποθηκευτικής μονάδας που αποθηκεύεται σε κάθε ράφι. Το αποτέλεσμα είναι σε πολλές περιπτώσεις να μένει μεγάλο κενό (ανεκμετάλλευτος

χώρος) πάνω από μία αποθηκευτική μονάδα, π.χ. πάνω από μια παλέτα και να έχουμε έτσι απώλεια αποθηκευτικού χώρου.

4. Στα ράφια τύπου **drive-in** μένουν αρκετές θέσεις κενές, οι οποίες δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν, διότι δεν υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης διαφορετικού είδους ανά επίπεδο, αφού για να πάρει το περνοφόρο κάποια παλέτα π.χ. από το 2^ο επίπεδο και την 3^η σειρά, θα πρέπει στο 1^ο επίπεδο να μην υπάρχουν παλέτες στις δύο πρώτες σειρές, για να μπορεί να εισχωρήσει το κλάρκ. Έτσι όσο υπάρχουν παλέτες στο 1^ο επίπεδο δε μπορεί το περνοφόρο ούτε να βάλει ούτε να πάρει κάποια παλέτα από υψηλότερο επίπεδο. Αντίστοιχα, για να παραληφθεί ή να τοποθετηθεί κάποια παλέτα π.χ. στο 3^ο επίπεδο του ραφιού θα πρέπει να μην υπάρχουν παλέτες στα δύο επίπεδα κάτω από αυτό.
5. Ένα μεγάλο πρόβλημα του εργοστασίου της Colgate φαίνεται να είναι η έλλειψη αποθηκευτικού χώρου στην κεντρική αποθήκη. Ένα πρόβλημα που με την πάροδο του χρόνου αναμένεται να γίνεται όλο και πιο έντονο, αφού η παραγωγή του εργοστασίου συνεχώς αυξάνεται, με αποτέλεσμα να αυξάνεται και ο όγκος των α' υλών που πρέπει να διέρχεται από την αποθήκη. Τα ράφια που χρησιμοποιούνται είναι τύπου **back to back** και **drive-in**, με τους απαιτούμενους διαδρόμους μεταξύ τους. Λόγω του σημαντικά περιορισμένου αποθηκευτικού χώρου θα πρέπει να μελετήσουμε την εφαρμογή ενός άλλου τύπου ραφιών, που θα έχει ως αποτέλεσμα την πιθανή μείωση των διαδρόμων, την πιθανή αύξηση του ύψους των ραφιών και ιδιαίτερα την εξάλειψη του αμέσως προηγούμενου προβλήματος (4).
6. Δεν υπάρχει χώρος παραλαβής των α' υλών, με αποτέλεσμα πολλές φορές να τοποθετούνται αυτές στους διαδρόμους και να δημιουργούνται προβλήματα μετακίνησης.

Στις παραπάνω επισημάνσεις μας μπορούμε να προτείνουμε λύσεις, που άλλες περισσότερο και άλλες λιγότερο καθίστανται εφικτές.

- i. Θα προσπαθήσουμε να βρούμε τρόπους επέκτασης της αποθήκης καθ' ύψος και όχι πλευρικά.
- ii. Η λύση να αυξήσο με το ύψος του συγκεκριμένου τμήματος θεωρώ ότι καθίσταται εφικτή, *εκτός αν υπάρχει κάποιο κτίριο η κατασκευή πάνω από την οροφή που να περιορίζει αυτή την επέκταση.(?)* Με αυτό τον τρόπο θα αυξηθεί σημαντικά η αποθηκευτική ικανότητα της αποθήκης.
- iii. Θα πρέπει να ορίσουμε συγκεκριμένη θέση αποθήκευσης για κάθε αποθηκευτική μονάδα, ώστε να γνωρίζουμε ακριβώς τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχει μία θέση αποθήκευσης και να μπορέσουμε έτσι να την προσαρμόσουμε στις διαστάσεις της αντίστοιχης αποθηκευτικής μονάδας. Θα μπορούσαμε για παράδειγμα να χωρίσουμε τα είδη των α' υλών σε τρεις ομάδες, ανάλογα με τον τύπο της αποθηκευτικής μονάδας τους, όπως είναι οι ευρωπαϊκές E1, E2 ή E3, οι πλαστικές δεξαμενές, τα βαρέλια κ.τ.λ. Εκτελώντας τα παραπάνω θα μπορέσουμε να εξοικονομήσουμε αποθηκευτικό χώρο καθ' ύψος. Έτσι μία στήλη ραφιών μπορεί να έχει πέντε πατώματα, ενώ κάποια άλλη να έχει τέσσερα πατώματα. Στην εφαρμογή της παραπάνω διαδικασίας θα βοηθήσει σε πολύ μεγάλο βαθμό η χρήση ενός **WMS**, το οποίο θα προτείνει κάθε φορά σε ποια θέση πρέπει να αποθηκευτεί μία α' ύλη, ανάλογα με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της αποθηκευτικής μονάδας της.
- iv. Μία ενδεχόμενη λύση για την αντιμετώπιση των προβλημάτων 4 και 5 θα μπορούσε να είναι η κατασκευή ραφιών τύπου **Push Back**. Με τη χρήση αυτών των ραφιών θα είχαμε τη δυνατότητα να αποθηκεύουμε διαφορετικούς κωδικούς α' υλών σε διαφορετικά επίπεδα καθ' ύψος, ώστε να μη μένει καμία θέση αποθήκευσης κενή σε υψηλότερα επίπεδα από το επίπεδο στο οποίο υπάρχουν ήδη αποθηκευμένες παλέτες.

Η αποθήκευση των α' υλών ακολουθεί την αρχή FIFO αλλά όχι ιδιαίτερα αυστηρά και όχι για όλα τα είδη. Επομένως, θα μπορούσαμε, για την εφαρμογή των ραφιών Push Back, να έχουμε τέσσερις ή και περισσότερες θέσεις

αποθήκευσης α' υλών για κάθε κωδικό, ώστε να δύναται να εφαρμοστεί κατά το δυνατόν η αρχή FIFO.

Επίσης, με τη χρήση των νέων ραφιών τύπου **Push Back** θα μειωθούν σχεδόν κατά το ήμισυ ο αριθμός των διαδρόμων και στη θέση τους θα τοποθετηθούν επιπλέον ράφια, με αποτέλεσμα να επιτύχουμε μία σημαντική αύξηση του αποθηκευτικού χώρου. Μία ακόμα πιο αποδοτική λύση θα μπορούσε να ήταν η χρήση ραφιών τύπου Slide in, τα οποία μοιάζουν πολύ με τα Drive in ράφια.

v. ----

vi. Αυτό το πρόβλημα θα επιλυθεί μέσω της εξοικονόμησης χώρου που θα πετύχουμε με τα μέτρα που προτείνουμε παραπάνω.

Στις θέσεις αποθήκευσης μπορούμε να κάνουμε κατανομή των παλετών κατά παρτίδα παραλαβής (LOT), ώστε να μπορούμε να εφαρμόσουμε κατά το δυνατό FIFO. Βέβαια, όλες σχεδόν οι α' ύλες, όπως είναι τα χαρτοκιβώτια και τα perform έχουν μακρά ημερομηνία λήξης, οπότε δεν είναι απαραίτητη η αυστηρή εφαρμογή FIFO.

8.3. Διαχείριση και λειτουργία της αποθήκης

Όπως και προηγουμένως μπορούμε αντίστοιχα, να επισημάνουμε κάποια σημεία, που αφορούν στη διαχείριση και λειτουργία της αποθήκης:

- i. Στο τμήμα του παρασκευαστηρίου υπάρχει μία υποαποθήκη στην οποία τηρούνται κάποια αποθέματα α' υλών, που χρησιμοποιούνται στο παρασκευαστήριο για την παρασκευή των υγρών προϊόντων. Αυτά τα αποθέματα τηρούνται σε συγκεκριμένη στάθμη ανά είδος, η οποία έχει καθοριστεί μετά από μελέτη. Υπεύθυνος για την αναπλήρωση των ποσοτήτων αυτών είναι ο ομαδάρχης της κεντρικής αποθήκης, ο οποίος κάθε πρωί αφιερώνει χρόνο περίπου 20 λεπτά για να καταμετρήσει τις ποσότητες των α' υλών τις υποαποθήκης και να διαπιστώσει τις ελλείψεις. Στην συνέχεια δίνει εντολή σε κάποιο περνοφόρο να μεταφερθούν οι απαιτούμενες ποσότητες α' υλών από την κεντρική αποθήκη στην υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου.

- ii. Στο τμήμα παραγωγής μπουκαλιών τα μπουκάλια και τα καπάκια που παράγονται τοποθετούνται σε μεγάλα χαρτόκουτα τα οποία μεταφέρονται με ένα περονοφόρο στον χώρο αποθήκευσης του τμήματος. Επιπλέον, στο χώρο όπου αποθηκεύονται τα μπουκάλια υπάρχει ένας εργάτης με περονοφόρο, ο οποίος τροφοδοτεί με μπουκάλια και καπάκια τις γραμμές παραγωγής. Κάθε φορά που απαιτείται ρίχνει μια κούτα με μπουκάλια ή καπάκια σε ειδική εσοχή που καταλήγει σε ταινιόδρομο και από εκεί αυτά οδηγούνται στο τμήμα παραγωγής.
- iii. Μένουν υπόλοιπα ετικετών, οι οποίες δεν χρειάζονται πλέον, με αποτέλεσμα να πετιούνται.

Αντίστοιχα για τις παραπάνω διαδικασίες μπορούμε να προτείνουμε κάποιες βελτιώσεις, οι οποίες και ακολουθούν.

- i. Ένα **WMS** θα μπορεί αυτόματα να δίνει εντολή με τις ποσότητες που θα πρέπει να ανατροφοδοτηθεί κάθε φορά η υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου, από την κεντρική αποθήκη. Έτσι δεν θα απαιτείται κάθε πρωί από τον ομαδάρχη της κεντρικής αποθήκης να κάνει καταμέτρηση, προκειμένου να διαπιστώσει τις ελλείψεις της υποαποθήκης του παρασκευαστηρίου σε α' ύλες.
- ii. Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί μία φουσούνα μέσω της οποίας θα μεταφέρονται τα μπουκάλια και τα καπάκια από το σημείο της παραγωγής τους στο σημείο αποθήκευσης τους. Το σημείο αποθήκευσης τους δε θα είναι πλέον σε ξεχωριστά χαρτόκουτα αλλά θα χρησιμοποιούνται μεγάλα τμήματα του χώρου της αποθήκης, που θα χωρίζονται με ειδικά πλαστικά χωρίσματα ανάλογα με το είδος του μπουκαλιού ή των καπακιών. Επιπλέον, μέσω μιας άλλης φουσούνας και χρησιμοποιώντας ειδικό αισθητήρα θα μπορούν να τροφοδοτούνται τα τμήματα παραγωγής, από τους παραπάνω χωρισμένους χώρους, με τα αντίστοιχα μπουκάλια και καπάκια. Έτσι δε θα χρειάζεται να πηγαиноέρχεται το περονοφόρο για να μεταφέρει μία μία τις μεγάλες χαρτόκουτες, αλλά ούτε και να υπάρχει συνεχώς κάποιος που να τροφοδοτεί με μπουκάλια και καπάκια τα τμήματα παραγωγής. Ουσιαστικά καταργείται

εντελώς το περονοφόρο (εξοικονόμηση πόρων). Επίσης, πολλές παλέτες με μπουκάλια και καπάκια μεταφέρονται, με χρήση ανελκυστήρα, από το τμήμα παραγωγής μπουκαλιών στην κεντρική αποθήκη. Αυτή η διαδικασία είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα γιατί το τμήμα αυτό βρίσκεται στον 2^ο όροφο με αποτέλεσμα να απαιτείται η χρήση του ανελκυστήρα.

- iii. Πιθανώς απαιτείται καλύτερη μελέτη για την ποσότητα των ετικετών που πρόκειται να παραγγελθεί.

Γενικά, με την εγκατάσταση και εφαρμογή ενός WMS μπορούμε να αυξήσουμε την αποθηκευτική ικανότητα μίας αποθήκης, αφού μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε όλες τις θέσεις αποθήκευσης χωρίς να απαιτείται να θυμόμαστε εμείς τι αποθηκεύουμε που και που πρέπει να αποθηκεύσουμε κάποια παλέτα. Το σύστημα θα μας ενημερώνει κάθε φορά για το κάθε τι και θα κερδίζουμε έτσι και σε χρόνο ανταπόκρισης για τοποθέτηση ή παραλαβή μιας παλέτας, αλλά κυρίως θα κερδίσουμε σε αποθηκευτικό χώρο σε συνδυασμό με τις άλλες προτεινόμενες λύσεις.

9. Υφιστάμενη διαδικασία παραγγελίας– Παραλαβή α' υλών

- Το τμήμα πωλήσεων κάνει πρόβλεψη (forecast) των πωλήσεων για μία επόμενη χρονική περίοδο.
- Σύμφωνα με τις προβλεπόμενες πωλήσεις και με τη χρήση του MRP και του BOM των προϊόντων, το σύστημα SAP δίνει τις ποσότητες των α' υλών που πρέπει να παραγγελθούν.
- Οι τελικές ποσότητες που παραγγέλλονται για κάθε είδος α' ύλης είναι συνάρτηση του ελάχιστου μεγέθους μερίδας του προμηθευτή και του χρόνου παράδοσης. Επίσης, σε κάποιες περιπτώσεις λαμβάνεται υπόψη και η οικονομία κλίμακος, που επιτυγχάνεται με μία μεγάλη παραγγελία, αλλά λόγω του έντονου προβλήματος αποθηκευτικού χώρου αποφεύγεται να παραγγέλλονται μεγάλες ποσότητες από κάποιο είδος. Σε αυτό το σημείο οφείλω να τονίσω ότι με την εφαρμογή των μέτρων που προτείνω, μέσω των οποίων θα έχουμε σημαντική αύξηση της αποθηκευτικής ικανότητας

της κεντρικής αποθήκης, θα μπορέσουμε να επιτύχουμε μεγαλύτερες οικονομίες κλίμακος και κατά συνέπεια εξοικονόμηση κόστους για την προμήθεια α' υλών.

$$Q = f(\text{minimum lot size προμηθευτή, } \tau)$$

➤ Η Colgate, με βάση την ημέρα **αποστολής** των α' υλών, που έχει παραγγείλει είτε από το εσωτερικό είτε από το εξωτερικό, γνωρίζει την ημέρα **άφιξης** τους, σύμφωνα με τις ημέρες που απαιτείται συνήθως από τα φορτηγά να διανύσουν τη συγκεκριμένη διαδρομή. Τα υλικά που έχουν αποσταλεί βρίσκονται **στο status καθ' οδόν**. Τα χαρτοκιβώτια παραγγέλλονται κάθε μέρα σε ποσότητα που να καλύπτει δύο ημέρες παραγωγής. Με αυτό τον τρόπο ουσιαστικά υπάρχει ποσότητα ασφάλειας μίας ημέρας. Αποφεύγεται να παραγγέλνεται μεγαλύτερη ποσότητα χαρτοκιβωτίων διότι καταλαμβάνουν μεγάλο όγκο, με αποτέλεσμα να καταλάμβαναν ένα μεγάλο χώρο της κεντρικής αποθήκης.

➤ Οι ετικέτες παραγγέλλονται από το εξωτερικό και η ποσότητα κάθε παραγγελίας επαρκεί για 2-3 εβδομάδες παραγωγής.

➤ Όλα τα είδη που παραλαμβάνονται φέρουν την ετικέτα του προμηθευτή, οι οποίες φέρουν κάποια στοιχεία για το είδος, όπως είναι η περιγραφή του είδους και η ποσότητα του, καθώς και έναν κωδικό αριθμό.

Επισημένεται ότι, σε όλες τις ετικέτες των προμηθευτών υπάρχει και barcode.

Επίσης, η κεντρική αποθήκη του εργοστασίου διαθέτει καρτέλες τεσσάρων χρωμάτων, όπου σε κάθε μία από αυτές αντιστοιχούν τρεις μήνες εναλλάξ. Για παράδειγμα, στην πράσινη καρτέλα αντιστοιχούν οι μήνες Γενάρης, Μάιος και Σεπτέμβριος. Με την παραλαβή μίας παρτίδας α' ύλης αυτή επισημαίνεται με μία από τις τέσσερις καρτέλες, ανάλογα με το μήνα παραλαβής της. Έτσι ο υπεύθυνος της αποθήκη γνωρίζει στο περίπου πο α παλέτα α' ύλης πρέπει να προ αθηθεί πρώτα στο τμήμα παραγωγής, ώστε να εφαρμόζεται κατά το δυνατό FIFO.

➤ Κάθε φορτηγό, που φτάνει προσεγγίζει την πρώτη διαθέσιμη ράμπα. Σε αυτήν την φάση τα εμπορεύματα εκφορτώνονται και βάσει του CMR που τα συνοδεύει γίνεται η παραλαβή των α' υλών. Για λόγους λειτουργικούς, το φορτίο συγκεντρώνεται σε ένα χώρο, που αποτελεί τον προσωρινό χώρο παραλαβής της κεντρικής αποθήκης και ελέγχεται ως προς την ποσότητα σύμφωνα με το δελτίο αποστολής ή τα τιμολόγια. Σε

αυτή την φάση το φορτηγό μπορεί να αποχωρήσει. Τα υλικά βρίσκονται **στο status υπό παραλαβή**.

Για την αναλυτική παραλαβή των ειδών απαιτούνται τα τιμολόγια. Προκειμένου να γίνουν διαθέσιμα τα σωστά τιμολόγια, πληκτρολογείται η ταυτότητα κάποιου κιβωτίου ή παλέτας και γίνεται η σύνδεση με το τιμολόγιο¹ στο οποίο περιέχεται. Το τιμολόγιο, όντας συνδεδεμένο με ένα φορτίο², δίνει την δυνατότητα για πρόσβαση στο σύνολο του φορτίου που έχει αφιχθεί.

➤ Αναφορικά με την κεντρική αποθήκη, εκτυπώνεται η λίστα του φορτίου που παραλήφθηκε, η οποία περιέχει το αναλυτικό περιεχόμενο κάθε παλέτας, για κάθε τιμολόγιο που εμπεριέχεται στο συγκεκριμένο φορτίο.

➤ Στη συνέχεια οι οδηγοί των περονοφόρων, που έχουν ξεφορτώσει το φορτηγό κάνοντας αντιπαραβολή με το πρόγραμμα παραγωγής, που τους έχει δοθεί, βλέπουν αν κάποιο από αυτά τα είδη και ειδικά αν αφορά σε χαρτοκιβώτια, πρόκειται να χρησιμοποιηθεί στην σημερινή ή αυριανή παραγωγή. Αν ναι, γεγονός που κυρίως συμβαίνει, τότε μία ποσότητα α' υλών μεταφέρεται στις θέσεις αποθήκευσης, ενώ η μεγαλύτερη ποσότητα (κυρίως σε ότι αφορά χαρτοκιβώτια) μεταφέρεται σε ένα προσωρινό χώρο αποθήκευσης, στον οποίο συγκεντρώνονται όλες οι α' ύλες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν από τις γραμμές παραγωγής την ίδια ή και την επόμενη ημέρα, για να προωθηθούν στη συνέχεια στους χώρους buffer των γραμμών παραγωγής. Με αυτή τη διαδικασία (cross docking) αποφεύγεται η άσκοπη μεταφορά παλετών α' υλών και επιτυγχάνεται οικονομία χρόνου (εργατοωρών), αλλά και χώρου. Τονίζεται ότι οι α' ύλες θα μπορούσαν να προωθηθούν απευθείας στους χώρους buffer των γραμμών παραγωγής, αλλά αυτό δε γίνεται διότι οι χώροι αυτοί είναι περιορισμένης χωρητικότητας και μπορούν να δεχτούν λίγες παλέτες α' υλών κάθε φορά. Επομένως, πρέπει όλες οι ποσότητες α' υλών, που απαιτούνται για την ημερήσια παραγωγή, αρχικά να συγκεντρώνονται σε ένα προσωρινό χώρο και από εκεί να μεταφέρονται λίγες λίγες στον κάθε χώρο buffer.

¹ Σε κάθε φορτίο δύναται να περιέχονται περισσότερα από ένα (1) τιμολόγια

² Κάθε φορτίο αντιστοιχεί σε ένα φορτηγό

➤ Οι οδηγοί των περονοφόρων γνωρίζουν εμπειρικά σε ποιο τομέα της αποθήκης πρέπει να αποθηκευτεί το κάθε είδος των α' υλών, οπότε μεταβαίνουν σε αυτό τον τομέα και ανάλογα με το που υπάρχουν κενές θέσεις εναποθέτουν τις παλέτες.

➤ Οι ποσότητες των α' υλών που προωθούνται από την κεντρική αποθήκη στους χώρους buffer και οι οποίες περισσεύουν, αλλά πρόκειται να χρησιμοποιηθούν και στην επόμενη βάρδια δεν επιστρέφονται πίσω στην αποθήκη, αλλά μένουν εκεί και πιθανώς συμπληρώνονται την επόμενη ημέρα.

Γενικά σε ότι αφορά στην παραλαβή και διακίνηση των α' υλών σχετικά με την κεντρική αποθήκη αναφέρονται τα παρακάτω, στα οποία κατέληξα μέσα από την παρατήρηση και μέσω ερωτήσεων που έκανα (μέσα σε πνεύμα συζήτησης) στο προσωπικό του εργοστασίου διαφόρων επιπέδων ιεραρχίας.

Κάθε ένας από τους οδηγούς του περονοφόρου, που εργάζονται στην κεντρική αποθήκη λαμβάνει καθημερινά από τον ομαδάρχη της αποθήκης ένα ημερήσιο και ένα εβδομαδιαίο πρόγραμμα, στο οποίο αναφέρονται οι πραγματικές ποσότητες των ειδών που πρέπει να μεταφερθούν από την αποθήκη προς τις γραμμές παραγωγής. Δύο τέτοια προγράμματα επισυνάπτονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α', όπου το εβδομαδιαίο αφορά στην περίοδο 26/5 – 2/6, ενώ το ημερήσιο αντιστοιχεί στην 26/5 και είναι χωρισμένο ανά γραμμή παραγωγής. Ο ομαδάρχης ή ο οδηγός του περονοφόρου θα αποφασίσει εμπειρικά για την ποσότητα που θα πρέπει τελικά να μεταφερθεί λαμβάνοντας υπόψη και το ποσοστό της πραγματικής φύρας. Μετά από συνεννόηση μεταξύ των οδηγών του περονοφόρου, κάθε οδηγός αναλαμβάνει να εξυπηρετήσει μία γραμμή παραγωγής. Υπάρχει όμως περίπτωση λόγω μεγάλης παραγωγής σε κάποια από αυτές να απασχολούνται δύο περονοφόρα. Ο οδηγός του περονοφόρου σημειώνει τις ποσότητες των α' υλών, που έχει μεταφέρει, σε ειδική στήλη που υπάρχει στο έντυπο του προγράμματος, που του έχει δωθεί.

Όταν πρόκειται να αλλάξει βάρδια και να αναλάβει άλλος οδηγός αφήνει το έντυπο του προγράμματος πάνω στο περονοφόρο, ώστε ο οδηγός της νέας βάρδιας να γνωρίζει τι ποσότητες έχουν μεταφερθεί μέχρι εκείνη τη στιγμή και τι ποσότητες υπολείπονται ακόμα να μεταφερθούν. Επιπλέον, έχει εφοδιαστεί και αυτός με το δικό του έντυπο προγράμματος, στο οποίο μπορεί να σημειώσει κάτι και να καταγράψει τις νέες ποσότητες που θα μεταφέρει.

Όπως έχουμε αναφέρει κάθε γραμμή παραγωγής παράγει πάντα κάποια συγκεκριμένα προϊόντα, επομένως για λόγους ευκολίας οι παλέτες με τα άδεια χαρτοκιβώτια, οι οποίες καταλαμβάνουν και τον κύριο όγκο της κεντρικής αποθήκης, αποθηκεύονται σε καθορισμένους τομείς, όπου κάθε τομέας αντιστοιχεί σε μία από τις γραμμές παραγωγής. Η αποθήκευση των παλετών αυτών στους διάφορους τομείς δεν γίνεται σε συγκεκριμένες θέσεις για κάθε είδος αλλά ανάλογα με το που υπάρχει κενή θέση κάθε φορά.

Επίσης, ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης των παλετών των α' υλών, στην κεντρική αποθήκη, για κάθε γραμμή παραγωγής, δεν σημαίνεται με κάποιο τρόπο και δεν είναι συγκεκριμένος, αλλά μεταβάλλεται ανάλογα με την ποσότητα των α' υλών που απαιτούνται κάθε φορά για κάθε γραμμή παραγωγής και ανάλογα με την προτεραιότητα. Βέβαια, το ιδανικό θα ήταν να σημαίνεται, όπως μου τόνισαν όλοι οι εργαζόμενοι στην κεντρική αποθήκη, με τους οποίους συζητήσα, αλλά αυτό δεν καθίσταται δυνατό λόγω του γνωστού προβλήματος της έλλειψης χώρου.

Μετά από συζητήσεις που είχα με οδηγούς των περονοφόρων διαπίστωσα ότι αυτοί λειτουργούν καθαρά εμπειρικά και μνημονικά, σχετικά με το από που θα παραλάβουν μία παλέτα και που θα την αποθηκεύσουν προσωρινά, ώστε στη συνέχεια να προωθηθεί στην γραμμή παραγωγής. Ακόμα, τις μεταξύ τους σχέσεις διακατέχει καλό κλίμα συνεργασίας, παράγοντας που είναι απαραίτητος για την εύρυθμη λειτουργία της αποθήκης. Τέλος, ως οδηγοί περονοφόρων της κεντρικής αποθήκης ορίζονται μόνο έμπειροι εργαζόμενοι, οι οποίοι απασχολούνται αρκετά χρόνια στο εργοστάσιο και έχουν αποκτήσει εμπειρία.

10. Έτοιμα προϊόντα

Στο τμήμα προγραμματισμού της παραγωγής δύο είναι οι αντικειμενικοί στόχοι.

Πρώτον, να γίνεται ο προγραμματισμός της παραγωγής κατά τέτοιο τρόπο, ώστε ένα ίδιο προϊόν να παράγεται σε συνέχεια π.χ. για 2-3 μέρες και να μην γίνεται αλλαγή του προϊόντος που παράγεται κάθε μέρα στα τμήματα παραγωγής, διότι αυτό θα απαιτούσε συχνή διαμόρφωση των μηχανών για την παραγωγή διαφορετικού κάθε φορά προϊόντος, με αποτέλεσμα δαπάνη σε χρόνο και σε προσωπικό και παράλληλα μείωση της παραγωγής.

Δεύτερον, λόγω έλλειψης αποθηκευτικού χώρου, αλλά και απαιτήσεων για παράδοση των προϊόντων εντός συγκεκριμένων ημερομηνιών, θα πρέπει η ημέρα παραγωγής του κάθε προϊόντος να είναι κοντά στην ημέρα παράδοσης του συγκεκριμένου προϊόντος.

Κάποιο προϊόν μπορεί να παραχθεί και στη συνέχεια να αποσταλλεί νωρίτερα από την ημερομηνία παράδοσης ακόμα και ως δέκα μέρες, όμως η παραγωγή και αποστολή ενός προϊόντος δε μπορεί να καθυστερήσει περισσότερο από 2 μέρες. Η καθυστέρηση αποστολής του προϊόντος κατά μία ημέρα ουσιαστικά δεν αποτελεί πρόβλημα, αφού ο αγοραστής διατηρεί απόθεμα ασφαλείας. Για καθυστέρηση δύο ημερών όμως θα πρέπει να υπάρξει τηλεφωνική συνεννόηση για το αν δημιουργείται κάποιο πρόβλημα. Αν πρέπει οπωσδήποτε οι παραγγελίες να παραδοθούν χωρίς καθυστέρηση τότε προγραμματίζεται υπερωριακή εργασία, ώστε να αυξηθεί η παραγωγή και να καλυφθούν οι ανάγκες.

Στην αποθήκη ετοιμών προϊόντων μένουν από ελάχιστες έως καθόλου ποσότητες προϊόντων, αφού ο προγραμματισμός της παραγωγής είναι τέτοιος ώστε τα προϊόντα που παράγονται να φορτώνονται την ίδια μέρα σε φορτηγά και να αποστέλλονται στον προορισμό τους.

Τα έτοιμα προϊόντα είτε φορτώνονται σε φορτηγά για να μεταφερθούν σε κέντρο διανομής στον Ασπρόπυργο με το οποίο συνεργάζεται η Colgate στο πλαίσιο των 3PL υπηρεσιών, είτε σε φορτηγά κοντέινερ για αποστολή τους στο εξωτερικό.

Συγκεκριμένα, από το κέντρο διανομής του Ασπρόπυργου διανέμονται προϊόντα προς

- Την ελληνική επικράτεια
- Κύπρο
- Ιταλία

■ Αδριατικές χώρες (Βουλγαρία, Κροατία, Αλβανία, κ.τ.λ.)

Ενώ, τα κοντέινερ αποστέλλονται σε χώρες εξωτερικού, όπως είναι το Ισραήλ, το Ντουμπάι, ο Λίβανος κ.ο.κ.

Τα φορτηγά μεταφοράς ανήκουν σε 3PL εταιρεία και η Colgate σύμφωνα με τον προγραμματισμό της παραγωγής της ζητάει τον αντίστοιχο αριθμό φορτηγών από τη αυτή.

Προβλήματα που μπορεί να δημιουργούνται κάποιες φορές επισημαίνονται στη μη δυνατότητα, από την 3PL εταιρεία, κάλυψης του απαιτούμενου αριθμού φορτηγών. Για παράδειγμα, η Colgate ζητάει για Τετάρτη και Πέμπτη από 24 φορτηγά, ενώ η εταιρεία μπορεί να παρέχει 22 φορτηγά για την κάθε μέρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ένας μεγάλος αριθμός παλετών και συγκεκριμένα $2 \times 33 = 66$, για την πρώτη ημέρα και $4 \times 33 = 132$ παλέτες, συγκεντρωτικά για τις δύο ημέρες, να πρέπει υποχρεωτικά να αποθηκευτούν για μία και δύο μέρες αντίστοιχα, στην αποθήκη ετοιμών του εργοστασίου. Κάτι τέτοιο όμως δεν είναι εφικτό αφού ο υφιστάμενος χώρος δεν επαρκεί.

Παρατηρούμε δηλαδή ότι το εργοστάσιο της Colgate στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στην αξιοπιστία και συνεργασία, των προμηθευτών, αφού πρέπει να παραδίδουν τις α' ύλες πάντα σε συγκεκριμένη ημερομηνία, των αγοραστών, αφού στην περίπτωση που τα προϊόντα, που έχουν παραγγελθεί, παράγονται σε ενωρίτερη ημερομηνία, αυτά αποστέλλονται στον πελάτη την ημερομηνία παραγωγής τους και όχι την ημερομηνία που έχει αιτηθεί, με αποτέλεσμα να επωμίζεται ουσιαστικά ο πελάτης το βάρος (κόστος) της αποθήκευσης τους για τις ημέρες αυτές και τέλος της εταιρείας 3PL, αφού αυτή πρέπει να εξασφαλίζει τον απαιτούμενο αριθμό φορτηγών κάθε φορά, ανεξαρτήτου της αιχμής που μπορεί να παρατηρείται.

Συγκεκριμένα, ο μέσος αριθμός φορτηγών που απαιτείται καθημερινά να παρέχει η εταιρεία 3PL, με την οποία συνεργάζεται η Colgate – Palmolive είναι δεκατέσσερα, όμως, υπάρχουν μέρες που ζητούνται ακόμα και 25 φορτηγά, ενώ πρέπει παράλληλα να καλυφθούν και οι αναγκες σε φορτηγά για τη διανομή των προϊόντων από το κέντρο διανομής του Ασπρόπυργου (3PL) προς όλα τα σημεία της Ελλάδος. Έτσι, αν συμπέσουν οι ημέρες αιχμής για παραλαβή με τις ημέρες αιχμής για παράδοση προς και από το

κέντρο διανομής, τότε θα προκύψει έλλειψη σε φορτηγά και κατά συνέπεια θα δημιουργηθεί πρόβλημα αποθήκευσης των ετοιμών προϊόντων για την Colgate.

Στην κεντρική αποθήκη καταλήγουν μέσω ραουλόδρομου τα γεμάτα με το προϊόν χαρτοκιβώτια. Εκεί, με αυτόματα μηχανήματα γίνεται η παλετοποίηση τους και κάθε παλέτα μεταφέρεται με περονοφόρο σε ραουλοδιαδρόμους, μέσω του οποίου τροφοδοτούνται δύο μηχανήματα, που περιτυλίγουν με νάυλον τις παλέτες για στήριξη των κιβωτίων. Από αυτά τα μηχανήματα πάλι με ραουλοδιάδρομο προωθούνται οι παλέτες στον μπροστινό χώρο της αποθήκης, που αποτελεί τον χώρο αποστολής προϊόντων, από όπου τα περονοφόρα τις φορτώνουν απευθείας στα φορτηγά. Σε αυτό το χώρο εργάζονται συνήθως 4-5 περονοφόρα, τα οποία φορτώνουν ταυτόχρονα αντίστοιχα φορτηγά.

10.1. Ενημέρωση συστήματος-Απογραφή

Ανάλογα με τις ποσότητες των προϊόντων που παράχθηκαν και για τις οποίες ενημερώνεται αυτόματα το SAP, με βάση το MRP και το BOM, γίνεται από αυτό η αφαίρεση των ποσοτήτων των α' υλών, που χρησιμοποιήθηκαν για την παρασκευή των απαιτούμενων προϊόντων. Έτσι, έχουμε κάθε στιγμή τα υπόλοιπα των αποθηκών σε ποσότητες α' υλών (χονδρικός υπολογισμός).

Επιπλέον, μία φορά ανά δίμηνο γίνεται καταγραφή των ποσοτήτων των α' υλών, από τον ομαδάρχη της κεντρικής αποθήκης και γίνονται, όπου απαιτείται, διορθώσεις στα δεδομένα του SAP.

11. Αναπαράσταση των διαδικασιών στην υφιστάμενη κατάσταση με διάγραμμα RACI

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς										
		Τμήμα πωλήσεων	Ομαδάρχης κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κλάρκ κεντρικής αποθήκης	Εργάτης της κεντρικής αποθήκης	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Γραμμή παραγωγής μπουκαλιών και πιεμάτων	Τμήμα παραγωγής	Τμήμα παρασκευασίας (υπεύθυνος)	Τμήμα παρασκευασίας (οδηγός κλάρκ)	Υποαποθήκη τμήματος παρασκευασίας (οδηγός κλάρκ)	Τμήμα ετοίμων προϊόντων της κεντρ. αποθήκης
Εκτίμηση των μελλοντικών πωλήσεων για μακροπρόθεσμο προγραμματισμό της παραγωγής	<ul style="list-style-type: none"> Χρησιμοποιούνται ιστορικά στοιχεία που συνδυάζονται με άλλους παράγοντες 	R										
Παραλαβή των παραγγελιών από τους πελάτες της Colgate	<ul style="list-style-type: none"> Οι πελάτες είναι στην Ελλάδα αλλά και σε χώρες του εξωτερικού, όπως είναι η Κύπρος, η Γαλλία, το Ισραήλ, το Ντουμπάι, ο Λίβανος και Αδριατικές χώρες 	R										
Βραχυπρόθεσμος ποσοτικός και χρονικός προγραμματισμός των ποσοτήτων που πρέπει να παραχθούν	<ul style="list-style-type: none"> Δημιουργείται σε excel πρόγραμμα με την απαυόμενη ημερήσια παραγωγή για περίοδο μίας εβδομάδας κάθε φορά 	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Παραλαμβάνει ηλεκτρονικά το ημερήσιο και το εβδομαδιαίο πρόγραμμα παραγωγής και το εκτυπώνει σε αρκετά αντίτυπα	<ul style="list-style-type: none"> Το ημερήσιο πρόγραμμα παραγωγής αναφέρεται στο τι θα παραχθεί ανά γραμμή παραγωγής, ενώ το εβδομαδιαίο αναφέρει τι θα παραχθεί ανά ημέρα και σε ποια βάρδια 	S	R									
Κάθε πρωί συγκεντρώνει τους εργαζόμενους της κεντρικής αποθήκης τους μοιράζει τα έντυπα των προγραμμάτων παραγωγής και κάνει κατανομή των εργασιών	<ul style="list-style-type: none"> Κάθε μία από τις γραμμές παραγωγής αναλαμβάνεται να εξυπηρετηθεί από έναν ή περισσότερους οδηγούς κλαρκ ανάλογα με την ποσότητα που πρόκειται να παραχθεί, σύμφωνα πάντα με το ημερήσιο πρόγραμμα 	R	I	I								
Υπόμνημα												

R = Υπεύθυνος

C = Έλεγχος

A = Έγκριση

S = Υποστήριξη (---->)

I = Πληροφόρηση

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς									
		Τμήμα πωλήσεων	Ομάδα/Τμήμα κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κλαρκ κεντρικής αποθήκης	Εργάτης της κεντρικής αποθήκης	Παραγωγής και συσκευασίας	Γραμμή παραγωγής και πτωμάτων	Τμήμα παραγωγής μικροκλάδων και πτωμάτων	Τμήμα παρασκευαστηρίων (υπεύθυνος)	Υποστηρίξη τμήματος παρασκευαστηρίων (οδηγός κλαρκ)	Τμήμα ετοιμικών προϊόντων της κεντρ. αποθήκης
Με βάση το έντυπο του ημερήσιου προγράμματος που του έχει δοθεί μεταφέρει στον αντίστοιχο χώρο της κεντρικής αποθήκης τις παλέτες των α' υλών, που αντιστοιχούν σε μία γραμμή παραγωγής	<ul style="list-style-type: none"> Ένα τμήμα της κεντρικής αποθήκης είναι χωρισμένο σε τομείς, όπου κάθε τομέας αντιστοιχεί σε μία γραμμή παραγωγής. Οι τομείς αυτοί είναι νοητά καθορισμένοι και δεν σημαίνονται με κάποιο τρόπο, ενώ τα όρια τους μεταβάλλονται κάθε φορά ανάλογα με την ποσότητα παραγωγής που αντιστοιχεί σε κάθε γραμμή παραγωγής 										
Από τον κάθε τομέα ή τον προσωρινό χώρο συγκέντρωσης οι παλέτες των α' υλών προωθούνται σταδιακά στους χώρους buffer της κάθε γραμμής παραγωγής	<ul style="list-style-type: none"> Η προώθηση γίνεται από τον ίδιο ή από άλλο οδηγό κλαρκ ανάλογα με τις ανάγκες 										
Με παλετοφόρο μηχάνημα κάνει συλλογή κιβωτίων ετικετών από αποθήκη ειδικών συνηκτών που βρίσκεται στην ταράτσα της αποθήκης και τα μεταφέρει στους χώρους buffer	<ul style="list-style-type: none"> Η αποθήκη αυτή είναι μικρή και οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας είναι κατάλληλες για τη διατήρηση των ετικετών σε καλή κατάσταση 										
<u>Υπόμνημα</u>											
		R = Υπεύθυνος	C = Έλεγχος	A = Έγκριση	S = Υποστήριξη (---->)	I = Πληροφόρηση					

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς										
		Τμήμα Πωλήσεων	Οπισθόφυλλο κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κλάσκ κεντρικής αποθήκης	Εργασίες της κεντρικής αποθήκης	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Τμήμα παραγωγής μηχανοκίνητων πτυμάτων	Τμήμα παρασκευαστ. (υπεύθυνος)	Υποαποθήκη παρασκευαστ. (οδηγός κλάσκ)	Τμήμα ετοιμών προϊόντων της κεντρ. αποθήκης		
Με παλετοφόρο μηχάνημα μεταφέρεται η κάθε παλέτα α' ύλης στο χώρο του τμήματος παραγωγής για τροφοδότηση των μηχανών	<ul style="list-style-type: none"> Σε έναν νέο και σχετικά άπειρο εργάτη ανατίθεται αυτή η εργασία 											
Μετά το τέλος της παραγωγής ενός προϊόντος σε μία γραμμή παραγωγής επιστρέφει τις ποσότητες των α' υλών που περίσσεψαν στο χώρο αποθήκευσης τους	<ul style="list-style-type: none"> Όλες οι ποσότητες των α' υλών που επιστρέφονται στην κεντρική αποθήκη δεν επισημαίνονται με κάποιο τρόπο αλλά ούτε καταμετρώνται 											
Στο τέλος της βάρδιας ενημερώνεται για τις ποσότητες των α' υλών που καταναλώθηκαν μέσω του συστήματος SAP	<ul style="list-style-type: none"> Το σύστημα SAP ανάλογα με τις ποσότητες των προϊόντων που παράχθηκαν και χρησιμοποιώντας το MRP και το BOM βγάδι τις ποσότητες των α' υλών που χρησιμοποιήθηκαν 											
Κάθε πρωί πηγαίνει στην υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου και καταγράφει τις ποσότητες των α' υλών που λείπουν	<ul style="list-style-type: none"> Το απόθεμα των ποσοτήτων των α' υλών της υποαποθήκης του παρασκευαστηρίου πρέπει να βρίσκεται σε συγκεκριμένο επίπεδο και αναπληρώνεται καθημερινά 											
Παίρνει την κατάσταση από τον ομαδάρχη και μεταφέρει τις ποσότητες των α' υλών που περιέχει η κατάσταση στην υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου	<ul style="list-style-type: none"> Οι α' ύλες που είναι παλέτες με πλαστικές δεξαμενές, βαρέλια ή τσουβάλα μεταφέρονται με κλαρκ μέσω ασανσερ. 											
Υπόμνημα												

R = Υπεύθυνος C = Έλεγχος A = Έγκριση S = Υποστήριξη (---->) I = Πληροφόρηση

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς										
		Τμήμα πωλήσεων	Ομαδάρχης κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κλαρκ κεντρικής αποθήκης	Εργάτης της κεντρικής αποθήκης	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Γραμμή παραγωγής μπουκαλιών και πωμάτων	Τμήμα παραγωγής (Υπεύθυνος)	Τμήμα παραγωγής (οδηγός κλαρκ)	Υποαποθήκη τμήματος παραγωγής (οδηγός κλαρκ)	Τμήμα ετοιμικών προϊόντων της κεντρ. αποθήκης	
Βλέπει στον υπολογιστή του τα προϊόντα που πρέπει να παρασκευαστούν και εκτυπώνει τα αντίστοιχα συνταγολόγια	<ul style="list-style-type: none"> Ο προγραμματισμός των παραγόμενων προϊόντων του κοινοποιήθηκε από το τμήμα πωλήσεων 	S							R			
Δίνει τα συνταγολόγια στους δύο οδηγούς κλαρκ που διαθέτει το τμήμα για να κάνουν το picking	<ul style="list-style-type: none"> Κάθε οδηγός αναλαμβάνει να εξυπηρετήσει έναν ή περισσότερους αναμκτήρες. 								R			
Ο κάθε οδηγός κλαρκ, βάσει του συνταγολογίου, μεταφέρει από την υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου ή την αποθήκη αρωμάτων τις ποσότητες των α' υλών που απαιτούνται για κάθε αναμκτήρα	<ul style="list-style-type: none"> Μεταφέρονται παλέτες που έχουν πάνω πλαστική δεξαμενή του ενός τόνου ή βαρέλια ή τσουβάλα 								R	C		
Με τη βοήθεια ενός ζυγιστηρίου προσθέτει σε κάθε αναμκτήρα την απαραίτητη ποσότητα α' ύλης.	<ul style="list-style-type: none"> Το ζυγιστήριο είναι σε σχήμα δοχείου και βρίσκεται πάνω από τον αναμκτήρα 								R			
Επιστρέφει πίσω στη θέση αποθήκευσης την ποσότητα της α' ύλης που περίσσεψε	<ul style="list-style-type: none"> Χωρίς να βάλει κάποια σήμανση ή να μετρήσει την ποσότητα που περίσσεψε 								R			
Υπόμνημα												

R = Υπεύθυνος C = Έλεγχος A = Έγκριση S = Υποστήριξη (---->) I = Πληροφόρηση

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς										
		Τμήμα πωλήσεων	Ομαδάρχης κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κλαρκ κεντρικής αποθήκης	Εργάτης της κεντρικής αποθήκης	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Γραμμή παραγωγής μπουκαλιών και πωμάτων	Τμήμα παραγωγής (Υπεύθυνος)	Τμήμα παραγωγής (οδηγός κλαρκ)	Υποαποθήκη τμήματος παραγωγής (οδηγός κλαρκ)	Τμήμα ετοιμικών προϊόντων της κεντρ. αποθήκης	
Συλλέγει σε ένα μικρό δοχείο, από την αποθήκη χρωμάτων, το κατάλληλο χρώμα και την αντίστοιχη ποσότητα βάσει του συνταγολογίου	<ul style="list-style-type: none"> Στην αποθήκη χρωμάτων υπάρχει ζυγαριά ακριβείας για ακριβή ζύγιση της ποσότητας του χρώματος 									R	I	
Υπόμνημα												

R = Υπεύθυνος C = Έλεγχος A = Έγκριση S = Υποστήριξη (---->) I = Πληροφόρηση

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς											
		Τμήμα Πωλήσεων	Ομαδάρχης κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κλάρκ κεντρικής αποθήκης	Εργάτης της κεντρικής αποθήκης	Εργάτης της κεντρικής αποθήκης	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Γραμμή παραγωγής μηχανικών και παλμάτων	Τμήμα παραγωγής μηχανικών και παλμάτων (Υπεύθυνος)	Τμήμα παρασκευαστηρίου	Τμήμα παρασκευαστηρίου (Οδηγός κλάρκ)	Υποστήριξη τμήματος παρασκευαστηρίου (Οδηγός κλάρκ)	Τμήμα αποθήκης
Παραλαμβάνει από τον οδηγό του φορτηγού το δελτίο αποστολής με τις ποσότητες των α' υλών που πρόκειται να παραδοθούν στην κεντρική αποθήκη και κάνει αντιπαραβολή με τα δικά του στοιχεία	<ul style="list-style-type: none"> Ο ομαδάρχης έχει ενημερωθεί από το αρμόδιο τμήμα για τις επικείμενες παραλαβές 		I	R									
Δίνει εντολή στους οδηγούς του κλαρκ κατά την εκφόρτωση να μεταφέρουν απευθείας κάποιες ποσότητες α' υλών στους χώρους buffer των γραμμών παραγωγής	<ul style="list-style-type: none"> Αυτό γίνεται όταν σύμφωνα με το έντυπο του ημερήσιου προγράμματος παραγωγής κάποια από τα είδη που παραλαμβάνονται π.χ. χαρτοκιβώτια, ανήκει σε αυτά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν άμεσα σε κάποια από τις γραμμές παραγωγής 			R									
Αναλαμβάνει να ξεφορτώσει το φορτηγό άμεσα και εναποθέτει τις παλέτες προσωρινά ανάμεσα σε στους διαδρόμους, όπου υπάρχει χώρος	<ul style="list-style-type: none"> Δεν υπάρχει κάποιος χώρος που να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προσωρινός χώρος αποθήκευσης παραλαβής 												
Επικολλά καρτέλα με το αντίστοιχο χρώμα σε όσες από παλέτες α' υλών απαιτείται να εφαρμόζεται FIFO	Υπάρχουν καρτέλες με τέσσερα χρώματα												
Μεταφέρει τις παλέτες είτε σε κάποιο χώρο buffer των γραμμών παραγωγής είτε σε κάποια θέση αποθήκευσης της κεντρικής αποθήκης	<ul style="list-style-type: none"> Ανάλογα με το ημερήσιο πρόγραμμα παραγωγής 												
Υπόμνημα													
		R = Υπεύθυνος	C = Έλεγχος	A = Έγκριση	S = Υποστήριξη (---->)	I = Πληροφόρηση							

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ'

Το μέρος Γ' αποτελεί την «καρδιά» της συγκεκριμένης μελέτης, αφού σε αυτό γίνεται η ανάλυση όλων των στοιχείων που πήραμε από την Colgate – Palmolive.

Πιο αναλυτικά, στην εν λόγω ενότητα γίνεται σύγκριση μεταξύ του διαθέσιμου χώρου της αποθήκης και των απαιτούμενων αποθηκευτικών αναγκών σύμφωνα με τον υφιστάμενο σχεδιασμό της κεντρικής αποθήκης και τα δύο σενάρια ανασχεδιασμού που προτείνουμε.

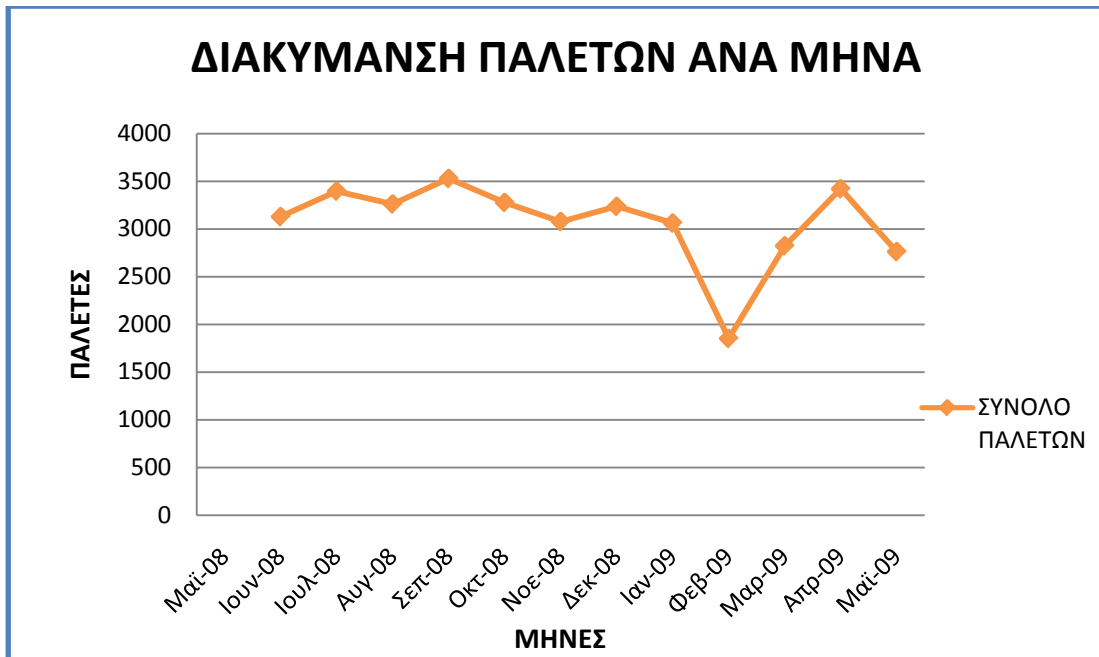
Αυτό που είχαμε ως δεδομένο και το οποίο δε μπορούσε να μεταβληθεί ήταν οι διαστάσεις της κεντρικής αποθήκης. Έχοντας υπόψη τις συγκεκριμένες διαστάσεις και με βάση το σενάριο που έπρεπε να εφαρμόσουμε κάθε φορά, υπολογίζαμε τις αντίστοιχες παλετοθέσεις για κάθε κατηγορία θέσης αποθήκευσης (τύπο Location). Για τους υπολογισμούς ήταν απαραίτητο να γίνουν νέα σχέδια για την κάθε περίπτωση, τα οποία απεικονίζονται σε παραρτήματα.

Τα στοιχεία που μας δώθηκαν από την Colgate – Palmolive είναι η στάθμη των αποθεμάτων, για όλους τους κωδικούς κάθε είδους, την τελευταία ημέρα του μήνα για συνολικά δεκατρείς μήνες αρχομένης από τον Μάιο του 2008. Τα στοιχεία αυτά παρουσιάζονται ομαδοποιημένα με χρήση του EXCEL (Pivot table), στο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β». Με βάση αυτά τα στοιχεία πραγματοποιήσαμε την ανάλυση για τις αποθηκευτικές μας ανάγκες. Η ανάλυση για τις δύο περιπτώσεις, διατήρηση των ραφιών B2B και κατάργηση δύο διπλών σειρών ραφιών B2B, υποβάλλεται στα «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ Ε» και «Ζ», αντίστοιχα.

12. Μελέτη της κεντρικής αποθήκης της Colgate-Palmolive για επιλογή ραφιών

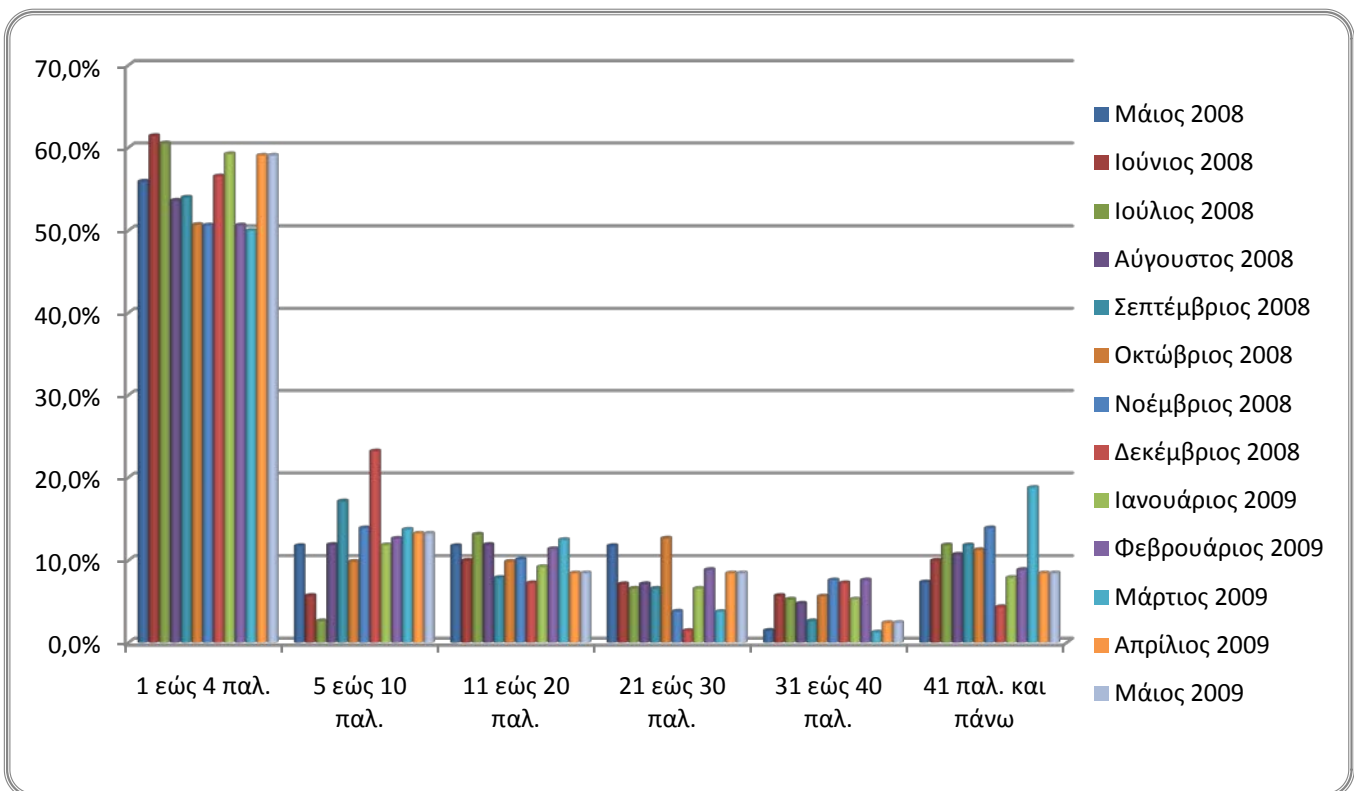
12.1. Κάλυψη αποθηκευτικών αναγκών

Παρατηρούμε ότι, από μήνα σε μήνα υπάρχει διακύμανση στο συνολικό απόθεμα της κεντρικής αποθήκης, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 1, που ακολουθεί.

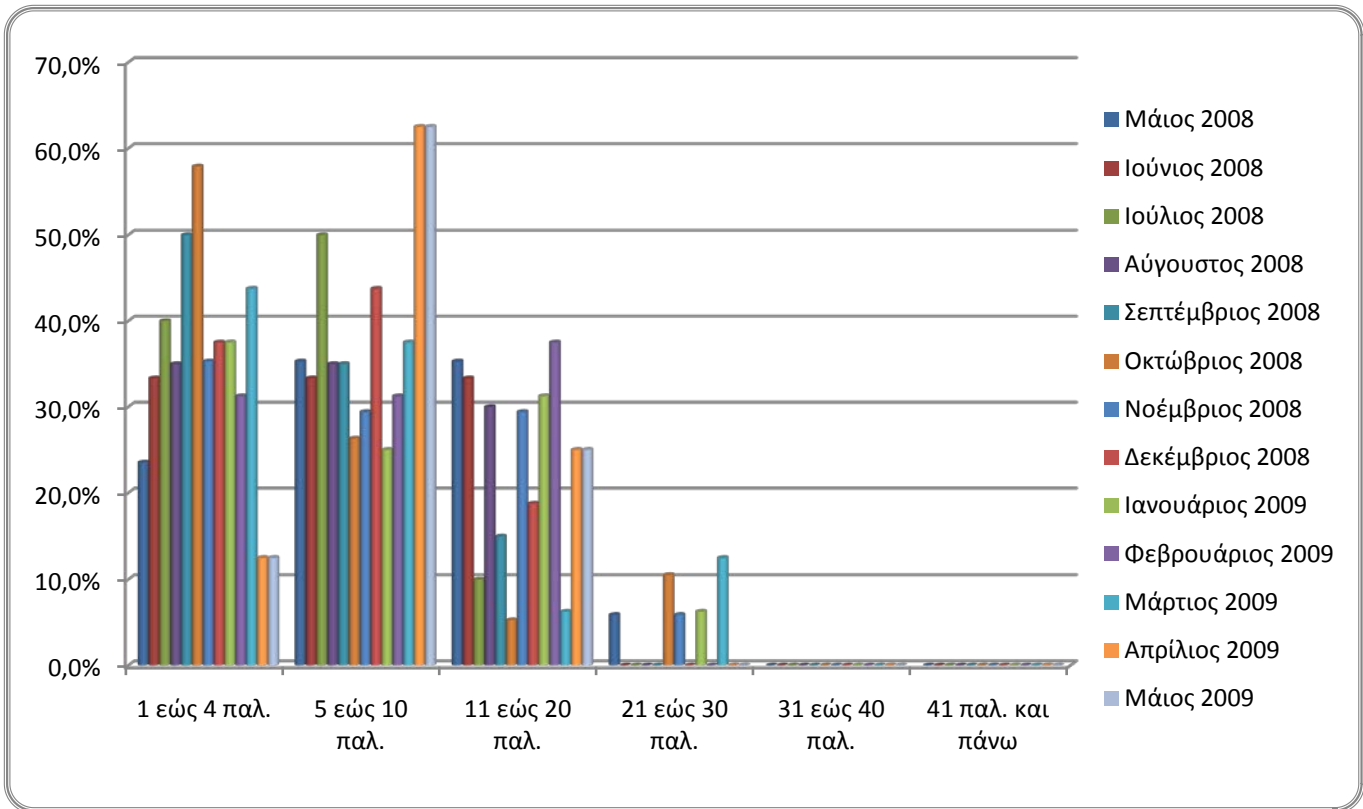


Σχήμα 15. Συνολικό απόθεμα παλετών ανά μήνα στην κεντρική αποθήκη

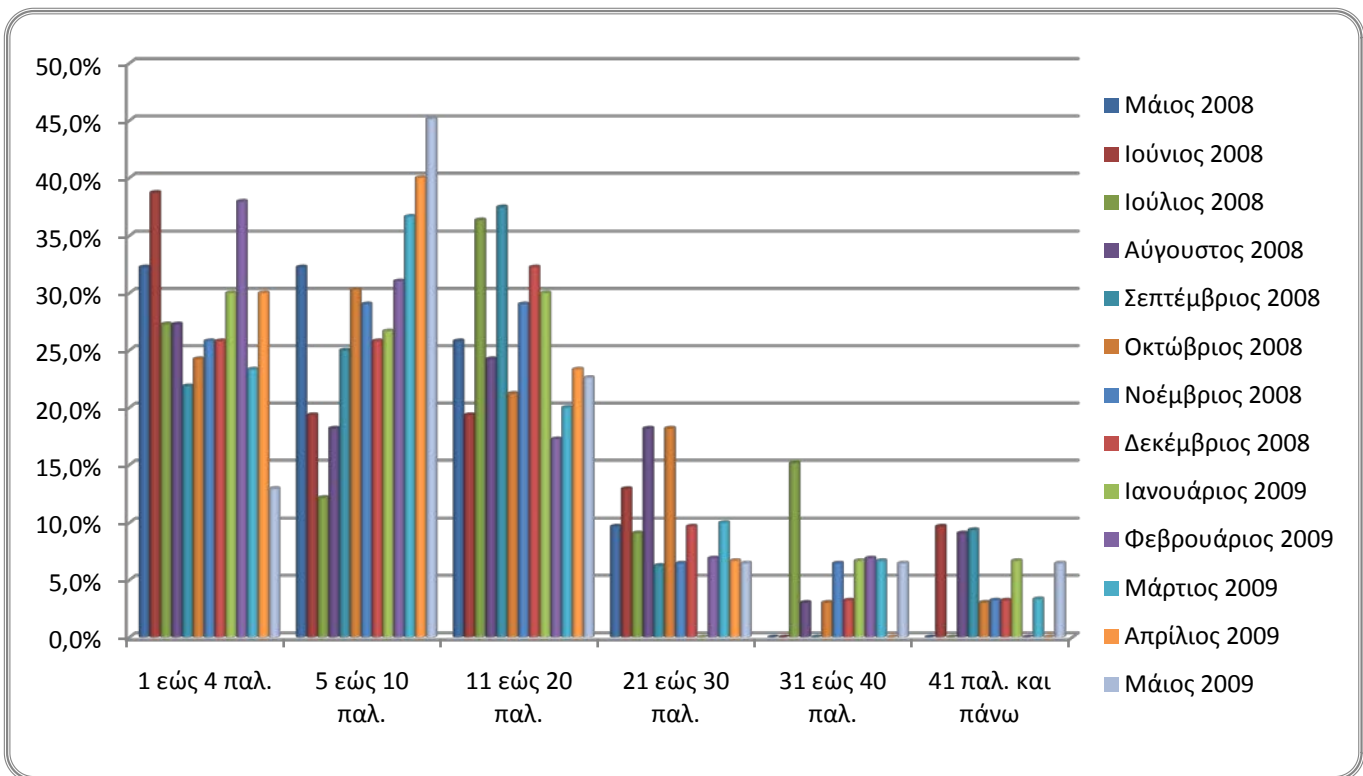
Επίσης, με βάση αυτά τα στοιχεία έχουμε διαχωρίσει σε πρώτη φάση τους κωδικούς κάθε είδους ανάλογα με τον αριθμό των παλετών που αντιστοιχούν σε κάθε κωδικό. Έτσι παίρνουμε τα παρακάτω ραβδογράμματα για κάθε είδος:



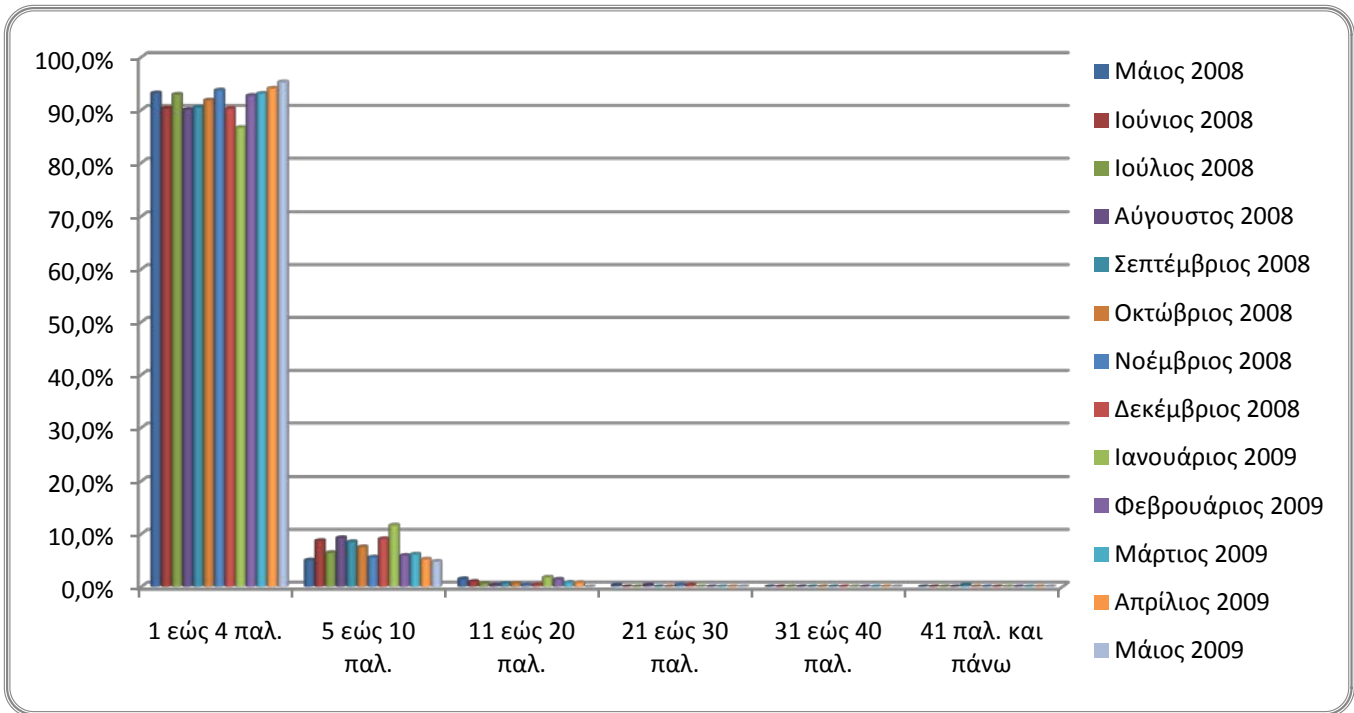
Σχήμα 16. Ποσοστά πλήθους κωδικών για ΜΠΟΥΚΑΛΙΑ



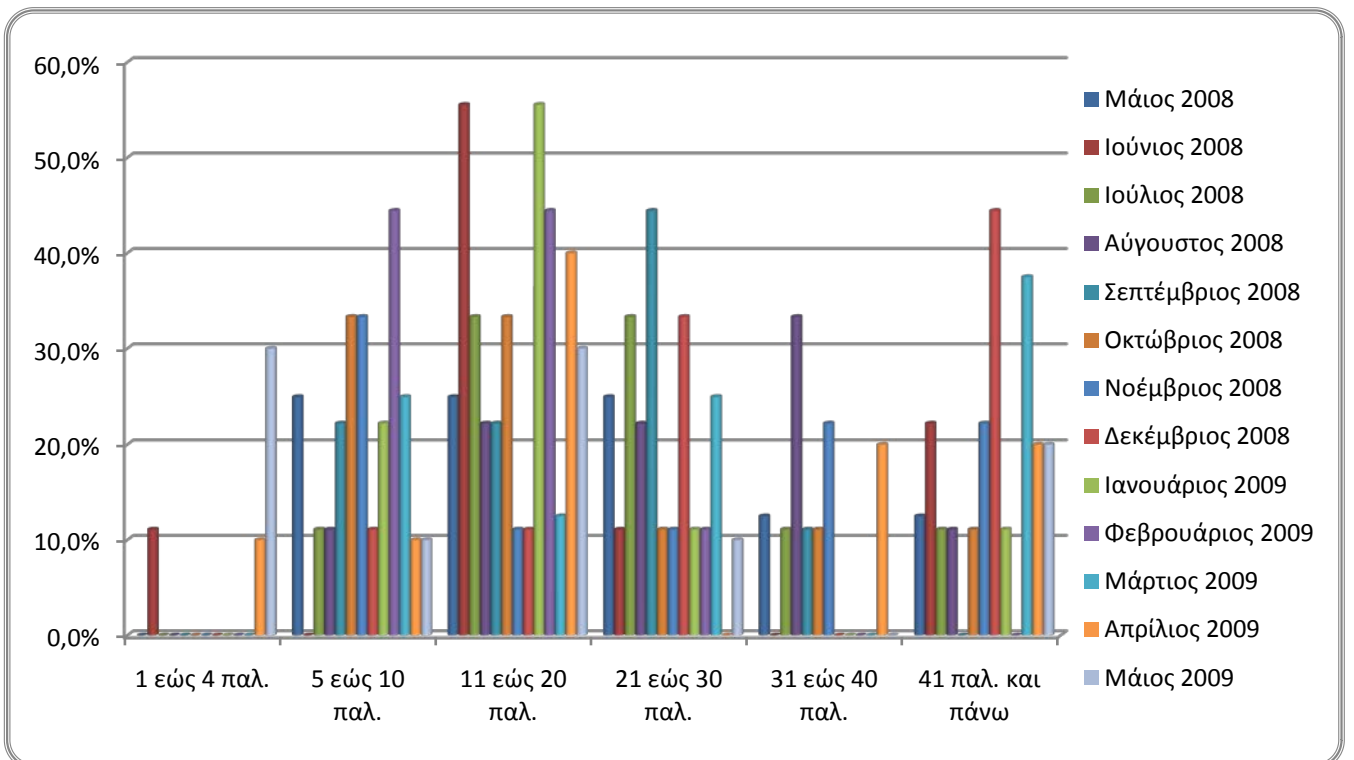
Σχήμα 17. Ποσοστά πλήθους κωδικών για ΚΑΠΑΚΙΑ



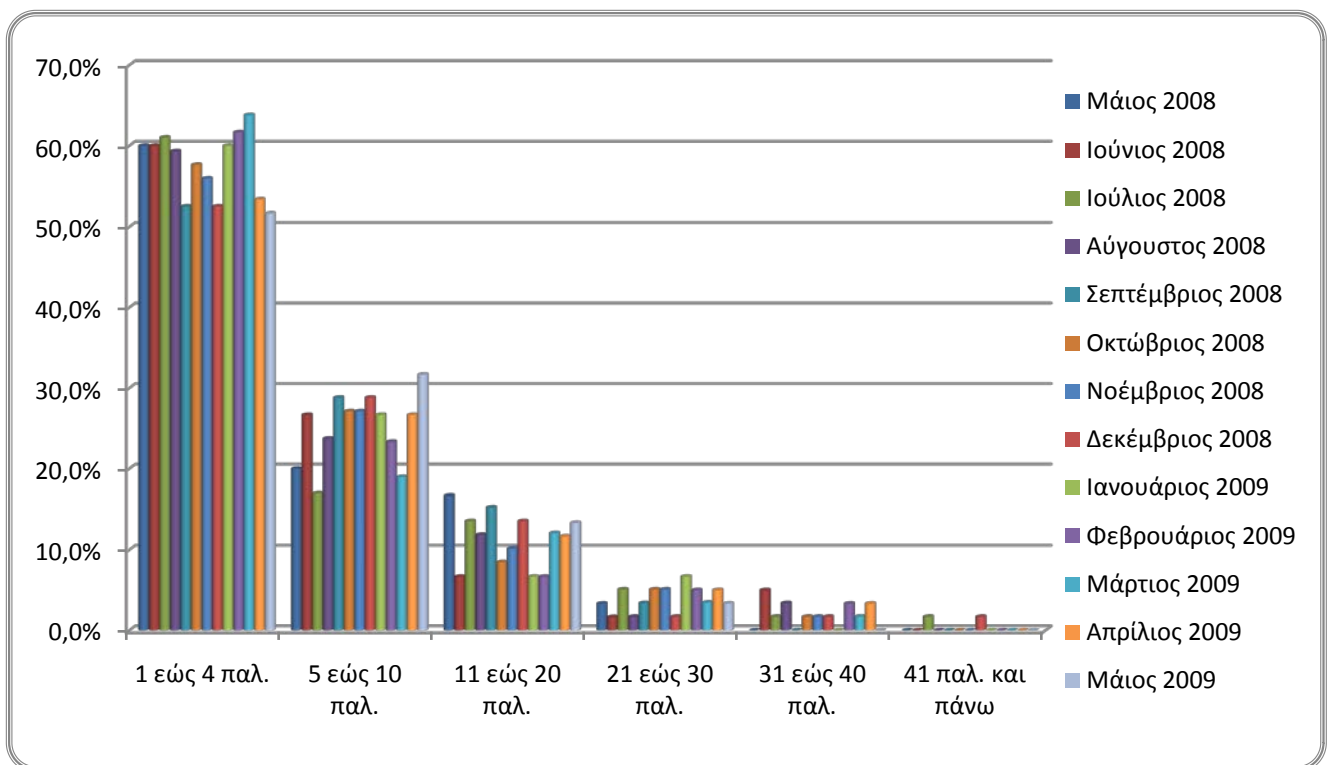
Σχήμα 18. Ποσοστά πλήθους κωδικών για ΠΑΡΑΓΩΜΕΝΑ ΚΑΠΑΚΙΑ



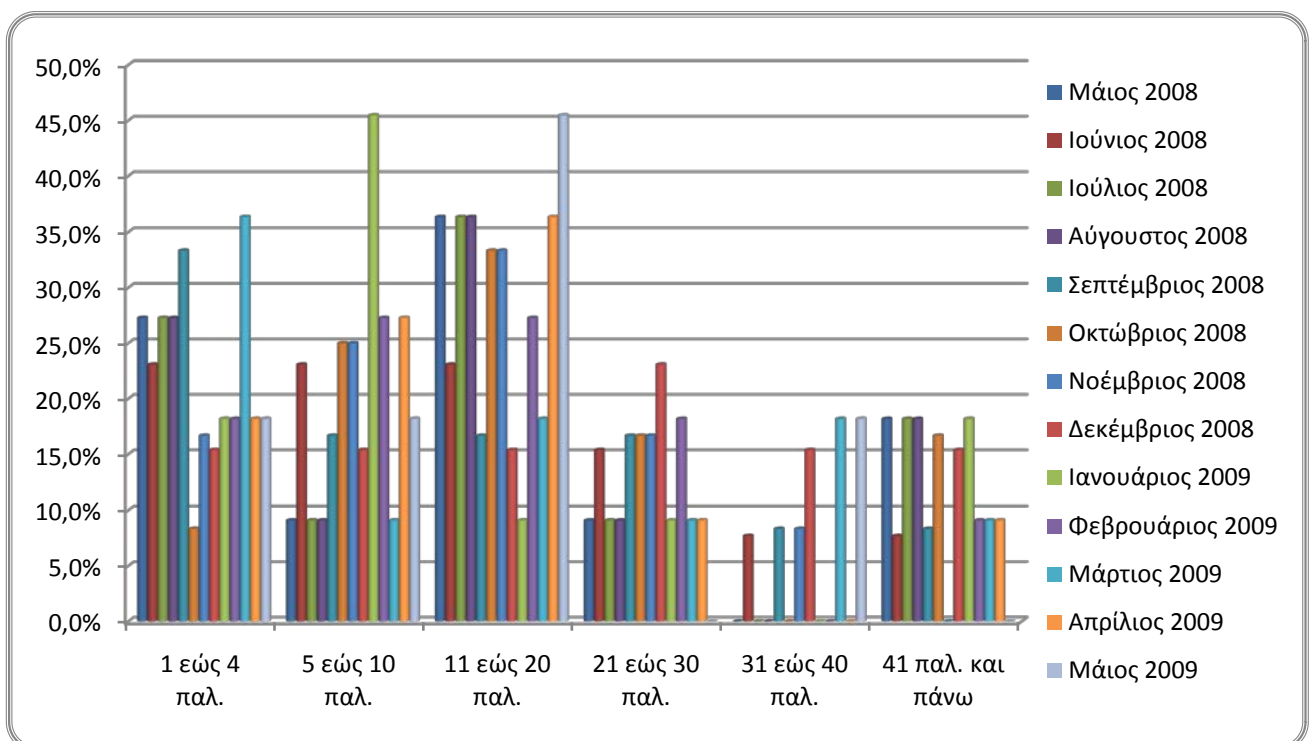
Σχήμα 19. Ποσοστά πλήθους κωδικών για ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΑ



Σχήμα 20. Ποσοστά πλήθους κωδικών για PREFORM



Σχήμα 21. Ποσοστά πλήθους κωδικών για RAW



Σχήμα 22. Ποσοστά πλήθους κωδικών για TRIGGER

Τα ακριβή στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των παραπάνω ραβδογραμμάτων φαίνονται αναλυτικά στο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ».

Η βασική μας αρχή είναι οι κωδικοί που περιλαμβάνουν μέχρι τέσσερις παλέτες να αποθηκεύονται σε ράφια B2B, ενώ οι κωδικοί που περιλαμβάνουν περισσότερες παλέτες θα αποθηκεύονται είτε σε ράφια drive in είτε σε επάλληλα στρώματα.

Για την ανάλυση που πραγματοποιήσαμε χρειαστήκαμε τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά για τις παλέτες - φορτία του κάθε είδους, τα οποία φαίνονται στον παρακάτω πίνακα, ο οποίος μας δώθηκε από την εταιρεία.

Πίνακας 5 Διαστάσεις και Βάρος των μονάδων αποθήκευσης των ειδών

	Μηκος (cm)	Πλατος (cm)	Υψος (cm)	Βαρος (kg)
Υλικά συσκευασίας				
Κιβωτια	120	100	115(80%), 160(20%)	~250
Preform	120	100	115	306
Trigger	120	80	235	230
Καπακία αγοραστα	120	80	115(10%), 230(90%)	~160
Καπακία παραγωμενα	120	80	230	135
Μπουκαλια	160	120	215	115
Α' ύλες				
Αγοραστές παλέτες Α' ύλων	120	100		
Βαρελια	120	120	105	880
Στερεα	120	113	115	420-1250
Δεξαμενες τονου	120	100	120	1060-1750

Σχετικά με τους τύπους των ραφιών που χρησιμοποιούνται από την εταιρεία τα ύψη των ραφιών και οι όροφοι που έχουμε για τον κάθε τύπο φαίνονται στον πίνακα 5, που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6 Ύψη ραφιών ανά όροφο

ΟΡΟΦΟΙ	ΤΥΠΟΙ ΡΑΦΙΩΝ		
	B2B	DRIVE IN _A	DRIVE IN _B
ισόγειο	2,5μέτρα	3μέτρα	3μέτρα
1 ^{ος}	1,5μέτρα	3μέτρα	1,5μέτρα
2 ^{ος}	1,5μέτρα	-----	1,5μέτρα
3 ^{ος}	1,5μέτρα	-----	-----

Επομένως, λαμβάνοντας υπόψη τον πίνακα 4 συμπεραίνουμε ότι τα υλικά: Trigger, μπουκάλια, αγοραστά καπάκια και παραγόμενα καπάκια (με κόκκινο χρώμα) μπορούν να αποθηκευτούν μόνο στον 1^ο όροφο των ραφιών B2B και DRIVE IN_B, ενώ μπορούν να αποθηκευτούν και στους δύο ορόφους των ραφιών DRIVE IN_A.

Τα υπόλοιπα υλικά με ύψη 1,05μ. 1,15μ. και 1,20μ. Μπορούν να αποθηκευτούν σε οποιοδήποτε ράφι είτε σε μονή είτε σε διπλή παλέτα καθ' ύψος ανάλογα με το ύψος του ραφιού.

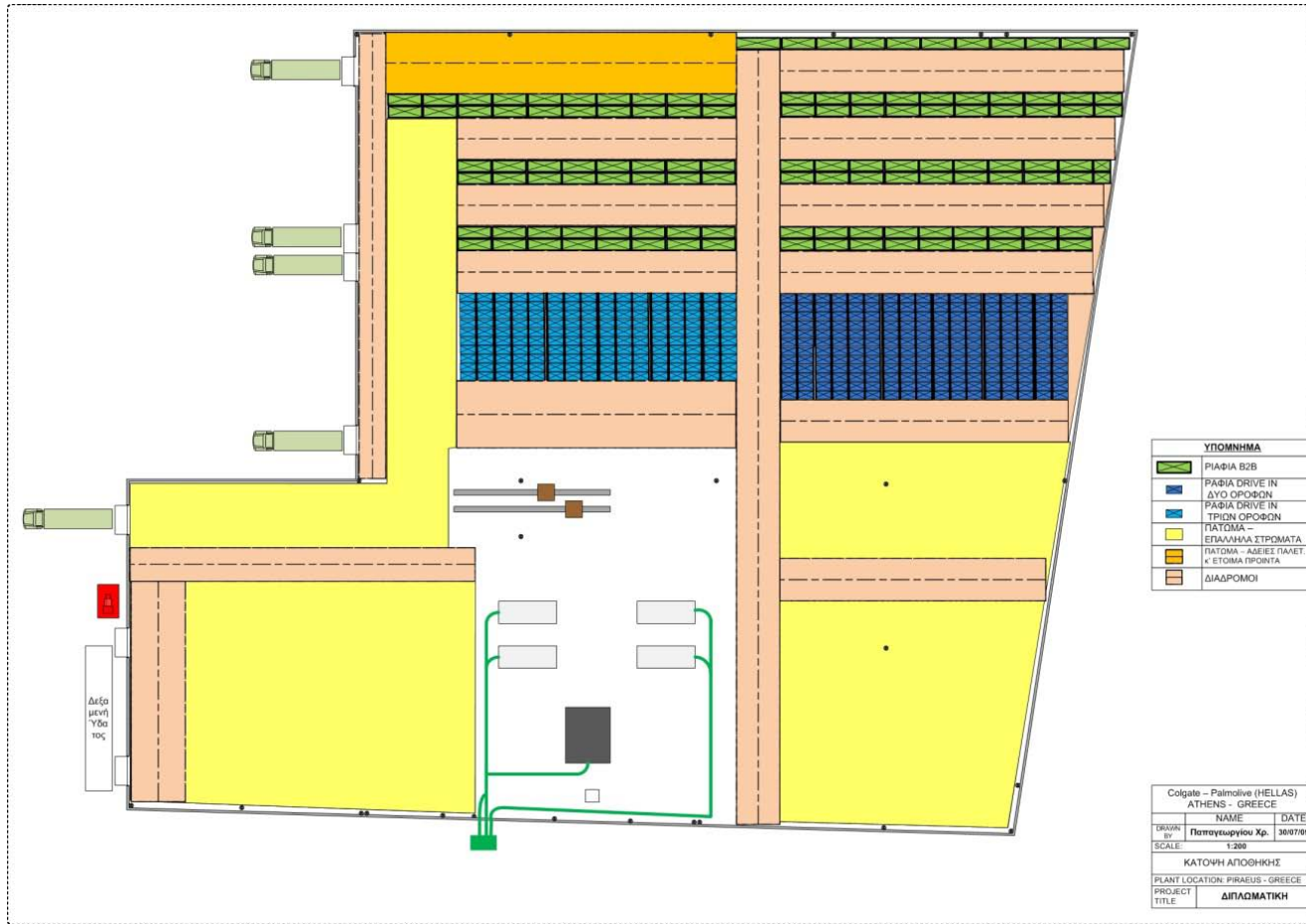
Ο έλεγχος γίνεται αυτόματα από το σύστημα με τον τρόπο που περιγράφουμε στην παράγραφο 17.3.

Προκειμένου μέσα από την ανάλυση των δεδομένων να καταλήξουμε στην βέλτιστη λύση αναπτύξαμε δύο σενάρια ανασχεδιασμού της κεντρικής αποθήκης, τα οποία και συγκρίναμε με την υφιστάμενη κατάσταση.

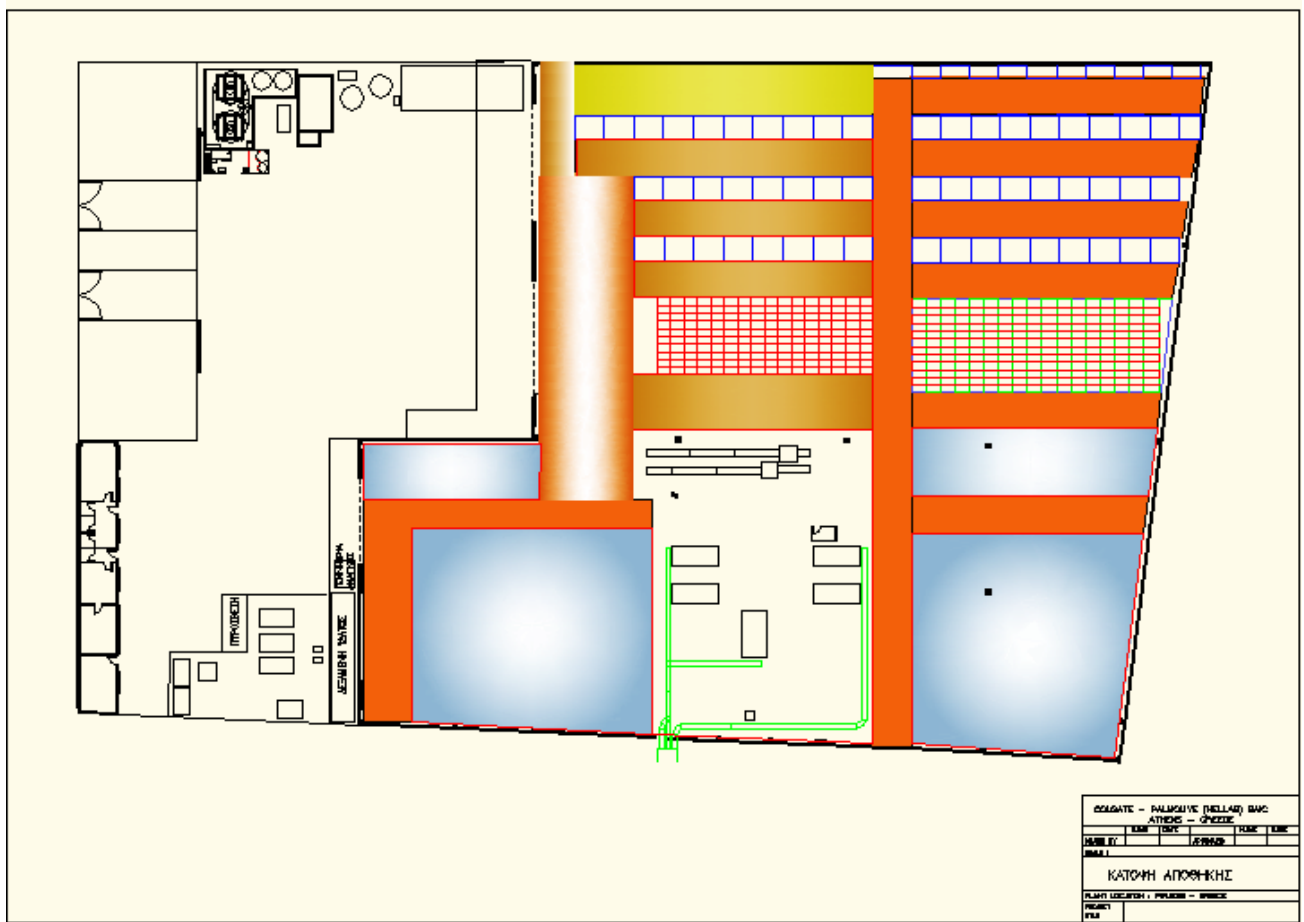
Για να φέρουμε εις πέρας την ανάλυση μας χρειάστηκε να σχεδιάσουμε (με τη βοήθεια του λογισμικού Visio), για την κάθε περίπτωση, την κεντρική αποθήκη με τα ράφια, ώστε να γνωρίζουμε κάθε φορά τον αριθμό των διαθέσιμων παλετοθέσεων.

12.1.1. Υφιστάμενη κατάσταση:

Στα σχήματα 13 και 14 απεικονίζεται το σχέδιο του εργοστασίου, όπου διακρίνονται τα επιμέρους τμήματα του εργοστασίου, αλλά και οι παλετοθέσεις ανά τύπο ραφιού, καθώς και η τοποθεσία αυτών. Τα συγκεκριμένα σχεδιαγράμματα για λόγους ευκρίνειας παρατίθενται και στο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ»



Σχήμα 23. Χωροταξικό σχεδιάγραμμα εργοστασίου Colgate-Palmolive στην υφιστάμενη κατάσταση (σε Visio)



Σχήμα 24. Χωροταξικό σχεδιάγραμμα εργοστασίου Colgate-Palmolive στην υφιστάμενη κατάσταση (σε Autocad)

Ανάλυση για τα ράφια B2B

Γνωρίζουμε ότι το καθαρό πλάτος των ραφιών είναι 3 μέτρα και άρα το μεικτό (μαζί με τις δοκούς) θα είναι 3,1μ.

Σύμφωνα με το σχέδιο στο σχήμα 13 βρίσκουμε τον συνολικό αριθμό ραφιών που θα έχουμε στη διάθεση μας, ανάλογα με το πλάτος του ραφιού που θα επιλέξουμε να έχουμε. Με κόκκινο απεικονίζεται η υφιστάμενη κατάσταση.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Μήκος τμημάτων αποθήκης	Πλάτος ραφιού μαζί με το πάχος των δοκών								
	3,1	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4	4,1
31 (μονή σειρά)	10	9	8,5	8,5	8	8	7,5	7,5	7,5
30	9,5	8,5	8,5	8	8	7,5	7,5	7,5	7
29	9	8,5	8	8	7,5	7,5	7	7	7
28	9	8	8	7,5	7,5	7	7	7	6,5
30	9,5	8,5	8,5	8	8	7,5	7,5	7,5	7
25	8	7	7	6,5	6,5	6,5	6	6	6
25	8	7	7	6,5	6,5	6,5	6	6	6
ΣΥΝΟΛΟ	116	104	103	98	96	93	89,5	89,5	86,5

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι μεγαλύτερο πλήθος ραφιών έχουμε στην υφιστάμενη κατάσταση, δηλαδή για καθαρό πλάτος ραφιού ίσο με 3 μέτρα. Αν προχωρήσουμε όμως την ανάλυση μας, λαμβάνοντας υπόψη και τα πλάτη των παλετών, για τα διάφορα είδη τότε τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται.

Παρατηρούμε στον πίνακα 5 ότι τα πλάτη των παλετών ποικίλουν ανάλογα με το είδος και συγκεκριμένα έχουμε πλάτη 0,80μ., 1μ., 1,13μ. Και 1,20μ. Αν θεωρήσουμε ότι θα έχουμε κενό 10 εκατοστών μεταξύ των παλετών τότε τα πλάτη διαμορφώνονται σε 0,90μ., 1,10μ., 1,23μ. και 1,30μ., αντίστοιχα.

Επομένως, μπορούμε να υπολογίσουμε πόσες παλέτες μπορούν να τοποθετηθούν σε κάθε ράφι ανάλογα με το πλάτος της παλέτας του κάθε είδους. Έτσι έχουμε:

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

καθαρό πλάτος ραφίου	πλάτος παλέτας με το περιθώριο				Πλήθος παλετοθέσεων	0,9	1,1	1,23	1,3	ΣΥΝ	
	0,9	1,1	1,23	1,3							
3	3	2	2	2	348	232	232	232	1044	ΥΠΑΡΧ	
3,3	3	3	2	2	312	312	208	208	1040		
3,4	3	3	2	2	308	308	205	205	1025		
3,5	3	3	2	2	293	293	195	195	975		
3,6	4	3	2	2	384	288	192	192	1056		
3,7	4	3	3	2	372	279	279	186	1116		
3,8	4	3	3	2	358	269	268,5	179	1074		
3,9	4	3	3	3	358	269	268,5	269	1164	MAX	
4	4	3	3	3	346	260	259,5	260	1125		

Επίσης, από την ανάλυση που έχουμε κάνει διαπιστώσαμε ότι στα ράφια B2B αποθηκεύονται παλέτες χαρτοκιβωτίων σε ποσοστό που φτάνει στο 63%. Αυτές οι παλέτες έχουν πλάτος 1 μέτρο και με τα πλαινά περιθώρια 1,1 μέτρα και ύψος 1,15μ.. Σε ένα ποσοστό 20% στα ράφια B2B τοποθετούνται παλέτες με μεικτό πλάτος 1,3μ. και ύψος 2,15μ., αλλά μόνο στο ισόγειο. Επίσης, σε ποσοστό 15% αποθηκεύονται παλέτες μεικτού πλάτους 0,9μ. και ύψους 2,3μ. και 2,35μ., αλλά μόνο στο ισόγειο. Τέλος, μένει ένα 2% για τις παλέτες μεικτού πλάτους 1,23μ. και ύψους 1,15μ.

Αν λάβουμε υπόψη τα παραπάνω ποσοστά και τα θεωρήσουμε σταθερά σε κάθε περίπτωση τότε προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας, που μας δίνει τις συνολικές παλετοθέσεις ανά όροφο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

καθαρό πλάτος ραφιού	0,9 (μόνο ισόγειο)	1,1	1,23	1,3(μόνο ισόγειο)	ΣΥΝΟΛΟ
3	52	146	4	46	248
3,3	46	196	4	41	287
3,4	46	193	4	41	284
3,5	43	184	3	39	269
3,6	57	181	3	38	279
3,7	55	175	5	37	272
3,8	53	169	5	35	262
3,9	53	169	5	53	280
4	51	163	5	51	270

Αν λάβουμε υπόψη όλους τους ορόφους, καθώς και τον περιορισμό ότι οι ψηλές παλέτες μπορούν να αποθηκευτούν μόνο στο ισόγειο και ότι οι χαμηλές παλέτες που αποθηκεύονται στο ισόγειο τοποθετούνται ανά δύο σε κάθε παλετοθέση (η μία πάνω στην άλλη), τότε παίρνουμε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10

καθαρό πλάτος ραφιού	Συνολο παλετοθέσεων για όλους τους ορόφους
3	698 (Υφισταμ.καταστ.)
3,3	887 (MAX)
3,4	875
3,5	830
3,6	831
3,7	812
3,8	784
3,9	802
4	774

Καταλήξαμε τελικά ότι στην υφιστάμενη κατάσταση έχουμε διαθέσιμες περίπου 700 παλετοθέσεις στα ράφια B2B, ενώ αν η μόνη παρέμβαση που θα κάνουμε είναι να αυξήσουμε το πλάτος των ραφιών B2B θα έχουμε ένα όφελος περίπου **190 παλετοθέσεις**.

Ανάλυση για τα επάλληλα στρώματα και τα ράφια Drive in

Στην ανάλυση που πραγματοποιήσαμε και την οποία παραθέτουμε ολόκληρη στο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε» κάναμε κάποιες σκέψεις.

- ✚ Επειδή η παλέτα με μπουκάλια έχει βάθος 1,60μ. Θα καταλαμβάνει μία θέση σε κάθε ράφι πλάτους 3μ. Για αυτό το λόγο στις σούδες βάθους 5 παλετών βάζουμε μικρό συντελεστή πλήρωσης, ώστε οι περισσότερες παλέτες που θα έπρεπε να αποθηκευτούν σε B2B να αποθηκεύονται τελικά σε αυτές τις σούδες.
- ✚ Τα χαρτοκιβώτια επειδή δεν είναι πολύ σταθερά για αποθήκευση τους σε επάλληλα στρώματα θα πρέπει να τα αποθηκεύουμε μόνο σε ράφια B2B ή σε ράφια Drive in.
- ✚ Προτείνεται η χρήση ελεύθερων ραφιών drive in ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να γίνει παραλαβή μίας παλέτας από το περονοφόρο χωρίς να απαιτείται αυτό να εισχωρήσει στη σούδα. Χρησιμοποιώντας αυτόν τον τύπο ραφιών θα μπορούμε στην κάθε σούδα να αποθηκεύουμε διαφορετικό κωδικό α' ύλης ανά όροφο.
- ✚ Στις σούδες βάθους 5 παλετών των ραφιών drive in των 3 ορόφων αποθηκεύονται κατά προτεραιότητα οι παλέτες χαρτοκιβωτίων. Επομένως η κάθε σούδα έχει συνολική χωρητικότητα 15 παλέτες διαστάσεων 0,80x1,20 άρα στους υπολογισμούς αποκλείουμε για τα drive in τις σούδες βάθους 10 και 15 παλετών. Αυτό πρακτικά γίνεται θέτοντας έναν μεγάλο αριθμό π.χ. το 100 στις θέσεις των 10 και 15 αντίστοιχα, όπως φαίνεται και στο excel.

Στην υφιστάμενη κατάσταση τα όρια σχετικά με την χωρητικότητα για κάθε κατηγορία έχουν ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 11

ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΠΑΛΕΤΟΘΕΣΕΩΝ			
	ΣΟΥΔΕΣ DRIVE IN	ΣΟΥΔΕΣ ΕΠΑΛΛΗΛΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ
ΒΑΘΟΣ 15 ΠΑΛΕΤΩΝ	0	21+18+13=52	52
ΒΑΘΟΣ 10 ΠΑΛΕΤΩΝ	0	17+18+5-2=38	38
ΒΑΘΟΣ 5 ΠΑΛΕΤΩΝ	16+16+17+17=66	0	66
ΡΑΦΙΑ B2B2			698

ΠΙΝΑΚΑΣ 12

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟ					B2B		
	ΣΟΥΔΕΣ	15	10	5	B2B	1.5μ	2.5μ
ΜΗΝΕΣ	Μαϊ-08	45	37	62	761	587	174
	Ιουν-08	54	31	69	719	536	183
	Ιουλ-08	46	37	50	796	575	221
	Αυγ-08	55	39	57	815	613	202
	Σεπ-08	49	40	66	832	665	167
	Οκτ-08	46	32	56	751	582	169
	Νοε-08	47	36	58	694	527	167
	Δεκ-08	51	38	63	779	582	197
	Ιαν-09	40	31	74	775	541	234
	Φεβ-09	40	31	55	726	509	217
	Μαρ-09	55	28	56	682	464	218
	Απρ-09	38	37	60	724	497	227
	Μαϊ-09	58	32	62	718	534	184
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ		48	35	61	752	555	197

Παρατηρούμε ότι το κυριότερο πρόβλημα εντοπίζεται στα ράφια B2B και αυτό φαίνεται καλύτερα στον πίνακα 13 που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 13

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΠΑΛΕΤΟΘΕΣΕΩΝ B2B ΠΙΑΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΤΑ ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ 10			
15	10	5	B2B
7	1	4	-63
-2	7	-3	-21
6	1	16	-98
-3	-1	9	-117
3	-2	0	-134
6	6	10	-53
5	2	8	4
1	0	3	-81
12	7	-8	-77
12	7	11	-28
-3	10	10	16
14	1	6	-26
-6	6	4	-20

Οι σούδες του πίνακα 13 που περισσεύουν μετατρέπονται σε παλέτες, ενώ στις περιπτώσεις που δεν έχουμε πρόβλημα αποθήκευσης βάζουμε μηδέν. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 14.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14

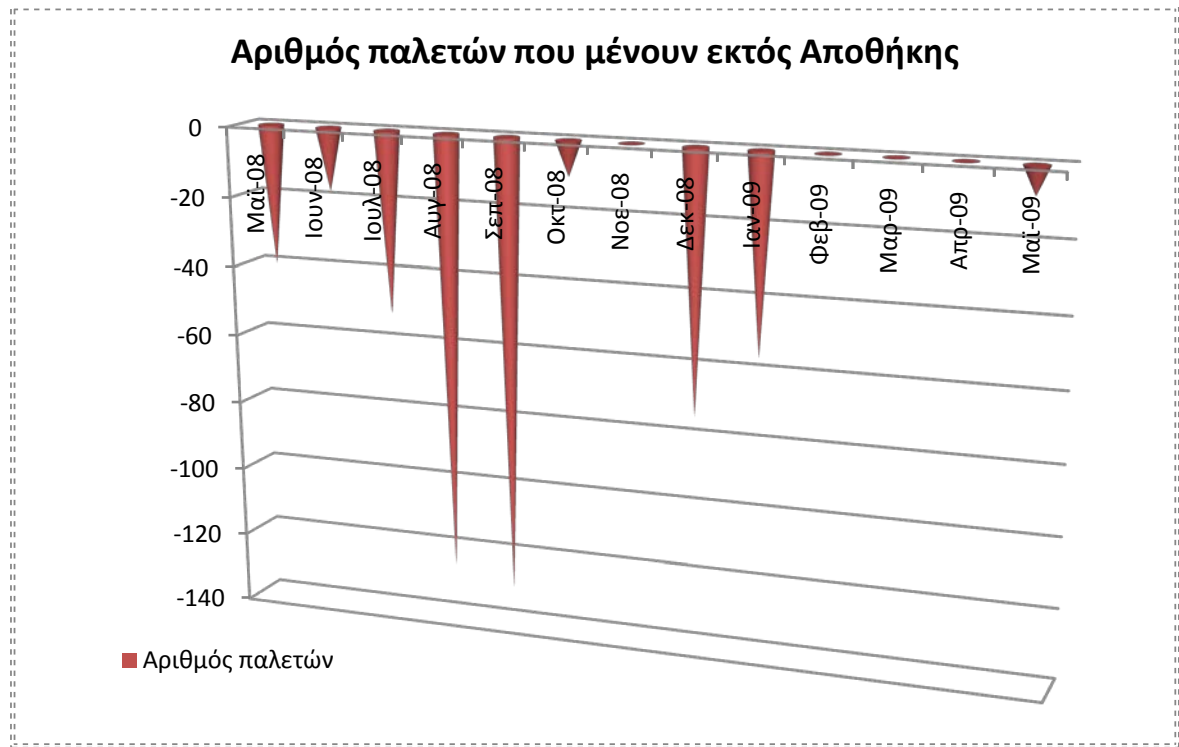
ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΣΣΕΥΟΥΝ			
15	10	5	B2B
0	0	0	-63
-42	0	-20	-21
0	0	0	-98
-63	-17	0	-117
0	-34	0	-134
0	0	0	-53
0	0	0	0
0	0	0	-81
0	0	-52	-77
0	0	0	-28
-63	0	0	0
0	0	0	-26
-125	0	0	-20

Αν το σύστημα αποθηκεύσει τις παλέτες που περισσεύουν σε μία κατηγορία σε κάποια άλλη κατηγορία που έχει διαθέσιμες θέσεις παίρνουμε τελικά τον πίνακα 15, ο οποίος μας δίνει και τις συνολικές παλέτες που έμειναν εκτός της αποθήκης. Για τον υπολογισμό των παλετών που αντιστοιχούν στις σούδες χρησιμοποιήσαμε το μέσο αριθμό παλετών ανά τύπο σούδας.

Μέσος αριθμός παλετών ανά τύπο σούδας	
ΣΟΥΔΕΣ ΒΑΘΟΥΣ 15 ΠΑΛΕΤΩΝ	26
ΣΟΥΔΕΣ ΒΑΘΟΥΣ 10 ΠΑΛΕΤΩΝ	21
ΣΟΥΔΕΣ ΒΑΘΟΥΣ 5 ΠΑΛΕΤΩΝ	8

ΠΙΝΑΚΑΣ 15

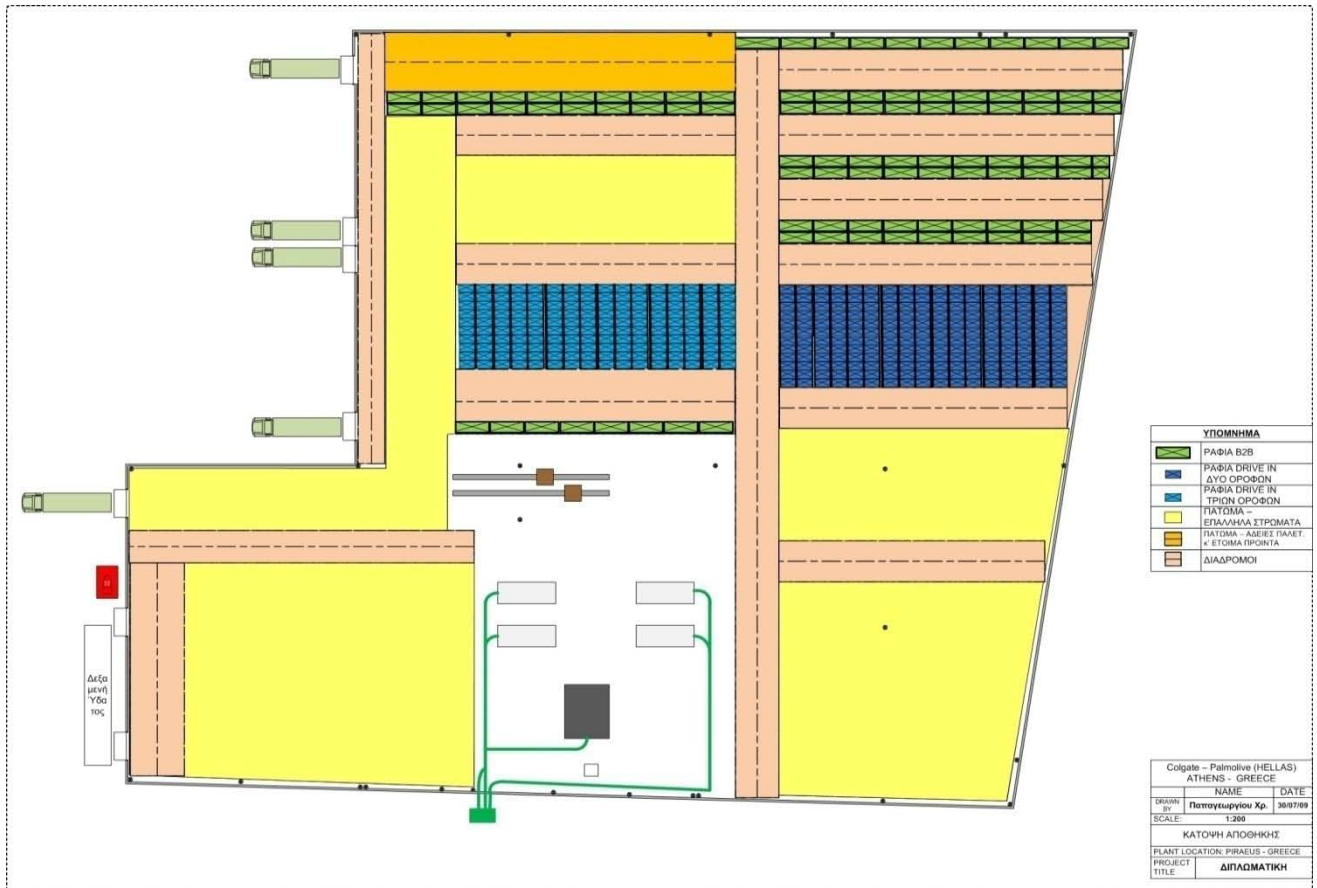
ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΕ 15ΑΡΕΣ ΣΟΥΔΕΣ	ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΕ 10ΑΡΕΣ ΣΟΥΔΕΣ	ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΕ 5ΑΡΕΣ ΣΟΥΔΕΣ	ΠΑΛΕΤΕΣ ΡΑΦΙΩΝ Β2Β	ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΛΕΤΩΝ ΠΟΥ ΜΕΝΟΥΝ ΕΚΤΟΣ	
182	21	32	-32	-40	Μαϊ-08
-42	147	-24	-11	-18	Ιουν-08
156	21	128	-49	-52	Ιουλ-08
-63	-17	72	-59	-125	Αυγ-08
78	-34	0	-67	-130	Σεπ-08
156	126	80	-27	-10	Οκτ-08
130	42	64	4	236	Νοε-08
26	0	24	-41	-74	Δεκ-08
312	147	-64	-39	-56	Ιαν-09
312	147	88	-14	396	Φεβ-09
-63	210	80	16	243	Μαρ-09
364	21	48	-13	208	Απρ-09
-125	126	32	-10	-8	Μαϊ-09



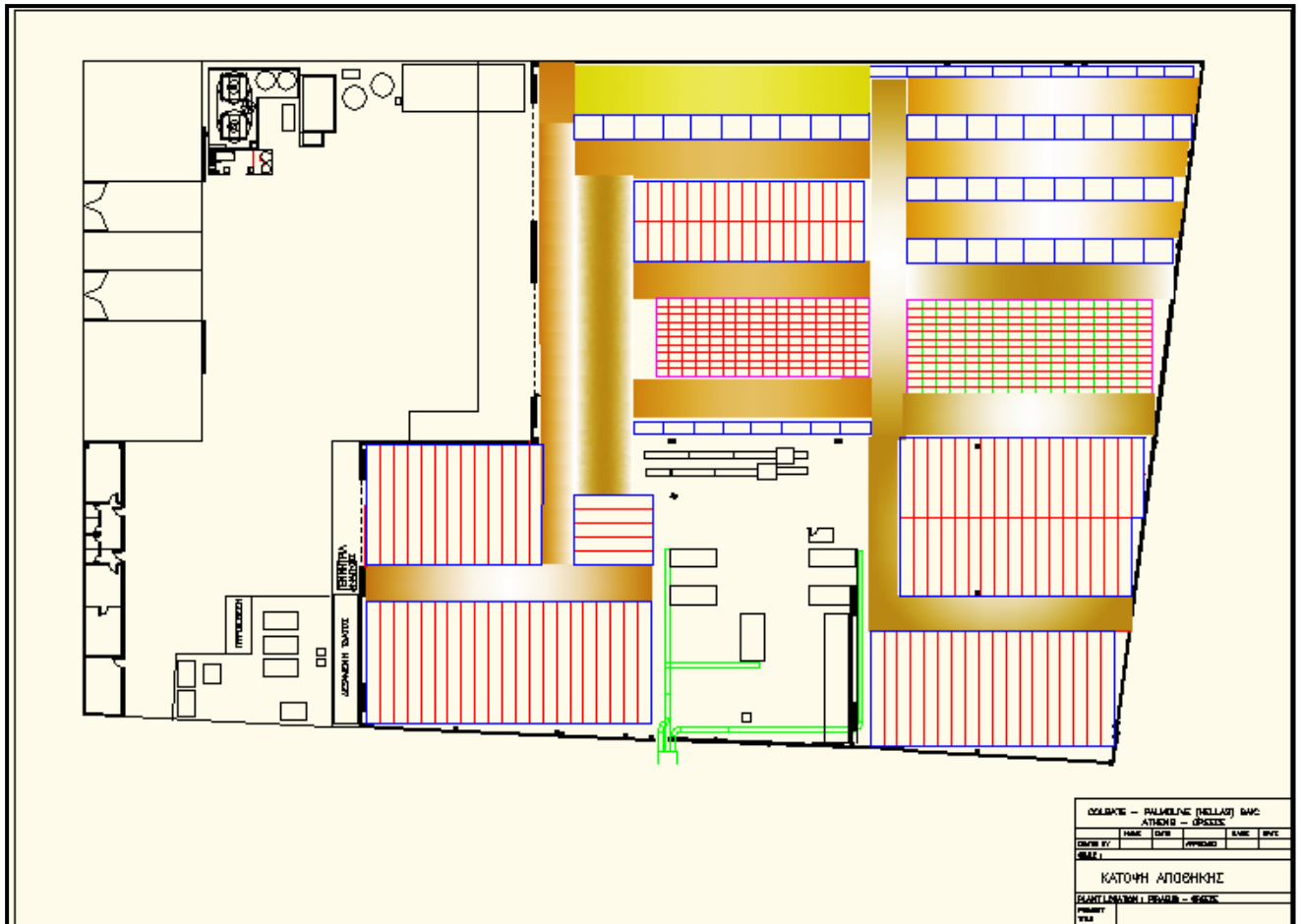
Σχήμα 25. Ραβδόγραμμα με τον αριθμό των παλετών που μένουν εκτός αποθήκης

12.1.2. Σενάριο 1^ο :

Κατάργηση δύο διπλών σειρών B2B, με ταυτόχρονη εγκατάσταση μίας μονής σειράς ραφιών τύπου B2B, όπως φαίνεται στο σχεδιάγραμμα που απεικονίζεται στα σχήματα 26 και 27. Για την εγκατάσταση της μονής σειράς ραφιών B2B χρησιμοποιούμε τον εξοπλισμό από τις δύο διπλές σειρές που καταργήσαμε σε προηγούμενη φάση.



Σχήμα 26. Χωροταξικό σχεδιάγραμμα εργοστασίου Colgate-Palmolive για το 1^ο σενάριο (σε Visio)



Σχήμα 27. Χωροταξικό σχεδιάγραμμα εργοστασίου Colgate-Palmolive για το 1^ο σενάριο (σε Autocad)

Τα σχέδια των σχημάτων 26, 27 και 28 απεικονίζονται και σε μέγεθος A3 στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ.

Παρατηρούμε ότι με την κατάργηση των δύο διπλών σειρών ραφιών τύπου B2B και μήκους 25μ., προκύπτει ελεύθερος χώρος διαστάσεων 8,2μ.χ25μ., τον οποίο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για την αποθήκευση παλετών σε επάλληλα στρώματα.

Για το εν λόγω σενάριο παραθέτουμε στο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ» ενδεικτική ανάλυση για το μήνα Μάιο, ανάλογη με αυτή του «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Ε».

** Δεν υποβάλλεται η ανάλυση για όλους τους μήνες λόγω μεγέθους.

Ανάλυση για τα ράφια B2B

Γνωρίζουμε ότι το καθαρό πλάτος των ραφιών είναι 3 μέτρα και άρα το μεικτό (μαζί με τις δοκούς) θα είναι 3,1μ.

Βρίσκουμε τον συνολικό αριθμό ραφιών που θα έχουμε στη διάθεση μας, μετά την κατάργηση των δύο διπλών σειρών, ανάλογα με το πλάτος του ραφιού που θα επιλέξουμε να έχουμε.

Αν καταργήσουμε δύο διπλές σειρές ραφιών B2B, οι οποίες έχουν μήκος 25 μέτρα, ενώ ταυτόχρονα θα στήσουμε με τα υλικά από την κατάργηση μία μονή σειρά B2B, όπως φαίνεται στα σχήματα 26 και 27, τότε έχουμε τα παρακάτω.

Σύμφωνα με το σχέδια βρίσκουμε τον συνολικό αριθμό ραφιών που θα έχουμε στη διάθεση μας, ανάλογα με το πλάτος του ραφιού που θα επιλέξουμε να έχουμε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 16

Μήκος τμημάτων αποθήκης	Πλάτος ραφιού μαζί με το πάχος των δοκών								
	3,1	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4	4,1
31 (μονή σειρά)	10	9	8,5	8,5	8	8	7,5	7,5	7,5
30	9,5	8,5	8,5	8	8	7,5	7,5	7,5	7
29	9	8,5	8	8	7,5	7,5	7	7	7
28	9	8	8	7,5	7,5	7	7	7	6,5
30	9,5	8,5	8,5	8	8	7,5	7,5	7,5	7
25 (μονή σειρά)	8	7,5	7	7	6,5	6,5	6	6	6
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	92	83,5	82	79	76,5	73,5	71,5	71,5	68,5

Αντίστοιχα με το σενάριο της υφιστάμενης κατάστασης παίρνουμε:

ΠΙΝΑΚΑΣ 17

καθαρό πλάτος ραφιού	πλάτος παλέτας με το περιθώριο				Πλήθος παλετοθέσεων	0,9	1,1	1,23	1,3	ΣΥΝ	
	0,9	1,1	1,23	1,3							
3	3	2	2	2	276	184	184	184	828	ΥΠΑΡΧ	
3,3	3	3	2	2	251	251	167	167	835		
3,4	3	3	2	2	245	245	163	163	815		
3,5	3	3	2	2	236	236	157	157	785		
3,6	4	3	2	2	306	230	153	153	841,5		
3,7	4	3	3	2	294	221	220,5	147	882		
3,8	4	3	3	2	286	215	214,5	143	858		
3,9	4	3	3	3	286	215	214,5	215	929,5	MAX	
4	4	3	3	3	274	206	205,5	206	890,5		

Αν λάβουμε υπόψη τα ποσοστά που χρησιμοποιήσαμε και στην ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης για την κάθε περίπτωση παίρνουμε τον πίνακα, που μας δίνει τις συνολικές παλετοθέσεις ανά όροφο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 18

καθαρό πλάτος ραφιού	0,9 (μόνο ισόγειο)	1,1	1,23	1,3(μόνο ισόγειο)	ΣΥΝΟΛΟ
3	41	115	3	36	195 (Υφιστ.)
3,3	37	157	3	33	230 (max)
3,4	36	154	3	32	225
3,5	35	148	3	31	217
3,6	45	144	3	30	222
3,7	44	138	4	29	215
3,8	42	135	4	28	209
3,9	42	135	4	42	223
4	41	129	4	41	215

Αν λάβουμε υπόψη όλους τους ορόφους, καθώς και τον περιορισμό ότι οι ψηλές παλέτες μπορούν να αποθηκευτούν μόνο στο ισόγειο και ότι οι χαμηλές παλέτες που αποθηκεύονται στο ισόγειο τοποθετούνται ανά δύο σε κάθε παλετοθέση (η μία πάνω στην άλλη), τότε παίρνουμε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 19

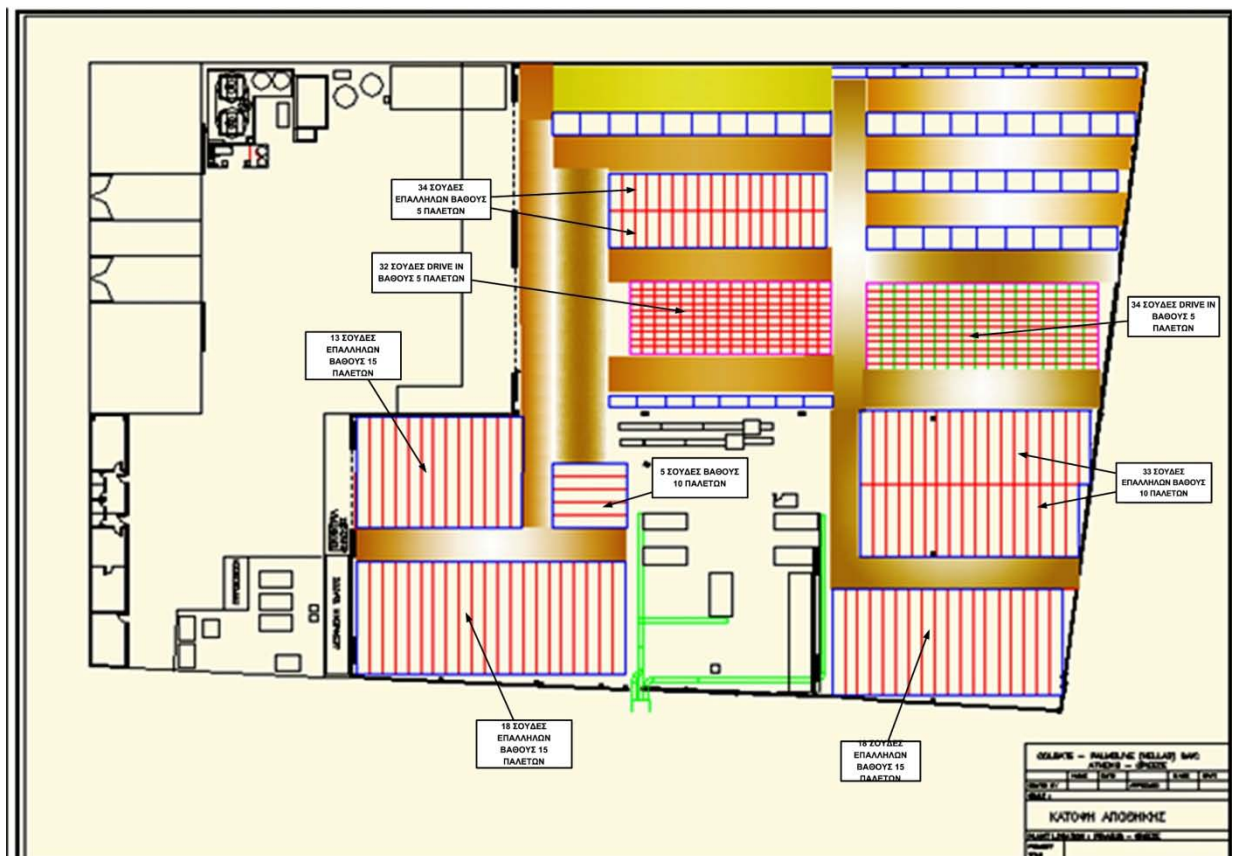
καθαρό πλάτος ραφιού	Συνολο παλετοθέσεων για όλους τους ορόφους
3	549 (Υφισταμ.καταστ.)
3,3	710 (MAX)
3,4	696
3,5	670
3,6	663
3,7	641
3,8	626
3,9	640
4	614

Καταλήξαμε τελικά ότι στο 1^ο σενάριο με την κατάργηση των δύο διπλών σειρών και εγκατάσταση σε άλλο σημείο μίας μονής σειράς, προκύπτουν 549 διαθέσιμες παλετοθέσεις στα ράφια B2B.

Ουσιαστικά από αυτή την αλλαγή μειώθηκαν οι παλετοθέσεις στα ράφια B2B **κατα 149**, ενώ από την άλλη έχουμε εξοικονομήσει ένα χώρο διαστάσεων **8,20μ.χ25μ.**, τον οποίο θα χρησιμοποιήσουμε για αποθήκευση παλετών σε επάλληλα στρώματα.

Ανάλυση για τα επάλληλα στρώματα και τα ράφια Drive in

Για λόγους ευκολίας και καλύτερης κατανόησης του συστήματος αποθήκευσης στους χειριστές και στους εργαζόμενους στην κεντρική αποθήκη, αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε σούδες με βάθη 5, 10 και 15 παλέτες.



Σχήμα 28. Χωροταξικό σχεδιάγραμμα εργοστασίου Colgate-Palmolive για το 1^ο σενάριο (σε Autocad)

Από το σχεδιάγραμμα του σχήματος 28 βρίσκουμε τον αριθμό των σουδών που έχουμε στη διάθεση μας για την αποθήκευση παλετών. Έτσι καταλήγουμε στον πίνακα 20.

ΠΙΝΑΚΑΣ 20

ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΠΑΛΕΤΟΘΕΣΕΩΝ			
	ΣΟΥΔΕΣ DRIVE IN	ΣΟΥΔΕΣ ΕΠΑΛΛΗΛΩΝ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ
ΒΑΘΟΣ 15 ΠΑΛΕΤΩΝ	0	21+18+13= 52	52
ΒΑΘΟΣ 10 ΠΑΛΕΤΩΝ	0	17+18+5-2= 38	38
ΒΑΘΟΣ 5 ΠΑΛΕΤΩΝ	16+16+17+17= 66	17+17= 34	100
ΡΑΦΙΑ Β2Β2			549

Στα ράφια Drive in έχουμε σούδες βάθους μόνο 5 παλετών εκ των οποίων οι 32 αντιστοιχούν σε 3 ορόφους με ύψη 3μ., 1,5μ. και 1,5μ. αντίστοιχα και οι 34 σε 2 ορόφους με ύψος 3μ. ο κάθε ένας.

Το σύνολο των σουδών που έχουμε στη διάθεση μας το χρησιμοποιήσαμε στην ανάλυση που κάναμε με το EXCEL, όπου με κατάλληλους αλγόριθμους που έχουμε σχηματίσει προσπαθήσαμε να εντοπίσουμε την βέλτιστη λύση. Η βέλτιστη λύση αφορά τόσο στον αριθμό των σουδών που θα χρησιμοποιούμε για την αποθήκευση των παλετών ενός κωδικού είδους, όσο και στην πληρότητα που θέλουμε να έχει η κάθε σούδα.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω όρια των σουδών κάθε κατηγορίας πήραμε τα αποτελέσματα των πινάκων 21 και 22.

ΠΙΝΑΚΑΣ 21

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟ						B2B		ΣΥΝ ΠΑΛ
	ΣΟΥΔΕΣ	15	10	5	B2B	1.5μ	2.5μ	
ΜΗΝΕΣ	Μαϊ-08	45	37	92	603	531	72	3129
	Ιουν-08	54	31	97	584	493	91	3397
	Ιουλ-08	46	37	87	608	515	93	3262
	Αυγ-08	55	39	104	582	492	90	3530
	Σεπ-08	49	40	98	680	568	112	3277
	Οκτ-08	46	32	92	580	487	93	3078
	Νοε-08	47	36	85	562	470	92	3236
	Δεκ-08	51	38	110	537	473	64	3062
	Ιαν-09	40	31	126	517	427	90	1851
	Φεβ-09	40	31	95	515	424	91	2823
	Μαρ-09	55	28	91	502	426	76	3421
	Απρ-09	38	37	98	521	422	99	2762
	Μαϊ-09	58	32	94	555	460	95	3244
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ		48	35	98	566	476	90	3083

ΠΙΝΑΚΑΣ 22

ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΣΣΕΥΟΥΝ				
15αρες ΣΟΥΔΕΣ	10αρες ΣΟΥΔΕΣ	5αρες ΣΟΥΔΕΣ	Ράφια B2B	
0	0	0	-54	Μαϊ-08
-42	0	0	-35	Ιουν-08
0	0	0	-59	Ιουλ-08
-63	-17	-26	-33	Αυγ-08
0	-34	0	-131	Σεπ-08
0	0	0	-31	Οκτ-08
0	0	0	-13	Νοε-08
0	0	-64	0	Δεκ-08
0	0	-167	0	Ιαν-09
0	0	0	0	Φεβ-09
-63	0	0	0	Μαρ-09
0	0	0	0	Απρ-09
-125	0	0	-6	Μαϊ-09

Με βάση τις διαθέσιμες σούδες και παλετοθέσεις που έχουμε στον πίνακα 20 δίνουμε τα κατάλληλα νούμερα, στην ανάλυση του EXCEL που έχουμε ετοιμάσει, όσο αφορά στον αριθμό των σουδών που θα καταλαμβάνει κάθε κωδικός ενός είδους και στον βαθμό πληρότητας της κάθε σούδας, ώστε να έχουμε τον ελάχιστο αριθμό παλετών για κάθε μήνα που μένουν εκτός αποθήκης. Με αυτή τη διαδικασία καταλήγουμε στον πίνακα 21.

Οι στήλες του πίνακα 22 προκύπτουν ως εξής:

- Καταρχήν, υπολογίζουμε για κάθε κατηγορία σουδών, το μέσο όρο των παλετών που αποθηκεύονται σε κάθε σούδα

Μέσος αριθμός παλετών ανά τύπο σούδας	
ΣΟΥΔΕΣ ΒΑΘΟΥΣ 15 ΠΑΛΕΤΩΝ	26
ΣΟΥΔΕΣ ΒΑΘΟΥΣ 10 ΠΑΛΕΤΩΝ	21
ΣΟΥΔΕΣ ΒΑΘΟΥΣ 5 ΠΑΛΕΤΩΝ	8

- Σε δεύτερη φάση υπολογίζουμε για την κάθε κατηγορία τον αριθμό των σουδών, καθώς και τον παλετοθέσεων που βρίσκονται πάνω από τα όρια του πίνακα 19α. Κατόπιν, πολλαπλασιάζουμε τις σούδες που μένουν εκτός με το μέσο αριθμό παλετών ανά τύπο σούδας, από τον παραπάνω πίνακα. Τα αποτελέσματα για την κάθε κατηγορία τα πολλαπλασιάζουμε με έναν μέσο συντελεστή πληρότητας 0,8. Αυτό το κάνουμε διότι θεωρούμε ότι οι σούδες δεν είναι σχεδόν ποτέ πλήρεις. Έτσι βρίσκουμε πόσες παλέτες περισσεύουν για κάθε κατηγορία σούδας και καταλήγουμε στον πίνακα 21α.

Για τον πίνακα 23 έχουμε να παρατηρήσουμε τα εξής:

- Θεωρούμε ότι οι παλέτες που μένουν εκτός θέσης στα ράφια B2B (με το αρνητικό πρόσημο), αντιστοιχούν ανά δύο σε ένα κωδικό είδους. Άρα οι αρνητικές ποσότητες για τα ράφια B2B διαιρούνται με το δύο, ενώ οι θετικές μένουν ως έχουν.

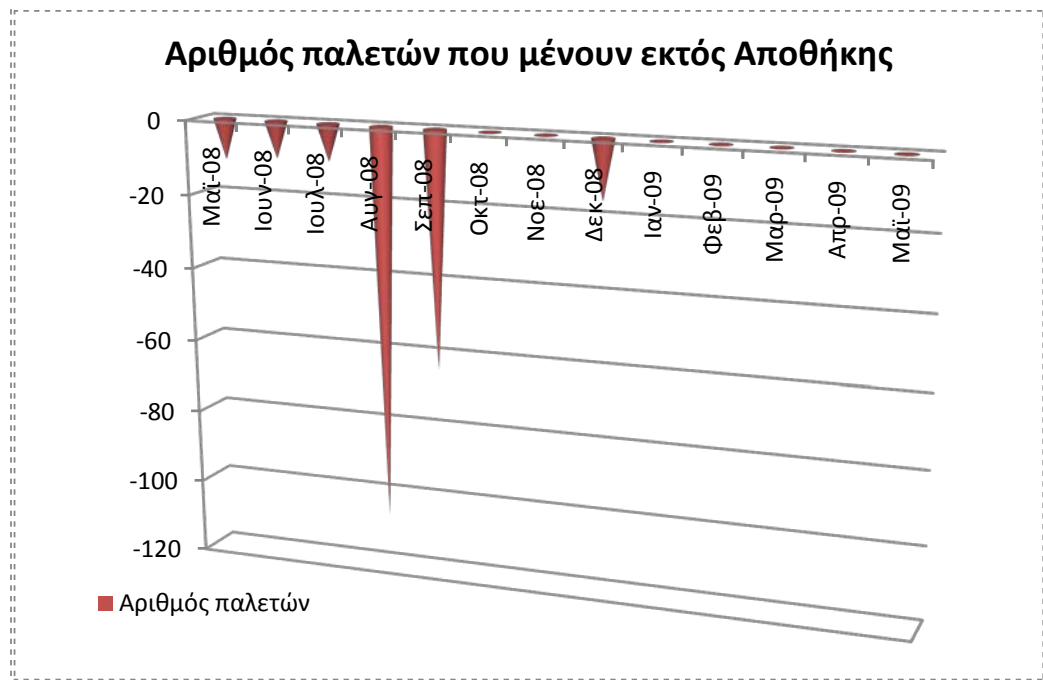
- Αν μένουν εκτός σούδας παλέτες που ήταν να τοποθετηθούν σε 15άρα σούδα, ενώ ταυτόχρονα υπάρχουν κενές παλετοθέσεις σε 10άρες ή 5άρες σούδες τότε το σύστημα αποθηκεύει αυτές τις παλέτες στις κενές παλετοθέσεις των άλλων σουδών και ο ισολογισμός μπορεί να γίνει με βάση τον αριθμό των παλετών.
- Αν μένουν εκτός σούδας παλέτες που ήταν να τοποθετηθούν σε 10άρα σούδα, ενώ ταυτόχρονα υπάρχουν κενές παλετοθέσεις σε 15άρες ή 5άρες σούδες τότε το σύστημα θα καλύπτει πρώτα τις κενές θέσεις των 5άρων σουδών και κατόπιν των 15άρων σουδών. Για την κάλυψη των κενών θέσεων στις 5άρες σούδες ο ισολογισμός μπορεί να γίνει βάσει αριθμού παλετών. Όμως, όσο αφορά στην κάλυψη των κενών θέσεων στις 15άρες σούδες ο ισολογισμός πρέπει να γίνει βάσει σουδών, γιατί σε κάθε σούδα αποθηκεύεται διαφορετικός κωδικός. Για παράδειγμα, αν είναι να μείνουν εκτός X_1 παλέτες που αντιστοιχούν σε δύο κωδικούς και οι οποίες ήταν να αποθηκευτούν σε δύο 10άρες σούδες, τότε μπορεί μεν οι X_1 να είναι λιγότερες από την χωρητικότητα μιας 15άρας σούδας, αλλά επειδή έχουμε δύο διαφορετικούς κωδικούς θα πρέπει να αποθηκευτούν σε δύο 15άρες σούδες.
- Καταλήγουμε, ότι αν μένουν εκτός παλέτες που ήταν να αποθηκευτούν σε μεγαλύτερη σούδα από την σούδα που έχει κενές θέσεις ο ισολογισμός γίνεται με παλέτες, ενώ σε αντίθετη περίπτωση γίνεται με σούδες.
- Για τις παλέτες των ραφιών που μένουν εκτός θεωρούμε ότι δύο παλέτες αντιστοιχούν σε μία σούδα.
- Οι αρνητικοί αριθμοί αναφέρονται σε παλέτες που λόγω έλλειψης αποθηκευτικού χώρου δε μπορούν να αποθηκευτούν στη συγκεκριμένη κατηγορία σούδας ή σε B2B.

Εφαρμόζοντας τα παραπάνω παίρνουμε τα αποτελέσματα του πίνακα 23, όπου με κόκκινο φόντο απεικονίζεται ο αριθμός των παλετών που δεν χωράνε να αποθηκευτούν στην αποθήκη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 23

ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΕ 15ΑΡΕΣ ΣΟΥΔΕΣ	ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΕ 10ΑΡΕΣ ΣΟΥΔΕΣ	ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΕ 5ΑΡΕΣ ΣΟΥΔΕΣ	ΠΑΛΕΤΕΣ ΡΑΦΙΩΝ Β2Β	ΣΥΝΟΛΟ ΠΑΛΕΤΩΝ ΠΟΥ ΜΕΝΟΥΝ ΕΚΤΟΣ (με κόκκινο χρώμα)	
182	21	64	-27	-11	Μαϊ-08
-42	147	24	-18	-10	Ιουν-08
156	21	104	-30	-10	Ιουλ-08
-63	-17	-26	-17	-106	Αυγ-08
78	-34	16	-66	-64	Σεπ-08
156	126	64	-16	4	Οκτ-08
130	42	120	-7	15	Νοε-08
26	0	-64	12	-16	Δεκ-08
312	147	-167	32	52	Ιαν-09
312	147	40	34	58	Φεβ-09
-63	210	72	47	266	Μαρ-09
364	21	16	28	45	Απρ-09
-125	126	48	-3	3	Μαϊ-09

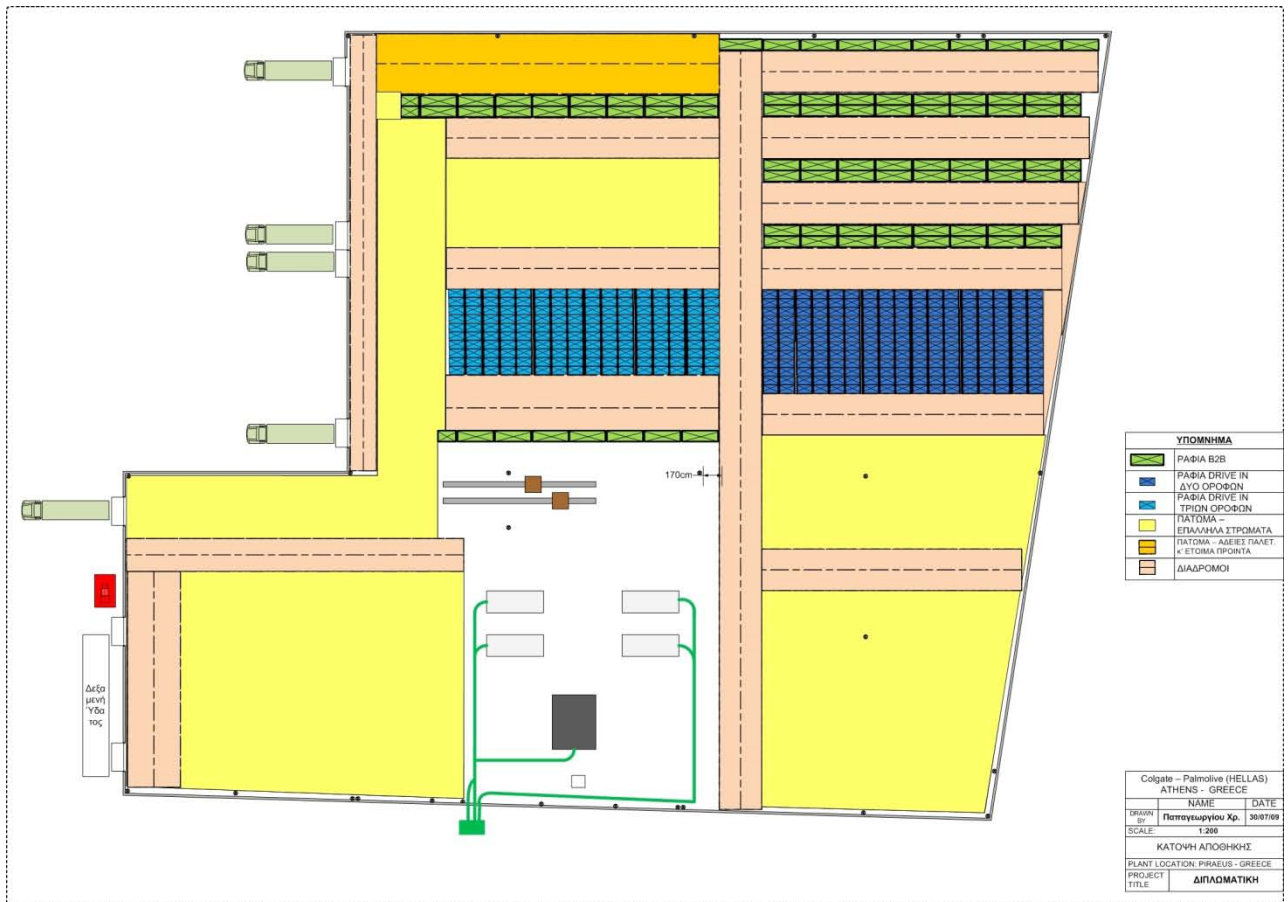
Αυτό που μας ενδιαφέρει βασικά και το οποίο βρίσκουμε είναι ποιους μήνες η εταιρεία είναι υποχρεωμένη να στείλει παλέτες σε άλλη αποθήκη, π.χ. σε 3PL και ποια τάξη μεγέθους αντιπροσωπεύει αυτή η ποσότητα. Αυτοί οι μήνες απεικονίζονται με κόκκινο χρώμα. Παρατηρούμε τελικά ότι, για έξι από τους δεκατέσσερις μήνες ο αποθηκευτικός χώρος της εταιρείας δεν επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες της. Βέβαια, μόνο τον Άγουστο και τον Σεπτέμβριο του 2008 είναι σημαντικός ο αριθμός των παλετών που δε μπορούν να αποθηκευτούν στην αποθήκη της εταιρείας.



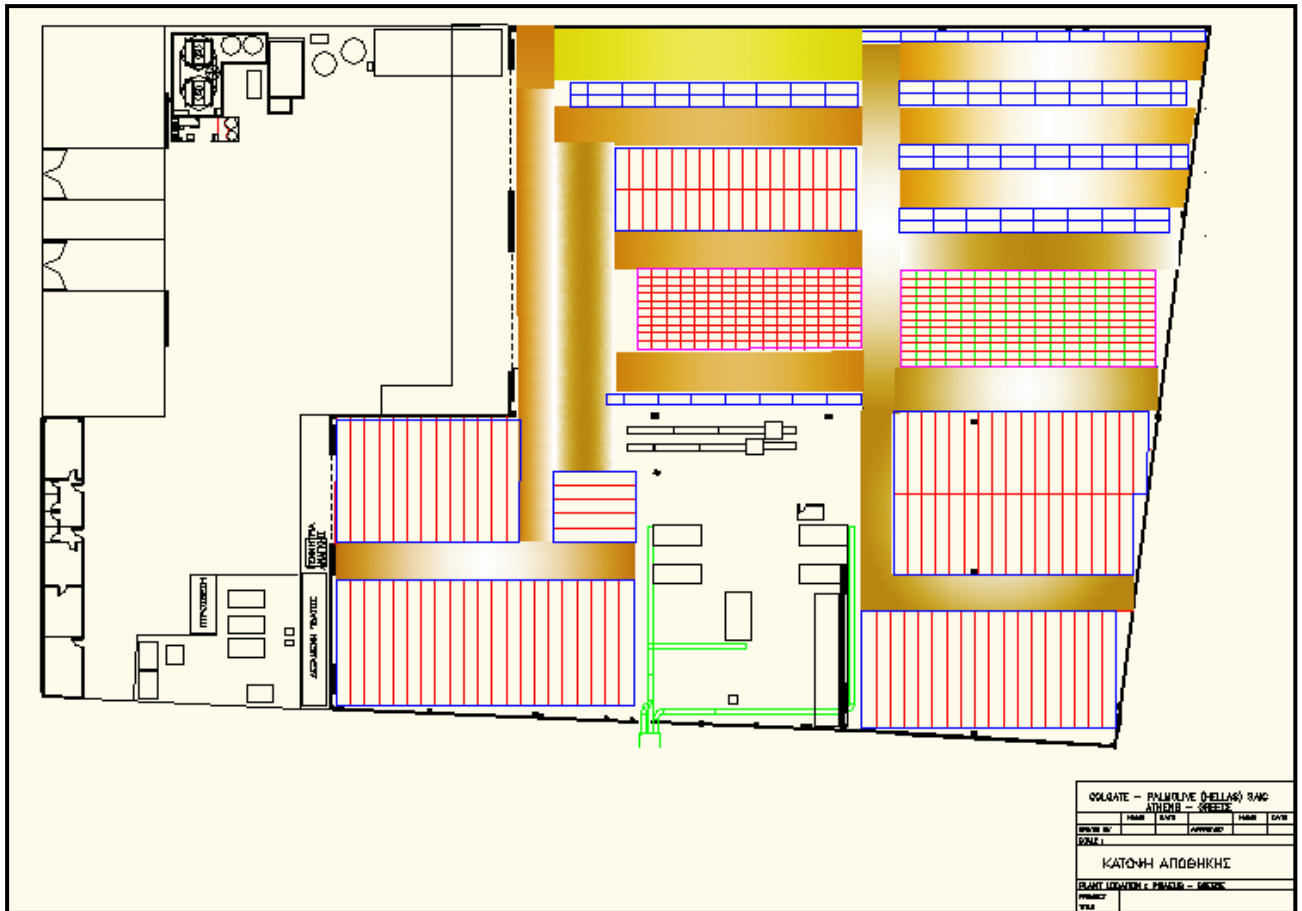
Σχήμα 29. Ραβδόγραμμα με τον αριθμό των παλετών που μένουν εκτός αποθήκης

12.1.3. Σενάριο 2^ο :

Να αλλάξουμε τα μήκη των ραφιών...με ταυτόχρονη κατάργηση δύο διπλών σειρών B2B... και εγκατάσταση μίας μονής σειράς ραφιών τύπου B2B, όπως φαίνεται στα σχεδιαγράμματα που απεικονίζονται στα σχήματα 30 και 31 και τα οποία παρατίθενται και στο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η» για λόγους ευκρίνειας . Χρησιμοποιούμε τα ράφια των δύο διπλών σειρών που καταργήσαμε σε προηγούμενη φάση.



Σχήμα 30. Χωροταξικό σχεδιάγραμμα εργοστασίου Colgate-Palmolive για το 2^ο σενάριο (σε Visio)



Σχήμα 31. Χωροταξικό σχεδιάγραμμα εργοστασίου Colgate-Palmolive για το 2^ο σενάριο (σε Autocad)

Ανάλυση για τα ράφια B2B

Είδαμε από την ανάλυση που κάναμε στην υφιστάμενη κατάσταση ότι αν αυξήσουμε το πλάτος των ραφιών κατά 30 εκατοστά, οπότε θα είναι 3,30μ., τότε οι διαθέσιμες παλετοθέσεις σε ράφια B2B αυξάνονται από 698 σε 887, δηλαδή έχουμε ένα κέρδος 189 παλετοθέσεων.

Βλέπουμε δηλαδή ότι με μοναδική παρέμβαση στα πλάτη των ραφιών B2B εξοικονομούμε 189 παλετοθέσεις.

Αν όμως καταργήσουμε δύο διπλές σειρές ραφιών B2B, οι οποίες έχουν μήκος 25 μέτρα, όπως κάναμε στο 1^ο σενάριο, ενώ ταυτόχρονα θα στήσουμε με τα υλικά από την κατάργηση μία μονή σειρά B2B, όπως φαίνεται στο σχήμα και παράλληλα αυξήσουμε και το πλάτος των ραφιών B2B, τότε έχουμε τα παρακάτω.

Σύμφωνα με το σχέδιο στο σχήμα 31 βρίσκουμε τον συνολικό αριθμό ραφιών που θα έχουμε στη διάθεση μας, ανάλογα με το πλάτος του ραφιού που θα επιλέξουμε να έχουμε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 24

Μήκος τμημάτων αποθήκης	Πλάτος ραφιού μαζί με το πάχος των δοκών								
	3,1	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4	4,1
31 (μονή σειρά)	10	9	8,5	8,5	8	8	7,5	7,5	7,5
30	9,5	8,5	8,5	8	8	7,5	7,5	7,5	7
29	9	8,5	8	8	7,5	7,5	7	7	7
28	9	8	8	7,5	7,5	7	7	7	6,5
30	9,5	8,5	8,5	8	8	7,5	7,5	7,5	7
25 (μονή σειρά)	8	7,5	7	7	6,5	6,5	6	6	6
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΣΥΝΟΛΟ	92	83,5	82	79	76,5	73,5	71,5	71,5	68,5

Αν προχωρήσουμε όμως την ανάλυση μας, λαμβάνοντας υπόψη και τα πλάτη των παλετών, για τα διάφορα είδη τότε τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται.

Αντίστοιχα με το σενάριο της υφιστάμενης κατάστασης παίρνουμε:

ΠΙΝΑΚΑΣ 25

καθαρό πλάτος ραφιού	πλάτος παλέτας με το περιθώριο				Πλήθος παλετοθήσεων	ΣΥΝ	ΥΠΑΡΧ			
	0,9	1,1	1,23	1,3						
3	3	2	2	2	276	184	184	184	828	ΥΠΑΡΧ
3,3	3	3	2	2	251	251	167	167	835	
3,4	3	3	2	2	245	245	163	163	815	
3,5	3	3	2	2	236	236	157	157	785	
3,6	4	3	2	2	306	230	153	153	841,5	
3,7	4	3	3	2	294	221	220,5	147	882	
3,8	4	3	3	2	286	215	214,5	143	858	
3,9	4	3	3	3	286	215	214,5	215	929,5	MAX
4	4	3	3	3	274	206	205,5	206	890,5	

Αν λάβουμε υπόψη τα ποσοστά που χρησιμοποιήσαμε και στην ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης για την κάθε περίπτωση παίρνουμε τον πίνακα, που μας δίνει τις συνολικές παλετοθέσεις ανά όροφο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 26

καθαρό πλάτος ραφιού	0,9 (μόνο ισόγειο)	1,1	1,23	1,3(μόνο ισόγειο)	ΣΥΝΟΛΟ
3	41	115	3	36	195 (Υφιστ.)
3,3	37	157	3	33	230 (max)
3,4	36	154	3	32	225
3,5	35	148	3	31	217
3,6	45	144	3	30	222
3,7	44	138	4	29	215
3,8	42	135	4	28	209
3,9	42	135	4	42	223
4	41	129	4	41	215

Αν λάβουμε υπόψη όλους τους ορόφους, καθώς και τον περιορισμό ότι οι ψηλές παλέτες μπορούν να αποθηκευτούν μόνο στο ισόγειο και ότι οι χαμηλές παλέτες που αποθηκεύονται στο ισόγειο τοποθετούνται ανά δύο σε κάθε παλετοθέση (η μία πάνω στην άλλη), τότε παίρνουμε.

ΠΙΝΑΚΑΣ 27

καθαρό πλάτος ραφιού	Συνολο παλετοθέσεων για όλους τους ορόφους
3	549(Υφισταμ.καταστ.)
3,3	710 (MAX)
3,4	696
3,5	670
3,6	663
3,7	641
3,8	626
3,9	640
4	614

Καταλήξαμε τελικά ότι στο 2^ο σενάριο με την κατάργηση των δύο διπλών σειρών και εγκατάσταση σε άλλο σημείο μίας μονής σειράς, προκύπτουν 549 διαθέσιμες παλετοθέσεις στα ράφια B2B, ενώ αν ταυτόχρονα αυξήσουμε το πλάτος των ραφιών από 3 μέτρα σε 3,30 μέτρα τότε οι διαθέσιμες παλετοθέσεις αυξάνονται **κατά 161** και γίνονται 710.

Ουσιαστικά έχουμε πετύχει να έχουμε λίγο μεγαλύτερο αριθμό παλετοθέσεων με αυτόν που έχουμε στην υφιστάμενη κατάσταση και επιπλέον έχουμε εξοικονομήσει ένα χώρο διαστάσεων **8,20μ.χ25μ.**, τον οποίο θα χρησιμοποιήσουμε για αποθήκευση παλετών σε επάλληλα στρώματα.

Ανάλυση για τα επάλληλα στρώματα και τα ράφια Drive in

Η συλλογιστική μας είναι ίδια με αυτή του 1^{ου} σεναρίου, αλλά στη συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε στη διάθεση μας 710 παλετοθέσεις σε ράφια B2B, έναντι των 549 που είχαμε στο 1^ο σενάριο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 28

ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΠΑΛΕΤΟΘΕΣΕΩΝ			
	ΣΟΥΔΕΣ DRIVE IN	ΣΟΥΔΕΣ ΕΠΑΛΛΗΛΩΝ	ΣΥΝΟΛΟ
ΒΑΘΟΣ 15 ΠΑΛΕΤΩΝ	0	21+18+13= 52	52
ΒΑΘΟΣ 10 ΠΑΛΕΤΩΝ	0	17+18+5-2= 38	38
ΒΑΘΟΣ 5 ΠΑΛΕΤΩΝ	16+16+17+17= 66	17+17= 34	100
ΡΑΦΙΑ B2B2			710

Επομένως, όπως βλέπουμε και στον πίνακα 29 δεν έχουμε για κανένα μήνα πρόβλημα χωρητικότητας σε ράφια B2B.

ΠΙΝΑΚΑΣ 29

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟ						B2B	
	ΣΟΥΔΕΣ	15	10	5	B2B	1.5μ	2.5μ
ΜΗΝΕΣ	Μαϊ-08	45	37	92	603	531	72
	Ιουν-08	54	31	97	584	493	91
	Ιουλ-08	46	37	87	608	515	93
	Αυγ-08	55	39	104	582	492	90
	Σεπ-08	49	40	98	680	568	112
	Οκτ-08	46	32	92	580	487	93
	Νοε-08	47	36	85	562	470	92
	Δεκ-08	51	38	110	537	473	64
	Ιαν-09	40	31	126	517	427	90
	Φεβ-09	40	31	95	515	424	91
	Μαρ-09	55	28	91	502	426	76
	Απρ-09	38	37	98	521	422	99
Μαϊ-09	58	32	94	555	460	95	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ		48	35	98	566	476	90

Μέσος αριθμός παλετών ανά τύπο σούδας	
ΣΟΥΔΕΣ ΒΑΘΟΥΣ 15 ΠΑΛΕΤΩΝ	26
ΣΟΥΔΕΣ ΒΑΘΟΥΣ 10 ΠΑΛΕΤΩΝ	21
ΣΟΥΔΕΣ ΒΑΘΟΥΣ 5 ΠΑΛΕΤΩΝ	8

Για την κατασκευή του πίνακα 30 χρησιμοποιούμε το ίδιο σκεπτικό με αυτό που χρησιμοποιήσαμε για τον πίνακα 21. Παρατηρούμε ότι αλλάζει μόνο η στήλη με τα B2B ράφια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 30

ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΣΣΕΥΟΥΝ				
15αρες ΣΟΥΔΕΣ	10αρες ΣΟΥΔΕΣ	5αρες ΣΟΥΔΕΣ	Ράφια B2B	
0	0	0	0	Μαϊ-08
-42	0	0	0	Ιουν-08
0	0	0	0	Ιουλ-08
-63	-17	-26	0	Αυγ-08
0	-34	0	0	Σεπ-08
0	0	0	0	Οκτ-08
0	0	0	0	Νοε-08
0	0	-64	0	Δεκ-08
0	0	-167	0	Ιαν-09
0	0	0	0	Φεβ-09
-63	0	0	0	Μαρ-09
0	0	0	0	Απρ-09
-125	0	0	0	Μαϊ-09

Για την κατασκευή του πίνακα 31 έχουμε να παρατηρήσουμε τα παρακάτω, κάποια από τα οποία ισχύουν και για τον πίνακα 23.

- Αν μένουν εκτός σούδας παλέτες που ήταν να τοποθετηθούν σε 15άρα σούδα, ενώ ταυτόχρονα υπάρχουν κενές παλετοθέσεις σε 10άρες ή 5άρες σούδες τότε το σύστημα αποθηκεύει αυτές τις παλέτες στις κενές παλετοθέσεις των άλλων σουδών και ο ισολογισμός μπορεί να γίνει με βάση τον αριθμό των παλετών.
- Αν μένουν εκτός σούδας παλέτες που ήταν να τοποθετηθούν σε 10άρα σούδα, ενώ ταυτόχρονα υπάρχουν κενές παλετοθέσεις σε 15άρες ή 5άρες σούδες τότε το σύστημα θα καλύπτει πρώτα τις κενές θέσεις των 5άρων σουδών και κατόπιν των 15άρων σουδών. Για την κάλυψη των κενών θέσεων στις 5άρες σούδες ο ισολογισμός μπορεί να γίνει βάσει αριθμού παλετών. Όμως, όσο αφορά στην κάλυψη των κενών θέσεων στις 15άρες σούδες ο ισολογισμός πρέπει να γίνει βάσει σουδών, γιατί σε κάθε σούδα αποθηκεύεται

διαφορετικός κωδικός. Για παράδειγμα, αν είναι να μείνουν εκτός X_1 παλέτες που αντιστοιχούν σε δύο κωδικούς και οι οποίες ήταν να αποθηκευτούν σε δύο 10άρες σούδες, τότε μπορεί μεν οι X_1 να είναι λιγότερες από την χωρητικότητα μιας 15άρας σούδας, αλλά επειδή έχουμε δύο διαφορετικούς κωδικούς θα πρέπει να αποθηκευτούν σε δύο 15άρες σούδες.

- Καταλήγουμε, ότι αν μένουν εκτός παλέτες που ήταν να αποθηκευτούν σε μεγαλύτερη σούδα από την σούδα που έχει κενές θέσεις ο ισολογισμός γίνεται με παλέτες, ενώ σε αντίθετη περίπτωση γίνεται με σούδες.
- Επειδή έχουμε αρκετές κενές παλετοθέσεις στα ράφια B2B, όποια παλέτα περισσεύει σε κάποια από τις σούδες το σύστημα θα την αποθηκεύει σε B2B.
- Το σύστημα θα ελέγχει πρώτα τις 5άρες σούδες για το αν υπάρχει κάποια παλέτα που να περισσεύει. Αν εντοπίζει κάποια παλέτα θα την οδηγεί στα ράφια B2B. Στη συνέχεια θα ελέγχει τις 10άρες σούδες και τελευταία τις 15άρες.

Εφαρμόζοντας τα παραπάνω παίρνουμε τα αποτελέσματα του πίνακα 31, όπου παρατηρούμε ότι όχι μόνο δεν υπάρχει κάποιο πρόβλημα χωρητικότητας, αλλά απεναντίας έχουμε δημιουργήσει και πλεόνασμα σε παλετοθέσεις για όλους τους μήνες.

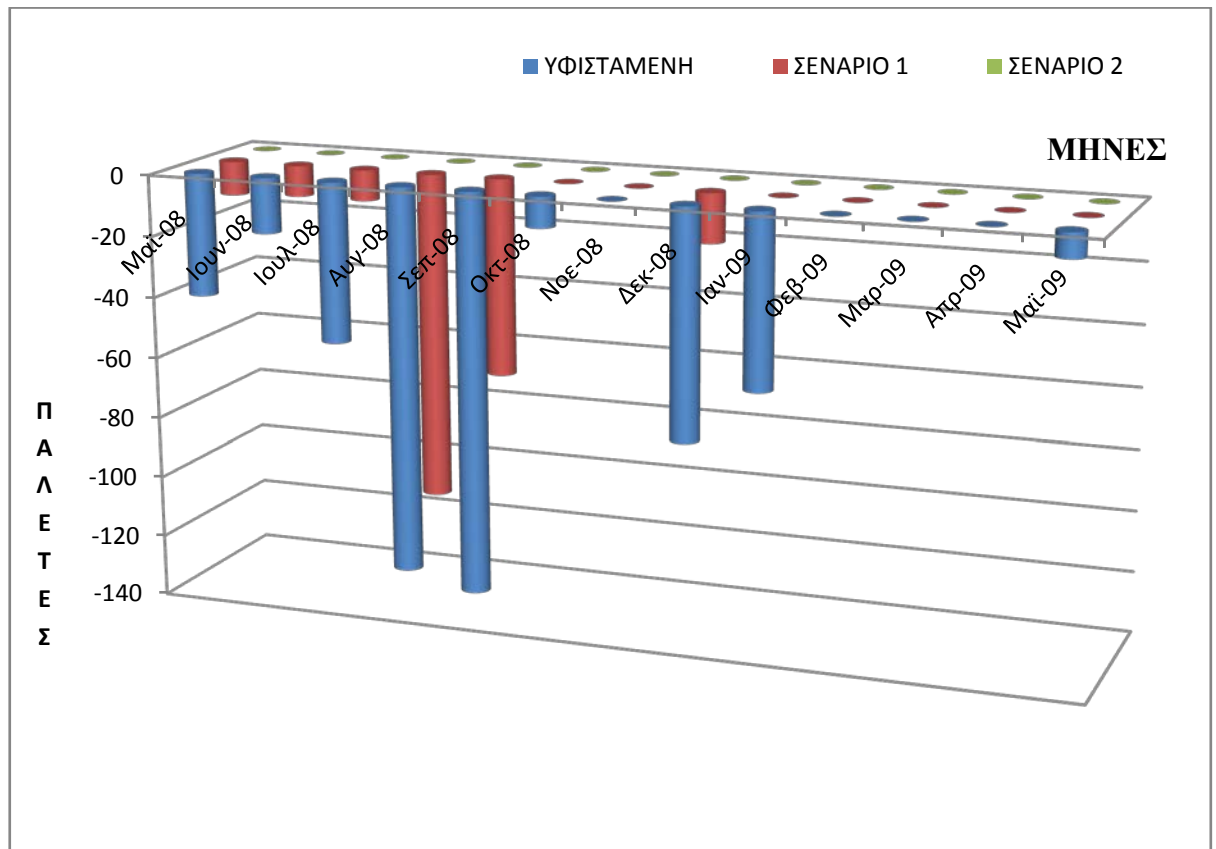
ΠΙΝΑΚΑΣ 31

ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΕ 15ΑΡΕΣ ΣΟΥΔΕΣ	ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΕ 10ΑΡΕΣ ΣΟΥΔΕΣ	ΠΑΛΕΤΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥΝ ΣΕ 5ΑΡΕΣ ΣΟΥΔΕΣ	ΠΑΛΕΤΕΣ ΡΑΦΙΩΝ B2B	ΣΥΝΟΛΟ ΚΕΝΩΝ ΠΑΛΕΤΟΘΕΣΕΩΝ	
182	21	64	107	374	Μαϊ-08
-42	147	24	126	255	Ιουν-08
156	21	104	102	383	Ιουλ-08
-63	-17	-26	128	22	Αυγ-08
78	-34	16	30	90	Σεπ-08
156	126	64	130	476	Οκτ-08
130	42	120	148	440	Νοε-08
26	0	-64	173	135	Δεκ-08
312	147	-167	193	485	Ιαν-09
312	147	40	195	694	Φεβ-09
-63	210	72	208	427	Μαρ-09
364	21	16	189	590	Απρ-09
-125	126	48	155	204	Μαϊ-09

12.2. Επιλογή Βέλτιστου σχεδιασμού

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤ	-40	-18	-52	-125	130	-10	236	-74	-56	396	243	208	-8
ΣΕΝΑΡΙΟ 1	-11	-10	-10	-106	-64	4	15	-16	52	58	266	45	3
ΣΕΝΑΡΙΟ 2	374	255	383	22	90	476	440	135	485	694	427	590	204

Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα φτιάχνουμε το παρακάτω ραβδόγραμμα, όπου απεικονίζονται μόνο οι αρνητικοί αριθμοί, που αφορούν στις παλέτες, για τις οποίες δεν υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης τους στην κεντρική αποθήκη της εταιρείας, λόγω έλλειψης χώρου.



Σχήμα 32. Ραβδόγραμμα που απεικονίζει τις παλέτες που μένουν εκτός αποθήκης και για τις τρεις περιπτώσεις

Συμπεραίνουμε ότι το βέλτιστο σενάριο είναι το 2^ο αφού με αυτή την πρόταση ανασχεδιασμού όχι μόνο δεν αντιμετωπίζουμε πρόβλημα έλλειψης αποθηκευτικού χώρου, αλλά επιπλέον εξοικονομούμε παλετοθέσεις. Συγκεκριμένα αν εξαιρέσουμε δύο μήνες έχουμε δυνατότητα αποθήκευσης πάνω από 150 παλέτες επιπλέον, για κάθε μήνα.

Η τελική μου πρόταση Βέβαια αποτελεί το 2^ο σενάριο, το οποίο αν συνδυαστεί και με αγορά επιπλέον περονοφόρων, όπως είναι τα τύπου Reach truck και τα περονοφόρα πολύ στενού διαδρόμου, καθώς και με τις κατάλληλες αλλαγές στην χωροθέτηση των υπάρχοντων ραφιών, τότε το αποτέλεσμα είναι μια μεγάλη αύξηση στις διαθέσιμες παλετοθέσεις. Για να είμαι πιο ακριβής, αν χρησιμοποιήσουμε περονοφόρα τύπου Reach truck, για την εναπόθεση και τη συλλογή των παλετών από τα ράφια, θα ελευθερωθεί χώρος 5μ.χ25μ., από τον οποίο θα προκύψουν 17 σούδες επάλληλων στρωμάτων βάθους 5 παλετών, δηλαδή περίπου 200 νέες παλετοθέσεις. Στην περίπτωση δε, που χρησιμοποιηθούν περονοφόρα τύπου πολύ στενού διαδρόμου, θα προκύψουν επιπλέον περίπου 400 νέες παλετοθέσεις (34 σούδες επάλληλων, βάθους 5 παλετών).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ΄

Το κεφάλαιο Δ΄, θα έλεγα ότι είναι εξίσου σημαντικό με το κεφάλαιο Γ΄, αφού οι αλλαγές που προτείνονται στο τελευταίο, θα αποδώσουν στο μέγιστο βαθμό σε συνδυασμό με το σύστημα διαχείρισης αποθήκης, που θα προταθεί στο πρώτο.

Στις παραγράφους, που περιλαμβάνονται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, καταγράφονται όλα τα στοιχεία, που αφορούν γενικά σε ένα WMS, όπως είναι τα πλεονεκτήματα που προσφέρει και τις προϋποθέσεις για να λειτουργήσει σωστά, ενώ προτείνονται οι προδιαγραφές, τις οποίες πρέπει να πληρεί το συγκεκριμένο WMS, που αναμένεται να εφαρμοστεί στην κεντρική αποθήκη της Colgate – Palmolive.

Επιπλέον, αποτυπώνονται οι διαδικασίες που θα λαμβάνουν χώρα μετά από την εφαρμογή του WMS. Οι νέες διαδικασίες απεικονίζονται σε δύο διαγράμματα, σε διάγραμμα RACI και σε διάγραμμα TO BE, ώστε να έχουμε μία συνολικά ολοκληρωμένη εικόνα για τη λειτουργία του συστήματος. Τέλος, αναπτύχθηκε και το κατάλληλο διάγραμμα ροής, με τα αντίστοιχα LOOP, που θα χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει τον προγραμματιστή να προσαρμόσει το WMS στις δικές μας ανάγκες.

13. Εφαρμογή Warehouse Management System

13.1. Γενικά

Μέσα από την παρούσα μελέτη θα προσπαθήσουμε να καταγράψουμε τις δυνατότητες και τις προδιαγραφές που θα πρέπει να παρέχει το μηχανογραφικό σύστημα διαχείρισης (WMS), το οποίο θα προταθεί να εγκατασταθεί στην εταιρεία της Colgate, για τη διαχείριση των αποθηκών της.

Αναγκαία προϋπόθεση για την εφαρμογή του WMS είναι η χρήση της τεχνολογίας Bar code, η οποία θεωρείται απαραίτητη για το σύνολο σχεδόν των λειτουργιών της αποθήκης, στον έλεγχο των αποθεμάτων, στην εκτέλεση των παραγγελιών, στη συλλογή πληροφοριών, στην παρακολούθηση των α' υλών και των προϊόντων και στην ανάκληση τους.

Τα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης αποθηκών (WMS), σε συνδυασμό με τη χρήση της τεχνολογίας bar code και των ασύρματων ζεύξεων (RF Technology) γίνονται

πλέον ένα βασικό τμήμα κάθε αποδοτικής λειτουργίας αποθήκευσης. Ένα πληροφοριακό σύστημα αποθηκών ξεκινά από την παραλαβή και παρακολουθεί όλες τις διαδικασίες της αποθήκης μέχρι και την αποστολή. Η βάση αυτών των συστημάτων σχετίζεται με τις τεχνολογίες αυτόματης συλλογής δεδομένων, όπως το bar code. Αυτές οι τεχνολογίες αναγνωρίζουν το απόθεμα και τροφοδοτούν τις μηχανογραφικές εφαρμογές διαχείρισης της αποθήκης, οι οποίες ελέγχουν τη ροή των υλικών και τις λειτουργικές διαδικασίες της αποθήκης.

Βασική αλλά όχι αναγκαία απαίτηση του συστήματος είναι ότι η διακίνηση των α' υλών θα γίνεται με τη μέθοδο FIFO και ότι τα αποθέματα των α' υλών θα παρακολουθούνται με βάση τη μερίδα της παρτίδας παραλαβής (LOT), ενώ τα είδη που παράγονται από την ίδια την Colgate θα παρακολουθούνται με βάση τη μερίδα της παρτίδας παραγωγής τους.

Η εφαρμογή του συγκεκριμένου συστήματος θα κάνει δυνατή την παρακολούθηση όλων των μονάδων αποθήκευσης (παλετών, πλαστικών δεξαμενών, κ.τ.λ.), από την ημέρα της εισαγωγής τους στην κεντρική αποθήκη και στη συνέχεια την προώθησή τους στις υπόλοιπες μικρότερες υποαποθήκες του εργοστασίου και στους χώρους buffer των γραμμών παραγωγής, μέχρι και της επιστροφής τους (ρετάλια) κάποιων από αυτών πίσω στην κεντρική αποθήκη, καταγράφοντας με αυτόν τον τρόπο όλο το ιστορικό της ενδοεπιχειρησιακής διακίνησης τους στο εργοστάσιο. Ως παλέτες με α' ύλες, που εισάγονται στην κεντρική αποθήκη θεωρούνται και τα μπουκάλια - καπάκια που παράγονται από την ίδια την Colgate και τα οποία τοποθετούνται σε χαρτοκιβώτια, παλετοποιούνται και ένα μέρος αποθηκεύεται στην υποαποθήκη του τμήματος παραγωγής το υ, ενώ η υπόλοιπη ποσότητα (περίπου 500 παλέτες) μεταφέρεται στην κεντρική αποθήκη.

Επιπλέον, θα παρακολουθούνται οι παλέτες με τα έτοιμα προϊόντα, από τη στιγμή της παραγωγής τους μέχρι και τη στιγμή φόρτωσης τους στα φορτηγά.

Η εφαρμογή του WMS θα μας δώσει από μόνη της μία Lean διάσταση στη διαχείριση των α' υλών και στη λειτουργία της αποθήκης.

Μέσω του WMS ουσιαστικά γίνεται η διαχείριση της κάθε παλέτας ξεχωριστά, δηλαδή η κάθε παλέτα αντιμετωπίζεται από το σύστημα ως ξεχωριστή αυτόνομη μονάδα

και όχι απλά ως μία παλέτα που ανήκει σε έναν κωδικό ή σε μία παρτίδα παραλαβής (LOT).

Πριν προχωρήσουμε στην εγκατάσταση ενός πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης της αποθήκης, θεωρείται σκόπιμο να γίνει μελέτη για την αναδιοργάνωση του συνολικού κυκλώματος Logistics με στόχο τη μέγιστη δυνατή αποτελεσματικότητα και παραγωγικότητα του κυκλώματος και την εκμετάλλευση όλων των δυνατοτήτων που παρέχει η χρήση WMS.

Βέβαια, πριν ακόμα από την αναδιοργάνωση των λειτουργικών διαδικασιών του κυκλώματος Logistics μπορούν να διαρευνηθούν μια σειρά σημείων που σχετίζονται με την απόδοση όλου του κυκλώματος και μπορούν να βελτιωθούν με τη χρήση ενός WMS. Ενδεικτικά τέτοια σημεία αναφέρονται παρακάτω για τις διάφορες λειτουργίες της αποθήκης.

Παραλαβή α' υλών

- Οι α' ύλες εισέρχονται στην κεντρική αποθήκη χωρίς σήμανση
- Τα Δελτία Αποστολής καταχωρούνται με πληκτρολόγηση
- Τα λογιστικά αποθέματα της αποθήκης ενημερώνονται από το πληροφοριακό σύστημα ώρες μετά την λήψη του Δελτίου Αποστολής
- Οι παραληφθείσες ποσότητες είναι διαθέσιμες για προώθηση τους στα τμήματα παραγωγής και συσκευασίας τη στιγμή της παραλαβής τους
- Οι οδηγίες στους εργαζομένους κατά την παραλαβή δίνονται με αργό ρυθμό

Αποθήκευση

- Η καταχώρηση της θέσης αποθήκευσης ενός κωδικού γίνεται manual
- Η κεντρική βάση δεδομένων ενημερώνεται για την θέση αποθήκευσης των προϊόντων αρκετή ώρα μετά την φυσική τοποθέτηση
- Οι ποσότητες και οι θέσεις αποθήκευσης όλων των κωδικών δεν είναι διαθέσιμες από το σύστημα
- Η τροφοδοσία των θέσεων συλλογής (picking) από τις θέσεις stock παρουσιάζει δυσκολίες
- Η ακρίβεια των αποθεμάτων είναι μικρότερη από 98%

Συλλογή α' υλών

- Η ακρίβεια των συλλεγμένων α' υλών είναι μικρότερη από 99%
- Η συλλογή των παραγγελιών δεν καθοδηγείται από Η/Υ
- Η αναπλήρωση των θέσεων συλλογής γίνεται μετά από αίτηση του υπέθυνου της αποθήκης
- Οι επείγουσες προωθήσεις α' υλών στους χώρους Buffers, προκειμένου να καλυφθούν επείγουσες παραγγελίες, δημιουργούν μεγάλη αναστάτωση στην προγραμματισμένη ροή εργασιών

Επιστροφές α' υλών στην κεντρική αποθήκη

- Δεν είναι γνωστή η ακριβής ποσότητα της α' ύλης που επιστρέφεται ως ρετάλι στην κεντρική αποθήκη
- Η εύρεση μιας συγκεκριμένης παλέτας – ρετάλι για επαναπροώθηση της στα τμήματα παραγωγής και συσκευασίας είναι χρονοβόρα

13.2. Έλεγχος

Έχουμε διαπιστώσει ότι στην ετικέτα του προμηθευτή εκτός από τον κωδικό του προϊόντος υπάρχει και barcode. Επομένως, διευκολυνόμαστε κατά την εφαρμογή του WMS, διότι δε θα χρειαστεί εμείς να σημάνουμε εκ νέου τις παλέτες με ετικέτες της Colgate, που σημαίνει ότι αποφεύγουμε κόστος που θα προερχόταν από την αγορά των ετικετών και τις εργατοώρες για την επικόλληση τους στις παλέτες.

Αν σε κάποιες από τις ετικέτες των προμηθευτών δεν υπάρχει τυχόν barcode τότε ίσως μπορούμε να έρθουμε σε συμφωνία μαζί τους, ώστε να τοποθετούν barcode.

Επίσης, στις ετικέτες των προμηθευτών αναγράφεται πάντα η προβλεπόμενη ανά παλέτα ποσότητα α' ύλης, που υπάρχει στην κάθε παλέτα.

13.3. Νέες δραστηριότητες της αποθήκης

Μετά την εφαρμογή του μηχανογραφικού συστήματος διαχείρισης οι κύριες δραστηριότητες που θα λαμβάνουν χώρα είναι:

- Παραλαβή και εισαγωγή των α' υλών στην κεντρική αποθήκη.
- Τοποθέτηση των α' υλών στον προσωρινό χώρο παραλαβής.
- Σκανάρισμα του barcode της κάθε παλέτας και μεταφορά.
- Μεταφορά της κάθε παλέτας, σε θέση αποθήκευσης στην κεντρική αποθήκη, ανάλογα με την υπόδειξη του WMS.
- Μεταφορά της κάθε παλέτας στον προσωρινό χώρο συγκέντρωσης των α' υλών, που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στην ημερήσια παραγωγή, ανάλογα με την υπόδειξη του WMS.
- Εκτύπωση και επικόλληση ετικέτας, αυτόματα ή χειρονακτικά, στις παλέτες των μπουκαλιών και των καπακιών, που παράγονται από την Colgate - Palmolive.
- Σκανάρισμα και μεταφορά των παλετών με μπουκάλια – καπάκια από το τμήμα παραγωγής μπουκαλιών – καπακιών στην κεντρική αποθήκη.
- Συλλογή – Διαμόρφωση – Έλεγχος του ημερήσιου προγράμματος παραγωγής
- Προώθηση των α' υλών, από τον προσωρινό χώρο συγκέντρωσης, στους χώρους buffer των γραμμών παραγωγής.
- Προώθηση των α' υλών, από την κεντρική αποθήκη, στους χώρους buffer των γραμμών παραγωγής.
- Διαχείριση επιστροφών – υπολοίπων στην κεντρική αποθήκη.
- Κύκλωμα απογραφών
- Φόρτωση – Αποστολή ετοιμών προϊόντων
- Παραγωγή Στατιστικών Καταστάσεων (Reporting)

Τα δομικά στοιχεία της αποθήκης είναι τα είδη (α' ύλες και προϊόντα) και οι επιμέρους αποθηκευτικοί χώροι στους οποίους τα είδη διακινούνται (κεντρική αποθήκη – υποαποθήκες – προσωρινός χώρος συγκέντρωσης – χώροι buffer).

13.4. Πληροφορίες αναφορικά με τα είδη

Αναφορικά με τα είδη το WMS θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί τις ακόλουθες πληροφορίες, για κάθε είδος που διαχειρίζεται η εταιρεία.

- *Κωδικός είδους COLGATE*
- *Κωδικός είδους PROMHΘEYTH*
- *Αριθμός Κωδικών*
- *Περιγραφή σύντομη είδους*
- *Περιγραφή πλήρης του προϊόντος (προαιρετικά)*
- *Κωδικός Προμηθευτή*
- *Περιγραφή Προμηθευτή*
- *Μονάδες μέτρησης ανά τύπο συσκευασίας*
- *Μονάδα παραλαβής*
- *Ποσοστιαία κατανομή παλετών κάθε κωδικού επί του συνόλου των διακινούμενων παλετών*
- *Διαστάσεις και ύψος παλετών*
- *Κιβώτια ή τεμάχια ανά παλέτα*
- *Μικτό βάρος παλέτας*
- *Δυνατότητα στοιβασής καθ' ύψος παλετών και αριθμός (ανά κωδικό)*
- *Κωδικός Bar Code είδους (Τυποποίηση EAN)*
- *Κωδικός Bar Code συσκευασίας (Τυποποίηση EAN)*
- *Κωδικός Θέσης συλλογής*
- *Τύπος αποθηκευτικής μονάδας*
- *Παρακολούθηση είδους με χωρητικότητα στη θέση συλλογής (Y/N)*
- *Απαίτηση για διαχείριση LOT*
- *Απαίτηση για διαχείριση FIFO*
- *Χωρητικότητα ανά τύπο location (εκφρασμένη σε αποθηκευτικές μονάδες)*
- *Δυνατότητα κωδικοποίησης για αποθήκευση σε:*
 - *επάλληλα στρώματα αποθηκευτικών μονάδων, με*

π.χ **1** : για σούδα βάθους 5 παλετών, **2** : για σούδα βάθους 10 παλετών, **3** : για σούδα βάθους 15 παλετών

ο *Ράφια Drive in*, με

π.χ **4** : για σούδα βάθους 5 παλετών

ο *Ράφια B2B*,

- **Επιτρεπτή μέγιστη διαφορά** μεταξύ παλαιότερης και νεότερης ημερομηνίας μέσα σε σούδα επάλληλου στρώματος (η διαφορά αυτή ισχύει μεταξύ ομοειδών ημερομηνιών με σειρά προτεραιότητας ημερομηνία λήξης - ημερομηνία παραγωγής - ημερομηνία εισαγωγής),
- **Μέγιστος χρόνος παραμονής** στην κεντρική αποθήκη (*by default* κάποιο διάστημα που θα ορισθεί από την ημέρα εισαγωγής στην αποθήκη. Με το πέρας αυτού του διαστήματος θα υπάρχει ειδοποίηση.
- **Είδος Cross Docking** : ναι - όχι : *N - O*,
- *Ανάγκη εκτύπωσης ετικέτας παλέτας : 1*
Ανάγκη εκτύπωσης ετικέτας κιβωτίου : 2
Ανεπιθύμητη έκδοση ετικέτας : 3
- **Όριο για ανατροφοδοσία θέσης συλλογής** (Για την υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου)
- **Ημέρες κυκλικής απογραφής**
- **Απαίτηση για αποθήκευση επί του εδάφους**

13.5. Διαδικασίες μετά την εφαρμογή WMS στην κεντρική αποθήκη

■ Κατά την εκφόρτωση των α' υλών από το φορτηγό, με την χρήση του WMS δίνεται η δυνατότητα της αναγνώρισης του αφικνούμενου φορτίου /τιμολογίων, άμεσα μέσω του σκαναρίσματος της ετικέτας των παλετών. Έτσι δεν θα χρειάζεται η πληκτρολόγηση της ταυτότητας κάποιας παλέτας.

■ Με την χρήση του WMS δε θα απαιτείται η εκτυπωμένη λίστα των προς παραλαβή α' υλών, αφού η παραλαβή δύναται να γίνει με το scanning των ειδών.

■ Επιπλέον, δεν θα απαιτείται σε κάποιες από τις α' ύλες (κυρίως πλαστικές δεξαμενές με υγρό) να επικολλάται καρτέλα χρώματος αντίστοιχου με το μήνα παραλαβής, ώστε να παρακολουθείται το είδος για να εφαρμόζεται FIFO. Με το σκανάρισμα της ετικέτας της α' ύλης το σύστημα καταγράφει την ημερομηνία παραλαβής της συγκεκριμένης παρτίδας και προτείνει την προώθηση της όταν έρθει χρονικά η σειρά της.

■ Το WMS θα γνωρίζει καταρχήν τις κενές θέσεις που υπάρχουν στο σύστημα, ώστε να τις προτείνει αναλόγως. Προκειμένου το σύστημα να προτείνει την κατάλληλη κενή θέση, θα πρέπει να είναι γνωστές οι διαστάσεις και ο όγκος του κάθε κωδικού, για όλα τα είδη.

■ Όταν ο οδηγός του περονοφόρου θα σκανάρει την ετικέτα της παλέτας που πρόκειται να παραλάβει, το WMS θα τον ενημερώσει αυτόματα, μέσω του τερματικού, για την θέση αποθήκευσης στην οποία πρέπει να οδηγηθεί η συγκεκριμένη παλέτα, καθώς και για το πιο σύντομο δρομολόγιο, που θα πρέπει να ακολουθήσει. Σε περίπτωση που η συγκεκριμένη παλέτα, σύμφωνα με το πρόγραμμα παραγωγής, απαιτείται να μεταφερθεί σε κάποια από τις γραμμές παραγωγής τότε το σύστημα θα υποδεικνύει στον οδηγό του περονοφόρου να τη μεταφέρει στον χώρο συγκέντρωσης των α' υλών, για επόμενη προώθηση της σε κάποιον από τους χώρους buffer των γραμμών παραγωγής. Η επικοινωνία με το σύστημα είναι σε πραγματικό χρόνο. Ο κωδικός της θέσης αποθήκευσης εμφανίζεται στην οθόνη του φορητού τερματικού, που διαθέτει ο χειριστής του περονοφόρου. Ο χειριστής προχωρά εκεί και τοποθετεί την παλέτα της α' ύλης στην συγκεκριμένη θέση που του έχει υποδειχθεί. Αφού τοποθετήσει το προϊόν σκανάρει τον κωδικό θέσης. Με αυτόν τον τρόπο ολοκληρώνεται η κίνηση αποθήκευσης και το WMS συνδέει την συγκεκριμένη θέση αποθήκευσης με αυτή την παλέτα, ενώ παράλληλα γίνεται επιβεβαίωση της σωστής τοποθέτησης.

Εάν για κάποιο λόγο ο χειριστής του παλετοφόρου δε μπορεί να τοποθετήσει την παλέτα στην θέση που του υποδεικνύεται, τότε ζητά από το σύστημα να του υποδείξει

άλλη θέση τοποθέτησης. Μετά από αυτό, ο χειριστής ενημερώνει τον υπεύθυνο για το συμβάν που παρουσιάστηκε.

■ Το WMS πρέπει να υποστηρίζει την αποθήκευση πολλαπλών κωδικών στην ίδια θέση, αλλά και πολλές θέσεις ανά κωδικό, ώστε να είναι δυνατή η ανεύρεση του κωδικού που αποθηκεύεται.

■ Έτσι στη βάση δεδομένων του WMS φαίνονται ξεχωριστά μία μία όλες οι παλέτες της κεντρικής αποθήκης, η θέση αποθήκευσης της κάθε μιας, καθώς και η κατάσταση της, δηλαδή από που πήγε εκεί και τι ποσότητα σε α' ύλη περιέχει.

■ Όταν εμείς θέλουμε να προωθήσουμε κάποια παλέτα από την κεντρική αποθήκη στους χώρους buffer των γραμμών παραγωγής, σύμφωνα με το ημερήσιο πρόγραμμα παραγωγής, το σύστημα θα ενημερώνει, μέσω του φορητού τερματικού τους οδηγούς των περνοφόρο για το ποιες παλέτες πρέπει να μεταφέρουν, που βρίσκονται αυτές, που πρέπει να μεταφερθούν και ποιο δρομολόγιο πρέπει να ακολουθηθεί. Επιπλέον, μπορεί να γίνεται και εκτύπωση του εβδομαδιαίου και ημερήσιου προγράμματος παραγωγής, όπως γίνεται άλλωστε και τώρα.

■ Το WMS θα πρέπει να προτείνει θέση συλλογής λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των χαρακτηριστικών των ειδών που θα υπάρχουν στο Master αρχείο των ειδών και τα οποία θα είναι διαθέσιμα κατά την αναλυτική παραλαβή τους. Ταυτόχρονα, μπορεί να παρακολουθεί την ημερομηνία λήξης κάποιων ειδών, αλλά και το απόθεμα ανά ημερομηνία λήξης. Η πληροφορία αυτή μπορεί ενδεχομένως να γίνεται διαθέσιμη αν καταγράφεται κατά τη φάση της παραλαβής.

■ Κατά τη μεταφορά μίας παλέτας από τη θέση αποθήκευσης σε κάποιο άλλο χώρο, όπως είναι οι buffer, θα πρέπει να σκανάρει την ετικέτα της παλέτας και στη συνέχεια την ετικέτα της θέσης αποθήκευσης, ώστε το σύστημα να αποσυνδέσει την παλέτα από την συγκεκριμένη θέση αποθήκευσης. Κατόπιν, όταν μεταφέρει την παλέτα, για παράδειγμα σε κάποιο χώρο buffer, θα σκανάρει την ετικέτα που υπάρχει σε αυτό τον χώρο και αμέσως μετά θα σκανάρει και την ετικέτα της παλέτας που μετέφερε. Με αυτή

τη διαδικασία το WMS ενημερώνεται ότι η παλέτα αυτή έχει μεταφερθεί από την κεντρική αποθήκη στο χώρο buffer μίας γραμμής παραγωγής. Σε αυτό το σημείο αξιίζει να επισημάνουμε ότι ένα επιπλέον πλεονέκτημα που θα μας εξασφαλίσει η εφαρμογή του μηχανογραφικού συστήματος διαχείρισης (WMS) είναι ότι πλέον δεν θα χρειάζεται οι παλέτες α' υλών να συγκεντρώνονται όλες πρώτα στον προσωρινό χώρο συγκέντρωσης, αλλά τουλάχιστο ένα μέρος από αυτές θα προωθείται απευθείας στους χώρους buffer, αφού το σύστημα θα διατηρεί στη βάση δεδομένων του όλες τις μετακινήσεις και θα είναι σε θέση να ενημερώνει κάθε φορά για τις ποσότητες α' υλών που απαιτούνται. Στον προσωρινό χώρο συγκέντρωσης ίσως χρειάζεται να μεταφέρονται κάποιες από τις παλέτες που παραλήφθηκαν την ίδια ημέρα και που βάσει ημερήσιου προγράμματος απαιτούνται στην παραγωγή.

■ Αν μετά το τέλος της παραγωγής ενός συγκεκριμένου προϊόντος έχουν περισσέψει κάποιες ποσότητες α' υλών, θα ενεργήσουμε ως εξής:

Έστω, ότι στο χώρο buffer μιας γραμμής παραγωγής προωθήθηκαν πέντε παλέτες χαρτοκιβωτίων, των 1000 τεμαχίων η κάθε μία, για την παραγωγή-συσκευασία του προάτυπου X και όπ από αυτά, σύμφωνα με το πρόγραμμα παραγωγής, θα χρησιμοποιηθούν τελικά τα 4.800 τεμάχια χαρτοκιβωτίων, οπότε θα περισσέψουν 200 τεμάχια.

Εν τω μεταξύ το SAP, μέσω του WMS έχει ενημερωθεί ότι στη συγκεκριμένη γραμμή παραγωγής έχουν μεταφερθεί 6.000 τεμάχια χαρτοκιβωτίων. Επίσης, γνωρίζει μέσω του MRP και του BOM ότι οι ανάγκες σε χαρτοκιβώτια για την παραγωγή του προϊόντος είναι 4.800 τεμάχια χαρτοκιβωτίων (χωρίς να υπολογίζεται η φύρα).

Στο συγκεκριμένο σημείο αξίζει να παρατηρήσουμε ότι το SAP λόγω των ακέραιων υπολογισμών που κάνει, σχετικά με τη φύρα, δημιουργεί διαρκώς περίσσειμα, κυρίως σε χαρτοκιβώτια. Δηλαδή, ενώ η πραγματική φύρα είναι για παράδειγμα το 0,5% της χρησιμοποιούμενης ποσότητας, το SAP υπολογίζει ότι η φύρα θα είναι π.χ. 1,5%. Λόγω αυτού του γεγονότος δε μπορεί το σύστημα να γνωρίζει την πραγματική ποσότητα των α' υλών που περίσσεψαν. Επομένως, αυτόματα θα είναι γνωστό στο σύστημα ότι σε αυτή τη γραμμή παραγωγής θα υπάρχει μία παλέτα των 480 χαρτοκιβωτίων, που θα έχει

περισσέψει και θα πρέπει να επιστραφεί στην κεντρική αποθήκη, ως ρετάλι, ενώ στην πραγματικότητα θα έχουν περισσέψει 960 χαρτοκιβώτια.

Επειδή το SAP δε μπορεί να προσαρμοστεί, ώστε να υπολογίζει την πραγματική φύρα, αλλά και επειδή δεν είναι εφικτό κάποιος εργάτης να καταμετρά την ποσότητα των α' υλών που περισσεύει κάθε φορά, να την σημειώνει και να ενημερώνει τον ομαδάρχη της κεντρικής αποθήκης, την λύση έρχεται να δώσει το WMS.

Τα κιβώτια με τα προϊόντα οδηγούνται με μεταφορική ταινία στην κεντρική αποθήκη, όπου και παλετοποιούνται. Στη συνέχεια θα εκτυπώνεται και θα επικολλάται σε κάθε παλέτα προϊόντων ετικέτα με bar code, η οποία μία από τις πληροφορίες που θα περιέχει είναι η ποσότητα των προϊόντων της κάθε παλέτας. Η παλέτα, η οποία θα προωθείται μέσω ραουλοδιαδρόμου, ώστε να την παραλάβει κάποιος οδηγός περονοφόρο για να την φορτώσει σε φορτηγό, θα σκανάρεται αυτόματα και έτσι το WMS και με τη βοήθεια των SAP, MRP, στο τέλος της βάρδιας ή στο τέλος της παραγωγής ενός συγκεκριμένου προϊόντος, θα έχει ενημερωθεί με την ποσότητα των α' υλών, που έχουν αναλωθεί. Επίσης, το WMS χρησιμοποιώντας ιστορικά στοιχεία θα είναι σε θέση να υπολογίζει, με πολύ μικρή απόκλιση, την πραγματική φύρα, με αποτέλεσμα να γνωρίζει την πραγματική ποσότητα των α' υλών που περίσσεψαν σε μια γραμμή παραγωγής. Κατόπιν, με βάση αυτή την πληροφορία θα εκτυπώνει μια ετικέτα με bar code, την οποία ένας εργάτης της γραμμής παραγωγής θα επικολλάει χειρωνακτικά στην παλέτα-ρετάλι, που περίσσεψε.

Στην ειδική περίπτωση που, λόγω κάποιου τεχνικού-μηχανικού προβλήματος ή κάποιας ελλατωματικής παρτίδας, καταναλώθηκε μεγαλύτερη ποσότητα α' υλης απότι προβλεπόταν, τότε ο αρμόδιος εργάτης θα έχει τη δυνατότητα να ενημερώσει χειρωνακτικά, μέσω της κονσόλας του αναγνώστη, για την επιπλέον ποσότητα της α' υλης που αναλώθηκε. Με αυτό τον τρόπο το WMS είναι ενημερωμένο σε κάθε περίπτωση για τις πραγματικές ποσότητες α' υλών που χρησιμοποιούνται και άρα και που περισσεύουν.

Ο οδηγός, που πρόκειται να μεταφέρει την παλέτα στην κεντρική αποθήκη θα πρέπει να σκανάρει την ετικέτα της παλέτας που περίσσεψε και αμέσως μετά την ετικέτα του χώρου buffer, ώστε το σύστημα να αποδεσμεύσει την παλέτα και να ενημερώσει την βάση δεδομένων του ότι η συγκεκριμένη παλέτα πρόκειται να φύγει από αυτό τον χώρο.

Στη συνέχεια θα υποδείξει στον οδηγό μία θέση αποθήκευσης στην κεντρική αποθήκη για αυτή την παλέτα.

Ο οδηγός θα μεταφέρει την παλέτα στη θέση αποθήκευσης που του έχει προτείνει το WMS και όταν φτάσει εκεί θα σκανάρει πρώτα την ετικέτα της θέσης αποθήκευσης και αμέσως μετά την ετικέτα της παλέτας, ώστε να ενημερωθεί το σύστημα ότι στη θέση αποθήκευσης με barcode 000000000 έχει αποθηκευτεί παλέτα 200 χαρτοκιβωτίων με barcode xxxxxxxxx.

Ακολουθώντας την παραπάνω διαδικασία, μέσω της εφαρμογής και χρήσης του WMS, επιτυγχάνουμε οικονομία κινήσεων, αφού σε μια επόμενη παραγωγή του ίδιου προϊόντος, που μπορεί να χρειαστούμε για παράδειγμα 4.100 ή 4.200 τεμάχια χαρτοκιβώτια, το WMS θα μας προτείνει να μεταφέρουμε στον χώρο buffer τέσσερις ολόκληρες παλέτες (4.000 τεμάχια) και τη μισοάδεια παλέτα των 200 τεμαχίων, που είχε περισσέψει από την προηγούμενη παραγωγή του προϊόντος και την οποία είχαμε αποθηκεύσει ως ρετάλι στην κεντρική αποθήκη.

Αν όμως το εργοστάσιο δεν εφάρμοζε το WMS τότε ο οδηγός του περονοφόρο σύμφωνα με το ημερήσιο πρόγραμμα παραγωγής, που θα έχει στα χέρια του, θα μετέφερε προφανώς, στη γραμμή παραγωγής, πέντε ολόκληρες παλέτες (5.000 τεμάχια χαρτοκιβώτια), καθώς και την παλέτα που είχε περισσέψει και που είχε επιστραφεί στην κεντρική αποθήκη ως ρετάλι, για την οποία όμως δεν γνωρίζει ακριβώς πόσα τεμάχια χαρτοκιβωτίων περιέχει, αφού δεν γίνεται καταμέτρηση των ποσοτήτων των α' υλών που περισσεύουν αλλά ούτε και κάποια επισήμανση με ετικέτα, όπου να φαίνεται η ποσότητα της α' ύλης που υπάρχει στην παλέτα.

Δηλαδή, συνολικά θα μετέφερε έξι παλέτες με χαρτοκιβώτια και συνολικά 5.200 χαρτοκιβώτια για να καλύψει τις ανάγκες των 4.100 χαρτοκιβωτίων, που ζητήθηκαν από την γραμμή παραγωγής. Στην γραμμή παραγωγής θα χρησιμοποιήσουν πρώτα την μισοάδεια παλέτα και έπειτα θα συνεχίσουν με τις ολόκληρες παλέτες. Στο τέλος βέβαια θα περίσσευε μία ολόκληρη παλέτα, την οποία ο οδηγός του περονοφόρο θα έπρεπε να μεταφέρει πίσω στην κεντρική αποθήκη. Ουσιαστικά, παρατηρούμε ότι πραγματοποιείται μία επιπλέον μεταφορά παλέτας, η οποία όμως με τη χρήση του WMS θα μπορούσε να είχε αποφευχθεί.

Αν αυτές οι επιπλέον διακινήσεις παλετών α' υλών υπολογιστούν συγκεντρωτικά για όλες τις γραμμές παραγωγής, σε καθημερινή βάση και για ένα βάθος χρόνου θα διαπιστώσουμε ότι αντιστοιχούν σε σημαντικό αριθμό εργατοωρών, που σημαίνει κόστος.

Άρα με την εφαρμογή του WMS επιτυγχάνουμε λιτή διαχείριση των α' υλών, αφού επιτυγχάνουμε μείωση των άσκοπων κινήσεων.

■ Το WMS θα πρέπει επίσης να δίνει την δυνατότητα στον εξουσιο-δοτημένο χρήστη να δημιουργεί όσες θέσεις αποθήκευσης απαιτείται, ανάλογα με την ποσότητα κάθε είδους α' ύλης και ταυτόχρονα να δηλώνει τις διαστάσεις και τον όγκο των θέσεων που δημιουργεί.

■ Με την βοήθεια του WMS η συλλογή δύναται να γίνει χωρίς την εκτύπωση λίστας συλλογής (πρόγραμμα παραγωγής ανά ημέρα και βάρδια). Το σύστημα δίνει «κρατά» στοιχεία των οδηγών των περονοφόρο που συνέλεξαν την κάθε παλέτα.

Παρατήρηση

Η πραγματική φύρα σε α' ύλες είναι κατά πολύ μικρότερη από αυτή που έχει υπολογιστεί από το SAP.

Για παράδειγμα, αν εξετάσουμε την περίπτωση των χαρτοκιβωτίων, έστω ότι το ημερήσιο πρόγραμμα που εκτυπώθηκε με τη βοήθεια του SAP δείχνει ότι πρέπει να μεταφερθούν 15 παλέτες χαρτοκιβωτίων στο χώρο buffer της 1^{ης} γραμμής παραγωγής, προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες της γραμμής παραγωγής. Ο οδηγός του περονοφόρο θα μεταφέρει τελικά 17 παλέτες χαρτοκιβωτίων, δηλαδή δύο παλέτες περισσότερες, προκειμένου να καλυφθεί το ποσοστό της φύρας. Η κάθε μία από τις μεταφερόμενες τις παλέτες θα σκανάρεται, όπως επίσης και η ετικέτα του χώρου buffer, ώστε το WMS να ενημερωθεί ότι στον συγκεκριμένο χώρο buffer της 1^{ης} γραμμής παραγωγής υπάρχουν έστω 17 παλέτες χαρτοκιβωτίων. Το SAP όμως έχει υπολογίσει ότι η φύρα θα ήταν π.χ. μία παλέτα, οπότε θεωρεί ότι καταναλώθηκαν 16 παλέτες, ενώ στην πραγματικότητα μπορεί να καταναλώθηκαν 15 παλέτες και το ένα τέταρτο της 16^{ης} παλέτας. Αυτή η διαφορά δημιουργεί πλεόνασμα α' ύλης σε χαρτοκιβώτια, η οποία

μπορεί να διορθώνεται όποτε γίνεται καταμέτρηση και απογραφή των ποσοτήτων των α' υλών των αποθηκών (μία φορά το δίμηνο).

Σε αυτή την περίπτωση βοηθάει το WMS ως εξής:

Όταν ο οδηγός του περονοφόρο θα πάρει τις παλέτες που περίσσεψαν (μία ολόκληρη και τα $\frac{3}{4}$ της άλλης) για να τις μεταφέρει πίσω στην αποθήκη, θα σκανάρει τις δύο αυτές παλέτες, καθώς και την ετικέτα του χώρου buffer, οπότε το WMS θα «καταλάβει» ότι τελικά χρησιμοποιήθηκαν λιγότερα χαρτοκιβώτια από αυτά που είχε υπολογίσει θεωρητικά το SAP και επομένως θα προτείνει διόρθωση στα λογιστικά νούμερα του SAP. Βλέπουμε ότι η εφαρμογή του WMS σε αυτό σημείο της διαδικασίας μας βοηθάει να αποφύγουμε την απογραφή-καταμέτρηση που πρέπει να κάνουμε ανά χρονικά διαστήματα για να διορθώνουμε τα λογιστικά νούμερα του SAP, σχετικά με τις υπάρχουσες ποσότητες των α' υλών που διατηρούνται στις αποθήκες.

13.6. Διαδικασίες μετά την εφαρμογή WMS στην υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου

Επίσης, αποτελεσματική εφαρμογή του WMS μπορούμε να έχουμε και στην υποαποθήκη του τμήματος του παρασκευαστηρίου.

Είδαμε ότι στην υφιστάμενη κατάσταση ο ομαδάρχης «ξοδεύει» κάθε πρωί 20 λεπτά από τον χρόνο του για να ελέγξει ποιες ποσότητες α' υλών πρέπει να αποσταλούν από την κεντρική αποθήκη στην υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου.

Με την εφαρμογή του WMS θα ενημερώνεται αυτόματα ο ομαδάρχης της κεντρικής αποθήκης, μέσω του συστήματος, για τις απαιτούμενες ποσότητες που θα πρέπει να προωθηθούν στην υποαποθήκη, ώστε να συμπληρωθούν τα καθορισμένα επίπεδα αποθεμάτων α' υλών.

Σε κάθε θέση αποθήκευσης της υποαποθήκης θα υπάρχει ετικέτα με barcode, όπως άλλωστε θα υπάρχει και σε κάθε παλέτα. Έτσι όταν ο οδηγός του περονοφόρο της κεντρικής αποθήκης μεταφέρει κάποια παλέτα στην υποαποθήκη θα σκανάρει την ετικέτα της θέσης αποθήκευσης και την ετικέτα της παλέτας που μετέφερε, ώστε να ενημερώνεται το WMS, κάθε φορά που τοποθετείται μια παλέτα στην υποαποθήκη και

άρα να δίνει ανά πάσα στιγμή τις ποσότητες των α' υλών που υπάρχουν στην υποαποθήκη.

Επιπλέον, ο οδηγός του περονοφόρου της υποαποθήκης, κάθε φορά που θα αδειάζει μια παλέτα και θα βγαίνει από την υποαποθήκη θα σκανάρει την ετικέτα της παλέτας και αμέσως μετά την ετικέτα της θέσης αποθήκευσης, ώστε να ενημερωθεί το σύστημα και να αφαιρέσει, ως ποσότητα, την συγκεκριμένη παλέτα από τα αποθέματα α' υλών της υποαποθήκης.

Η εξοικονόμηση χρόνου που μπορούμε να επιτύχουμε με την εφαρμογή του WMS σε αυτή την περίπτωση, μπορεί ενδεικτικά να είναι:

$$(20 \text{ λεπτά/ημέρα}) * (250 \text{ ημέρες/έτος}) = 5.000 \text{ λεπτά/έτος} = 80 \text{ εργατοώρες/έτος} = 10 \text{ εργάσιμες ημέρες/έτος}$$

Επίσης, μειώνεται σε μηδενικά ποσοστά η πιθανότητα λάθους για τις ποσότητες των α' υλών που πρέπει να μεταφερθούν ή η περίπτωση να γίνει κάποια παράλειψη, αφού το σύστημα θα ειδοποιεί κάθε φορά που τα αποθέματα α' υλών της υποαποθήκης πέφτουν κάτω από ένα καθορισμένο από εμάς επίπεδο.

14. Αναπαράσταση των διαδικασιών σε μορφή RACI μετά την εφαρμογή του WMS

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς										
		Τμήμα Πωλήσεων	Ομάδα κεντρικής αποθήκης	Ομάδα κεντρικής αποθήκης	Ομάδα κεντρικής αποθήκης	Εργάτες κεντρικής αποθήκης	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Τμήμα παραγωγής και πωλήσεων	Τμήμα παραγωγής και πωλήσεων (οδηγός κλάρκ)	Υποστήριξη παρασκευαστή (οδηγός κλάρκ)	WMS
Εκτίμηση των μελλοντικών πωλήσεων για μακροπρόθεσμο προγραμματισμό της παραγωγής	<ul style="list-style-type: none"> Χρησιμοποιούνται ιστορικά στοιχεία που συνδυάζονται με άλλους παράγοντες 	R										
Παραλαβή των παραγγελιών από τους πελάτες τις Colgate	<ul style="list-style-type: none"> Οι πελάτες είναι στην Ελλάδα αλλά και σε χώρες του εξωτερικού, όπως είναι η Κύπρος, η Γαλλία, το Ισραήλ, το Ντουμπάι, ο Λίβανος και Αδριατικές χώρες 	R										
Βραχυπρόθεσμος ποσοτικός και χρονικός προγραμματισμός των ποσοτήτων που πρέπει να παραχθούν	<ul style="list-style-type: none"> Δημιουργείται σε εκείνο πρόγραμμα με την απαιτούμενη ημερήσια παραγωγή για περίοδο μίας εβδομάδας κάθε φορά 	R	S	S	S	S	S	S	S	I		
Το ημερήσιο και το εβδομαδιαίο πρόγραμμα παραγωγής περνάει στη βάση δεδομένων του WMS	<ul style="list-style-type: none"> Το ημερήσιο πρόγραμμα παραγωγής αναφέρεται στο τι θα παραχθεί ανά γραμμή παραγωγής, ενώ το εβδομαδιαίο αναφέρει τι θα παραχθεί ανά ημέρα και σε ποια βάρδια 	R	R									
Κάθε πρωί συγκεντρώνει τους εργαζόμενους της κεντρικής αποθήκης τους μοιράζει σε έντυπη μορφή τα προγράμματα παραγωγής και κάνει κατανομή των εργασιών	<ul style="list-style-type: none"> Κάθε μία από τις γραμμές παραγωγής αναλαμβάνεται να εξυπηρετηθεί από έναν ή περισσότερους οδηγούς κλάρκ ανάλογα με την ποσότητα που πρόκειται να παραχθεί, σύμφωνα πάντα με το ημερήσιο πρόγραμμα 	R	I	I								
<u>Υπόμνημα</u>												

R = Υπεύθυνος C = Έλεγχος A = Έγκριση S = Υποστήριξη (---->) I = Πληροφόρηση

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς									
		Τμήμα παλίστρων	Ομαδάρχης κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κλαρκ κεντρικής αποθήκης	Εργάτης της κεντρικής αποθήκης	Προσωπική και συσκευασία	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Τμήμα παραγωγής μπουκαλιών και πωμάτων	Τμήμα παραγωγής ποσοτήτων (υπεύθυνος)	Υποστήριξη παρασκευαστών (οδηγός κλαρκ)	WMS
Παραλαμβάνει από τον οδηγό του φορτηγού το δελτίο αποστολής με τις ποσότητες των α' υλών που πρόκειται να παραδοθούν στην κεντρική αποθήκη .	<ul style="list-style-type: none"> Ο ομαδάρχης έχει ενημερωθεί από το αρμόδιο τμήμα για τις επικείμενες παραλαβές μέσω του WMS. Υπάρχει και η δυνατότητα online σύνδεσης της Colgate με τους προμηθευτές της. 		R								S
Ξεφορτώνει τις παλέτες από το φορτηγό και τις μεταφέρει στον χώρο προσωρινής παραλαβής, σκανάροντας την ετικέτα του χώρου αυτού και κατόπιν την ετικέτα της παλέτας που εναποθέτει εκεί.	<ul style="list-style-type: none"> Με αυτό τον τρόπο το σύστημα ενημερώνεται αυτόματα για την ποσότητα α' υλών που παραλήφθηκε. 			R							I
Ελέγχει τις παλέτες α' υλών που έχουν παραληφθεί και που βρίσκονται στον χώρο προσωρινής παραλαβής, για τυχόν φθορές ή άλλα προβλήματα.			I		R						
Με βάση το έντυπο του ημερήσιου προγράμματος που του έχει δοθεί και μέσω του συστήματος WMS, με χρήση του scanner ενημερώνεται για να μεταφέρει την κάθε παλέτα , που βρίσκεται στον προσωρινό χώρο παραλαβής είτε σε κάποια θέση αποθήκευσης της κεντρικής αποθήκης είτε στον χώρο συγκέντρωσης α' υλών για προώθηση τους στους χώρους buffer.	<ul style="list-style-type: none"> Το WMS γνωρίζει βάσει του προγράμματος παραγωγής που πρέπει να οδηγηθεί η κάθε παλέτα. 				R						S
<u>Υπόμνημα</u>											
		R = Υπεύθυνος C = Έλεγχος A = Έγκριση S = Υποστήριξη (---->) I = Πληροφόρηση									

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά-Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς									
		Τμήμα Πωλήσεων	Ομαδούργης Κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κλάσας κεντρικής αποθήκης	Επιπλοστής κεντρικής αποθήκης	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Γραμμή παραγωγής μπουκαλιών και πωμάτων	Τμήμα παραγωγής που (υπεύθυνος)	Τμήμα παραγωγής που (υπεύθυνος)	Υποστέγη/ Τμήμα παραγωγής (οδηγός κλάσας)	WMS
Με βάση το έντυπο του ημερήσιου προγράμματος που του έχει δοθεί μεταφέρει από τις θέσεις αποθήκευσης στον αντίστοιχο χώρο συγκέντρωσης, της κεντρικής αποθήκης, τις παλέτες των α' υλών, που απαιτούνται από τις γραμμές παραγωγής.	<ul style="list-style-type: none"> Ένα τμήμα της κεντρικής αποθήκης είναι χωρισμένο σε τομείς, όπου κάθε τομέας αντιστοιχεί σε μία γραμμή παραγωγής. Οι τομείς αυτοί είναι νοητά καθορισμένοι και δεν σημαίνονται με κάποιο τρόπο, ενώ τα όρια τους μεταβάλλονται κάθε φορά ανάλογα με την ποσότητα παραγωγής που αντιστοιχεί σε κάθε γραμμή παραγωγής. 										S
Κάθε φορά σκανάρει την παλέτα που πρόκειται να μεταφέρει και την ετικέτα της θέσης από την οποία παρέλαβε την παλέτα και κατόπιν σκανάρει την ετικέτα του χώρου όπου εναπόθεσε την αντίστοιχη παλέτα και την ετικέτα της παλέτας.	<ul style="list-style-type: none"> Με αυτό τον τρόπο το σύστημα συνδέει την κάθε παλέτα με τον αντίστοιχο χώρο που βρίσκεται και ενημερώνει τον οδηγό αν πρέπει να μεταφερθεί και άλλη παλέτα. 										I
Από τον κάθε τομέα της κεντρικής αποθήκης ή τον προσωρινό χώρο συγκέντρωσης προωθεί σταδιακά τις παλέτες των α' υλών στους χώρους buffer της κάθε γραμμής παραγωγής.	<ul style="list-style-type: none"> Η προώθηση γίνεται από τον ίδιο ή από άλλο οδηγό κλάσας ανάλογα με τις ανάγκες και με τη βάρδια. 										S
Με παλετοφόρο μηχάνημα κάνει συλλογή κιβωτιών ετικετών από αποθήκη ειδικών συνθηκών που βρίσκεται στην ταράτσα της αποθήκης και τα μεταφέρει στους χώρους buffer.	<ul style="list-style-type: none"> Η αποθήκη αυτή είναι μικρή και οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας είναι κατάλληλες για τη διατήρηση των ετικετών σε καλή κατάσταση 										I
<u>Υπόμνημα</u>											
R = Υπεύθυνος		C = Έλεγχος		A = Έγκριση		S = Υποστήριξη (---->)		I = Πληροφόρηση			

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς								
		Τμήμα πωλήσεων	Ομαδός κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κεντρικής αποθήκης	Εργάτης κεντρικής αποθήκης	Εργάτης παραγωγής και συσκευασίας (εργάτης)	Τμήμα πληροφορικής	Τμήμα παρασκευαστηρίου (υπεύθυνος)	Τμήμα παρασκευαστηρίου (οδηγός κεντρικής αποθήκης)	WMS
Σκανάρει τα κιβώτια ετικετών που πρόκειται να μεταφέρει και στη συνέχεια σκανάρει την ετικέτα της θέσης αποθήκευσης από την οποία συλλέγει το κάθε κιβώτιο.	<ul style="list-style-type: none"> Με αυτή τη διαδικασία το σύστημα αποσυνδέει την ποσότητα ετικετών που μεταφέρθηκαν από την αποθήκη. 				R					I
Αφού μεταφέρει τα κιβώτια ετικετών στον αντίστοιχο χώρο buffer σκανάρει την ετικέτα του χώρου αυτού και κατόπιν την ετικέτα των κιβωτίων των ετικετών.	<ul style="list-style-type: none"> Με αυτή τη διαδικασία το σύστημα ενημερώνεται ότι οι συγκεκριμένες ποσότητες και κατηγορίες ετικετών βρίσκονται στους χώρους buffer. 				R					I
Με παλετοφόρο μηχάνημα μεταφέρεται η κάθε παλέτα α' ύλης στο χώρο του τμήματος παραγωγής για τροφοδότηση των μηχανών.	<ul style="list-style-type: none"> Σε έναν νέο και σχετικά άπειρο εργάτη ανατίθεται αυτή η εργασία 					R				
Όταν τελειώσει η παραγωγή του συγκεκριμένου προϊόντος, το WMS γνωρίζει την ποσότητα των α' υλών που περίσσεψαν και εκτυπώνει ετικέτες με αυτήν την πληροφορία.	<ul style="list-style-type: none"> Οι ετικέτες αυτές θα επικολληθούν από κάποιον εργάτη του τμήματος παραγωγής πάνω στις παλέτες ρετάλια που περίσσεψαν. 									R
<u>Υπόμνημα</u>										
		R = Υπεύθυνος C = Έλεγχος A = Έγκριση S = Υποστήριξη (---->) I = Πληροφόρηση								

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς									
		Τμήμα Πωλήσεων	Ομάδα της κεντρικής αποθήκης	Ομήνιος κλάρος κεντρικής αποθήκης	Εργάτης της κεντρικής αποθήκης	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Τμήμα παραγωγής μπουκαλιών και πτωμάτων	Τμήμα παρασκευαστηρίων (υπεύθυνος)	Τμήμα παρασκευαστηρίων (ομήνιος κλάρος)	Υποστήριξη τμήματος παρασκευαστηρίων (ομήνιος κλάρος)	WMS
Ο αρμόδιος εργάτης τυλίγει με ναύλον την μισογεμάτη παλέτα και μετά επικολλά χειρονακτικά την ετικέτα που εκτύπωσε το WMS.	<ul style="list-style-type: none"> Η ετικέτα περιέχει ως πληροφορία την ποσότητα της α' ύλης που περίσσεψε 				R						
Μετά το τέλος της παραγωγής ενός προϊόντος σε μία γραμμή παραγωγής επιστρέφει τις γεμάτες ή μισοάδειες παλέτες των α' υλών που περίσσεψαν στο χώρο αποθήκευσης τους.	<ul style="list-style-type: none"> Στα ρετάλια έχει επικολληθεί νέα ετικέτα που περιέχει πληροφορία για την καινούρια ποσότητα α' ύλης. 				R						
Σκανάρει την ετικέτα την κάθε παλέτας που περίσσεψε και πρόκειται να μεταφερθεί πίσω στην κεντρική αποθήκη και αμέσως μετά την ετικέτα του χώρου buffer.	<ul style="list-style-type: none"> Με αυτή τη διαδικασία το σύστημα αποσυνδέει την συγκεκριμένη ποσότητα της παλέτας από τον χώρο buffer. 				R						I
Σκανάρει την ετικέτα της επιλεγόμενης θέσης αποθήκευσης της κεντρικής αποθήκης και αμέσως μετά την ετικέτα της παλέτας που μετέφερε για να τοποθετήσει εκεί.	<ul style="list-style-type: none"> Με αυτή τη διαδικασία το σύστημα ενημερώνεται ότι η συγκεκριμένη παλέτα με την αντίστοιχη ποσότητα α' ύλης βρίσκεται στην κεντρική αποθήκη. 				R						I
Στο τέλος της βάρδιας ενημερώνεται για τις ποσότητες των α' υλών που καταναλώθηκαν μέσω των συστημάτων SAP και WMS.	<ul style="list-style-type: none"> Το σύστημα SAP ανάλογα με τις ποσότητες των προϊόντων που παράχθηκαν και χρησιμοποιώντας το MRP και το BOM βγάζει τις ποσότητες των α' υλών που χρησιμοποιήθηκαν 				R						S
<u>Υπόμνημα</u>											
R = Υπεύθυνος C = Έλεγχος A = Έγκριση S = Υποστήριξη (---->) I = Πληροφόρηση											

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς										
		Τμήμα πωλήσεων	Ομαδάρχης κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κλαρκ κεντρικής αποθήκης	Εργάτης της κεντρικής αποθήκης	Εργάτης της παραγωγής και συσκευασίας	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Τμήμα προσαρμογών και πειμάτων	Τμήμα παρασκευαστηρίου (υπεύθυνος)	Τμήμα παρασκευαστηρίου (οδηγός κλαρκ)	Υποσπότης παρασκευαστηρίου	WMS
Κάθε πρωί ενημερώνεται αυτόματα από το WMS για τις ποσότητες των α' υλών που απαιτείται να μεταφερθούν στην υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου και μέσω του WMS εκτυπώνει την αντίστοιχη λίστα.	<ul style="list-style-type: none"> Το απόθεμα των ποσοτήτων των α' υλών της υποαποθήκης του παρασκευαστηρίου πρέπει να βρίσκονται σε συγκεκριμένο επίπεδο και αναπληρώνεται καθημερινά 		R								S	
Με βάσει την λίστα που του δίνει ο ομαδάρχης μεταφέρει τις ποσότητες των α' υλών στην υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου.	<ul style="list-style-type: none"> Οι α' ύλες που είναι παλέτες με πλαστικές δεσμενές, βαρέλια ή τσουβάλια μεταφέρονται με κλαρκ μέσω ασανσερ. 			R								
Ενημερώνεται ανά πάσα στιγμή, μέσω του WMS, για τις ποσότητες των α' υλών που υπάρχουν στην υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου και για οτιδήποτε μπαίνει και βγαίνει από αυτή.	Αφού ενημερωθούν ενεργούν ανάλογα.										S	R
Για κάθε παλέτα που μεταφέρει σκανάρει την ετικέτα της και κατόπιν την ετικέτα της θέσης αποθήκευσης. Στη συνέχεια σκανάρει την ετικέτα της θέσης αποθήκευσης της υποαποθήκης του παρασκευαστηρίου, όπου θα την τοποθετήσει και κατόπιν ξανά την ετικέτα της παλέτας.	Με αυτή τη διαδικασία το σύστημα ενημερώνεται ότι η συγκεκριμένη παλέτα με την αντίστοιχη ποσότητα α' ύλης έχει μεταφερθεί στην υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου.											I
<u>Υπόμνημα</u>												
		R = Υπεύθυνος C = Έλεγχος A = Έγκριση S = Υποστήριξη (---->) I = Πληροφόρηση										

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά - Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς								WMS
		Τμήμα πωλήσεων	Ομάδα πωλ. κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κλάρα κεντρικής αποθήκης	Εργάτης κεντρικής αποθήκης	Εργάτης της οικοσκευασίας	Γραμμή παραγωγής και συσκευασίας	Τμήμα παραγωγής μηχανοκίνητων και πτωμάτων	Τμήμα παρασκευασίας (Υπεύθυνος)	
Βλέπει στον υπολογιστή του τα προϊόντα που πρέπει να παρασκευαστούν και εκτυπώνει τα αντίστοιχα συνταγολόγια	<ul style="list-style-type: none"> Ο προγραμματισμός των παραγόμενων προϊόντων του κοινοποιήθηκε από το τμήμα πωλήσεων 								R	S
Δίνει τα συνταγολόγια στους δύο οδηγούς κλάρα που διαθέτει το τμήμα για να κάνουν το risk'ing	<ul style="list-style-type: none"> Κάθε οδηγός αναλαμβάνει να εξυπηρετήσει έναν ή περισσότερους αναμκτήρες. 								R	
Ο κάθε οδηγός κλάρα, βάσει του συνταγολογίου, μεταφέρει από την υποαποθήκη του παρασκευαστηρίου ή την αποθήκη αρωμάτων τις ποσότητες των α' υλών που απαιτούνται για κάθε αναμκτήρα.	<ul style="list-style-type: none"> Μεταφέρονται παλέτες που έχουν πάνω πλαστική δεξαμενή του ενός τόνου ή βαρέλια ή τσουβάλα 								R	
Με τη βοήθεια ενός ζυγιστηρίου προσθέτει σε κάθε αναμκτήρα την απαραίτητη ποσότητα α' ύλης.	<ul style="list-style-type: none"> Το ζυγιστήριο είναι σε σχήμα δοχείου και βρίσκεται πάνω από τον αναμκτήρα 								R	
Επιστρέφει πίσω στη θέση αποθήκευσης την ποσότητα της α' ύλης που περίσσεψε	<ul style="list-style-type: none"> Χωρίς να βάλει κάποια σήμανση ή να μετρήσει την ποσότητα που περίσσεψε 								R	
Συλλέγει σε ένα μικρό δοχείο, από την αποθήκη χρωμάτων, το κατάλληλο χρώμα και την αντίστοιχη ποσότητα βάσει του συνταγολογίου	<ul style="list-style-type: none"> Στην αποθήκη χρωμάτων υπάρχει ζυγαρία ακριβείας για ακριβή ζύγιση της ποσότητας του χρώματος 								R	
<u>Υπόμνημα</u>										

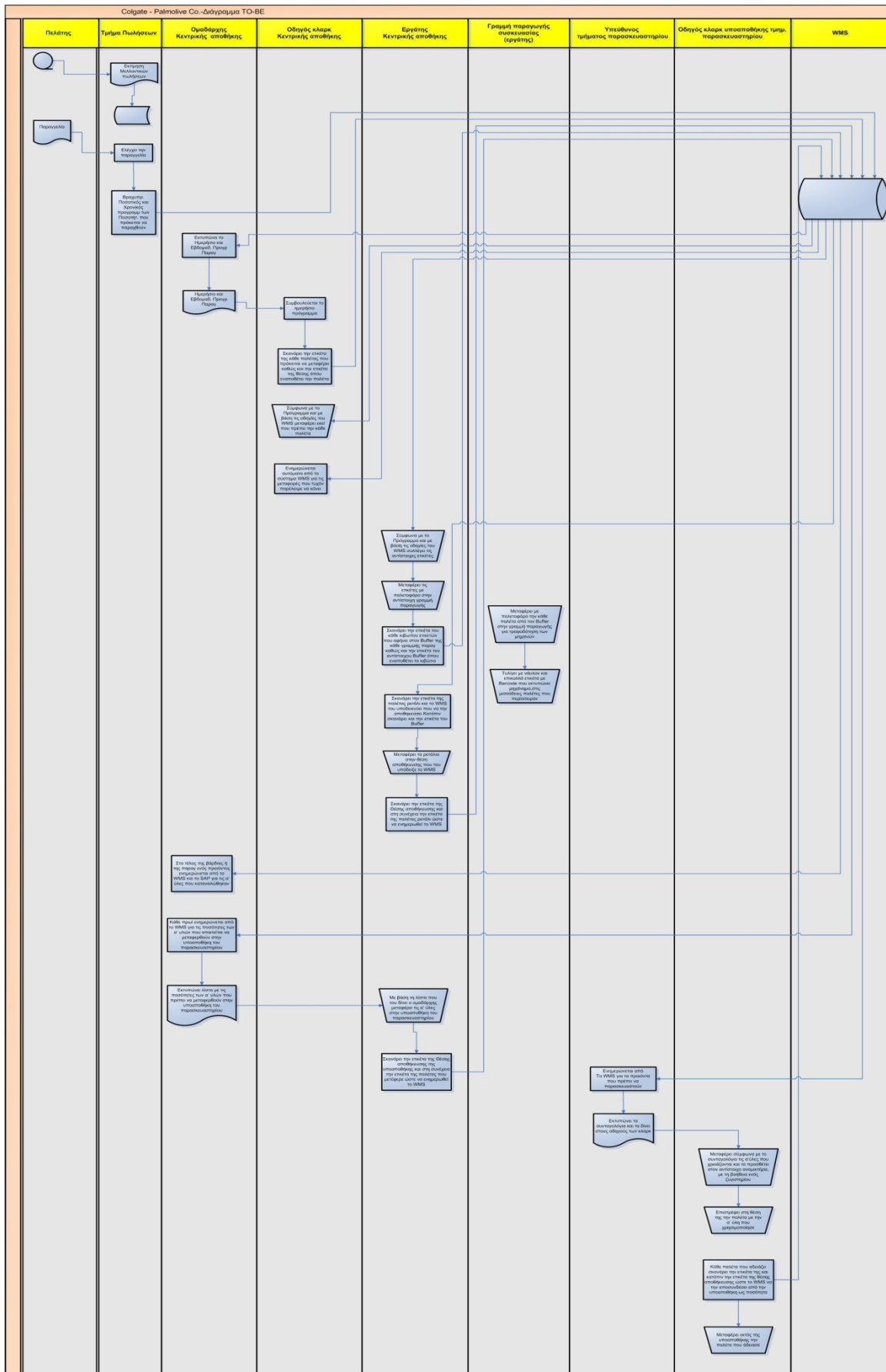
R = Υπεύθυνος C = Έλεγχος A = Έγκριση S = Υποστήριξη (---->) I = Πληροφόρηση

Βήματα Διαδικασίας	Βασικά Χαρακτηριστικά-Σχόλια	Εμπλεκόμενοι Φορείς									
		Τμήμα πωλήσεων	Ουδαγωγός κεντρικής αποθήκης	Οδηγός κλάρακ κεντρικής αποθήκης	Εργάτες της κεντρικής αποθήκης	Επίσημοι της αποσκευασίας	Γούρμι και παραγωγής	Τμήμα παραγωγής μπουκακίων και περιτύπων	Τμήμα παρασκευαστ. (Υπεύθυνος)	Υποαποθήκη παρσκευαστ. (Οδηγός κλάρακ)	WMS
Κάθε παλέτα που αδειάζει την σκανάρει και κατόπιν σκανάρει και την ετικέτα της αντίστοιχης θέσης αποθήκευσης και την μεταφέρει εκτός της υποαποθήκης.	<ul style="list-style-type: none"> Με αυτή τη διαδικασία το WMS ενημερώνεται ότι το απόθεμα της συγκεκριμένης α' ύλης ελατώθηκε κατά μια παλέτα, οπότε θα πρέπει το επόμενο πρωί να δώσει εντολή για αναπλήρωση του. 										

Υπόμνημα

R = Υπεύθυνος	C = Έλεγχος	A = Έγκριση	S = Υποστήριξη (---->)	I = Πληροφόρηση
---------------	-------------	-------------	------------------------	-----------------

Επιπλέον, για να αποδώσουμε μία πληρέστερη εικόνα για τις διαδικασίες που θα λαμβάνουν χώρα μετά την εφαρμογή του WMS στην κεντρική αποθήκη της Colgate-Palmolive, έχουμε απεικονίσει τις διαδικασίες αυτές σε ένα διάγραμμα TO-BE, το οποίο και ακολουθεί στην επόμενη σελίδα. Για λόγους ευκρίνειας το εν λόγω διάγραμμα παρουσιάζεται και στο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Θ» σε μέγεθος A3.



15. Αρχεία που θα χρησιμοποιηθούν από το Σύστημα

15.1. Αρχείο τύπων αποθηκευτικών μονάδων

Οι πληροφορίες που θα αφορούν τους διαθέσιμους τύπους των αποθηκευτικών μονάδων και θα χρειασθούν για το W.M.S. θα καταχωρηθούν σε ένα ξεχωριστό master αρχείο και θα περιλαμβάνουν τα χαρακτηριστικά κάθε τύπου. Θα έχουμε τέσσερις (4) βασικούς τύπους αποθηκευτικών μονάδων:

- Παλέτες με χαρτοκιβώτια
- Παλέτες με πλαστικές δεξαμενές ενός τόνου
- Παλέτες με βαρέλια
- Παλέτες με χαρτόκουτα

Το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει στον χρήστη να δημιουργήσει όσους τύπους αποθηκευτικών μονάδων απαιτηθούν.

15.2. Αρχείο τύπων αποθηκευτικών θέσεων

Οι θέσεις αποθήκευσης στην κεντρική αποθήκη της εταιρείας χαρακτηρίζονται από την ιδιότητα τους να μπορούν να δεχτούν είτε μόνο έναν κωδικό, είτε περισσότερους ανάλογα την κατηγορία στην οποία ανήκει η κάθε θέση (π.χ. αν έχουμε ράφια Push Back σε κάθε θέση θα μπορούν να αποθηκεύονται περισσότεροι από ένας κωδικοί).

Θα έχουμε τέσσερις (4) βασικούς τύπους αποθηκευτικών θέσεων με τις αναλογούσες υποδιαιρέσεις στον καθένα, δηλ. :

- **BB :** Θέση παλέτας σε ράφι **Back to Back (BB)**

Σε αυτή την κατηγορία θα έχουμε δύο (2) υποδιαιρέσεις :

BB1 - χωρητικότητας μίας παλέτας χαμηλής,

BB2 - χωρητικότητας μίας παλέτας ψηλής (ή δύο χαμηλών παλετών)

Και

- Θέση παλέτας σε ράφι Drive in

Σε αυτή την κατηγορία θα έχουμε δύο (2) υποδιαιρέσεις :

D1 - χωρητικότητας μίας παλέτας χαμηλής,

D2 - χωρητικότητας μίας παλέτας ψηλής (ή δύο χαμηλών παλετών)

- SB : Επάλληλα Στρώματα (Πλην παλετών Χαρτοκιβωτίων)

Εδώ θα δίδεται το βάθος σε ευρωπαϊκές μίας μόνο στρώσης και η συνολική χωρητικότητα θα προκύπτει με πολλαπλασιασμό του παραπάνω αριθμού με τον επιτρεπόμενο αριθμό στρώσεων σε επάλληλα στρώματα από το αρχείο ειδών.

-XX : Λοιποί τύποι location

Εδώ κωδικοποιούνται όλα τα άλλα location που πρέπει να γνωρίζει το σύστημα όπως π.χ.

XX1 - Ράμπες παραλαβοαποστολής,

XX2 - Χώρος προσωρινής εναπόθεσης ετοιμών προϊόντων

XX3 - Χώρος επιστρεφόμενων

XX4 - Χώροι buffers των γραμμών παραγωγής,

XX5 - Χώρος προσωρινής συγκέντρωσης α' υλών

XX6 - Διάδρομοι, κ.λ.π.

XX7 - Άλλοι Βοηθητικοί χώροι,

Βέβαια, θα μπορούσαμε τα ράφια τύπου Drive in να τα αντικαταστήσουμε από ράφια τύπου Slide in, ώστε να μπορεί σε κάθε επίπεδο και σειρά να αποθηκεύεται διαφορετικός κωδικός

Ο χαρακτηρισμός για τις ιδιότητες είτε μίας κατηγορίας θέσεων είτε μίας μεμονωμένης θέσης θα πρέπει να είναι δυνατόν να μεταβάλλεται από εξουσιοδοτημένους χρήστες, όποτε κριθεί σκόπιμο με εύκολο τρόπο.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικές πληροφορίες οι οποίες θα πρέπει να περιέχονται στο αρχείο θέσεων του WMS:

- *Κωδικός της συγκεκριμένης θέσης*
- *Τύπος θέσης αποθήκευσης (back to back παλέτας, drive in, επάλληλα στρώματα). Σημειώνεται ότι οι διαφοροποίηση των θέσεων αποθήκευσης προκύπτει από τις διαφορετικές διαστάσεις τους κυρίως σε ότι αφορά το ύψος και το βάθος της θέσης.*
- *Χαρακτηρισμός θέσης (picking – stock)*
- *Ύψος θέσης*
- *Αντοχή σε βάρος*
- *Χωρητικότητα θέσης σε μονάδες αποθήκευσης*
- *Δυνατότητα αποθήκευσης πλέον του ενός κωδικού*
- *Απόσταση από χώρους Παραλαβο - Αποστολών*

Επίσης θα πρέπει ανά πάσα στιγμή να παρέχονται οι ακόλουθες πληροφορίες για την μονάδα:

- *ποιος εργαζόμενος την παρέλαβε,*
- *ποιός την τακτοποίησε και πότε,*
- *την ιστορία διακίνησής της δηλ. :*
 - *τι ενδοαποθηκευτικές διακινήσεις έκανε,*
 - *ποιος έκανε τις κινήσεις και πότε,*
 - *πότε πήγε κάποια παλέτα στον χώρο προσωρινής παραλαβής ή σε χώρο buffer.*

15.3. Αρχείο συσχέτισης αποθηκευτικών μονάδων - Location

Το αρχείο αυτό συσχετίζει την κάθε αποθηκευτική μονάδα (παλέτα που περιέχει είτε χαρτοκιβώτια είτε πλαστική δεξαμενή είτε βαρέλια είτε κιβώτια) με τον κωδικό location στον οποίο βρίσκεται αυτή την στιγμή τοποθετημένη. **Θα υπάρχει δηλ. μία αντιστοιχία κάθε σειριακού αριθμού μονάδας (SSCC) με τον κωδικό location.**

Με αυτόν τον τρόπο δύναται να αναζητηθεί μία μονάδα μέσα στην αποθήκη όπου ακριβώς ευρίσκεται.

Το αρχείο αυτό θα έχει οκτώ (8) πεδία :

- 1) *τον SSCC της μονάδας αποθήκευσης (παλέτας),*
- 2) *τον κωδικό προϊόντος COLGATE (Στην περίπτωση των μπουκαλιών και των καπακιών)*
- 3) *το location όπου είναι τοποθετημένη η συγκεκριμένη μονάδα,*
- 4) *το Status της αποθηκευτικής μονάδας (εάν είναι ακέραια ή λειψή),*
- 5) *την ημερομηνία λήξης,*
- 6) *την ημερομηνία παραγωγής (για μπουκάλια και καπάκια),*
- 7) *την ημερομηνία εισαγωγής στην κεντρική αποθήκη.*
- 8) *Τον αριθμό της παρτίδας- LOT No.*

Το αρχείο αυτό θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα ανεύρεσης της μονάδας με την παλαιότερη ημερομηνία ή Lot παραγωγής ή εισαγωγής μέσα στην αποθήκη ή ημερομηνίας λήξης, ούτως ώστε να τηρείται το FIFO.

15.4. Αρχείο προμηθευτών

Σε αυτό το αρχείο θα πρέπει να υπάρχουν οι πληροφορίες :

- 1) *Κωδικός Προμηθευτή (ΑΦΜ όπου είναι δυνατόν),*
- 2) *Επωνυμία και σταθερά στοιχεία (Δ/νση, κ.λ.π.),*

15.5. Αρχείο τύπων εργασιών περονοφόρων

Στο αρχείο αυτό θα δηλώνονται οι διάφορες εργασίες που θα εκτελούνται από τα περονοφόρα μηχανήματα. Αυτές οι εργασίες είναι :

- 1) *Παραλαβή παλετών από τις ράμπες παραλαβοαποστολής και τακτοποίηση*
- 2) *Ανατακτοποίηση παλετών,*
- 3) *Τροφοδοσία θέσεων picking,*

- 4) *Μεταφορά από χώρο picking σε χώρο Buffer,*
- 5) *Παραλαβή από τον χώρο επιστροφών,*
- 6) *Φόρτωση αποστολών,*
- 7) *Άλλες εργασίες καθορισμένες από τον προϊστάμενο,*
- 8) *Εκτός Λειτουργίας λόγω βλάβης ή συντήρησης*

16. Οργάνωση κυκλώματος κωδικοποίησης

16.1. Γενικά

Η κωδικοποίηση χώρων έχει άμεση σχέση με την τακτοποίηση των α' υλών στους αποθηκευτικούς χώρους και τη συλλογή των εσωτερικών παραγγελιών. Η συλλογή των παραγγελιών γίνεται βάση δρομολογίου που θα εκδίδεται από υπολογιστή.

Σε αυτές τις περιπτώσεις ο υπολογιστής με βάση τις θέσεις (location) των ειδών στο χώρο picking εκδίδει το συντομότερο δρομολόγιο συλλογής. Με αυτό τον τρόπο η εργασία του πικαδόρου γίνεται απλή, εύκολη και το σημαντικότερο, σε σύντομο χρονικό διάστημα.

16.2. Σύστημα Κωδικοποίησης

Στη συνέχεια θα αναφερθούν ορισμένοι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή του συστήματος κωδικοποίησης των χώρων της αποθήκης. Οι παράγοντες αυτοί είναι οι εξής:

- ✓ Να λαμβάνονται υπόψη οι βασικές αρχές (ευκολία κατανόησης/ απομνημόνευσης, ευελιξία, επεκτασιμότητα, αποφυγή συγχύσεων και λαθών) έτσι ώστε το προκριθέν σύστημα κωδικοποίησης να είναι λειτουργικό.
- ✓ Η κωδικοποίηση να γίνεται με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η χρησιμοποίηση location system και να φτιάχνει ο Η/Υ το δρομολόγιο του πικαδόρου.
- ✓ Η σειρά κωδικοποίησης να είναι αυτή που θα είναι και η σειρά αναζήτησης από τον πικαδόρο.

- ✓ Προτείνεται κατά την κωδικοποίηση των ραφιών να είναι αριστερά οι μονοί αριθμοί και δεξιά οι ζυγοί ώστε με ένα πέρασμα του πικαδόρου από το διάδρομο, να ολοκληρώνεται η σχετική διαδικασία.
- ✓ Προτείνεται αλφαριθμητικό σύστημα κωδικοποίησης, για λόγους ευκολίας χρήσης και σμίκρυνσης του πεδίου του κωδικού.

16.3. Σήμανση μονάδων αποθήκευσης

Η σήμανση των μονάδων αποθήκευσης της εταιρείας αποτελεί βασική διαδικασία η οποία θα πρέπει να υποστηρίζεται από το WMS.

Επειδή δεν υπάρχουν είδη εκτός παλέτας θα έχουμε μόνο την εξής σήμανση:

- *Είδη με σήμανση σε επίπεδο αποθηκευτικής μονάδας (παλέτα)*

Τα είδη τα οποία θα παραλαμβάνονται στην κεντρική αποθήκη της εταιρείας θα πρέπει να αποκτούν, στην περίπτωση που δεν έχουν, σήμανση τόσο σε μορφή αναγνώσιμη από το ανθρώπινο μάτι όσο και σε μορφή Bar Code.

16.3.1. Ετικέτα παλέτας

Όλες οι παλέτες των προμηθευτών εξωτερικού αλλά και των παραγόμενων από τα εργοστάσια, που θα εισάγονται στην Κεντρική Αποθήκη, θα πρέπει να αποκτούν (εάν δεν έχουν ήδη) μία ταυτότητα η οποία θα παρέχεται με την σήμανση της παλέτας με μία ετικέτα. Η ετικέτα αυτή θα παρέχει ένα min. πληροφοριών που θα καθιστούν την παλέτα μοναδική στην περαιτέρω πορεία της κατά την αποθήκευση και διακίνησή της.

Η ετικέτα που θα επικολλάται στις παλέτες που θα εισάγονται στην αποθήκη θα δημιουργείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εταιρείας και προτείνεται να βασίζεται στα πρότυπα του EAN 128. Οι πληροφορίες που θα περιέχονται θα είναι τόσο σε αναγνώσιμη μορφή από ανθρώπινο μάτι (human readable), όσο και από bar - code. Το μέγεθος της ετικέτας θα είναι ISO μεγέθους A5 (δηλ. διαστάσεων 148 mm X 210 mm).

Η ετικέτα χωρίζεται σε τρεις ζώνες :

- την *Ζώνη Α*, όπου αναγράφονται όλες οι πληροφορίες για την παλέτα σε αναγνώσιμη μορφή,
- την *Ζώνη Β*, όπου παρέχεται ένα πεδίο για διάφορες πληροφορίες όπως π.χ. τις συνθήκες αποθήκευσης και στοιβασίας, και,
- την *Ζώνη Γ*, όπου εκδίδεται ένα σύνολο πληροφοριών σε Bar Code μορφή.

Τα στοιχεία που θα περιέχονται στην ετικέτα θα είναι τα ακόλουθα:

Σε Αναγνώσιμη Μορφή :

- **Λογότυπο Εταιρείας - Προμηθευτή** εάν είναι προϊόντα **Colgate** ή εάν έρχεται από προμηθευτή και είναι ήδη σημασμένη.
- **Κωδικός Είδους** (τον εσωτερικό κωδικό του προμηθευτή ή διαφορετικά τον SKU code).
- **Περιγραφή Είδους.**
- **Σειριακός Αριθμός Παλέτας, SSCC**, αναγράφεται ο σειριακός αριθμός που έχει δοθεί από το σύστημα και είναι καθοριστικό στοιχείο το οποίο αποτελεί και την ταυτότητα της παλέτας, για την περίπτωση των μπουκαλιών και των καπακιών που παράγονται από την εταιρεία. Στην περίπτωση έκδοσης ετικέτας από την εταιρεία Colgate - Palmolive. Ο SSCC π.χ. με αριθμό 3 5200000 000888 4 σημαίνει ότι η συγκεκριμένη παλέτα είναι η 888η που παράχθηκε (με ανώτατο όριο τον αριθμό 999999).
- **Ποσότητα κιβωτίων** της παλέτας. Θα υπολογίζεται από το γινόμενο των κιβωτίων ανά στρώση και των στρώσεων ανά παλέτα (π.χ. 6 X 8 = 48 κιβώτια συνολικά).
- **Βάρος παλέτας (κιλά).**
- **Lot No.** - αριθμός παρτίδας είδους (υποχρεωτικά).
- **Πληροφορίες** για τον τρόπο διαχείρισης της παλέτας.

Σε BAR CODE Μορφή :

- **Σειριακός Αριθμός Παλέτας, SSCC.**

Λοιπές πληροφορίες από τις παραπάνω οι οποίες θα κριθούν απαραίτητες από την εταιρεία όπως:

- **Ποσότητα.**
- **Κωδικός Είδους.**
- **Ημερομηνία Εισαγωγής/Παραγωγής.**
- **Αριθμό παρτίδας – LOT No**

Η ταυτοποίηση των παλετών που εισάγονται στην κεντρική αποθήκη της COLGATE θα λαμβάνει χώρα στο χώρο παραλαβών - εισαγωγών, αμέσως μετά τη φυσική παραλαβή των παλετών.

Ο κωδικός των θέσεων αποθήκευσης προτείνεται να αποτελείται από τα ακόλουθα πέντε πεδία τα οποία αναλύονται στην συνέχεια.

ΠΕΔΙΟ Α

ΠΡΩΤΟ ΨΗΦΙΟ ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ:

Δηλώνει τον κωδικό του διαφορετικού αποθηκευτικού χώρου, κεντρική αποθήκη ισογείου, αποθήκη ετικετών στη στέγη, αποθήκη ετικετών στις γραμμές παραγωγής.

ΠΕΔΙΟ Β

ΔΕΥΤΕΡΟ & ΤΡΙΤΟ ΨΗΦΙΟ:

Δηλώνει το διάδρομο στον οποίο βρίσκεται η θέση αποθήκευσης. Το ψηφίο είναι αριθμητικό. Για παράδειγμα στον ψηλό ισόγειο χώρο υπάρχουν 9 διάδρομοι.

ΠΕΔΙΟ Γ

ΤΕΤΑΡΤΟ & ΠΕΜΠΤΟ ΨΗΦΙΟ:

Δηλώνει τον αύξοντα αριθμό του φατνώματος στο διάδρομο.

ΠΕΔΙΟ Δ

ΕΚΤΟ ΨΗΦΙΟ:

Δηλώνει τα καθ' ύψος επίπεδα αποθήκευσης που υπάρχουν στα ράφια. Μπορεί να είναι αριθμητικό ή αλφαβητικό. Οι μελετητές προτείνουν το ψηφίο αυτό να είναι αριθμητικό.

1 : Πρώτο καθ' ύψος επίπεδο αποθήκευσης

2 : Δεύτερο καθ' ύψος επίπεδο αποθήκευσης κλπ

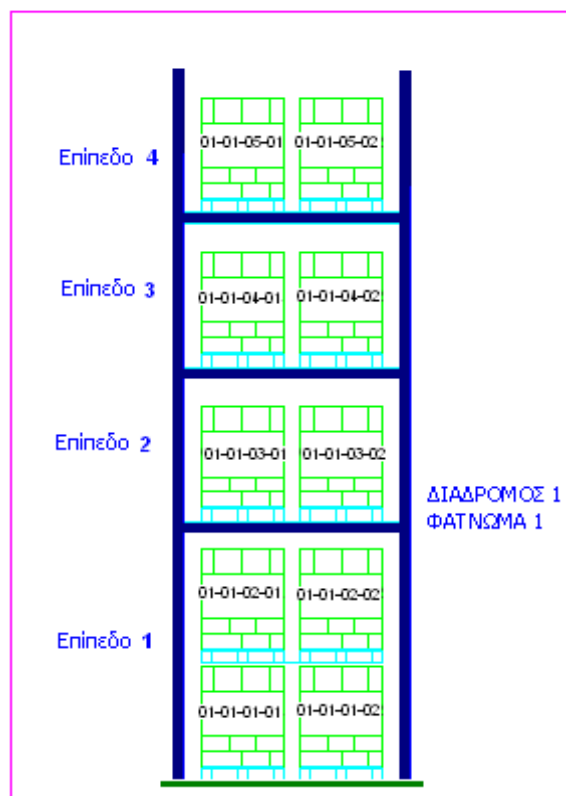
ΠΕΔΙΟ Ε

ΕΒΔΟΜΟ ΨΗΦΙΟ:

Δηλώνει την αύξουσα θέση της παλέτας στο ράφι. Οι μελετητές προτείνουν το ψηφίο αυτό να είναι αριθμητικό.

ΠΕΔΙΟ Α	ΠΕΔΙΟ Β	ΠΕΔΙΟ Γ	ΠΕΔΙΟ Δ	ΠΕΔΙΟ Ε
A	02	02	1	1

Σχήμα 11 . Κωδικός θέσης ραφιών Back to Back παλετών.



Σχήμα 12. Ενδεικτική τομή ραφιού στο ψηλό χώρο της κεντρικής αποθήκης

16.4. Κωδικοποίηση θέσεων αποθήκευσης και συλλογής

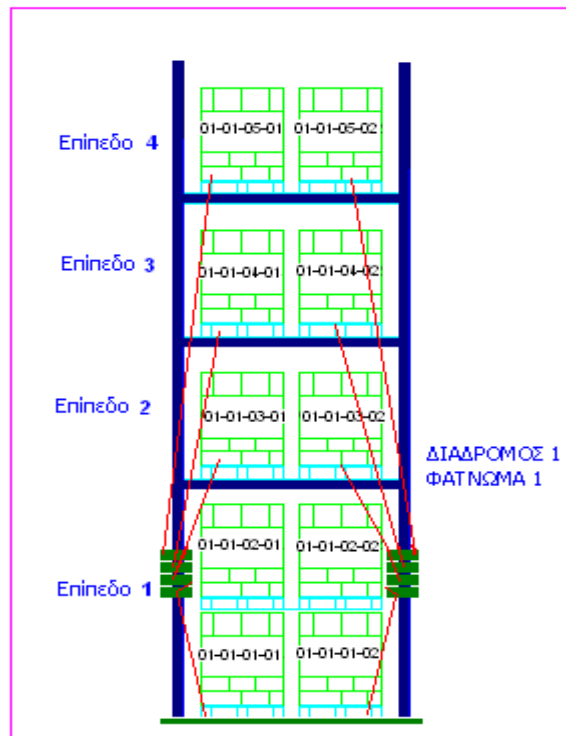
Ο κύριος χώρος της αποθήκης θα χαρακτηρίζεται από τους διαδρόμους και από τις θέσεις αποθήκευσης. Ο κωδικός του διαδρόμου θα είναι ένας διψήφιος αριθμός δηλ., 01, 02, 03... κ.λ.π., ο οποίος θα αναγράφεται στο δάπεδο της αποθήκης και στην αρχή του διαδρόμου. Κάθε ντάνα θα κωδικοποιείται με έναν αριθμό. Ο τύπος της κωδικοποίησης που θα επιλεγθεί θα κωδικοποιεί τα μάτια έτσι ώστε να είναι αριστερά οι μονοί αριθμοί και δεξιά οι ζυγοί εφόσον βλέπουμε τους αριθμούς με αύξουσα σειρά. Επίσης η αρίθμηση των ντανών θα ξεκινήσει από τον αριθμό 11, έτσι ώστε αν στο μέλλον χρειαστεί να προστεθούν περισσότερα μάτια από την αρχή στο διάδρομο να μην έχουμε επανακωδικοποιήσεις των υπολοίπων.

Για παράδειγμα, ο κωδικός θέσης 02 10 σημαίνει ότι η θέση βρίσκεται στον 2^ο διάδρομο στην 10^η ντάνα.

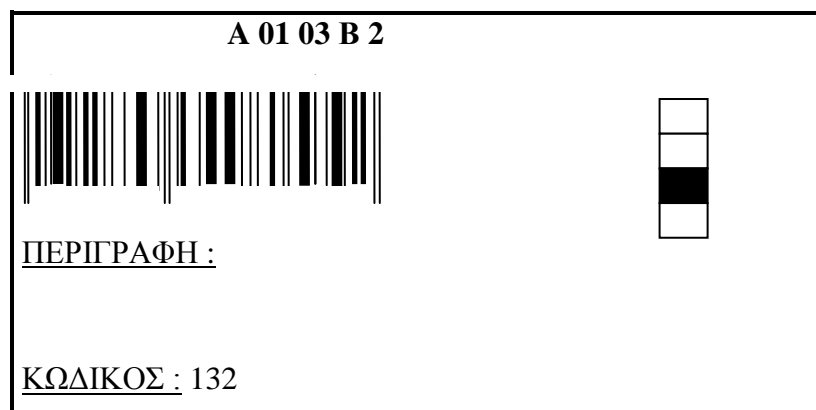
Όσον αφορά τα κάθε είδους ράφια, η ετικέτα είτε πρόκειται για αυτοκόλλητη είτε ετικέτα με μαγνητάκι, θα τοποθετείται στις δοκίδες του ραφιού μέχρι το ύψος που είναι εφικτό να σκανάρεται από τον πικαδόρο, ενώ για τα υπόλοιπα επίπεδα θα τοποθετείται στα πλαίσια του ραφιού.

Παράδειγμα σήμανσης θέσεων, φαίνεται στο επόμενο σχήμα:

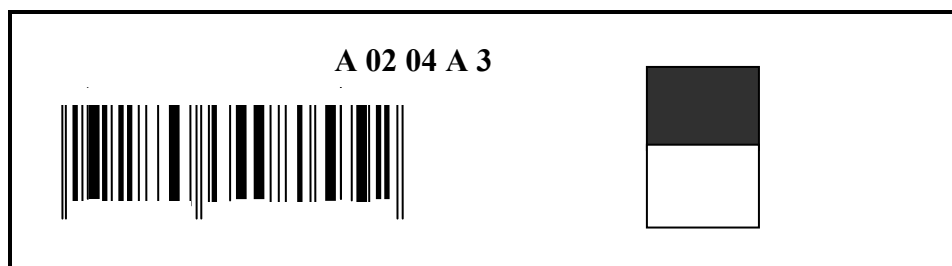
Όλες οι θέσεις θα πρέπει να φέρουν σήμανση αναγνώσιμη από το ανθρώπινο μάτι όσο και σε μορφή bar code.



Σχήμα 13. Ενδεικτικό παράδειγμα σήμανσης θέσεων



Σχήμα 14. Ετικέτα θέσης συλλογής πάνω στη δοκίδα



Σχήμα 15. Ετικέτα θέσης STOCK πάνω στη δοκίδα

17. Προδιαγραφές WMS

17.1. Διαδικασία παραλαβής από προμηθευτές

Από πλευράς σήμανσης είτε φέρουν σήμανση σε επίπεδο μονάδας αποθήκευσης (π.χ. παλέτα), είτε δεν φέρουν σήμανση. Για τον λόγο αυτό κρίνεται απαραίτητο το WMS να υποστηρίζει την έκδοση ετικετών σήμανσης τόσο σε επίπεδο μονάδας αποθήκευσης όσο και σε επίπεδο κιβωτίου όσο αφορά στα παραγόμενα μπουκαλια και καπάκια.

Προκειμένου για την παραλαβή πρέπει να σημειωθούν καταρχήν τα εξής:

- Προτείνεται το σύστημα να παρακολουθεί τις αναμενόμενες παραγγελίες. Σημειώνεται ότι για να μπορεί να συμβεί αυτό απαιτείται το σύστημα των προμηθειών να επικοινωνεί με το W.M.S..
- Στην περίπτωση που δεν γίνει αυτό, το W.M.S. δεν μπορεί να ελέγξει εάν υπάρχει εκκρεμής παραγγελία στον συγκεκριμένο προμηθευτή.
- Το WMS θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα η παραλαβή ενός φορτίου να εκτελείται είτε σε ένα είτε σε πολλά στάδια. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να μπορεί να ανακαλεί για κάθε αριθμό παραγγελίας την ποσότητα των κωδικών ανά γραμμή που υπολείπεται.
- Κάθε κωδικός που παραλαμβάνεται για πρώτη φορά πρέπει να εισαχθεί στο σύστημα ώστε να είναι δυνατό να λαμβάνονται τα απαραίτητα στοιχεία για τη σωστή διαχείριση του κωδικού. (Τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για κάθε κωδικό έχουν αναφερθεί σε προηγούμενη παράγραφο).
- Προϊόντα που μετά τον ποιοτικό έλεγχο κρίνονται ως ελαττωματικά δεν σημαίνονται.
- Το W.M.S. πρέπει να έχει τη δυνατότητα εκτύπωσης κατάστασης αναμενόμενων παραγγελιών με σκοπό να γίνεται ευκολότερα η διαδικασία της παραλαβής.
- Προτείνεται σταδιακά να γίνει επαφή με τους προμηθευτές ώστε να αποστέλλουν (στην ιδανική περίπτωση ηλεκτρονικά) τα Δ.Α. πριν την άφιξη του φορτηγού.

- Όταν η παραγγελία φθάσει, τα προϊόντα ελέγχονται με βάση το *packing list/Δ.Α.* αν είναι στην ευχέρεια της εταιρείας να το προμηθευτεί νωρίτερα, διαφορετικά τα προϊόντα παραλαμβάνονται με το έντυπο της αναμενόμενης παραγγελίας.

Η διαδικασία της παραλαβής ανεξάρτητα της μορφής των ειδών έχει τα ακόλουθα βήματα:

- Εκφόρτωση παραλαμβανομένων στο χώρο παραλαβών της αντίστοιχης ράμπας.
- Αναγνώριση ειδών.
- Σχόλια στην κατάσταση αναμενόμενων ή στο *packing list/Δ.Α.* με τον πραγματικό αριθμό παραληφθέντων.
- Χαρακτηρισμός τυχόν ελαττωματικών.
- Χρέωση των πραγματικά παραλαμβανομένων στον χώρο της αντίστοιχης ράμπας παραλαβών. Καταχώρηση των στοιχείων της παραλαβής.
- Εκτύπωση ετικετών μονάδων στην περίπτωση που δεν υπάρχει ετικέτα προμηθευτή με *Bar code* (το WMS με βάση τα είδη τα οποία περιέχονται στην παραλαβή και την απαίτηση για την εκτύπωση ετικετών προτείνει τις απαιτούμενες ετικέτες σήμανσης. Ο χρήστης δέχεται την πρόταση του συστήματος ή δίνει νέα εντολή εκτύπωσης ετικετών).
- Επικόλληση ετικετών σε παλέτες, όπου δεν υπάρχουν.
- Εκτύπωση λίστας διαφορών ποσοτικά παραλαμβανομένων με Δελτίο Αποστολής.

17.2. Κύκλωμα τοποθέτησης των προϊόντων στην αποθήκη

17.2.1. Γενικά

Το σύστημα τακτοποίησης και τροφοδοσίας των ειδών στις θέσεις picking και stock ακολουθεί το στάδιο της παραλαβής. Όλα τα είδη κατά την στιγμή της εισαγωγής έχουν χαρακτηριστεί είτε σαν είδη α' ύλης προς επικόλληση είτε όχι προς επικόλληση.

Τα είδη λοιπόν αφού παραλαμβάνονται θα οδηγούνται :

- είτε κατευθείαν σε θέση αποθέματος (*stock*),
- είτε στους χώρους *Buffer* με *cross docking*,

Τα είδη που πρόκειται να τακτοποιηθούν είναι *ακέραιες παλέτες ενός κωδικού*.

Η διαδικασία έχει ως ακολούθως:

- *Ο εργαζόμενος παραλαμβάνει μία παλέτα, όπως αναφέρθηκε από το χώρο αναμονής και «διαβάζει» τον κωδικό του είδους της.*
- *Στην οθόνη του εμφανίζεται η προτεινόμενη θέση.*
- *Ο εργαζόμενος οδηγεί την παλέτα στην προτεινόμενη θέση. Το σύστημα δεν επιτρέπει στον χειριστή να τοποθετήσει την παλέτα σε λάθος θέση.*
- *Σκανάρει τον της ετικέτας της παλέτας.*
- *Σκανάρει το γραμμωτό κωδικό της θέσης αποθήκευσης.*

Τα είδη μετά την οριστική παραλαβή θα τοποθετούνται σε χώρο πίσω από τις ράμπες ή σε κάποιον ελεύθερο χώρο που θα βρίσκεται μπροστά από την είσοδο της παραλαβής και που θα έχει ορισθεί ειδικά γι' αυτόν τον σκοπό.

Από εκεί θα τα παίρνουν τα παλετοφόρα μηχανήματα και θα τα οδηγούν στον εκάστοτε χώρο, ανάλογα με τις οδηγίες που θα εκδίδει το σύστημα του Η/Υ. Τα είδη έχουν ήδη παραληφθεί, έχουν εισαχθεί στο μηχανογραφικό σύστημα και έχουν επικολληθεί, όπου χρειάζεται, οι αναγκαίες ετικέτες στις παλέτες (ή άλλες μονάδες).

Ο οδηγός του παλετοφόρου μηχανήματος θα διαβάσει (σκανάρει) την ετικέτα της μονάδας αποθήκευσης. Το σύστημα προτείνει αυτόματα την θέση αποθήκευσης, για την συγκεκριμένη μονάδα.

Με το σκανάρισμα ο οδηγός θα διαβάσει στο φορητό τερματικό του την θέση που θα πρέπει να τοποθετήσει την συγκεκριμένη παλέτα α' ύλης. Η επιλογή της θέσης αποθήκευσης θα γίνεται με βάση ορισμένους κανόνες, που θα δομηθούν στο

σύστημα και οι οποίοι αναφέρονται παρακάτω. Η επικοινωνία με το σύστημα θα είναι real time, εφόσον υπάρχει ήδη η προδιάθεση για χρήση RF τερματικών.

Ο κωδικός της θέσης αποθήκευσης θα εμφανίζεται στην οθόνη του φορητού τερματικού. Ο χειριστής προχωρά εκεί και τοποθετεί το είδος στην συγκεκριμένη θέση που του έχει υποδειχθεί. Αφού τοποθετήσει το προϊόν σκανάρει τον κωδικό θέσης. Εναλλακτικά, εάν το σκανάρισμα δεν είναι δυνατόν, θα γίνεται πληκτρολόγηση του κωδικού θέσης από τον χειριστή.

Εάν για κάποιο λόγο ο εργαζόμενος δεν μπορεί να τοποθετήσει την μονάδα στην θέση που του υποδεικνύεται, τότε ζητά από το σύστημα να του υποδείξει άλλη θέση τοποθέτησης. Ο Η/Υ καταγράφει ποιός χειριστής δεν έθεσε την μονάδα στην πρώτη επιλογή αλλά ζήτησε δεύτερη επιλογή για γνώση του ομαδάρχη της αποθήκης. Εάν η μονάδα δεν μπορεί να τακτοποιηθεί είτε από τον Η/Υ είτε επειδή ο χειριστής κρίνει ότι δεν πρέπει (π.χ. όταν η παλέτα έχει κάποιο πρόβλημα) τότε με ευθύνη του την οδηγεί στον χώρο επιστροφών.

Επειδή οι παλέτες σημασμένες με ετικέτα έχουν picking θέση, την χειρίζεται το σύστημα σαν κανονική παλέτα ή οποία σε όλη την διάρκεια της ζωής της θα είναι ακέραια στον χώρο του στοκ, μόλις όμως συλλεχθεί κιβώτιο από την παλέτα θα φαίνεται σαν παλέτα - ρετάλι.

17.3. Επιλογή κατηγορίας αποθήκευσης

Η επιλογή της κατηγορίας αποθήκευσης θα γίνεται με την χρήση του 'Πίνακα Επιλογής', που θα καταρτίσουμε. Γραμμές του πίνακα θα είναι οι ομοειδείς ομάδες ειδών, ομοειδείς όσον αφορά τα γεωμετρικά και φυσικά χαρακτηριστικά αποθήκευσης τους και στήλες του πίνακα είναι ομάδες θέσεων (location) αποθήκευσης του ίδιου τύπου location σε κάθε ομάδα.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί (αρχείο τύπων location) θα έχουμε τέσσερις (4) βασικούς τύπους location με τις ανάλογες υποδιαιρέσεις στον καθένα. Η διαφοροποίηση αυτή έχει να κάνει με τον τύπο του ραφιού (back to back ή επάλληλα στρώματα κ.λ.π. ανάλογα με την περίπτωση), με το ωφέλιμο ύψος της κάθε αποθηκευτικής θέσης, με την χωρητικότητά της και με ιδιαίτερα

χαρακτηριστικά των προϊόντων που θα μπουν σε αυτά τα location. Επίσης τα είδη της εταιρείας θα διαχωρίζονται σε ομάδες έτσι ώστε η κάθε ομάδα να διέπεται από τα ίδια χαρακτηριστικά αποθήκευσης και γειτνίασης. Θα πρέπει επίσης να σημειώνονται και οι τυχόν ανεπιθύμητες γειτνιάσεις.

Για κάθε ομάδα αποθήκευσης δημιουργείται η επιθυμητή ιεράρχηση αποθήκευσης. Επιλέγονται δηλαδή τα group location στα οποία μπορεί να αποθηκευθεί η εν λόγω ομάδα και δηλώνεται η σειρά προτίμησης. Με αυτόν τον τρόπο περιορίζεται το εύρος των επιλογών και η αναζήτηση της κατάλληλης θέσης από το σύστημα γίνεται γρηγορότερα. Οι κανόνες τοποθέτησης θεσπίζονται για το πρώτο είδος κάθε ομάδας και για τα υπόλοιπα απλώς επαναλαμβάνονται.

Η κατάρτιση αυτής της ιεράρχησης, για όλες τις ομάδες των ειδών, έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία του ‘πίνακα επιλογής’, μέσω του οποίου γίνεται η αναζήτηση και ανεύρεση της θέσης αποθήκευσης. Στόχος η καλύτερη αξιοποίηση του διατιθέμενου αποθηκευτικού χώρου.

Ενδεικτική μορφή του ‘πίνακα επιλογής’ παρουσιάζεται παρακάτω :

ΠΙΝΑΚΑΣ 32 Επιλογή θέσης αποθήκευσης από το σύστημα

ΟΜΑΔΕΣ ΚΩΔΙΚΩΝ	ΧΩΡΟΙ (ΟΜΑΔΑ LOCATION)				
	L1	L2	L3	L4	L5
<i>A</i>	X	3	X	2	1
<i>B</i>	X	2	X	3	1
<i>Γ</i>	2	3	1		X
<i>Δ</i>	X	1	X	2	X
<i>E</i>	X		X	1	2
<i>ΣΤ</i>	2	3	1	4	5

Με βάση τα δεδομένα του ‘πίνακα επιλογής’ το σύστημα για κάθε εισερχόμενη αποθηκευτική μονάδα αναζητεί την καταλληλότερη θέση αποθήκευσης. Επίσης

λαμβάνει υπ' όψη του την δηλωμένη προτεραιότητα τακτοποίησης (1η, 2η, 3η, 4η, 5η, κ.λ.π.) καθώς και την απαγορευτική θέση με το σύμβολο X.

Σε περίπτωση που για μία μονάδα δεν βρεθεί 'εναλλακτική' θέση αποθήκευσης τότε οδηγείται σε ειδική θέση αναμονής. Από εκεί με αποκλειστική πρωτοβουλία του υπεύθυνου αποθήκης θα τοποθετηθεί σε 'κατ' εξαίρεση' θέση.

Επίσης, στον πίνακα προτεραιοτήτων επιλογής έχουν αφαιρεθεί κενές θέσεις για να καλύπτονται περιπτώσεις, όπως π.χ. όταν εισάγεται προς τοποθέτηση μια χαμηλή παλέτα ενός κωδικού που έρχεται κανονικά σε υψηλή παλέτα, προσφέροντας τη δυνατότητα στον αποθηκάριο να την τοποθετήσει σε μια παλετοθέση για χαμηλές παλέτες και να αγνοηθεί η πληροφορία από το master file ειδών ότι ο κωδικός αυτός θα πρέπει να αποθηκεύεται σε παλετοθέσεις υψηλών παλετών.

Για τον παραπάνω πίνακα και για την περίπτωση της κεντρικής αποθήκης της Colgate – Palmolive έχουμε τις ακόλουθες αντιστοιχίες.

Για τις θέσεις αποθήκευσης:

- L1:** Παλετοθέσεις ραφιών B2B ύψους 1,5μ.
- L2:** Παλετοθέσεις ραφιών B2B ύψους 2,5μ.
- L3:** Παλετοθέσεις ραφιών Drive in ύψους 1,5μ. (Σούδες βάθους 5 παλετών)
- L4:** Παλετοθέσεις ραφιών Drive in ύψους 3μ. (Σούδες βάθους 5 παλετών)
- L5:** Παλετοθέσεις σε επάλληλα στρώματα

Για τις ομάδες των κωδικών σύμφωνα με τις διαστάσεις τους:

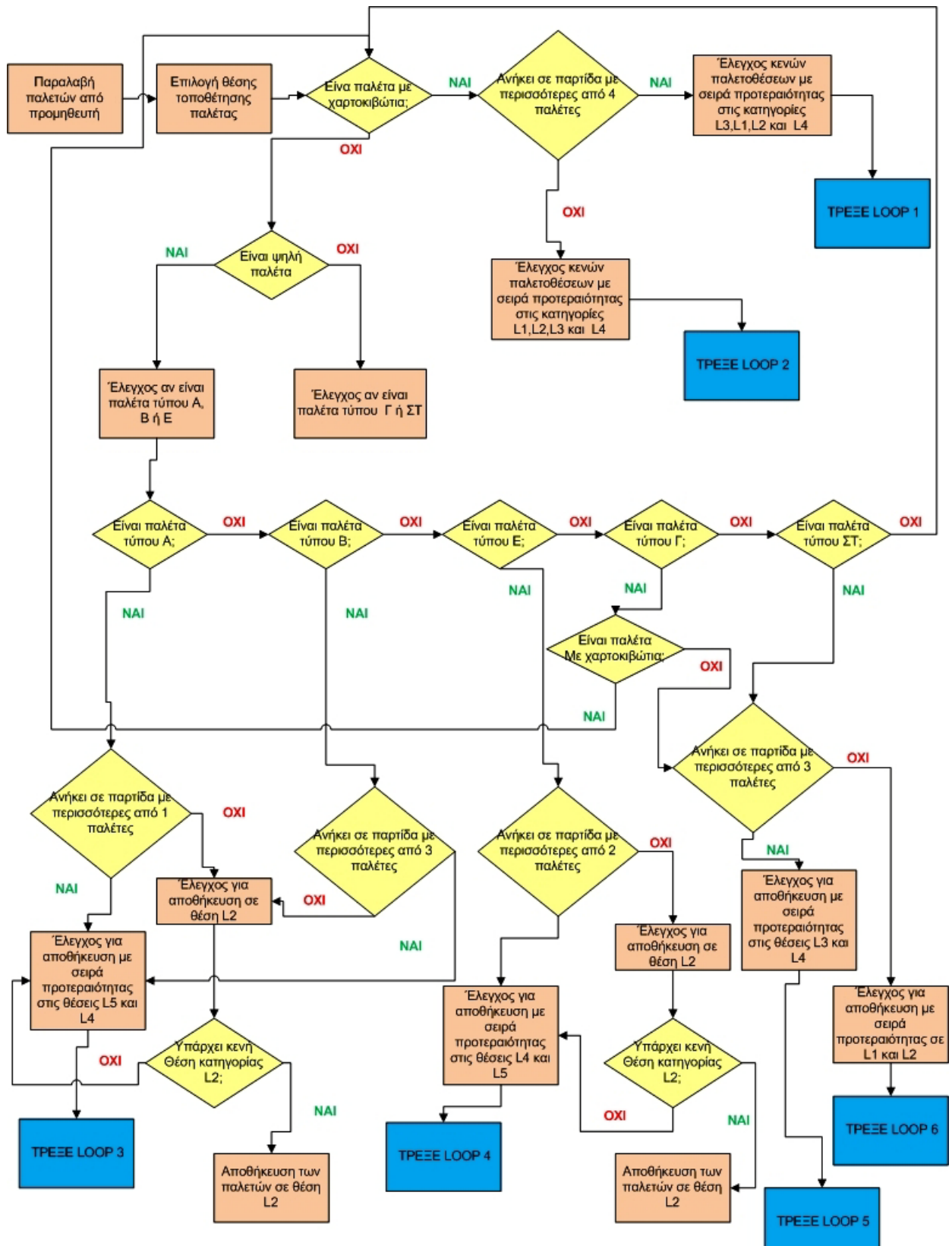
- A:** 160x120x215
- B:** 120x80x230
- Γ:** 120x100x115
- Δ:** 120x100x160

Ε: 120x80x235

ΣΤ: 120x120x115

Το WMS που θα χρησιμοποιήσουμε, θα λαμβάνει υπόψη του όλα τα χαρακτηριστικά μίας παλέτας, προκειμένου να ‘αποφασίσει’ για την θέση αποθήκευσης της, σε συνδυασμό πάντα με τον πίνακα 4. Οι έλεγχοι που θα πραγματοποιούνται από το σύστημα, ώστε να επιλεγθεί η τελική θέση απεικονίζονται με διάγραμμα ροής στο σχήμα 16.

Επιπλέον, στο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι» υποβάλλεται αναλυτικά το διάγραμμα ροής μαζί με τα LOOP.



Σχήμα 16. Διάγραμμα ροής της λειτουργίας του WMS

17.4. Ανατροφοδοσία θέσεων συλλογής (Picking)

Η διαδικασία της τροφοδοσίας των θέσεων συλλογής χρονικά τοποθετείται πριν την διαδικασία συλλογής. Το WMS με βάση τις προς εκτέλεση (συλλογή) ποσότητες ελέγχει το υφιστάμενο απόθεμα στις θέσεις συλλογής και εφόσον το υπόλοιπο είναι μικρότερο από το όριο (σε μονάδες) το οποίο έχει δηλωθεί προχωρά στην δημιουργία εντολών αναπλήρωσης.

Για να μπορεί το WMS να προτείνει τροφοδοσία θέσεων συλλογής θα πρέπει να παρακολουθείται η χωρητικότητα της θέσης συλλογής. Για κάθε κωδικό λοιπόν θα πρέπει να έχει οριστεί το όριο ανατροφοδοσίας του.

Το όριο της αναπλήρωσης του κάθε κωδικού θα πρέπει να εκφράζεται σε μονάδες αποθήκευσης (παλέτες) είτε σε ποσοστό επί των τηρούμενων αποθεμάτων. Το ποσοστό πλήρωσης για κάθε κωδικό πρέπει να είναι παράμετρος στο H/Y που ο εξουσιοδοτημένος χρήστης να μπορεί να αλλάζει ανά τύπο θέσης picking.

Η διαδικασία της ανατροφοδοσίας θα υποστηρίζεται τόσο μέσω ασύρματων τερματικών όσο και μέσω της χρήσης έντυπων λιστών.

Σημειώνεται ότι η λογική της ανατροφοδότησης έχει καταρχήν έννοια για τους κωδικούς που βρίσκονται αποθηκευμένοι στην υποαποθήκη αλλά και στις υπόλοιπες μικρές αποθήκες του παρασκευαστηρίου.

Το σύστημα προτείνει την παλέτα με την παλαιότερη ημερομηνία για τους κωδικούς που παρακολουθούνται με FIFO, ενώ για τους υπόλοιπους κωδικούς προτείνει την παλέτα που βρίσκεται κοντύτερα.

17.5. Διαδικασία συλλογής παραγγελιών

Η διαδικασία της συλλογής των παραγγελιών υποστηρίζεται από την χρήση τόσο των φορητών τερματικών όσο και από την παράλληλη χρήση εκτυπωμένων λιστών.

Ο έλεγχος για το stock control της παραγγελίας θα γίνεται σε όλα τα location της αποθήκης που εμπεριέχουν υγιές απόθεμα και όχι μόνο στις θέσεις αποθήκευσης των ραφιών.

Πιο συγκεκριμένα κωδικοί που έχουν παραληφθεί και σημειωθεί είναι διαθέσιμοι προς συλλογή.

Στην περίπτωση που το σύστημα οδηγήσει τον χειριστή σε ράμπα, τότε αυτός θα πρέπει να οδηγήσει την αντίστοιχη παλέτα στο χώρο συγκέντρωσης α' υλών ή σε κάποιο χώρο Buffer που του υποδεικνύει το σύστημα, χωρίς να τον αποθηκεύσει πρώτα στην κεντρική αποθήκη. Εφαρμόζεται δηλ. το Cross docking.

Κατά συνέπεια θα πρέπει το WMS για το σύνολο των προς συλλογή ποσοτήτων α' υλών να εκδίδει τις ακόλουθες δύο βασικές μορφές picking list (έντυπες και ηλεκτρονικές):

- *Συγκεντρωτική (όλες οι ποσότητες α' υλών των δρομολογίων ή ενός δρομολόγιου ή ομάδα ποσοτήτων α' υλών, που αντιστοιχούν σε μια ημέρα).*
- *Ανά γραμμή παραγωγής.*
- *Ανά βάρδια.*

17.6. Επιστροφές

Οι επιστροφές α' υλών προς τους προμηθευτές θα γίνονται στη περίπτωση που διαπιστωθεί κάποια ελαττωματική παρτίδα.

Μετά την φυσική παραλαβή των ειδών και την χρέωση τους στον χώρο παραλαβοαποστολών (δεν αποτελούν διαθέσιμο απόθεμα) διεξάγεται ο ποιοτικός έλεγχος των ειδών.

Τα είδη τα οποία χαρακτηρίζονται καλώς θα οδηγούνται στην κεντρική αποθήκη ακολουθώντας την διαδικασία της τακτοποίησης.

Στην περίπτωση μιας ελαττωματικής παραγγελίας α' υλών, το τιμολόγιο ακυρώνεται και το WMS προωθεί τις παλέτες των α' υλών στο χώρο ελαττωματικών για να επιστραφούν στη συνέχεια πίσω στον προμηθευτή.

Τα είδη αυτά δε θα αποκτούν σήμανση. Ενώ ο τρόπος αποθήκευσής τους ανήκει στη ευθύνη του υπευθύνου των επιστροφών.

17.7. Εσωτερική μετακίνηση

Εσωτερική μετακίνηση θα γίνεται για ορθολογικότερη κατανομή των αποθηκευμένων ειδών.

Η εσωτερική μετακίνηση γίνεται με πρωτοβουλία του εξουσιοδοτημένου χειριστή ή του υπεύθυνου αποθήκης μέσω οδηγιών από το monitor. Ο χειριστής του περονοφόρου είτε αναλαμβάνει την πρωτοβουλία είτε όχι πρέπει να ενημερώνει το σύστημα κάνοντας τις εξής ενέργειες :

- Σκανάρει την αρχική θέση
- Σκανάρει την ετικέτα του είδους ή της μονάδας
- Σκανάρει την τελική θέση

Η εσωτερική μετακίνηση θα πραγματοποιείται ώρες που δεν έχει φόρτο εργασίας η αποθήκη και θα αφορά κυρίως μεταφορά παλετών ειδών που αναμένεται να κινηθούν, πιο κοντά στο χώρο συγκέντρωσης α' υλών για προώθηση τους στους χώρους Buffer.

Για τη διευκόλυνση των εσωτερικών μετακινήσεων το σύστημα πρέπει να παράγει, όποτε του ζητείται, εκτυπώσεις οι οποίες θα βοηθούν την Διοίκηση του κέντρου Αποθήκευσης και διανομής στην λήψη αποφάσεων αναφορικά με την μετακίνηση των ειδών.

Για το λόγο αυτό πρέπει το σύστημα να κατατάσσει τους κωδικούς σε A, B, C κατηγορία κίνησης και να ταιριάζει την ταχύτητα κίνησης τους με την ανάλογη θέση picking.

17.8. Κύκλωμα κυκλικών απογραφών

Η διαδικασία της απογραφής είναι από τις πιο χρονοβόρες και επίπονες. Η καθιέρωση συστήματος κυκλικών απογραφών σε συνδυασμό με την αυτοματοποίηση των λειτουργιών της αποθήκης, καθιστά την όλη διαδικασία των απογραφών ευκολότερη και συντομότερη.

Με τον όρο "κυκλική απογραφή", εννοείται η απογραφή ορισμένων κωδικών ανά ημέρα, εβδομάδα, δεκαπενθήμερο ή μήνα ή κάποιο χρονικό διάστημα που κρίνει κατάλληλο και αντιπροσωπευτικό η Διεύθυνση της αποθήκης.

Για την υποστήριξη των απογραφών απαιτείται η δημιουργία πεδίου στο Master αρχείο.

Για κάθε κωδικό θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα καταχώρησης του σεναρίου απογραφής του. Αυτό θα γίνεται με μια πληροφορία στο αρχείο ειδών, όπου θα αναφέρεται το διάστημα της κυκλικής απογραφής του κωδικού (ανά ημέρα, ανά 7 ημέρες, ανά 30 ημέρες, κ.λπ.).

Η πραγματοποίηση της απογραφής μπορεί να γίνει με δύο βασικούς τρόπους (κλειδιά):

1. *Με βάση τον κωδικό του είδους*
2. *Με βάση τη θέση (location)*

Με βάση το πρώτο κλειδί (είδος) εκδίδονται από το σύστημα καταστάσεις έντυπες ή ηλεκτρονικές για συγκεκριμένα είδη (έχοντας υπόψη και το διάστημα κυκλικής απογραφής του είδους), στις οποίες αναγράφονται τα locations που θα έπρεπε να βρίσκονται οι κωδικοί που απογράφονται κάθε φορά.

Οι καταστάσεις αυτές θα έχουν τις ακόλουθες πληροφορίες:

3. *Κωδικός είδους*
4. *Περιγραφή είδους*
5. *Θέση*
6. *Ποσότητα*
7. *Παρτίδα*

Με βάση το δεύτερο κλειδί (location) το σύστημα εκδίδει καταστάσεις στις οποίες εμφανίζονται ανά αποθηκευτική θέση οι κωδικοί είδους, που φαίνεται να υπάρχουν στη συγκεκριμένη θέση. Οι καταστάσεις θα έχουν τη μορφή του πίνακα που ακολουθεί:

8. *Θέση*
9. *Κωδικός είδους*
10. *Περιγραφή είδους*
11. *Κωδικός είδους που βρέθηκε*
12. *Ποσότητα*
13. *Παρτίδα*

Οι εργαζόμενοι επισκέπτονται τις θέσεις τις οποίες αναγράφονται - εμφανίζονται και αφού καταμετρήσουν την ποσότητα του είδους την καταγράφουν ή πληκτρολογούν .

Μόλις ολοκληρωθεί η εισαγωγή όλων των στοιχείων, ενεργοποιείται διαδικασία σύγκρισης των ποσοτήτων που θα έπρεπε να υπάρχουν, σύμφωνα με τα στοιχεία κίνησης που κρατάει το σύστημα και των ποσοτήτων που απογράφηκαν.

Σε περίπτωση που εμφανιστεί διαφορά εκτελείται διορθωτική κίνηση. Η διόρθωση μπορεί να είναι:

14. Διόρθωση φυσικής θέσης (το προϊόν "α" δε βρέθηκε στη θέση "χ", αλλά στη θέση "ψ"), οπότε πρέπει να γίνει εσωτερική μετακίνηση

15. Διόρθωση ποσοτήτων

17.9. Προτεινόμενες Αναφορές

Τα προτεινόμενα reports που αφορούν τη λειτουργία ενός Κέντρου Διανομής μπορούν να διακριθούν στις ακόλουθες έξι κατηγορίες:

A) ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

A1- Λίστα Προμηθευτών/πελατών

A2- Λίστα Κωδικών

A3- Λίστα Θέσεων Αποθήκευσης / Συλλογής

B) ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ

B1- Τρέχον απόθεμα - Λίστα αποθηκευόμενων κωδικών

B2- Τρέχον απόθεμα - Λίστα αποθηκευόμενων κωδικών ανά θέση

B3- Χρήση συνολικού διαθέσιμου όγκου αποθήκης ανά κωδικό ή ανά ομάδα κωδικών

B4- Χρήση συνολικού διαθέσιμου όγκου ανά θέση ανά κωδικό

B5- Συνολική εκμετάλλευση διαθέσιμου όγκου αποθήκης

B6- Stockouts

B7- Λίστα με υπέρ- ή υπό αποθεματοποίηση ανά κωδικό (+ ή - από στοκ ασφαλείας)

Γ) ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ

- Γ1- Συνοπτική και λεπτομερής κατάσταση εντολών παραγγελιών
- Γ2- Λεπτομερής κατάσταση ασυμφωνιών εντολών παράγγελιών
- Γ3- Πρόβλεψη ανα-παραγγελίας ανά κωδικό

Δ) ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΩΝ

- Δ 1- Συνοπτική και λεπτομερής κατάσταση παραλαβών
- Δ2- Λεπτομερής κατάσταση ασυμφωνιών παραλαβών

Ε) ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΩΝ

- E1- Κατάσταση εργασιών ανά ημέρα
- E2- Λεπτομερής κατάσταση παραγγελιών
- E3- Συνοπτική και λεπτομερής κατάσταση εκπλήρωσης παραγγελιών
- E4- Ποσοστό εκπλήρωσης παραγγελίας ανά παραγγελία
- E5- Ποσοστό συλλογής κωδικών επί του συνόλου των εντολών συλλογής
- E6- Ποσοστό συλλογής παραγγελίας ανά παραγγελία

Ζ) ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ

- Z1- Πρόγραμμα κυκλικών απογραφών (ανά κωδικό, ομάδα κωδικών, θέση η ζώνη)
- Z2- Κατάσταση συγκρισης ομάδας απογραφης Α με ομάδα απογραφης Β (ανά κωδικό η/και ανά θέση)
- Z3- Κατάσταση συγκρισης συστηματος με ομάδες απογραφης (ανά κωδικό η/και ανά θέση)
- Z4- Λίστα διορθώσεων (θέσεων και ποσοτητων)
- Z5- Λίστα ανατακτοποιησεων (ανά κωδικό και θέσεις)

Συμπέρασμα:

Αναμφισβήτητο γεγονός αποτελεί η διαπίστωση ότι η εφαρμογή της φιλοσοφίας του Lean, έχει θετικά αποτελέσματα και κάνει μία επιχείρηση περισσότερο ανταγωνιστική, αφού εξοικονομούνται πόροι. Πέρα από την εφαρμογή αυτής της φιλοσοφίας ο δικός μας στόχος στην περίπτωση που μελετήσαμε ήταν να ανασχεδιάσουμε την κεντρική αποθήκη της εταιρείας Colgate – Palmolive, ώστε να αυξήσουμε τους αποθηκευτικούς χώρους, έχοντας πάντα ως περιορισμούς, τις διαστάσεις της αποθήκης και τη μη δυνατότητα επέκτασης της. Σε συνδυασμό βέβαια με το Layout, έπρεπε να προτείνουμε και νέες διαδικασίες για αποθήκευση και συλλογή των ειδών, μέσα από την εφαρμογή ενός WMS. Επομένως, στα πλαίσια της συγκεκριμένης μελέτης ήταν και η εκπόνηση των προδιαγραφών του WMS που επρόκειτο να εφαρμοστεί από την εταιρεία.

Το γεγονός, αν όλα αυτά που προτείνουμε πρόκειται να εφαρμοστούν από την Colgate – Palmolive εξαρτάται κυρίως από το οικονομικό κόστος εφαρμογής τους σε σύγκριση πάντα με τα οφέλη. Θεωρώ όμως ότι η περίπτωση της εν λόγω εταιρείας είναι ιδιαίτερη και αυτό διότι ενώ η παραγωγή του εργοστασίου της αυξάνεται χρόνο με το χρόνο, οι εγκαταστάσεις της παραμένουν εδώ και χρόνια αμετάβλητες, αφού είναι ασφυκτικά εγκλωβισμένες από τα γύρω κτήρια, με αποτέλεσμα να υπάρχει πλέον έντονο το πρόβλημα αποθηκευτικών χώρων. Επομένως, τίθεται το ερώτημα της επιβίωσης του εργοστασίου της Colgate – Palmolive στην Ελλάδα, αφού από ένα χρονικό σημείο και έπειτα θα είναι υποχρεωμένη να στέλνει ποσότητες από τα είδη που τηρεί σε συνεργάτες 3PL, για την αποθήκευση τους, οι οποίες μάλιστα θα είναι αυξανόμενες χρόνο με το χρόνο.

Θα έλεγα λοιπόν ότι κατά τη γνώμη μου επιβάλλεται (από την κατάσταση) καταρχήν από την εταιρεία να εφαρμόσει το 2^ο σενάριο που προτείνω, στο οποίο πρέπει να συμπεριληφθεί και η εφαρμογή του WMS και σε δεύτερο στάδιο να εξεταστεί η αγορά επιπλέον περονοφόρων τύπου στενών διαδρόμων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. A new approach to warehouse design. Thesis (PhD), Cranfield Institute of Technology.
2. Apple, J., 1977. Plant Layout and Material Handling, third ed. John Wiley, New York.
3. Ashayeri, J., Gelders, L.F., 1985. Warehouse design optimization. European Journal of Operational Research 21.
4. Bassan, Y., Roll, Y., Rosenblatt, M.J., 1980. Internal layout design of a warehouse. AIIE Transactions 12 (4).
5. Bozer, Y.A., Quiroz, M.A., Sharp, G.P., 1988. An evaluation of alternative control strategies and design issues for automated order accumulation and sortation systems. Material Flow 4.
6. Brito, A.E.S.C., 1992. Configuring simulation models using CAD techniques
7. Choe, K., Sharp, G.P., Serfozo, R.S., 1993. Aisle-based order pick systems with batching, zoning and sorting. In: Progress in Material Handling Research, 1992.
8. Clarke, G., Wright, W., 1964. Scheduling of vehicles from a central depot to a number of delivery points. Operations Research 12.
9. Cormier, G., 1997. A brief survey of operations research models for warehouse design and operation. Report, Bulletin, CORSSCRO.
10. Cormier, G., Gunn, E.A., 1992. A review of warehouse models. European Journal of Operational Research 58.
11. Cornuejols, G., Fonlupt, J., Naddef, D., 1985. The traveling salesman problem on a graph and some related integer polyhedra. Mathematical Programming 33.
12. Erasmus-Logistica warehouse design. <<http://www.fbk.eur.nl/OZ/LOGISTICA>> (online since 1998).
13. Francis, R.L., 1967. On some problems of rectangular warehouse design and layout. Journal of Industrial Engineering 18 (10).
14. Giannakainas Vlasis, 2000. “Ανατομία των Business Logistics”.
15. Goldratt, E.M. and Cox, J., 1993, The Goal, 2nd edition (Gower Publishing, Aldershot, UK).

16. Hassan, M., 2002. A framework for the design of warehouse layout. *Facilities* 20 (13/14).
17. Lawler, E.L., Lenstra, J.K., Rinnooy Kan, A.H.G., Shmoys, D.B., 1995. *The Traveling Salesman Problem*. Wiley, Chichester.
18. Le-Duc, T., 2005. Design and control of efficient order picking processes. Ph.D. thesis, RSM Erasmus University.
19. Le-Duc, T., De Koster, R., 2005b. Layout optimization for classbased storage strategy warehouses. In: de Koster, R., Delfmann, W. (Eds.), *Supply Chain Management – European Perspectives*. CBS Press, Copenhagen.
20. LERC, 2004, Lean Enterprise Research Centre, Cardiff Business School, www.cf.ac.uk/carbs/lom/lerc.
21. Melton, P.M., 2003, Agile project management for API projects: get agile—deliver faster, *Proceedings of the ISPE European Conference*, Brussels, Belgium.
22. Melton, P.M., 2004, To lean or not to lean? (that is the question), *The Chemical Engineer*, September 2004.
23. Napolitano, M., 1994. *The Time, Space and Cost Guide to Better Warehouse Design: A Hands-on Guide to Help You Improve the Design and Operations of Your Warehouse or Distribution Centre*. Distribution Centre Management, New York.
24. P. Baker, M. Canessa / *European Journal of Operational Research* 193 (2009).
25. PICME, 2004, Process Industries Centre for Manufacturing Industries, www.picme.org.uk.
26. R. de Koster et al. / *European Journal of Operational Research* 182 (2007).
27. Roodbergen, K.J., 2001. Layout and routing methods for warehouses. Ph.D. thesis, RSM Erasmus University, the Netherlands.
28. Rosenblatt, M.J., Roll, Y., 1984. Warehouse design with storage policy considerations. *International Journal of Production Research* 22 (5).
29. Rother, M. and Shook, J., 1999, *Learning to See: Value Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda*, The Lean Enterprise Institute, Version 1.2.
30. Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G., Mantel, R., Zijm, W., 2000. Warehouse design and control: Framework and literature review. *European Journal of Operational Research* 122.
31. Rowley, J., 2000. *The principles of warehouse design*, second ed. The Institute of Logistics & Transport, Corby.

32. Smith, J., Nixon, K., 1994. Warehouse space and layout planning.
33. Tompkins, J.A., Harmelink, D. (Eds.). The Distribution Management Handbook. McGraw-Hill, New York.
34. Tompkins, J.A., White, J.A., Bozer, Y.A., Frazelle, E.H., Tanchoco, J.M.A., 2003. Facilities Planning. John Wiley & Sons, NJ.
35. Van den Berg, J.P., 1999. A literature survey on planning and control of warehousing systems. IIE Transactions 31.
36. Womack, J.P. and Jones, D.T., 1996, Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation (Simon & Schuster, New York, USA).
37. Womack, J.P., Jones, D.T. and Roos, D., 1990, The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production (HarperCollins Publishers, New York, USA).