



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ**

**ΠΜΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Προγραμματισμός Παραγωγής και Έλεγχος Αποθεμάτων:**

**Μελέτη Περίπτωσης σε Σοκολατοβιομηχανία**

*Κωνσταντίνα Αντύπα*

Επιβλέπων: Ιωάννης Γκανάς

Καθηγητής

Πρέβεζα, Μάρτιος, 2024

**Production planning and inventory management: a case study  
in a chocolate industry**

## **Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή**

Τόπος, Ημερομηνία

### **ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ**

1. Επιβλέπων καθηγητής

Όνομα Επίθετο,

τίτλος, βαθμίδα

2. Μέλος επιτροπής

Όνομα Επίθετο,

τίτλος, βαθμίδα

3. Μέλος επιτροπής

Όνομα Επίθετο,

τίτλος, βαθμίδα

© Αντύπα, Κωνσταντίνα, 2024.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

## **Δήλωση μη λογοκλοπής**

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία είναι εκ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Αντύπα, Κωνσταντίνα

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Με την περάτωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Ιωάννη Γκανά γιατί ήταν πάντα δίπλα μου σε όλη αυτήν την έρευνα να με καθοδηγεί και να με διευκολύνει σε κάθε πρόβλημα που αντιμετώπιζα, με προθυμία και με τις άριστες γνώσεις τους να μου λύνει κάθε απορία.

Φυσικά η ολοκλήρωση της διπλωματικής αυτής εργασίας θα ήταν αδύνατη χωρίς την ανεκτίμητη υποστήριξη της οικογένειας μου. Ευχαριστώ λοιπόν τον άντρα μου, Κώστα, για την υπομονή του όλο αυτό το διάστημα που χρειάστηκε να απουσιάζω από την οικογένειά μας. Αλλά και στα 3 μου κορίτσια, Λαμπρίνα, Ιωάννα και Ηλιάνα που ενστερνίστηκαν με τόση κατανόηση και σεβασμό αυτήν την θέληση μου, αλλά πήραν και ένα μεγάλο μάθημα ότι η μόρφωση δεν τελειώνει ποτέ.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία έχουμε σαν αντικείμενο έρευνας την ανάλυση τεχνικών και μεθοδολογιών Προγραμματισμού και Ελέγχου Παραγωγής που χρησιμοποιούνται στο σύγχρονο βιομηχανικό περιβάλλον. Αναλυτικότερα, θα γίνει παρουσίαση και ιστορική αναδρομή γνωστών παραγωγικών συστημάτων καθώς επίσης και ανάλυση τεχνικών για την αποτελεσματική διαχείριση των αποθεμάτων. Θα εστιάσουμε στην μελέτη περίπτωση μας που αφορά μια σοκολατοβιομηχανία με πολλά χρόνια πορείας στην ελληνική αγορά, στις μεθόδους προγραμματισμού παραγωγής των προϊόντων της, καθώς και στις μεθόδους που χρησιμοποιεί για τον έλεγχο και τη διαχείριση των αποθεμάτων της.

**Λέξεις-κλειδιά:** προγραμματισμός παραγωγής, διαχείριση αποθεμάτων, σοκολατοβιομηχανία.

## **ABSTRACT**

In this thesis, we have as a research object the analysis of the Production Planning and Control techniques and methodologies used by the modern industrial environment. More specifically, we will present the production systems with their history and we will analyze techniques and methods for effective inventory management. We will focus on our case study, which is a chocolate industry with many years of experience in the Greek market, how it plans the products to be produced as well as the methods it follows for the control and management of its stocks.

**Keywords:** production planning, inventory management, chocolate industry.



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	vi
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	vii
ABSTRACT .....	viii
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	ix
Περιεχόμενα .....	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	xii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ .....	xiii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	xiv
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1. Προγραμματισμός παραγωγής .....	2
1.1 Τι είναι ο Προγραμματισμός Παραγωγής .....	2
1.2 Παραγωγικά συστήματα.....	3
1.2.1 Ορισμός παραγωγικού συστήματος .....	3
1.3 Η εξέλιξη των παραγωγικών συστημάτων στον χρόνο .....	3
1.4 Εξάπλωση των συστημάτων προγραμματισμού παραγωγής.....	4
1.4.1 MRP (Materials Requirements Planning) .....	5
1.4.2 MRP II.....	8
1.4.3 ERP.....	10
1.4.4 Cloud Based ERP .....	12
1.4.5 Artificial Intelligence in ERP .....	13
1.5 Τύποι Παραγωγικών Συστημάτων.....	14
1.5.1 Συστήματα συνεχούς ροής (flow-shop).....	15
1.5.2 Συστήματα παραγωγής κατά παραγγελία (job-shop).....	16
1.5.3 Συστήματα κατασκευής έργων (projects).....	18

1.6 Προβλήματα που προκύπτουν στα συστήματα παραγωγής .....	18
1.6.1 Προβλήματα στον σχεδιασμό.....	18
1.6.2 Προβλήματα στο υφιστάμενο πρόγραμμα παραγωγής .....	19
1.6.3 Προβλήματα σχετικά με τη λειτουργία της παραγωγής.....	20
1.6.4 Προβλήματα οργάνωσης παραγωγής.....	20
1.6.5 Βλάβες εξοπλισμού .....	21
1.7 Προβλήματα που προκύπτουν στα τμήματα πωλήσεων.....	21
1.7.1 Έκτακτες ή εμβόλιμες παραγγελίες.....	22
1.7.2 Παραγγελία προϊόντων με ειδικές προδιαγραφές .....	22
1.7.3 Εσφαλμένη πρόβλεψη πωλήσεων .....	23
1.7.4 Έλλειψη συνεργασίας τμημάτων παραγωγής και πωλήσεων .....	23
1.7.5 Ελλιπής χώρος αποθήκευσης .....	24
1.7.6 Απουσία προσωπικού .....	24
1.7.7 Απρόβλεπτες - ειδικές καταστάσεις .....	25
1.8 Προβλήματα στις προμήθειες.....	25
1.8.1 Διαθεσιμότητα α΄ και β΄ υλών.....	25
1.8.2 Ποιότητα α΄ και β΄ υλών .....	26
2. Διαχείριση Αποθεμάτων.....	27
2.1 Ιστορική Αναδρομή .....	27
2.2 Αποθέματα .....	28
2.2.1 Λόγοι διατήρησης αποθεμάτων.....	30
2.3 Τύποι αποθεμάτων .....	30
2.4 Διαχείριση αποθεμάτων .....	32
2.4.1 Οφέλη από την αποτελεσματική διαχείριση αποθεμάτων.....	34
2.4.2 Χαρακτηριστικά συστήματος διαχείρισης αποθεμάτων .....	34
2.4.3 Ενδείξεις μη αποτελεσματικής διαχείρισης αποθεμάτων.....	35
2.5 Κόστος Αποθεμάτων .....	37

2.6 Συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων .....	38
2.6.1 Ανάλυση Pareto, ταξινόμηση ABC .....	39
2.6.2 Συστήματα σταθερής ποσότητας παραγγελίας .....	43
2.6.2.1 Μοντέλο οικονομικής ποσότητας παραγγελίας (EOQ) .....	44
2.6.3 Σύστημα σταθερής περιόδου παραγγελίας .....	50
2.6.4 Μικτό σύστημα επιλεκτικής αναπλήρωσης .....	51
2.6.5 Συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων με τυχαία ζήτηση .....	52
2.6.6 Συστήματα Just in time (JIT) .....	52
2.7 Μέθοδοι βελτίωσης των λειτουργιών διαχείρισης αποθεμάτων .....	52
2.8 Μέθοδοι μείωσης επιπέδου αποθεμάτων .....	54
2.9 Αποτελεσματικότητα της διαχείρισης αποθεμάτων, μέτρηση της απόδοσης της .....	55
3. Μελέτη Περίπτωσης .....	56
3.1 Ιστορική αναδρομή .....	56
3.2 Εργοστάσιο Άρτας .....	58
3.3 Προγραμματισμός Παραγωγής .....	58
3.4 Διαχείριση αποθεμάτων .....	64
4. Συμπεράσματα .....	74
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	76

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1 Αντίκτυπο του υψηλού και χαμηλού ΜΟQ .....	48
Πίνακας 3.1 Δείκτης διαθέσιμου αποθέματος .....	60
Πίνακας 3.2 Στοιχεία ετήσιων πωλήσεων και παραγωγής.....	65
Πίνακας 3.3 BOM προϊόντων.....	66
Πίνακας 3.4 Γραμμές παραγωγής.....	69
Πίνακας 3.5 Απασχόληση ανθρώπινου δυναμικού, γραμμές παραγωγής.....	69
Πίνακας 3.6 Δυναμικότητα γραμμών παραγωγής.....	71
Πίνακας 3.7 Ετήσιες βάρδιες παραγωγής ανά κωδικό .....	71
Πίνακας 3.8 Ετήσιες βάρδιες παραγωγής ανά γραμμή παραγωγής .....	71
Πίνακας 3.9 Συνολικό απασχοληθέν προσωπικό .....	73

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 3.1 Συνολικό απόθεμα και πωλήσεις.....	61
Διάγραμμα 3.2 Δείκτης διατήρησης αποθέματος.....	62
Διάγραμμα 3.3 Ετήσιες πωλήσεις .....	65
Διάγραμμα 3.4 Απασχόληση ανθρώπινου δυναμικού.....	70
Διάγραμμα 3.5 Απασχόληση γραμμών παραγωγής ετησίως .....	72
Διάγραμμα 3.6 Ετήσιες βάρδιες παραγωγής .....	72

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1 Σύστημα MRP .....	5
Εικόνα 1.2 Κύριο πλάνο Παραγωγής.....	6
Εικόνα 1.3 Σύστημα MRP (1970) .....	8
Εικόνα 1.4 Σύστημα MRP II .....	9
Εικόνα 1.5 MRP II-οφέλη .....	9
Εικόνα 1.6 Σύστημα ERP .....	10
Εικόνα 1.7 Η εξέλιξη των συστημάτων σχεδιασμού και προγραμματισμού .....	12
Εικόνα 1.8 Cloud based ERP .....	13
Εικόνα 1.9 Artificial Intelligence (AI) subject areas .....	14
Εικόνα 1.10 Flow shop.....	16
Εικόνα 1.11 Job shop.....	17
Εικόνα 2.1 Σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας.....	43
Εικόνα 2.2 Ο κύκλος παραγγελίας σε ένα σύστημα οικονομικής ποσότητας παραγγελίας .....	45
Εικόνα 2.3 Κόστη συστήματος οικονομικής παραγγελίας.....	46
Εικόνα 2.4 Το μοντέλο βέλτιστου μεγέθους παρτίδας παραγωγής.....	49
Εικόνα 2.5 Σύστημα παραγγελίας σταθερής περιόδου .....	51
Εικόνα 3.1 Διαφήμιση ION .....	57

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε μια εποχή με όλο και πιο ασταθές και πολύπλοκο περιβάλλον αγοράς, η προσαρμοστικότητα είναι απαραίτητη για την επιτυχία. Βασικό στοιχείο κάθε στρατηγικής παραγωγής είναι ο εντοπισμός των τεχνολογικών μέσων για την ικανοποίηση των ανταγωνιστικών προτεραιοτήτων της επιχείρησης. Αλλά τι πρέπει να καθοδηγεί τη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με τις ικανότητες που πρέπει να αναπτυχθούν, δεδομένης της ταχείας αλλαγής και των αβέβαιων αποτελεσμάτων; Τα τρέχοντα μοντέλα στρατηγικής παραγωγής δεν εξηγούν πως οι επιχειρήσεις προσαρμόζονται στην τεχνολογική αλλαγή και ποια είναι η πηγή αυτής της αλλαγής. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η στρατηγική παραγωγής αποτελεί έναν κρίσιμο σύνδεσμο όχι μόνο στην ικανότητα των επιχειρήσεων να προσαρμοστούν στις αλλαγές στο περιβάλλον τους, αλλά και στην ικανότητά τους να διαμορφώνουν συνειδητά το μέλλον τους. Έτσι, οι σύγχρονες επιχειρήσεις έχουν επεκτείνει τους στρατηγικούς τους στόχους εκτός από τη μείωση του κόστους λειτουργίας τους και τη βελτίωση της ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων τους και δίνουν μεγάλη σημασία πλέον στην ανάπτυξη ευέλικτων συστημάτων παραγωγής, στην αύξηση της παραγωγικής τους δυναμικότητας και στην επέκταση της ποικιλίας των παραγωγικών διαδικασιών (Sonntag, 2003). Οι σύγχρονες παραγωγικές επιχειρήσεις δραστηριοποιούνται μέσα σε ένα στοχαστικό περιβάλλον που διαμορφώνεται από τις διαρκώς μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς, την αβεβαιότητα στην αξιοπιστία των προμηθευτών και την τυχαιότητα στη ζήτηση πελάτων. Σε ένα τέτοιο δυναμικά μεταβαλλόμενο περιβάλλον, η αποτελεσματική διαχείριση του συστήματος παραγωγής, δηλαδή η παραγωγή, η εισαγωγή και η ανάπτυξη νέων προϊόντων, καθώς και οι πωλήσεις και η διανομή των τελικών προϊόντων, αποτελεί την πιο ισχυρή πηγή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Η δυνατότητα της επιχείρησης, να παρέχει τα κατάλληλα προϊόντα, στην κατάλληλη τιμή και στον κατάλληλο χρόνο, ανάγεται σε θέμα μείζονος σημασίας για την επιβίωσή της (Mason-Jones et al., 1997).

# 1. Προγραμματισμός παραγωγής

## 1.1 Τι είναι ο Προγραμματισμός Παραγωγής

Ως προγραμματισμός παραγωγής αναφέρεται η διαδικασία ανάπτυξης ενός σχεδίου-οδηγού που χρειάζεται για την παραγωγή ενός προϊόντος ή υπηρεσίας. Με τον σχεδιασμό παραγωγής γίνεται η παραγωγή πιο αποτελεσματική. Ξεκίνησε αρχικά σαν διαδικασία για να βελτιστοποιήσει τη διαδικασία της παραγωγής, πλέον όμως η λογική του εφαρμόζεται σε πολλές μορφές όπως, στο σχεδιασμό, την παραγωγή αλλά και την παράδοση του λογισμικού, βελτιώνοντας όλες τις διαδικασίες που εξαρτώνται από τον πελάτη, δηλαδή, την έγκαιρη παράδοση, αλλά και διαδικασίες που δεν εξαρτώνται από τον πελάτη, δηλαδή, τον κύκλο παραγωγής (Lutkevich, 2022).

Με σωστό σχεδιασμό παραγωγής βελτιώνεται ο χρόνος παράδοσης του προϊόντος, δηλαδή ο χρόνος που μεσολαβεί ανάμεσα από την τοποθέτηση της παραγγελίας και την παράδοση της στον πελάτη. Ο χρόνος παράδοσης σε κάθε επιχείρηση ποικίλει ανάλογα με τον τύπο του προγραμματισμού παραγωγής (Lutkevich, 2022).

Ο προγραμματισμός παραγωγής είναι μια από τις πιο βασικές λειτουργίες της επιχείρησης καθώς μέσω αυτού επιτυγχάνεται η ρύθμιση της ροής των γραμμών παραγωγής, καθώς προγραμματίζεται τι θα πρέπει να αγοραστεί ή να παραχθεί, τον τρόπο που θα γίνει αυτό και ο χρόνος που θα γίνει. Με τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων ο προγραμματισμός παραγωγής αυτοματοποιεί τα χειρωνακτικά συστήματα αλλά επιπροσθέτως επιτυγχάνει και τη χρήση νέων καλύτερων μεθόδων (Σκιτιτίδης, 2000). Άρα, ο προγραμματισμός παραγωγής αντιλαμβανόμαστε ότι είναι πολύ σημαντικό να γίνει σωστά από την αρχή και στη συνέχεια να διατηρείται ο αρχικός προγραμματισμός και να ελέγχεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Με τον έγκυρο και έγκαιρο έλεγχο του προγραμματισμού παραγωγής επιτυγχάνεται η βελτιστοποίηση της παραγωγής που είναι και ο κύριος στόχος των επιχειρήσεων. Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν, ότι τα δυο βασικότερα θέματα που πρέπει να οριστούν για τη σωστή λειτουργία της παραγωγής στις επιχειρήσεις είναι ο αρχικός προγραμματισμός παραγωγής αλλά και ο συνεχής έλεγχος του.



## **1.2 Παραγωγικά συστήματα**

### **1.2.1 Ορισμός παραγωγικού συστήματος**

Παραγωγικό σύστημα ονομάζεται ένα καθορισμένο σύνολο δραστηριοτήτων και στοιχείων μέσα σε μία επιχείρηση που αποσκοπεί στην παραγωγή προϊόντων ή υπηρεσιών. Παραγωγή είναι κάθε οργανωμένη δραστηριότητα που έχει ως στόχο την αύξηση της αξίας ή της χρησιμότητας υλικών πραγμάτων ή στην παροχή υπηρεσιών, με την ανάλωση κάποιων πόρων (υλικών, εργασίας κλπ) (Αυλωνίτης, 2006).

Εισροές είναι όλοι οι πόροι που κατέχει η επιχείρηση για την παραγωγή των τελικών προϊόντων. Δηλαδή, οι πρώτες ύλες, το ανθρώπινο δυναμικό, το κεφάλαιο, ο εξοπλισμός κλπ. Εκροές είναι όλα τα προϊόντα που προκύπτουν μετά την παραγωγή ή την μεταποίηση ή την επεξεργασία των εισροών μέσω της αλληλεπίδρασης μεταξύ συστήματος παραγωγής και του περιβάλλοντος (Μυλωνίδης, 2011).

Η σημασία του σωστού σχεδιασμού οργάνωσης της λειτουργίας των παραγωγικών συστημάτων είναι μεγάλη λόγω του ρόλου τους στην εξυπηρέτηση των κοινωνιών. Ο προγραμματισμός παραγωγής μέσω ενός παραγωγικού συστήματος επιδιώκει τη σωστή οργάνωση όλων εκείνων των δραστηριοτήτων και τοποθέτηση τους με σειρά σημαντικότητας, έτσι ώστε να προκύψει η μεγιστοποίηση της παραγωγής με παράλληλη ελαχιστοποίηση του κόστους.

### **1.3 Η εξέλιξη των παραγωγικών συστημάτων στον χρόνο**

Παραγωγικά συστήματα εμφανίζονται για πρώτη φορά κατά την περίοδο της Βιομηχανικής Επανάστασης τον 18<sup>ο</sup> αιώνα καθώς οι επιχειρήσεις από μικρά εργαστήρια για ιδιοκατανάλωση μετατρέπονται σε εργοστάσια, επιτυγχάνοντας μαζική παραγωγή προϊόντων που εκτινάξει το εμπόριο. Όμως, γεννιούνται προβλήματα οργάνωσης και διαχείρισης της παραγωγής. Δημιουργούνται ιεραρχικές σχέσεις ελέγχου, αποδίδοντας αρμοδιότητες προγραμματισμού και ελέγχου της παραγωγής σε εξειδικευμένο προσωπικό. Ο εργαζόμενος λειτουργεί ως εκτελεστικό όργανο στις εντολές του ανωτέρου του. Στο τέλος του 19<sup>ου</sup> αιώνα έχουμε νέες αρχές οργάνωσης παραγωγής που διατυπώνονται για πρώτη φορά από τον μηχανικό Taylor (1895). Η ουσία της φιλοσοφίας του συνοψίζεται στα εξής:

α) το πόσο μπορεί να παράγει ένας εργάτης την ημέρα καθορίζεται από επιστημονικούς νόμους, β) είναι μέσα στις υποχρεώσεις της διοίκησης να ανακαλύψει και να εφαρμόσει αυτούς τους νόμους στην λειτουργία των παραγωγικών συστημάτων, και γ) είναι υποχρέωση των εργαζομένων να φέρουν εις πέρας τις επιταγές της διοίκησης χωρίς ερωτήσεις ή αμφισβητήσεις. Έτσι, οι αρχές πλέον του επιστημονικού management, αναφέρονται στην ανάλυση των παραγωγικών διαδικασιών και στη χρονομέτρηση των στοιχειωδών κινήσεων των εργαζομένων, με σκοπό την μείωση ή την εξάλειψη των νεκρών χρόνων στην παραγωγή και στην αύξηση της αποδοτικότητας της εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται η μετάβαση από τον εργάτη-τεχνίτη, που παραδοσιακά κατείχε το μονοπώλιο της γνώσης των παραγωγικών χειρισμών, άρα και την δυνατότητα ελέγχου των παραγωγικών μέσων, στον ανειδίκευτο εργάτη, που ο ρόλος του περιορίζεται στην μηχανική και επαναληπτική εκτέλεση κάποιων στοιχειωδών κινήσεων, στις οποίες αναλύεται η παραγωγική διαδικασία. Ο Ταιλορισμός (Taylorism) σαν κίνημα δεν έγινε εύκολα στην εποχή του (αντίστοιχος όρος στα πρώτα χρόνια της Σοβιετικής Ένωσης ήταν ο Σταχανοβισμός, από το όνομα του Ουκρανού ανθρακωρύχου Stakhanov. Αντίθετα, στην Ιαπωνία εκείνου του καιρού έγινε ευρύτατα αποδεκτός, ενώ ακόμα και σήμερα στη χώρα αυτή, υπάρχει μια ισχυρή κληρονομιά του Ταιλορισμού στο management συστημάτων παραγωγής.

Ακολουθούν οι αλυσίδες παραγωγής μετά το 1912 από τον Ford, εξοικονομώντας εργατικό δυναμικό περαιτέρω και αύξηση την παραγωγικότητας μέσω της συστηματικής χρήσης μηχανών όπου ήταν εφικτό να αντικαταστήσει το εργατικό προσωπικό.

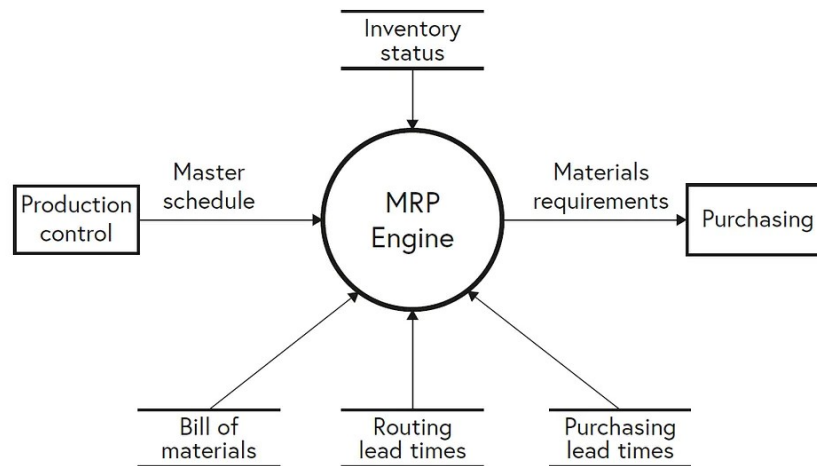
Στον 20<sup>ο</sup> αιώνα αναπτύσσονται νέες τεχνολογίες και συστήματα που ενισχύουν την παραγωγή. Εισάγονται νέα συστήματα CAD/CAM, η ρομποτική, έμπειρα συστήματα, συστήματα CIM που υποστηρίζουν όλες τις λειτουργίες της παραγωγής και συγκεκριμένα τη σχεδίαση των προϊόντων και τη βιομηχανοποίηση και άλλα προηγμένα συστήματα.

#### **1.4 Εξάπλωση των συστημάτων προγραμματισμού παραγωγής**

Τον 20<sup>ο</sup> αιώνα δημιουργούνται ανάγκες από τη μαζική παραγωγή για ανάπτυξη συστημάτων προγραμματισμού παραγωγής και ελέγχου αποθεμάτων. Αναζητούνται τρόποι επίτευξης μαζικής παραγωγής με το λιγότερο κόστος αλλά και με τη μέγιστη παραγωγικότητα των μηχανών και του εργατικού προσωπικού, καθώς και τη μέγιστη αξιοποίηση των πρώτων

υλών. Αυτό οδηγεί στην ανάπτυξη και σχεδίαση του συστήματος MRP (Material Requirements Planning – Προγραμματισμός Απαιτήσεων Υλικών).

#### 1.4.1 MRP (Material Requirements Planning)



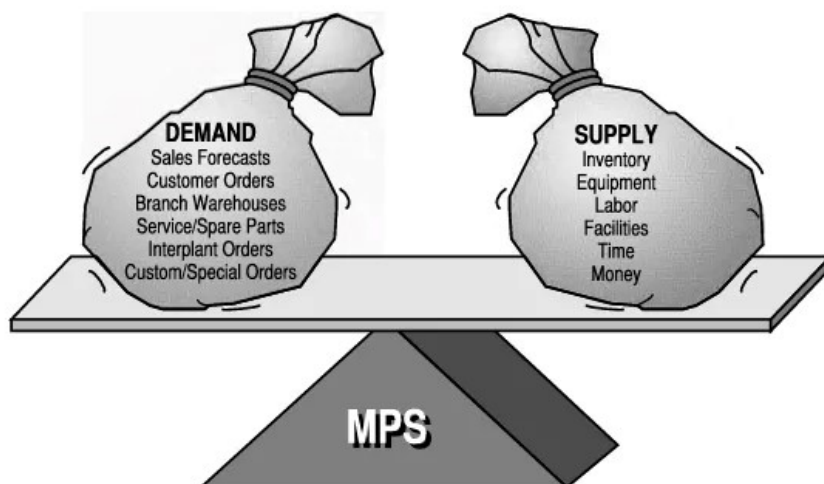
Materials Requirements Planning (MRP) in the 1960s

Εικόνα 1.1 Σύστημα MRP (Rangan, 2023).

Το 1960 εμφανίζεται η έννοια του MRP (Materials Requirements Planning), η οποία αναπτύχθηκε και εξελίχθηκε από τον Joseph Orlicky στην IBM (Walle, 2003) και μια ομάδα μηχανικών. Πρόκειται για μια μεθοδολογία με σκοπό να βοηθήσει τους υπεύθυνους σχεδιασμού να καθορίσουν τις ανάγκες εξαρτημένων πόρων (εισροών), με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών για τον προγραμματισμό παραγωγής και τον έλεγχο των αποθεμάτων τελικών και ημιτέτοιμων προϊόντων. Μέχρι το 1975 ήταν ευρέως διαδεδομένο και έχει χρησιμοποιηθεί σε πάνω από 700 εταιρείες ως βασικό εργαλείο για τον προγραμματισμό της παραγωγής τους. Από τότε τα συστήματα MRP έχουν καθιερωθεί ως βασικό εργαλείο ελέγχου παραγωγής τόσο στην Αμερική, όσο και στον υπόλοιπο κόσμο. Πριν τα συστήματα του MRP τα πιο πολλά συστήματα ελέγχου παραγωγής εστίαζαν στη χρήση κάποιας παραλλαγής του στατιστικού σημείου αναπαραγγελίας, όπως η μέθοδος οικονομικής ποσότητας παραγγελίας EOQ (Economy Order Quantity). Δηλαδή με αυτή τη μέθοδο η παραγωγή οποιουδήποτε τελικού προϊόντος ή ενδιάμεσου εξαρτήματος ξεκινούσε και πάλι όταν το επίπεδο αποθέματος αυτού έπεφτε κάτω από ένα προκαθορισμένο σημείο

αναπαραγγελίας. Οι δημιουργοί του MRP κατέληξαν στο συμπέρασμα πως αυτή η προσέγγιση ενδείκνυται για τα τελικά προϊόντα (ανεξάρτητη ζήτηση) αλλά όχι για τα ενδιάμεσα εξαρτήματα (εξαρτημένη ζήτηση). Βάσει του συστήματος MRP, το πρόγραμμα παραγωγής (production plan) περιλαμβάνει καθορισμό των ποσοτήτων κάθε υλικού που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή, αν είναι διαθέσιμα ή αν θα πρέπει να αγοραστούν, τον ακριβή χρόνο παραγωγής των παρτίδων και το τελικό πρόγραμμα ολοκλήρωσης. Το πρόγραμμα παραγωγής διασπάται στα εξής μέρη:

- ο Στο συγκεντρωτικό προγραμματισμό (Aggregate Production Planning),
- ο Στο βασικό ή κύριο πλάνο παραγωγής (Master Production Schedule – MPS),
- ο Στο σχεδιασμό απαιτήσεων σε υλικά (Material Requirement Planning – MRP) και
- ο Στο λεπτομερειακό προγραμματισμό εργασιών (job shop schedule).



Εικόνα 1.2 Κύριο πλάνο παραγωγής (Master Production Schedule – MPS) (Rangan, 2023)

Τα συστήματα MRP χρησιμοποιήθηκαν και από μικρές επιχειρήσεις καθώς είναι συστήματα με μια λογική και ευκατανόητη προσέγγιση στο πρόβλημα του καθορισμού των ημιέτοιμων/εξαρτημάτων (εξαρτημένη ζήτηση). Η ζήτηση των τελικών προϊόντων είναι συνήθως τυχαία και συνεχής. Καθορίζεται από τους πελάτες της εταιρείας, οι οποίοι αγοράζουν ή τοποθετούν παραγγελίες με συνολικό ρυθμό, του οποίου η πρόβλεψη μπορεί να στηριχθεί είτε στα ιστορικά δεδομένα ζήτησης που αποθηκεύονται στο σύστημα, είτε στην ανάλυση της αγοράς (Walle, 2003).

Το MRP έχει βάση την εξαρτημένη ζήτηση, δηλαδή τη ζήτηση που προκαλείται από την ανεξάρτητη ζήτηση ενός τελικού προϊόντος (αντικείμενο υψηλότερου επιπέδου). Τα υλικά που την αφορούν είναι απαραίτητα για την εκτέλεση του προγράμματος παραγωγής σε ενδιάμεσα στάδια που είτε παράγονται από την ίδια επιχείρηση είτε προμηθεύονται απευθείας από προμηθευτές. Ο προγραμματισμός της παραγωγής τους περιλαμβάνει και τον καθορισμό των ποσοτήτων και του χρόνου που χρειάζεται για να είναι διαθέσιμα, το οποίο εξαρτάται από τις απαιτήσεις του τελικού προϊόντος και όχι τόσο βάσει των προβλέψεων, αλλά από το βασικό χρονοδιάγραμμα παραγωγής. Με τον προγραμματισμό παραγωγής λοιπόν μπορεί να καθοριστούν με ακρίβεια οι ποσότητες των πρώτων υλών, των εξαρτημάτων και των τμημάτων παραγωγής που θα χρειαστούν, καθώς και σε ποιες χρονικές περιόδους θα πρέπει να είναι διαθέσιμα όλα για να μπορέσει να εκτελεστεί το πρόγραμμα παραγωγής (Walle, 2003).

Το MRP στοχεύει στην παροχή μίας ευέλικτης, αποτελεσματικής μεθόδου ακριβείας για τον καθορισμό των απαιτήσεων της επιχείρησης σε όλα τα υλικά. Το MRP μας χρησιμεύει και ως μέθοδος επικοινωνίας όσο και ως εργαλείο σχεδιασμού.

Ως εργαλείο σχεδιασμού απαιτήσεων υλικών με το βασικό στόχο όλων των συστημάτων διαχείρισης αποθεμάτων, προγραμματίζοντας τις δραστηριότητες της παραγωγής, τα χρονοδιαγράμματα αποστολών και τις διαδικασίες προμηθειών με το βέλτιστο δυνατόν τρόπο για να διασφαλίσει τη διαθεσιμότητα των υλικών, εξαρτημένων και προϊόντων αλλά και να επιβλέπει συνεχώς την αποθήκη, με σκοπό τη διατήρηση του επιθυμητού επιπέδου αποθέματος.

Με το MRP απαντάμε στα εξής βασικά ερωτήματα:

- Τι υλικό χρειαζόμαστε;
- Πότε το χρειαζόμαστε;
- Πόσο ποσότητα χρειαζόμαστε;
- Πότε πρέπει να το παραγγείλουμε;

Με τη σωστή αξιοποίηση του MRP επιτυγχάνεται η ελαχιστοποίηση του επιπέδου αποθέματος και μεγιστοποιείται η αποτελεσματικότητα της παραγωγικής λειτουργίας με απώτερο στόχο την αποτελεσματική και έγκαιρη εξυπηρέτηση του πελάτη και συνεπώς την

κερδοφορία της επιχείρησης, που αποτελεί ένα από τους πρωταρχικούς στόχους.



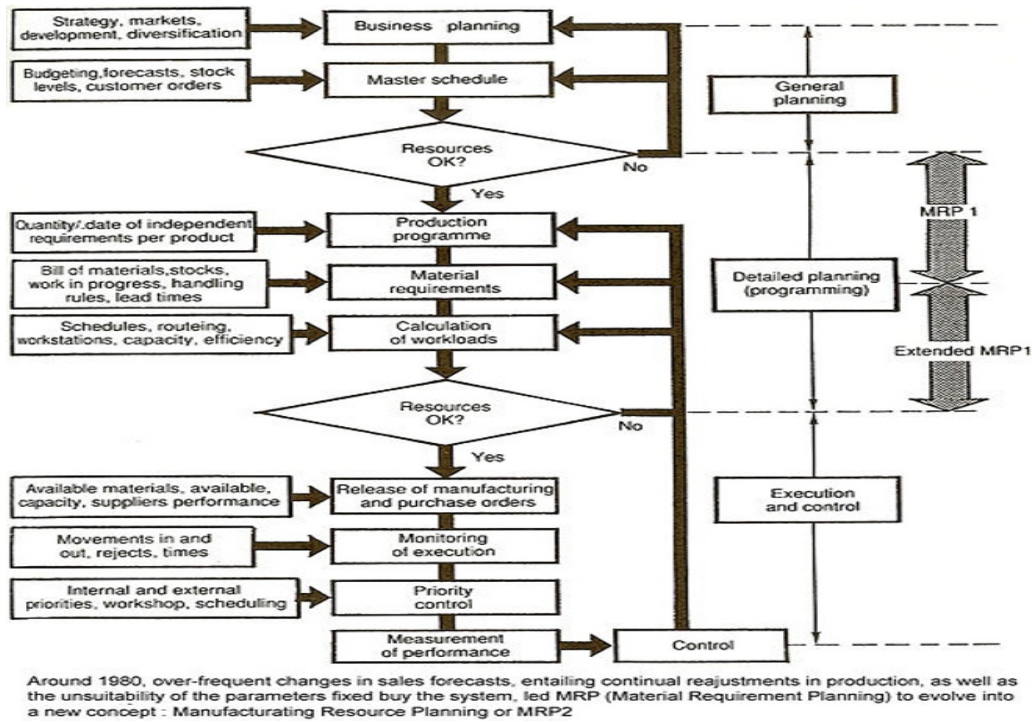
Εικόνα 1.3 Σύστημα σχεδιασμού (MRP), 1970 (MRPeasy Team, 2017)

Στην εικόνα 1.3 απεικονίζεται η φιλοσοφία όλου του MRP που αναπτύχθηκε προηγουμένως. Η εκκίνηση του συστήματος ορίζεται με τις πωλήσεις ή τις προβλεπόμενες πωλήσεις, έπειτα σχεδιάζεται το πρόγραμμα παραγωγής που θα καλύψει τη ζήτηση των πωλήσεων ή των προβλεπόμενων πωλήσεων. Θα ελεγχθούν μέσω του MRP τα απαιτούμενα υλικά μέσω των BOMs (Bill's of Materials), που περιέχουν τη σύνθεση των προϊόντων από τη βάση δεδομένων των συνταγολογιών ή πινάκων υλικών. Ο αλγόριθμος του MRP διατρέχει τον πίνακα υλικών του προϊόντος και υπολογίζει για κάθε είδος αγοραζόμενο ή παραγόμενο, τόσο την ποσότητα όσο και τη χρονική περίοδο του εκάστοτε είδος που απαιτείται να παραληφθεί σύμφωνα με το χρόνο ολοκλήρωσής του (lead time). Συνεπώς, αν οι χρόνοι ολοκλήρωσης οριστούν με ακρίβεια, τότε τηρούνται ελάχιστα αποθέματα πρώτων υλών και ενδιάμεσων εξαρτημάτων, εκτός και αν χρειάζεται να τηρείται απόθεμα ασφαλείας, καθώς και η παραλαβή των ποσοτήτων που είναι απαραίτητες στο χρόνο που αυτές χρειάζονται. Το κύριο μειονέκτημα όμως είναι πως δεν ελέγχεται η πραγματική πρόοδος στην παραγωγική διαδικασία, ενώ παράλληλα δεν προβλέπεται εξισορρόπηση του φόρτου των κέντρων εργασίας (Sum, Hill, 1993).

#### 1.4.2 MRP II

Το 1970 εμφανίζεται το MRP II (Manufacturing Resource Planning) που στοχεύει στην εξάλειψη των αδυναμιών του MRP, ενσωματώνοντας επιπλέον μεθόδους σχεδιασμού. Περιλαμβάνει το MRP ως ένα συστατικό στοιχείο. Συνεπώς, δεν άλλαξε αλλά βελτίωσε τη

λογική προγραμματισμού (Bartsch, Bickenbach, 2002). Το MRP II εφαρμόστηκε λόγω και της βελτίωσης της απόδοσης των συστημάτων υπολογιστών, που οδήγησε στην ενσωμάτωση πληροφοριών, που ήταν διάσπαρτες, σε πλέον ενωμένα συστήματα προγραμματισμού πόρων με κοινή βάση δεδομένων (Steven, Kruger, 2002).



Εικόνα 1.4 Σύστημα MRP II (MRPeasy Team, 2017)



Εικόνα 1.5 MRP II-οφέλη, (MSG, 2024)

### 1.4.3 ERP

Στα τέλη του 1990 έχουμε την εισαγωγή των συστημάτων ERP (Enterprise Resource Planning) τα οποία ενσωματώνουν όλη τη λογική των συστημάτων MRP. Τα συστήματα ERP υπερβαίνουν την λογική MRP II για να διαχειριστούν όλη την επιχείρηση και να ξεπεράσουν όλα τα λειτουργικά όρια εντός μιας επιχείρησης. Το λογισμικό τους συντάσσεται σε σειρά ενοτήτων, κάθε μια από τις οποίες καλύπτει ιδιαίτερα λειτουργικά στοιχεία της επιχείρησης, όπως την παραγωγή, τους ανθρώπινους πόρους, τις πωλήσεις, την εφοδιαστική αλυσίδα, το λογιστήριο (Walle, 2003). Για την επιχείρηση τα συστήματα ERP αποτελούν τη βάση για όλες τις επιχειρηματικές εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων προηγμένου σχεδιασμού και προγραμματισμού APS. Στόχος των ERP είναι να υποστηρίξουν τις διακλαδικές και διαλειτουργικές συναλλαγές. Όμως, η πραγματική υποστήριξη παρέχεται μόνο για μεμονωμένες δραστηριότητες όπως αλγόριθμοι για την ταξινόμηση των παρτίδων (Steven and Kruger, 2002).



Εικόνα 1.6 Σύστημα ERP (Ippolito, 2021)

Τα συστήματα ERP λειτουργούν σε 3 βασικά επίπεδα:

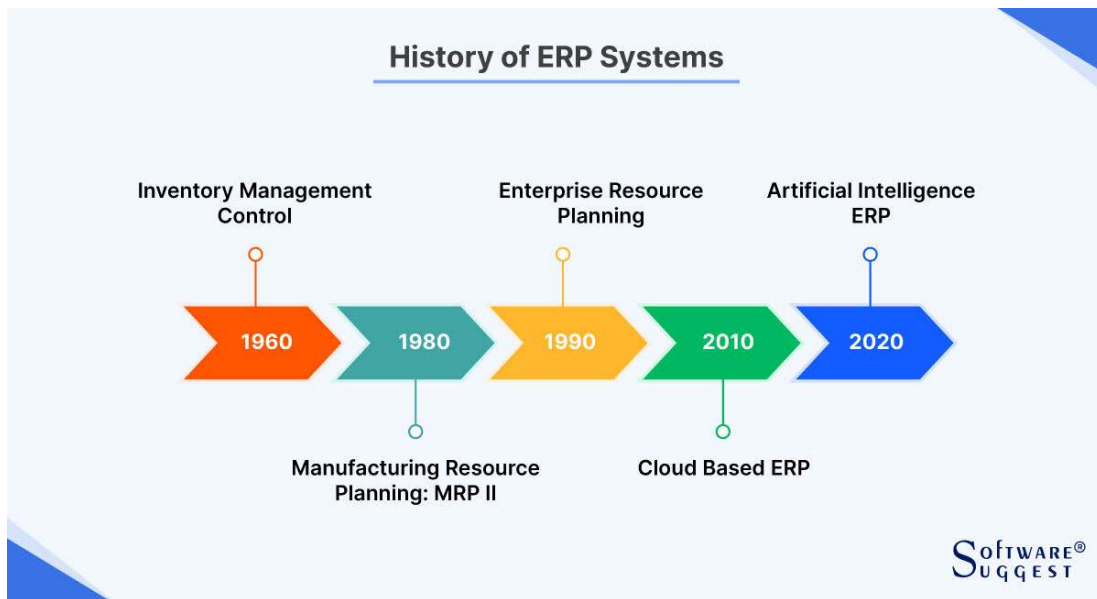
- Σχεδιασμός (Planning): σε αυτό το στάδιο γίνεται ο σχεδιασμός της εφοδιαστικής αλυσίδας, της παραγωγής καθώς και όλες οι διαδικασίες προϋπολογισμού, πωλήσεων και ούτω καθεξής.



- Εκτέλεση (Execution): σε αυτό το στάδιο γίνεται η εκτέλεση του σχεδιασμού που πραγματοποιήθηκε στο προηγούμενο στάδιο για όλα τα τμήματα.
- Ανάλυση (Analysis): σε αυτό το στάδιο γίνεται η κοστολόγηση του προϊόντος, της παραγωγής, τα χρηματοοικονομικά, αλλά και άλλες διαδικασίες όπως προϋπολογισμούς και ανάλυση πωλήσεων.

Με τα συστήματα ERP επιτυγχάνεται η βελτίωση όλων των διαδικασιών μέσα σε μία επιχείρηση, ώστε η ίδια η επιχείρηση να δουλεύει άριστα και αποδοτικά, αυτοματοποιώντας σε μεγάλο βαθμό διαδικασίες που παραδοσιακά εκτελούνταν χειρόγραφα ή και μη τυποποιημένα. Με την εγκατάσταση των ERP στις επιχειρήσεις δε σημαίνει φυσικά ότι λύνονται αυτόματα όλα τα λειτουργικά προβλήματα της επιχείρησης. Όμως, με τις συνεχόμενες αξιολογήσεις και διορθώσεις του λογισμικού ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε επιχείρησης και τις απαιτήσεις της επιχείρησης από το λογισμικό καταλήγουμε να έχουμε ένα δυνατό εργαλείο για όλα τα στοιχεία που χρειαζόμαστε. Για τον παρελθόν, το παρόν και το μέλλον. Καθώς, εκεί αποθηκεύονται όλα τα στοιχεία του παρελθόντος, άρα μπορούμε να δούμε για παράδειγμα τις πωλήσεις σε ένα συγκεκριμένο προϊόν κάθε Χριστούγεννα κλπ. και σύμφωνα με αυτήν την πληροφορία να προγραμματίσουμε την παραγωγή μας σε αυτόν τον κωδικό για πριν τα Χριστούγεννα που θα αυξηθεί, σύμφωνα πάντα με το ιστορικό των πωλήσεων του προϊόντος, για να μπορέσουμε να είμαστε έτοιμοι να ανταπεξέλθουμε στην συγκεκριμένη ζήτηση.

Τα συστήματα ERP βοήθησαν τα στελέχη των επιχειρήσεων να βρουν λύσεις στις μεγάλες πιέσεις που δεχόντουσαν για υψηλότερα περιθώρια κέρδους, για μείωση εξόδων και για ικανοποιημένους πελάτες και όλα αυτά λόγω της αξιόπιστης κεντρικής πληροφόρησης στην ώρα που πρέπει και της ύπαρξης μιας ομοιόμορφης γλώσσας επικοινωνίας μεταξύ τους. Αυτό αποτελεί και τον κύριο στόχο του ERP συστήματος (Slooten, Yap, 1999).



Εικόνα 1.7 Η εξέλιξη των συστημάτων σχεδιασμού και προγραμματισμού (Bajaj, 2023)

#### 1.4.4 Cloud Based ERP

Το cloud ERP εισάγεται για πρώτη φορά το 2010. Είναι η εξέλιξη του ERP που χρησιμοποιούταν μέχρι τότε. Είναι ένας τύπος συστήματος ERP που όλα τα στοιχεία του είναι πλέον προσβάσιμα από οποιοδήποτε μέρος και υπολογιστή καθώς, όλα τα στοιχεία είναι αποθηκευμένα στο cloud. Ορίζεται ως μία λύση λογισμικού που βοηθά τους οργανισμούς να ενσωματώνουν αλλά και να διαχειρίζονται όλες τις βασικές τους λειτουργίες, τις εφαρμογές της, τα δεδομένα της σε μια συγκεκριμένη υποδομή υπολογιστικού cloud. Σε σχέση με τα μέχρι τότε ERP η βασική τους αντίθεση είναι ότι τα μέχρι πρότινος συστήματα ERP αποθήκευαν και διαχειριζόταν τα δεδομένα τους άλλα και το λογισμικό τους σε τοπικούς διακομιστές (server) εσωτερικής εγκατάστασης, ενώ με το νέο σύστημα όλες οι λειτουργίες της αποθήκευσης και της διαχείρισης γίνεται από έναν τρίτο πάροχο υπηρεσιών.

Παρόλου που η αποθήκευση των δεδομένων βρίσκεται πλέον εκτός εγκαταστάσεων της επιχείρησης, το cloud ERP εξασφαλίζει την ακεραιότητα αλλά και την ασφάλεια των δεδομένων και φυσικά παρέχει επιπλέον μηχανισμούς για δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας και ανάκτησης δεδομένων. Μπορεί να χειριστεί μεγάλους όγκους δεδομένων και επιτρέπει την άμεση πρόσβασή των εκάστοτε ενδιαφερομένων στην πληροφορία σε πραγματικό χρόνο. Διαθέτει μια φιλική επαφή προς το χρήστη και μπορούν να

αλληλοεπιδρούν εύκολα στο λογισμικό. Επιτρέπεται στο χρήστη να εισάγει δεδομένα και να δημιουργεί αναφορές καθώς και να εκτελεί διαμορφώσεις στο σύστημα.

Για την περαιτέρω ασφάλεια των δεδομένων τους γίνεται κρυπτογράφηση δεδομένων, έλεγχοι πρόσβασης, έλεγχος της ταυτότητας του χρήστη και ιχνηλασιμότητα ελέγχου για την προστασία των ευαίσθητων πληροφοριών. Πληρούνται οι απαιτήσεις του απορρήτου των δεδομένων και οι νομικές απαιτήσεις σύμφωνα με κανονισμούς που ελέγχουν τον πάροχο (GDPR ή HIPAA).

Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα των cloud based ERP είναι ότι οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση πλέον από οποιαδήποτε συσκευή, ακόμα και από το tablet ή το smartphone, δεν χρειάζεται λοιπόν να είναι παραγωγικοί μόνο όταν είναι στην εργασία τους. Η απομακρυσμένη εργασία επιτρέπει την εν κινήσει πρόσβαση σε κρίσιμες πληροφορίες. (Vijay Kanade, 2023)

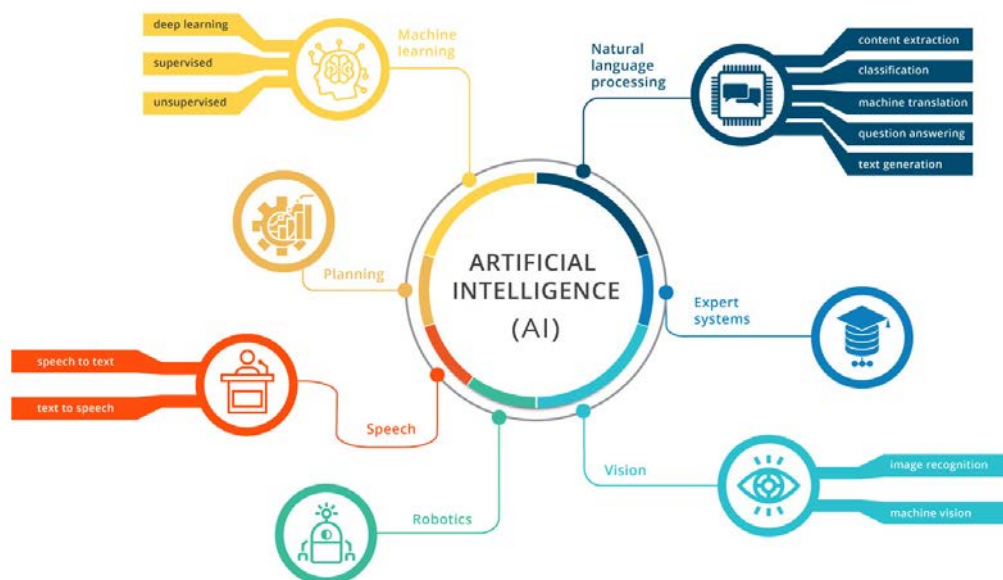


Εικόνα 1.8 Cloud based ERP (TYA Suite, 2021).

#### 1.4.5 Artificial Intelligence in ERP

Το μέλλον της τεχνητής νοημοσύνη στην διαχείριση επιχειρηματικών διαδικασιών αποτελεί την εξέλιξη της παρούσας προοπτικής των συστημάτων ERP. Πρόκειται λοιπόν για ένα σύστημα με συνδυασμό του συστήματος ERP και της τεχνητής νοημοσύνης με σκοπό να μειώσουν σημαντικά το κόστος αλλά και την περαιτέρω εξέλιξη όλων των διαδικασιών έτσι

ώστε να βελτιώσουν την αποδοτικότητα της επιχείρησης, διασφαλίζοντας όμως ότι το υπάρχον σύστημα ERP λειτουργεί βέλτιστα. Μπορεί να μας δίνει δεδομένα για τη συμπεριφορά των πελατών και τις τάσεις της αγοράς ώστε η επιχείρηση να μπορεί να λαμβάνει καλύτερες αποφάσεις. Με την αυτοματοποίηση αυτή εξοικονομείται χρόνος και χρήμα στις επιχειρήσεις. Μπορούν να εντοπίσουν μέσω της τεχνητής νοημοσύνης τομείς βελτίωσης και να βελτιστοποιήσουν τις διαδικασίες τους. Επίσης, ένα άλλο πολύ σημαντικό είναι ότι μέσω της τεχνητής νοημοσύνης εντοπίζονται μοτίβα επαναλαμβανόμενα που μπορεί να απλοποιηθούν, μειώνοντας έτσι το χρόνο εργασίας του χρήστη. Και φυσικά μπορεί και ακόμα να εντοπίσει και να προτείνει λύσεις για μια δυσλειτουργία του υπάρχοντος ERP (Olutola, 2023).



Εικόνα 1.9 Artificial Intelligence (AI) subject areas (Rohm, 2021)

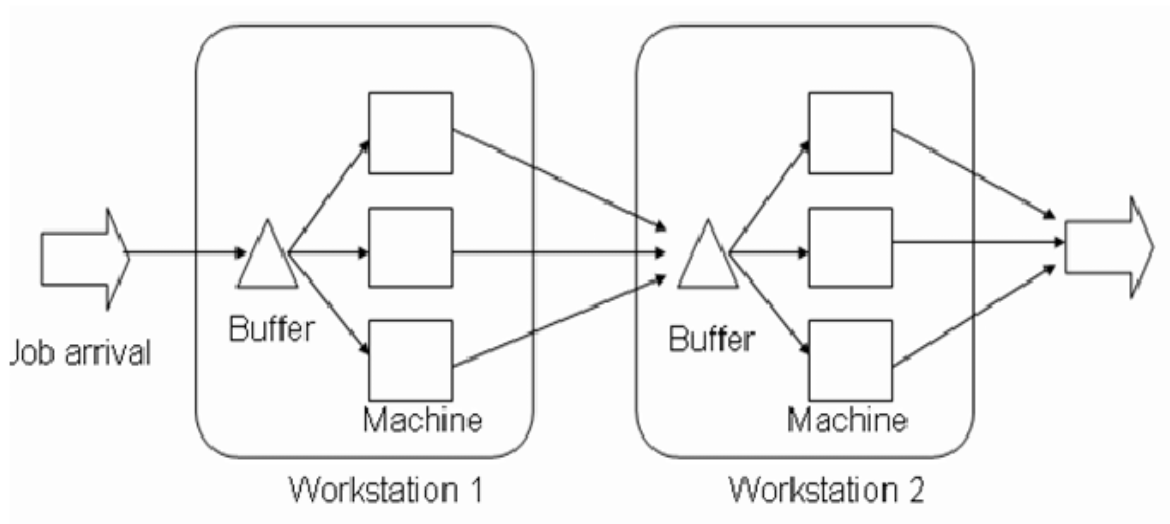
## 1.5 Τύποι Παραγωγικών Συστημάτων

Η ταξινόμηση των παραγωγικών συστημάτων μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους. Ένας από αυτούς μπορεί να είναι ως προς το είδος του παραγόμενου προϊόντος, δηλαδή υλικά αγαθά ή υπηρεσίες, αλλά μπορεί να ταξινομηθούν ως προς τον κύριο σκοπό τους, που μπορεί να είναι η αύξηση κερδών ή η ικανοποίηση της κοινωνικής ανάγκης. Άλλος ένας τρόπος είναι σύμφωνα με τον τύπο της παραγωγικής διαδικασίας, που γίνεται η ανάλυση του προϊόντος εάν υπάγεται σε συνεχές παραγωγικό σύστημα ή σε διακοπτόμενο

παραγωγικό σύστημα. Με βάση αυτή την ταξινόμηση τα παραγωγικά συστήματα διακρίνονται σε συστήματα συνεχούς ροής (flow-shop), σε συστήματα παραγωγής κατά παραγγελία (job-shop) και συστήματα κατασκευής έργων projects (Δημητριάδης, Μιχιώτης, 2007).

### **1.5.1 Συστήματα συνεχούς ροής (flow-shop)**

Τα συστήματα αυτά παράγουν μεγάλους όγκους παραγωγής περιορισμένης ποικιλίας τυποποιημένων προϊόντων, τα οποία προορίζονται για ευρεία κατανάλωση. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αυτής της κατηγορίας είναι τα προϊόντα διατροφής, καλλυντικά ή τα ηλεκτρικά είδη. Συνήθως τα προϊόντα στα συστήματα αυτά παράγονται σε γραμμές παραγωγής και ακολουθούν την ίδια διαδρομή μέσα στο σύστημα, περνώντας μέσα από μια σειρά εξειδικευμένων μηχανών. Αυτό συνήθως συμβαίνει με την μεσολάβηση κάποιου αυτοματοποιημένου συστήματος εσωτερικών μεταφορών. Όλος ο παραγωγικός εξοπλισμός που απαιτείται οργανώνεται χωροταξικά σε γραμμική διάταξη. Ο μηχανικός εξοπλισμός είναι ειδικής χρήσης, ενώ ο βαθμός αυτοματοποίησης είναι μεγάλος με την ρομποτική να παίζει σημαίνοντα ρόλο. Είναι προφανές ότι το παραγωγικό σύστημα οργανώνεται έτσι ώστε να επιτρέπει την συνεχή «ροή» κάθε κομματιού στην αλυσίδα παραγωγής. Σε ορισμένα συστήματα συνεχούς ροής, αν μια διεργασία δε χρειάζεται επεξεργασία σε μια συγκεκριμένη μηχανή, μπορεί να την παρακάμψει. Τα συστήματα αυτά είναι γνωστά ως μη μεταθετικά συστήματα συνεχούς ροής (non-permutation ή general flow shop) και θεωρούνται τα πιο αντιπροσωπευτικά συνεχούς ροής συστήματα, καθώς αποτελούν μια καλή αναπαράσταση των πρακτικών προβλημάτων. Φυσικά τα συστήματα που λειτουργούν με τον κανόνα FIFO δεν επιτρέπουν αυτήν την παράκαμψη και ονομάζονται μεταθετικά συστήματα συνεχούς ροής (permutation flow shop). Εννοείται ότι στην κατηγορία αυτών των παραγωγικών συστημάτων είναι αδύνατη η κατασκευή ειδικευμένων προϊόντων που να καλύπτουν τις ιδιαίτερες ανάγκες συγκεκριμένου πελάτη. Τέλος, ως παραγωγικά συστήματα συνεχούς ροής θεωρούνται και τα συστήματα εκείνα όπου οι εισροές τους μετασχηματίζονται σε ένα ή περισσότερα προϊόντα (π.χ. ένα διυλιστήριο ή μια μονάδα παραγωγής τσιμέντου). Στα ευέλικτα αποκλίνοντα συστήματα συνεχούς ροής (diverging flexible flow shop), κάθε στάδιο έχει τουλάχιστον όσες μηχανές είχε και το προηγούμενό του (Καρόπουλος, 2005).

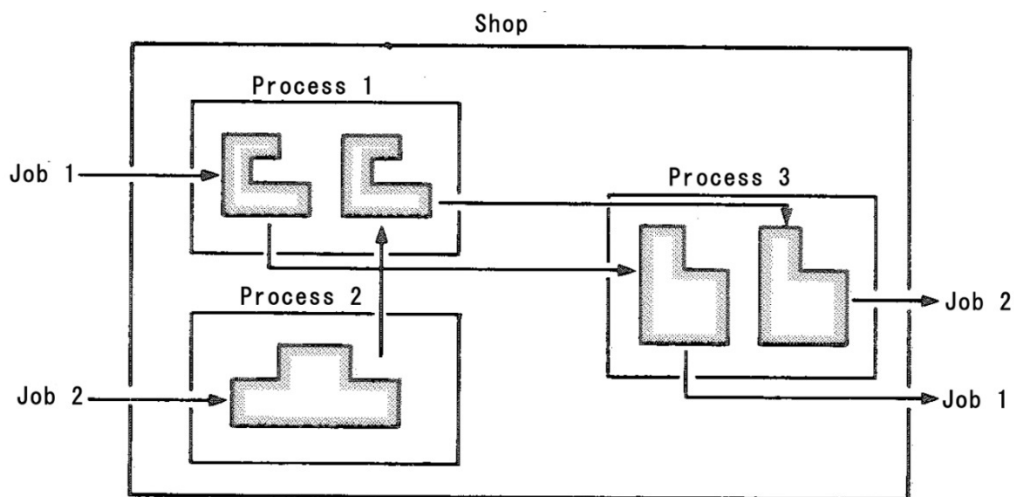


Εικόνα 1.10 Συστήματα Flow-shop (Huang, 2008).

### 1.5.2 Συστήματα παραγωγής κατά παραγγελία (job-shop)

Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μιας μεγάλης συνήθως ποικιλίας προϊόντων σε μικρούς σχετικά όγκους παραγωγής. Ο πελάτης είναι εκείνος που αναθέτει στο σύστημα την παραγωγή ενός αριθμού ίδιων προϊόντων (παραγγελία ή εργασία), με προδιαγραφές που ορίζονται από τον ίδιο και εφόσον είναι διαφορετικές ανά παραγγελία, η γραμμή παραγωγής είναι επίσης διαφορετική για κάθε μια, ανεξάρτητα από το αν θα χρησιμοποιηθεί ένα συγκεκριμένο πλήθος παραγωγικών μονάδων. Μέσα στο σύστημα η ροή των προϊόντων διαφοροποιείται ανάλογα με την παραγγελία ή την παρτίδα παραγωγής. Ο μηχανικός παραγωγικός εξοπλισμός είναι γενικής χρήσης με περιορισμένο βαθμό αυτοματοποίησης, πράγμα αναμενόμενο αφού υπάρχει μεγάλη ποικιλία προϊόντων. Δηλαδή, οι μηχανές κατηγοριοποιούνται στην παραγωγή ανάλογα με τη φύση των δεξιοτήτων και τις τεχνολογικές διαδικασίες που συμπεριλαμβάνονται, εξασφαλίζοντας έτσι ευελιξία στο σύστημα παραγωγής εφόσον οι εργασίες μπορούν να γίνουν σε περισσότερες από μια μηχανή. Κάθε φορά δηλαδή ο εξοπλισμός πρέπει να προσαρμόζεται και να χρησιμοποιείται ανάλογα με τις ανάγκες του προϊόντος προς παραγωγή. Υπάρχει λοιπόν λειτουργική χωροταξική διάταξη του παραγωγικού εξοπλισμού, ο οποίος συνήθως διατάσσεται σε ομάδες παραγωγικών μονάδων που εκτελούν την ίδια λειτουργία (π.χ. χωριστά οι τόρνοι, χωριστά οι πρέσες κλπ.). Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες συστημάτων κατά παραγγελία (job-shop). Σε ένα τυπικό σύστημα παραγωγής τύπου κλειστού συστήματος κατά παραγγελία, κάθε παραγγελία είναι μοναδική και έχει ένα μοναδικό τρόπο

παρασκευής. Οι διεργασίες του εκτελούνται με τη σειρά σαν μια μεγάλη παρτίδα από διάφορα τμήματα που προωθούνται μαζί διαμέσου του συστήματος παραγωγής. Υπάρχει και η δυνατότητα να παραχθούν προϊόντα που θα αποθηκευτούν ώστε να εξυπηρετήσουν μια μελλοντική ζήτηση και δεν απευθύνονται αποκλειστικά σε συγκεκριμένες παραγγελίες - αυτό το σύστημα ονομάζεται open shop. Χρησιμοποιείται όταν υπάρχουν πελάτες που ζητούν τα ίδια ή και σχεδόν τα ίδια προϊόντα και έτσι γίνεται η αποθήκευση τελικών προϊόντων ή η εκτροπή δραστηριοτήτων που ήταν περιορισμένες για ένα πελάτη, προς εξυπηρέτηση ενός άλλου πελάτη μεγαλύτερης προτεραιότητας (multi-use parts). Υπάρχουν επίσης και τα ευέλικτα συστήματα κατά παραγγελία (job shop με ίδιες μηχανές), τα οποία αποτελούν μια γενίκευση των απλών συστημάτων κατά παραγγελία. Κάθε παραγωγική μονάδα που χρησιμοποιεί αυτά τα συστήματα αντικαθίστανται από ένα αριθμό μηχανών συνδεδεμένων παράλληλα. Καθώς φτάνει η διεργασία, σε αυτήν την παραγωγική διαδικασία με τις παράλληλες μηχανές, μπορεί να πραγματοποιηθεί διεργασία σε οποιαδήποτε από τις μηχανές. Ενώ, σε μια πιο πολύπλοκη θεώρηση του συστήματος, μια διεργασία μπορεί να περάσει από μία συγκεκριμένη μηχανή πολλές φορές κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας της. Αυτά τα συστήματα αναφέρεται ότι υπόκεινται σε επανακυκλοφορία (recirculation) (Vinoda, Sridharan, 2011).



Εικόνα 1.11 Συστήματα Job shop ([https://www.asprova.jp/mrp/glossary/en/fig/mrp\\_118-2.jpg](https://www.asprova.jp/mrp/glossary/en/fig/mrp_118-2.jpg))

### **1.5.3 Συστήματα κατασκευής έργων (projects)**

Η περίπτωση των συστημάτων κατασκευής έργων αφορά στην κατασκευή μιας μονάδας προϊόντος, συνήθως μεγάλου μεγέθους και αξίας που προορίζεται για έναν πελάτη (π.χ. το κράτος, το ακίνητο σε μια οικοδομή). Παραδείγματα τέτοιων προϊόντων μπορεί να είναι ένα πλοίο, μια γέφυρα ή ένας δρόμος ταχείας κυκλοφορίας. Είναι προφανές ότι στην περίπτωση των συστημάτων κατασκευής έργων, το προϊόν είναι εκείνο που μένει ακίνητο ενώ τα μέσα παραγωγής είναι εκείνα που κινούνται γύρω από αυτό (π.χ. γερανογέφυρες, μηχανήματα παρασκευής μπετόν, εκσκαφείς κλπ.). Το σύστημα παραγωγής του έργου έχει όλη την παραγωγή σε μια τοποθεσία. Όλο το υλικό και οι πληροφορίες πρέπει να έρθουν σε αυτήν την τοποθεσία και το τελικό προϊόν ολοκληρώνεται στη συνέχεια σε αυτήν την τοποθεσία. Αυτή η προσέγγιση χρησιμοποιείται συχνότερα για πολύ μεγάλα και δύσκολα μετακινούμενα προϊόντα σε μικρές ποσότητες. Για παράδειγμα, εάν ναυπηγήσετε ένα μεγάλο πλοίο, μπορεί να είναι ευκολότερο να μετακινήσετε όλα τα μέρη στο πλοίο και να το συναρμολογήσετε επιτόπου αντί να μετακινήσετε το πλοίο για τα διάφορα στάδια παραγωγής. Ο παραγωγικός εξοπλισμός είναι βέβαια γενικής χρήσης και με μικρό βαθμό αυτοματοποίησης. Τέλος εκτός από τις παραπάνω βασικές κατηγορίες μπορούν να αναφερθούν και τα συστήματα με κύτταρα παραγωγής (production cells), καθώς και τα συστήματα παραγωγής σε παρτίδες (batch – shop). Τα συστήματα αυτά συνδυάζουν πλεονεκτήματα από τις δύο πρώτες βασικές κατηγορίες συστημάτων που προαναφέραμε, καθώς έχουν χαρακτηριστικά και από τις δύο. Αυτή η προσέγγιση χρησιμοποιείται συχνότερα για πολύ μεγάλα και δύσκολα μετακινούμενα προϊόντα σε μικρές ποσότητες. (Roser, 2017).

## **1.6 Προβλήματα που προκύπτουν στα συστήματα παραγωγής**

### **1.6.1 Προβλήματα στον σχεδιασμό**

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει κατά τον σχεδιασμό του προγράμματος παραγωγής έχουμε υπολογίσει όλες τις επιμέρους παραμέτρους, δηλαδή εκτός από την παραγόμενη ποσότητα που θέλουμε να παράγουμε, έχουμε υπολογίσει τις πρώτες ύλες που χρειαζόμαστε, τις μηχανώρες που θα χρειαστούμε, τις μηχανές παραγωγής που θα χρησιμοποιήσουμε και το ανθρώπινο δυναμικό που θα χρησιμοποιήσουμε. Αν όμως, κατά την εκτέλεση του



προγράμματος παραγωγής στον έλεγχο που θα κάνουμε εντοπίσουμε ότι για κάποιο λόγο δεν ακολουθείται ο προγραμματισμός που είχαμε κάνει με αποτέλεσμα να μην φτάσουμε στο τελικό αποτέλεσμα που θα θέλαμε, αυτό φυσικά εντοπίζεται κατά τον έλεγχο του προγράμματος παραγωγής που αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στάδιο, καθώς μπορεί να διορθώσει οποιοδήποτε λάθος ή πρόβλημα μπορεί να προκύψει, τότε υπάρχουν δύο τρόποι λύσης του προβλήματος:

1. η μερική διόρθωση του προγράμματος ή
2. ο πλήρης επανασχεδιασμός του.

Τα πιο συνήθη προβλήματα που μπορούμε να συναντήσουμε είναι: οι βλάβες των μηχανών, οι αφίξεις έκτακτων παραγγελιών, οι ακυρώσεις προγραμματισμένων παραγγελιών ή οι αλλαγές στην προτεραιότητα των παραγγελιών καθώς και άλλα που θα αναλυθούν σε κατηγορίες (Δημητριάδης, Μιχιώτης, 2007).

### **1.6.2 Προβλήματα στο υφιστάμενο πρόγραμμα παραγωγής**

Κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος παραγωγής μπορεί να χρειαστεί να γίνει ολική αλλαγή του και η αντικατάσταση του με τον σχεδιασμό ενός νέου προγράμματος παραγωγής. Στις περισσότερες γραμμές παραγωγής είναι πολύ συνηθισμένο να προκύπτουν ασυνήθιστα γεγονότα που επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό το τρέχον πρόγραμμα παραγωγής. Συνεπώς, θα πρέπει να υπάρξουν διορθωτικές αλλαγές ή ακόμα και επανασχεδιασμός προγράμματος παραγωγής ανάλογα με τη σημαντικότητα του προβλήματος και το χρόνο που χρειάζεται για να επιλυθεί. Αν λύνεται άμεσα, τότε διορθώνεται και προχωρά η υλοποίησή του. Αν το πρόβλημα δεν λύνεται άμεσα και επειδή δεν πρέπει να υπάρχει μη παραγωγικός χρόνος, τότε τα στελέχη προχωρούν σε άμεσο σχεδιασμό νέου προγράμματος το οποίο εκτελείται άμεσα. Αυτά τα προβλήματα προκύπτουν κατά τη διαδικασία του πραγματικού χρόνου παραγωγής και ονομάζονται real-time γεγονότα και είναι βέβαιο ότι σε ένα βαθμό θα επηρεάσουν το ρυθμό παραγωγής. Επίσης μπορούν να προκύψουν και άλλου είδους προβλήματα που προέρχονται από το τμήμα πωλήσεων ή το τμήμα προμήθειών ή από διάφορους άλλους παράγοντες.

### **1.6.3 Προβλήματα σχετικά με τη λειτουργία της παραγωγής**

Λανθασμένος Προγραμματισμός Παραγωγής: Η εσφαλμένη εκτίμηση των χρόνων παραγωγής των προϊόντων και η αδυναμία προσδιορισμού της βέλτιστης αλληλουχίας παραγωγής τους οδηγούν στη διαμόρφωση «ασταθών» προγραμμάτων παραγωγής, τα οποία υπό το βάρος των αρχικών αδυναμιών τους ανατρέπονται και εμφανίζουν σημαντικές χρονικές αποκλίσεις σε σχέση με τις υποσχόμενες ημερομηνίες.

Αποφυγή αυτού του προβλήματος μπορεί να γίνει με τους εξής τρόπους:

- Μέτρηση των πρότυπων χρόνων παραγωγής για το σύνολο των προϊόντων και δημιουργία αντίστοιχης βάσης δεδομένων που θα λαμβάνεται υπόψη στη διαμόρφωση των προγραμμάτων παραγωγής.
- Χρήση εύχρηστου λογισμικού παραγωγής, το οποίο θα υποστηρίζει τον χρόνο προγραμματισμού των εντολών λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραμέτρους της παραγωγικής διαδικασίας (εκκρεμείς παραγγελίες, αποθέματα, δυναμικότητα μηχανής, πρότυπο χρόνου κλπ). Το σύστημα πρέπει να διαθέτει ευελιξία σε τροποποίηση του αρχικού προγράμματος παραγωγής.
- Όταν υπάρχουν δυο τμήματα, παραγωγής και προγραμματισμού, τότε είναι πολύ σημαντικό η άριστη συνεργασία και επικοινωνία μεταξύ των δύο τμημάτων κατά την διαμόρφωση του προγράμματος ώστε να λαμβάνονται υπόψη τα δεδομένα που ισχύουν στο χώρο της παραγωγής τη δεδομένη χρονική στιγμή.

### **1.6.4 Προβλήματα οργάνωσης παραγωγής**

Για να εκτελεστεί ένα πρόγραμμα παραγωγής πρέπει να έχει σχεδιαστεί σωστά και να υπολογιστούν όλοι οι παράμετροι που το αφορούν. Αν υπάρχουν αστοχίες στις τεχνικές προδιαγραφές των παραγόμενων προϊόντων, αν δεν γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις στις μηχανές παραγωγής, αν δεν έχουν υπολογιστεί σωστά τα υλικά που χρειάζονται στις βιομηχανίες, όπως και σε αυτή που θα μελετήσουμε στην παρούσα διπλωματική, η οργάνωση της παραγωγής είναι το πιο σημαντικό κομμάτι. Δεν μπορείς να υλοποιήσεις μαζική παραγωγή αν δεν υπάρχει η κατάλληλη οργάνωση. Θα πρέπει λοιπόν να ακολουθούνται κάποια βασικά βήματα για να μπορείς να πετύχεις την άριστη οργάνωση:

- Τυποποίηση της διαδικασίας της παραγγελιοληψίας και της καταγραφής των απαιτούμενων τεχνικών χαρακτηριστικών κατόπιν σχετικής επιβεβαίωσης του πελάτη.
- Έκδοση των εντολών παραγωγής με αναλυτικές πληροφορίες για τα παραγόμενα προϊόντα (τεχνικές προδιαγραφές, απαιτούμενες μηχανές, ρυθμίσεις βάσει των απαιτήσεων του πελάτη, ιδιαίτερες απαιτήσεις κλπ).
- Έλεγχος υλικών και ρυθμίσεων των μηχανημάτων πριν από την έναρξη της παραγωγής.

### **1.6.5 Βλάβες εξοπλισμού**

Σε όλες τις βιομηχανίες που το πρόγραμμα παραγωγής εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την αδιάλειπτη λειτουργία του παραγωγικού εξοπλισμού, μια βλάβη μηχανών ή εξαρτημάτων θα καθυστερήσει ή θα ακυρώσει ένα ολόκληρο πρόγραμμα παραγωγής. Πρέπει λοιπόν να γίνονται τα εξής για αποφυγή αυτού του προβλήματος:

- Οργάνωση βάσει των προδιαγραφών των μηχανημάτων προληπτικής συντήρησης για την ελαχιστοποίηση των διακοπών κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας.
- Τήρηση και ανάλυση ιστορικού προβλημάτων και βλαβών των μηχανών με στόχο την ταχύτερη αποκατάσταση πιθανών βλαβών, την καλύτερη οργάνωση της ετήσιας συντήρησης, τον έλεγχο του κόστους συντήρησης και την τελική αξιολόγηση του εξοπλισμού.

### **1.7 Προβλήματα που προκύπτουν στα τμήματα πωλήσεων**

Οι πωλήσεις είναι η αφορμή που προγραμματίζουμε ένα πρόγραμμα παραγωγής. Βάσει των τωρινών πωλήσεων αλλά και των μελλοντικών σχεδιάζεται ένα πρόγραμμα παραγωγής. Όμως οι πωλήσεις δεν είναι γνωστές και προκύπτουν από τις ανάγκες του καταναλωτή. Οπότε τις υπολογίζουμε προϋπολογιστικά όσες δεν γνωρίζουμε και τις περιλαμβάνουμε στο σχεδιασμό του προγράμματος. Όμως, οι πωλήσεις δεν είναι πάντα σταθερές και κυμαίνονται ανάλογα με τις απαιτήσεις των καταναλωτών. Έτσι προκύπτουν τα εξής προβλήματα:

### **1.7.1 Έκτακτες ή εμβόλιμες παραγγελίες**

Κάθε επιχείρηση θέλει να ικανοποιήσει τις ανάγκες των πελάτων της. Υπάρχουν λοιπόν έκτακτες παραγγελίες από πελάτες που θα πρέπει να εκτελεστούν από το πρόγραμμα παραγωγής για να ικανοποιηθούν οι πελάτες. Αυτό όμως ανατρέπει τον αρχικό σχεδιασμό και δημιουργεί σημαντική αναστάτωση και καθυστερήσεις στην παραγωγική διαδικασία. Για να μπορέσουμε να περιορίσουμε αυτά τα προβλήματα θα πρέπει:

- Να γίνεται ένας διαχωρισμός στις πραγματικά επείγουσες παραγγελίες από τις υπόλοιπες. Συχνά οι πελάτες αναφέρουν στο τμήμα πωλήσεων μια παραγγελία ως επείγουσα χωρίς να υπάρχει άμεση ανάγκη τελικά.
- Δομημένη αξιολόγηση των εκτάκτων παραγγελιών σε ότι αφορά τη σκοπιμότητα υλοποίησης ή απόρριψης τους. Τα άτομα ή η ομάδα που θα αναλάβει τη διεκπεραίωση της ενέργειας αυτής είναι σκόπιμο να έχουν επαφή τόσο με το τμήμα πωλήσεων όσο και με την παραγωγή, ενώ για τη λήψη των αποφάσεων θα πρέπει να υπολογίζονται τα ακόλουθα.
  - Ποιο είναι το κόστος της απόρριψης; Σχετίζεται με τη σημαντικότητα του πελάτη και την επίδραση της συγκεκριμένης απόφασης σε μελλοντικές συνεργασίες, καθώς επίσης και με την αξία της παραγγελίας και το σχετιζόμενο κέρδος και το κόστος λόγω μικρής πληρότητας των οχημάτων μεταφοράς των εμπορευμάτων.
  - Ποιο είναι το κόστος της αποδοχής; το κόστος που θα προκύψει από την αλλαγή όλου του προγράμματος για την κάλυψη της ζήτησης όπως επίσης και το κόστος λόγω της πιθανής εκπρόθεσμης παράδοσης άλλων παραγγελιών αλλά και το κόστος διαχείρισης της έκτακτης διαδικασίας.

### **1.7.2 Παραγγελία προϊόντων με ειδικές προδιαγραφές**

Υπάρχουν πολλά προϊόντα που έχουν ειδικές προδιαγραφές, τα οποία διαφοροποιούνται από την κλασική γκάμα των προϊόντων της εταιρείας. Η παραγωγή τους συνήθως είναι ευάλωτη στην εμφάνιση κατασκευαστικών λαθών και χρονικών καθυστερήσεων λόγω του πλήθους και του είδους των ιδιαιτεροτήτων που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Για τον περιορισμό αυτού του προβλήματος, προτείνεται:

- Μείωση των ειδικών παραγγελιών όσο το δυνατόν για αποφυγή της αναστάτωσης που προκαλούν στην παραγωγή.
- Τυποποίηση τους στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

- Κοστολόγηση και εμφάνιση στον πελάτη του πραγματικού κόστους παραγωγής των ειδικών κατασκευών.
- Μεγαλύτερο περιθώριο ασφαλείας στο χρόνο παράδοσης στις ειδικές παραγγελίες σε συνεννόηση με το τμήμα πωλήσεων.

### **1.7.3 Εσφαλμένη πρόβλεψη πωλήσεων**

Για μια βιομηχανία που παράγει για διατήρηση του αποθέματος (make to stock), η πρόβλεψη της ζήτησης είναι μια πολύ σημαντική διαδικασία. Η αποτυχημένη πρόβλεψη οδηγεί σε σημαντικές αποκλίσεις από την πραγματική ζήτηση. Άρα είναι πιθανόν να αδυνατεί να ανταποκριθεί στους υποσχόμενους χρόνους παράδοσης και φυσικά παρουσιάζονται και πρόβλημα στο τμήμα προμηθειών. Για την αποφυγή αυτών των προβλημάτων πρέπει:

- Να γίνει δομημένη πρόβλεψη με τη χρήση των κατάλληλων μοντέλων. Το τμήμα μάρκετινγκ θα μπορούσε να παρέχει ενημέρωση για τις προωθήσεις που θα κάνει και σε ποια προϊόντα για να είναι δυνατή η πρόβλεψη της ζήτησης.
- Να γίνει αξιολόγηση των ιστορικών στοιχείων των προβλέψεων μέσω της εφαρμογής, προκειμένου να εντοπίζονται και να αξιολογούνται οι παράγοντες που επιφέρουν αποκλίσεις στις προβλέψεις ζήτησης.
- Στις εταιρείες που η ζήτηση επηρεάζεται έντονα από εξωγενείς παράγοντες, οι οποίοι καθιστούν δυσχερή την ακριβή σε βάθος χρόνου πρόβλεψη των πωλήσεων, προτείνεται η κυλιόμενη αναπροσαρμογή και διόρθωση των αρχικών προβλέψεων.

### **1.7.4 Έλλειψη συνεργασίας τμημάτων παραγωγής και πωλήσεων**

Το κάθε τμήμα επιδιώκει τη δική του σταθερότητα, έτσι το τμήμα παραγωγής θέλει ένα πρόγραμμα παραγωγής σταθερό, ενώ το τμήμα πωλήσεων επιθυμεί να υπάρχει μια ευελιξία στο πρόγραμμα για να μπορούν να εισαχθούν έκτακτες παραγγελίες κλπ. Μερικές φορές αυτά τα δυο τμήματα δρουν ανταγωνιστικά μεταξύ τους με αρνητικές συνέπειες για το επίπεδο της εξυπηρέτησης των πελατών. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα προτείνεται:

- Να γίνονται περιοδικές συναντήσεις μεταξύ των στελεχών των τμημάτων παραγωγής και πωλήσεων για να αναπτυχθεί μια σχέση συνεργασίας. Να είναι όλοι

ενημερωμένοι για τα προβλήματα που αντιμετωπίζει το κάθε τμήμα και να συμβάλουν από κοινού στην λύση τους.

- Να γίνονται εκπαιδεύσεις των πωλητών στις διαδικασίες παραγωγής και αντίστοιχη εκπαίδευση ατόμων της παραγωγής στη διαδικασία πωλήσεων, προκειμένου να αμβλυνθεί το επικοινωνιακό πρόβλημα.
- Ενημέρωση ή και ξενάγηση σημαντικών πελατών στο χώρο της παραγωγής, για να μπορούν να συνειδητοποιήσουν πιθανές ιδιαιτερότητες που οδηγούν σε καθυστερήσεις κατά την εκτέλεση της παραγγελίας τους.

### **1.7.5 Ελλιπής χώρος αποθήκευσης**

Στις περισσότερες βιομηχανίες η διαχείριση των αποθηκευτικών χώρων ετοιμών προϊόντων αλλά και πρώτων υλών καθώς και των υλικών συσκευασίας, καθίστανται δυσχερές λόγω της περιορισμένης έκτασης. Τα προβλήματα αυξάνονται, όσο η γκάμα των παραγόμενων προϊόντων αυξάνει και από την εμφάνιση φαινομένων αδυναμίας (κυρίως για οικονομικούς λόγους) των πελατών να παραλάβουν τις παραγγελίες τους. Για να περιοριστεί αυτό το πρόβλημα πρέπει να γίνουν τα εξής:

- Χρήση μηχανογραφημένου συστήματος διαχείρισης αποθήκης (warehouse management system – WMS), προκειμένου να γίνεται η βέλτιστη διαχείριση των αποθηκευτικών χώρων.
- Ξεκαθάρισμα υλικών (χρήση, πώληση ή καταστροφή) καθώς συμβαίνει συχνά υλικά να μην χρησιμοποιούνται και να μην αποφασίζεται η απομάκρυνση τους. Πρέπει να γίνεται περιοδικά και ανά τακτά διαστήματα και όχι άπαξ.
- Το σημαντικότερο είναι να υπάρχει ακριβής εικόνα της ζήτησης για τον περιορισμό των αποθεμάτων, τόσο στο τελικό προϊόν, όσο και των βοηθητικών υλικών (α' και β' υλών καθώς και υλικών συσκευασίας).

### **1.7.6 Απουσία προσωπικού**

Στις βιομηχανίες που το ανθρώπινο δυναμικό είναι αναγκαίο για την εκτέλεση του προγραμματισμού παραγωγής, υπάρχουν μεγάλα προβλήματα σε ενδεχόμενη απουσία εργαζομένων από την παραγωγή. Εξαρτάται από τη φύση της εργασίας του εργαζόμενου

που θα απουσιάσει πόσο επιζήμια θα είναι στην εταιρεία ανάλογα με την εργασία που εκτελεί. Για να περιορίσουμε αυτό το πρόβλημα προτείνεται:

- ο Εναλλαγή θέσεων εργασίας μεταξύ των εργαζομένων και εκπαίδευση τους σε περισσότερες από μια θέση εργασίας για την περίπτωση της ανάγκης κάλυψης της θέσης αυτής.
- ο Δημιουργία φακέλου με τις ικανότητες κάθε εργαζομένου.
- ο Ευελιξία της παραγωγικής διαδικασίας σε αυξομειώσεις του προσωπικού (Tersine, Hummingbird, 1995).

### **1.7.7 Απρόβλεπτες - ειδικές καταστάσεις**

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που συμβαίνουν γεγονότα που δεν είναι δυνατόν να προβλεφθούν πλήρως, τα οποία εξαρτώνται από τον είδος της παραγωγικής διαδικασίας, τη γεωγραφική θέση της εταιρείας, τις κλιματολογικές συνθήκες και άλλους αστάθμητους παράγοντες. Λόγω της φύσης τους χρήζουν ειδικής αντιμετώπισης.

## **1.8 Προβλήματα στις προμήθειες**

Οι προμήθειες αποτελούν επίσης μια σημαντική διαδικασία για τη σωστή εκτέλεση της παραγωγής. Υπάρχουν σημαντικά προβλήματα που προκύπτουν από τη λειτουργία των προμηθειών.

### **1.8.1 Διαθεσιμότητα α' και β' υλών**

Η έλλειψη α' και β' υλών προέρχεται κυρίως από τον κακό προγραμματισμό του τμήματος προμηθειών και την εσφαλμένη γνώση των πραγματικών αποθεμάτων. Αποτέλεσμα αυτού του προβλήματος είναι η αδυναμία εκτέλεσης του προγράμματος παραγωγής, με σημαντικές καθυστερήσεις στις παραδόσεις των προϊόντων.

Μπορούν να αποφευχθούν με τους εξής τρόπους:

- ο Λειτουργία συστήματος διαχείρισης αποθεμάτων WMS (Warehouse Management System) και με παράλληλη εφαρμογή αξιόπιστων καθώς και απλών διαδικασιών για την παραλαβή, διακίνηση και ανάλωση υλικών.

- Διαμόρφωση του πλάνου απαιτήσεων σε υλικά MRP (Material Requirements Planning), βάσει ενός κύριου προγράμματος παραγωγής MPS (Master Production Schedule), το οποίο θα λαμβάνει υπόψη τις προβλεπόμενες πωλήσεις και τους χρόνους παράδοσης του κάθε προμηθευτή.

### 1.8.2 Ποιότητα α' και β' υλών

Δεν επαρκεί όμως μόνο η έγκαιρη παράδοση των α' και β' υλών, καθώς δεν εξασφαλίζει πάντοτε την επάρκεια για την κάλυψη των αναγκών της παραγωγής. Και αυτό συμβαίνει λόγω της ύπαρξης στις αποθήκες υλικών που δεν πληρούν τις απαραίτητες τεχνικές προδιαγραφές. Αυτές οι αστοχίες θα επιφέρουν καθυστέρηση στην παραγωγή. Το κόστος δε του εκάστοτε προβλήματος αποτελεί συνάρτηση με τη φάση της παραγωγής στην οποία εντοπίζεται και του χρόνου παράδοσης του κάθε υλικού. Φυσικά, σε ορισμένες περιπτώσεις υλικών τα προβλήματα ποιότητας είναι δυνατόν να εντοπιστούν μόνο σε ενδιάμεσα στάδια παραγωγής μετά την αρχική επεξεργασία τους και όχι κατά τη φάση της παραλαβής τους.

Τα προβλήματα ποιότητας μπορεί να αποφευχθούν με τους εξής τρόπους:

- Αναλυτική καταγραφή των απαιτούμενων τεχνικών προδιαγραφών των υλικών σε συμφωνία με τον προμηθευτή και παρακολούθηση τους κατά την παραλαβή.
- Εντατικοποίηση ελέγχου ποιότητας κατά την παραλαβή των υλικών και σε επιλεγμένα σημεία της παραγωγικής διαδικασίας, ώστε να εντοπιστούν το ταχύτερο δυνατόν οι αστοχίες.
- Σήμανση των παρτίδων παραλαβής (lot) με barcode, ώστε να είναι εύκολα ιχνηλατίσιμο το σύνολο των υλικών που ανήκουν σε μια προβληματική παρτίδα.
- Επέκταση των διαδικασιών αξιολόγησης των προμηθευτών της βιομηχανίας και με κριτήριο την ποιότητα των παραλαμβανόμενων υλικών.
- Επικοινωνία με το τμήμα πωλήσεων για την πιθανή δυνατότητα διάθεσης της ποσότητας που προήλθε από κάποιο πρόβλημα.



## 2. Διαχείριση Αποθεμάτων

### 2.1 Ιστορική Αναδρομή

Οι πρώτες εφαρμογές μεθοδολογιών επιχειρησιακής έρευνας σημειώθηκαν στη διάρκεια του Β' Παγκόσμιου Πολέμου. Κάποιες ομάδες ανερχόμενων επιστημόνων του κλάδου των επιχειρήσεων αδυνατούσαν να επιλύσουν με τις κλασικές παραδοσιακές μεθόδους τα διάφορα προβλήματα που παρουσιαζόταν και έτσι κατέβαλαν κάθε δυνατή και ουσιαστική προσπάθεια ώστε να μελετήσουν τα στοιχεία του κινδύνου και της αβεβαιότητας στην διαχείριση των αποθεμάτων. Η εμφάνιση του όρου «απόθεμα» γίνεται για πρώτη φορά την περίοδο πριν τη Βιομηχανική Επανάσταση, όταν οι έμποροι της εποχής έπρεπε να καταγράφουν την ροή της αγοράς, και προσπαθούσαν με κάποιο τρόπο να παρακολουθούν και να καταγράφουν τα προϊόντα που πουλήθηκαν καθημερινά και πόσα έμειναν. Την εποχή εκείνη δεν υπήρχαν προβλέψεις πωλήσεων με αποτέλεσμα οι αποφάσεις που έπρεπε να ληφθούν ήταν προβληματικές και πολλές φορές είχαν αρνητικό αντίκτυπο στην επιχείρηση την ίδια, δηλαδή ζημιές.

Η περίοδος εκείνη θα μπορούσαμε να πούμε ότι χαρακτηρίζεται από προβλήματα διαχείρισης με πάρα πολλά αποθέματα ή με σημαντικές ελλείψεις αποθεμάτων. Όμως, καθώς εξελίχθηκε η τεχνολογική πρόοδος τα προβλήματα αυτά άρχισαν να πληθαίνουν, καθώς πολλοί οργανισμοί ήταν σε θέση να παράγουν και να προσφέρουν υλικά ποικιλόμορφα σε μεγαλύτερη ταχύτητα και ποσότητα. Ουσιαστικά, η πρώτη εργασία σχετικά με την μοντελοποίηση συστημάτων διαχείρισης αποθεμάτων έγινε από τον Harris (1913). Αφορούσε την τυποποίηση ενός ντετερμινιστικού μοντέλου αποθεμάτων και αποδείκνυε τη μαθηματική σχέση για την οικονομική ποσότητα παραγγελίας (Economic Order Quantity) που θα αναλύσουμε παρακάτω. Μετά από 20 περίπου χρόνια, παρουσιάστηκε η εργασία του Wilson (1934), ενώ αργότερα εμφανίστηκαν οι εργασίες των Arrow (1958) και Dvoretzky (1952), οι οποίες αποτέλεσαν σταθμό στη μετέπειτα πορεία της διαχείρισης μοντέλων αποθεμάτων. Στις αρχές της δεκαετίας του 1930, σχεδιάστηκε το πρώτο σύγχρονο σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων από μια ομάδα του Πανεπιστημίου του Χάρβαρντ. Σύμφωνα με αυτό το σύστημα, χρησιμοποιούνταν κάρτες διάτρησης, που συμπληρωνόταν από τους πελάτες και γινόταν η εισαγωγή τους σε ένα ειδικό μηχάνημα, το οποίο μπορούσε και τις διάβαζε. με αυτόν τον τρόπο τα αποτελέσματα της ανάγνωσης

εφαρμόζονταν στις αποθήκες των επιχειρήσεων. Μπορεί να μας φαίνεται απλή η διαδικασία αλλά για την εποχή εκείνη αποτελούσε μία σπουδαία ανακάλυψη αλλά και αρκετά δαπανηρή. Η αποτελεσματική διαχείριση αποθεμάτων αποτελεί μέχρι σήμερα πηγή εργασιών από πολλούς επιστήμονες και δημοσιεύονται χιλιάδες εργασίες κάθε χρόνο για την επίλυση προβλημάτων διαχείρισης αποθεμάτων.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1940 πραγματοποιείται και εφαρμόζεται η δημιουργία του γραμμωτού κώδικα (barcode). Στην πράξη ο γραμμωτός κώδικας αποτελείται από γραμμές, με εναλλαγή σε λευκές και μαύρες, οι οποίες αναπαριστούν αλφαριθμητικά σύμβολα (γραμμάτων και αριθμών), έτσι ώστε να είναι ευανάγνωστα και αναγνωρίσιμα από ειδικές μηχανές (scan). Δηλαδή, αποτελούν τα σύμβολα ένα είδος αλφαβήτου, που το κάθε σύμβολο διοχετεύει μια συγκεκριμένη πληροφορία και διαβάζεται από ειδικά μηχανήματα (scanners). Προς το τέλος της δεκαετίας του 1960 δημιουργείται το πρώτο ολοκληρωμένο σύστημα γραμμωτού κώδικα UPC (Universal Product Code), με το οποίο πλέον έχουμε περαιτέρω βελτίωση των συστημάτων διαχείρισης αποθεμάτων. Όμως, η τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται με ραγδαίους ρυθμούς και στο τέλος της δεκαετίας του 1990 εφαρμόζονται ακόμα πιο σύγχρονα συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων. Με την ετικέτα RFID (Radio Frequency Identification), γίνεται αναγνώριση της ταυτότητας με την βοήθεια ραδιοσημάτων. Η ετικέτα RFID είναι ένα λεπτό μικροτσιπ που περιλαμβάνει ένα ηλεκτρονικό κώδικα, ο οποίος είναι μοναδικός για κάθε προϊόν όπως επίσης και όλες οι πληροφορίες που έχουν καταχωρηθεί από τους χρήστες σε αυτόν. Με μια ειδική συσκευή - αναγνώστη (reader) εντοπίζονται και διαβάζονται τα στοιχεία της ετικέτας. Στην συνέχεια τα στοιχεία της ταυτότητας του προϊόντος διαβάζονται και στέλνονται στην κεντρική μονάδα ενός υπολογιστή και σε όποιον άλλος είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο αυτό.

## **2.2 Αποθέματα**

Με τον όρο αποθέματα, εννοούμε όλα τα αγαθά που διατηρούνται σε αδράνεια για κάποια χρονική περίοδο περιμένοντας να χρησιμοποιηθούν. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι ορίζεται η ποσότητα οποιουδήποτε αγαθού, υλικού ή μη, που εισάγεται στο σύστημα και υπερβαίνει την ποσότητα του αγαθού που εξάγεται από το σύστημα (Woensel, Donselaar, 2007). Αποτελούν τα περιουσιακά στοιχεία μιας εταιρείας και παραμένουν στην κατοχή της για μελλοντικές χρήσεις ή πωλήσεις. Πολλές φορές δημιουργούνται σκόπιμα για να

εξομαλύνουν τις χρονικές αποκλίσεις μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης. Συνεπώς, ο κύριος σκοπός ύπαρξης τους είναι η αντιμετώπιση της αβεβαιότητας που υπάρχει αναφορικά με την προσφορά και τη ζήτηση ενός αγαθού και την κάλυψη των εκάστοτε αναγκών. Φυσικά, μπορεί να υπάρχουν και άλλοι λόγοι που να διατηρεί μια επιχείρηση αποθέματα όπως οικονομικό συμφέρον ή να είναι και ακόμα απαραίτητο. Δηλαδή, να θέλει να αντιμετωπίσει μια αυξημένη εποχιακή ζήτηση σε μελλοντική περίοδο ή έναν κακό προγραμματισμό. Βέβαια, από την άποψη της διαχείρισης των υλικών το απόθεμα μπορεί να θεωρηθεί ως ένας «άεργος» πόρος της επιχείρησης, ο οποίος έχει κάποια οικονομική αξία (Vrat, 2014).

Τα αποθέματα ταξινομούνται αναλόγως με τη μορφή των προϊόντων σε (Εμίρης, 2006):

- πρώτες ύλες, δηλαδή εισροές που θα επεξεργαστούν ή θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή προϊόντος,
- εφόδια, τα οποία είναι τα είδη καθημερινής λειτουργίας που όμως δεν αποτελούν μέρος του τελικού προϊόντος, χρειάζονται όμως για να λειτουργήσει η επιχείρηση, πχ. καύσιμα, διάφορα εργαλεία,
- ενδιάμεσα, δηλαδή προϊόντα που είναι ημικατεργασμένα ή προϊόντα που είναι υπό επεξεργασία, που δεν έχει τελειώσει η παραγωγική τους διαδικασία.
- τελικά προϊόντα, που είναι τα έτοιμα προϊόντα που προορίζονται για πώληση στον καταναλωτή,
- ανταλλακτικά, τα οποία χρειάζονται για την οποιαδήποτε επισκευή των παραγωγικών μηχανών,
- αναλώσιμα, τα οποία χρειάζονται για την λειτουργία της παραγωγικής μονάδας ή επιχείρησης.

Τα αποθέματα αποτελούν ένα μεγάλο σημαντικό κομμάτι σε μια επιχείρηση και ιδιαίτερα στην αλυσίδα εφοδιασμού. Μεγάλο μέρος των χρημάτων της επιχείρησης δεσμεύονται για τα αποθέματα και αυτό επηρεάζει την καθημερινή λειτουργία της επιχείρησης αφού δεσμεύονται χρηματικοί πόροι που θα μπορούσαν να επενδυθούν σε άλλες επενδύσεις, περικλείοντας με αυτόν τον τρόπο και το κόστος ευκαιρίας. Όμως δεν μπορεί να μην αναγνωριστεί η σημαντικότητα της διαθεσιμότητας σε αποθέματα καθώς και πόσο αυτό επηρεάζει την ικανότητα της επιχείρησης στο να είναι ανταγωνιστική και να εξυπηρετεί τις ανάγκες των πελατών της.

### 2.2.1 Λόγοι διατήρησης αποθεμάτων

Πολλοί είναι οι παράγοντες που αναγκάζουν μια επιχείρηση να δεσμεύει κεφάλαια για διατήρηση αποθεμάτων, με τους σπουδαιότερους να παραθέτονται στη συνέχεια.

- Αβεβαιότητα: Η ζήτηση ενός προϊόντος δεν μπορεί να προβλεφθεί επακριβώς. Ένα μέρος της παραμένει πάντα άγνωστο, με αποτέλεσμα να δημιουργείται η ανάγκη διατήρησης αποθέματος για την κάλυψη της απρόβλεπτης ζήτησης. Επίσης, μπορεί να προκύψει οποιαδήποτε βλάβη στον μηχανολογικό εξοπλισμό ή διάφορα άλλα απρόοπτα, όπως απεργίες ή καθυστερήσεις στις παραδόσεις λόγω ανωτέρας βίας, από κάποιο απρόοπτο καιρικό φαινόμενο.
- Χρόνος: Είναι ο χρόνος που χρειάζεται από την στιγμή που θα γίνει η παραγγελία μέχρι να φτάσει στον πελάτη. Μεσολαβούν ενδιάμεσα διάφορες απαραίτητες λειτουργίες όπως είναι η αποστολή από τον προμηθευτή, ο έλεγχος που πρέπει να γίνει κατά την παραλαβή από το αρμόδιο τμήμα και τέλος το χρόνο που χρειάζεται η γραμμή παραγωγής για να δημιουργήσει το τελικό προϊόν και την αποστολή του στον πελάτη.
- Οικονομία: δίνει τη δυνατότητα στην επιχείρηση να αυξήσει τις ποσότητες της παραγγελίας για να εξοικονομήσει περαιτέρω έκπτωση από τον προμηθευτή λόγω μεγαλύτερης ποσότητας παραγγελίας, είτε γιατί υπάρχει η ενημέρωση ότι οι τιμές πρόκειται να αυξηθούν, όποτε και αγοράζει περισσότερη ποσότητα αποθέματος από αυτή που χρειάζεται για να επιτύχει μικρότερο μελλοντικό κόστος στο προϊόν της.
- Ασυνέχεια: δίνει τη δυνατότητα στην επιχείρηση να προγραμματίζει χρονικά πολλές λειτουργίες, όπως λιανική πώληση και διανομή που είναι εξαρτημένες να λειτουργούν ανεξάρτητα και με πιο οικονομικό τρόπο. Μπορεί επίσης με αυτόν τον παράγοντα να καθορίσει και το επιθυμητό τρόπο απόδοσης, που χωρίς την ασυνέχεια δεν θα μπορούσε καθώς οι λειτουργίες ήταν αλληλεξαρτώμενες (Μαλινδρέτος, 2015), (Tersine, 1982).

### 2.3 Τύποι αποθεμάτων

Τα αποθέματα κατηγοριοποιούνται ανάλογα σύμφωνα με τον λόγο που δημιουργούνται ως εξής:

- Κυκλικό απόθεμα (cycle stock): είναι το απόθεμα που σχεδιάζεται να χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια μια δεδομένης περιόδου. Ως περίοδος ορίζεται συχνά ο χρόνος μεταξύ των επαναλαμβανόμενων παραγγελιών (συνήθως για τις α' και β' ύλες), ή ο χρόνος μεταξύ των κύκλων παραγωγής (για εργασίες υπό επεξεργασία ή και έτοιμα προϊόντα). Είναι το απόθεμα που βοηθά την εταιρεία να καλύψει τη συνήθη ζήτηση για το προϊόν. Είναι απαραίτητο σε μια εταιρεία καθώς είναι και το πρώτο από τα αποθέματα της που θα χρησιμοποιήσει για να εκπληρώσει μια παραγγελία πελάτη της. Το ύψος του πρέπει να είναι ίσο με την ανάλογη ζήτηση, υπολογίζοντας και το χρόνο που χρειάζεται ο προμηθευτής για την αναπλήρωσή του. Δηλαδή, εάν χρειαζόμαστε ένα τεμάχιο το μήνα και ο προμηθευτής χρειάζεται τρεις μήνες να παραδώσει τότε το κυκλικό απόθεμα θα πρέπει να είναι τρία τεμάχια.
- Απόθεμα ασφαλείας (safety stock): είναι ένα επιπλέον απόθεμα που κρατείται στην επιχείρηση για να καλύψει τυχόν αλλαγές στη ζήτηση. Συνήθως υπάρχει σε όλες τις επιχειρήσεις για να καλύψει τυχόν προβλήματα που μπορούν να προκύψουν από μια καθυστέρηση παράδοσης ή μια ελλειμματική παρτίδα που πρέπει να αντικατασταθεί ή και να καταστραφεί. Πρόκειται για μια επιπλέον ασφάλεια στην κάλυψη της ζήτησης. Για τη διατήρηση αποθεμάτων ασφαλείας η επιχείρηση παραγγέλλει νωρίτερα ή παραγγέλλει μεγαλύτερη ποσότητα από αυτή που προβλέπεται ότι θα χρειαστεί.
- Εποχιακό απόθεμα (seasonal stock): συχνά αναφέρεται και σαν απόθεμα αναμονής (anticipation inventory), είναι το απόθεμα που διατηρείται για να καλύψει τυχόν εποχιακές διακυμάνσεις της ζήτησης των πελατών. Έχει κοινά με το απόθεμα ασφαλείας, αλλά διαφέρει υπό την έννοια ότι αυτό το απόθεμα διατηρείται συνήθως εποχιακά, όταν η ζήτηση για προϊόντα μπορεί να ποικίλει πολύ.
- Απόθεμα κίνησης: είναι το απόθεμα που έχει παραγγελθεί αλλά δεν έχει παραληφθεί ακόμα στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης. Είναι το αναμενόμενο απόθεμα και υπολογίζεται για τον έλεγχο επόμενων παραγγελιών. Είναι το απόθεμα που αναφέρεται και ως καθ' οδόν. Παραμένει σε αυτόν το τύπο μέχρι να παραληφθεί από την επιχείρηση και να γίνει τυπικό απόθεμα.
- Νεκρό απόθεμα (dead stock): είναι το απόθεμα για το οποίο δεν υπάρχει πλέον ζήτηση, ή δεν υπήρχε για μεγάλο χρονικό διάστημα με αποτέλεσμα να παραμένει στην επιχείρηση. Πρόκειται για αποθέματα προϊόντων τα οποία έχουν βγει από τη μόδα, είναι εκτός εποχής (εποχικότητα) ή απαξιώθηκαν από άλλα ανταγωνιστικά προϊόντα. Πολλές φορές το απόθεμα αυτό διατηρείται, καθώς η απόσυρσή του

(καταστροφή) μπορεί να αποτελεί μεγάλο κόστος για την επιχείρηση, μεγαλύτερο και από την παραμονή του στην αποθήκη, ενώ μπορεί να παραμένει για κάλυψη τυχόν μελλοντικής ανάγκης ενός πελάτη.

## 2.4 Διαχείριση αποθεμάτων

Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η αποτελεσματική διαχείριση των αποθεμάτων είναι το μυστικό της επιτυχίας ή της αποτυχίας μιας επιχείρησης καθώς μικρή ποσότητα αποθέματος μπορεί να οδηγήσει σε αδυναμία κάλυψης των αναγκών της ζήτησης (shortages) με αποτέλεσμα την καταστροφή της εικόνας της επιχείρησης στους πελάτες της (δυσaréσκεια), ενώ μεγάλη ποσότητα αποθέματος μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της κερδοφορίας της επιχείρησης (Krajewski, Ritzman, Malhotra, 1999). Η αποτελεσματική διαχείριση των αποθεμάτων στοχεύει να διατηρήσει τα αποθέματα σε τέτοιο επίπεδο ώστε να καλύπτεται η ζήτηση των καταναλωτών (πελάτες), ώστε να μπορούν οι επιχειρήσεις να προμηθεύουν την αγορά στο χαμηλότερο δυνατόν κόστος αλλά και με το ποιοτικότερο προϊόν (Russel and Taylor, 2011). Θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως μια μορφή κεφαλαίου κίνησης της επιχείρησης, επειδή στην ουσία αποτελεί ένα περιουσιακό στοιχείο που απαιτείται από μια επιχείρηση για τη καθημερινή της λειτουργία. Είναι αυτονόητο ότι η ύπαρξη υπερβολικού κεφαλαίου κίνησης μπορεί να δημιουργήσει υψηλό δυνητικό κόστος και να μειώσει τα κέρδη μιας επιχείρησης. Η διαχείριση των αποθεμάτων αποτελεί ένα πρόβλημα εξισορρόπησης μεταξύ του κόστους έλλειψης και του κόστους υπεραποθεματοποίησης υπό αβέβαιη ζήτηση (Εμίρης, 2006).

Για να καταστεί αποδοτική η διαχείριση των αποθεμάτων θα πρέπει να έχει δύο βασικές λειτουργίες: 1) να καθιερώσει ένα σύστημα παρακολούθησης των υλικών, και 2) να λαμβάνει αποφάσεις για την ποσότητα και τον χρόνο παράδοσης της παραγγελίας (Stevenson, 2009). Θα πρέπει όμως για να έχουν αποτέλεσμα αυτές οι λειτουργίες η επιχείρηση να ελέγχει το απόθεμα που έχει στις εγκαταστάσεις αλλά και το απόθεμα που βρίσκεται σε παραγγελία, και να υπολογίζονται όλοι οι παράμετροι της πρόβλεψης της ζήτησης, μαζί και με το πιθανό σφάλμα που ενέχει η πρόβλεψη. Να υπολογίζει τον χρόνο που απαιτείται μέχρι να παραδοθεί η ποσότητα του προϊόντος που έχει παραγγείλει, αλλά και να εκτιμάει και το κόστος που προκύπτει από τη διατήρηση του αποθέματος, της παραγγελίας του αποθέματος αλλά και το κόστος που θα προκύψει από την έλλειψη του

αποθέματος, με ποιο βασικό από όλα να έχει ένα σύστημα ταξινόμησης για το απόθεμα (Stevenson, 2009). Θα μπορούσαμε να πούμε ότι αποτελεί ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της επιχείρησης η αποτελεσματική διαχείριση των αποθεμάτων γιατί της δίνει τη δυνατότητα να ανταπεξέρχεται στις παραγγελίες στο προκαθορισμένο χρονοδιάγραμμα και να μη χάσει την παράδοση κάποιας παραγγελίας (Kumar, Suresh, 2008).

Η διαχείριση των αποθεμάτων μεταφράζεται και ως δεσμευμένα κεφάλαια της εταιρείας. Αποτελεί λοιπόν ένα είδος επένδυσης και για αυτό θεωρείται απαραίτητη η ανάπτυξη ενός συστήματος διαχείρισης αλλά και παρακολούθησης του επιπέδου των αποθεμάτων για να μπορεί η εταιρεία να διατηρεί τόσα αποθέματα όσα χρειάζεται για να μην υπάρξει πρόβλημα. Αν το απόθεμα παραμένει για καιρό αδρανές δημιουργεί μεγάλο κόστος για την επιχείρηση. Όσο μικρότερος χρόνος μεσολαβεί από την απόκτηση έως τη χρησιμοποίηση του αποθέματος από την αποθήκη, τόσο καλύτερη είναι η οικονομική απόδοση της επένδυσης. Δηλαδή με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η κυκλοφορία του κεφαλαίου (Παπαδημητρίου, Σχινάς, 2004).

Ο Michael Porter κατατάσσει τη διαχείριση των αποθεμάτων στις κύριες διαδικασίες των εταιρειών. Αναλυτικότερα, αποτελεί μια δραστηριότητα των εσωτερικών διαδικασιών διαχείρισης εισροών. Η επιτυχημένη διαχείριση αποθεμάτων μαζί με το συνδυασμό των υπόλοιπων βασικών λειτουργιών μπορεί να δημιουργήσει στην επιχείρηση ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (Απέργης, 2020).

Αν η διαχείριση των αποθεμάτων σε μια επιχείρηση δεν είναι αποδοτική μπορεί να οδηγήσει ακόμα και στο κλείσιμο της επιχείρησης. Αυτό συμβαίνει καθώς η κακή διαχείριση των αποθεμάτων μειώνει τη ρευστότητα της επιχείρησης και εμποδίζει την επιχείρηση να επενδύσει σε οτιδήποτε άλλο. Αυτό μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα η επιχείρηση να μην μπορεί να ανταποκριθεί στις οικονομικές της απαιτήσεις που χρειάζεται για να λειτουργήσει και μπορεί να την οδηγήσει σε δανεισμό για να μπορέσει να επιβιώσει.

Κατανοούμε λοιπόν την αναγκαιότητα κάθε επιχείρησης για αποτελεσματική διαχείριση των αποθεμάτων της με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται για την επιχείρηση τα μεγαλύτερα δυνατά κέρδη. Για να μπορέσει να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει η επιχείρηση να σχεδιάσει το σύστημα της διαχείρισης των αποθεμάτων της απαντώντας σε τρία βασικά ερωτήματα:

1. πότε θα παραγγείλει, δηλαδή σε ποιο σημείο του αποθέματος,
2. πόσο θα παραγγείλει, δηλαδή πόση ποσότητα από το συγκεκριμένο προϊόν,

3. πότε θα είναι διαθέσιμη η παραγγελία, δηλαδή πότε θα χρειαστεί αυτό το απόθεμα.

#### **2.4.1 Οφέλη από την αποτελεσματική διαχείριση αποθεμάτων**

Ως οφέλη διαχείρισης αποθεμάτων θα αναφέρουμε αυτά που προκύπτουν από την ορθολογική διαχείριση των αποθεμάτων σε μια επιχείρηση, τα οποία καταγράφονται ως εξής:

- ο ομαλή εξέλιξη παραγωγικής διαδικασίας,
- ο δυνατότητα πώλησης ποιοτικών προϊόντων,
- ο ανάπτυξη σχέσης συνεργασίας ανάμεσα στην επιχείρηση και στον πελάτη,
- ο η επιχείρηση ανταπεξέρχεται στη ζήτηση της αγοράς,
- ο υπάρχει συνεχής βελτίωση στη διαδικασία των παραγγελιών,
- ο υπάρχει ανάγκη από κατάλληλο εργατικό δυναμικό,
- ο μείωση αριθμού εκκρεμών παραγγελιών,
- ο μείωση κόστους μέσω της αξιοποίησης των εκπτώσεων,
- ο ύπαρξη επαρκούς αποθηκευτικού χώρου,
- ο μείωση απολεσθέντων αντικειμένων,
- ο έλλειψη συχνών ακυρώσεων παραγγελιών,
- ο η διακύμανση της ζήτησης δεν συνδέεται με την παραγωγή.

#### **2.4.2 Χαρακτηριστικά συστήματος διαχείρισης αποθεμάτων**

Ένα σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- ο Ζήτηση: προκύπτει από την ανάγκη των καταναλωτών. Τα είδη της ζήτησης είναι τα εξής: 1) Ντετερμινιστική (deterministic), όταν η ζήτηση είναι γνωστή εξ αρχής αλλά μπορεί να είναι είτε στατική, δηλαδή σταθερή σε ίσες χρονικές περιόδους, είτε δυναμική, δηλαδή να μεταβάλλεται με γνωστό ρυθμό. 2) Στοχαστική (stochastic), όταν η ζήτηση είναι άγνωστη, αλλά γνωρίζουμε σε ένα βαθμό την κατανομή των πιθανοτήτων της, ενώ είναι είτε συνεχής είτε ασυνεχής. 3) Ανεξάρτητη (independent demand), είναι η ζήτηση που προκύπτει ανάλογα με το είδος του προϊόντος, συνήθως αφορά τελικά προϊόντα. 4) Εξαρτημένη (dependent demand), είναι η ζήτηση που προκύπτει ανάλογα με το είδος του προϊόντος, για εξαρτήματα ή και α' ύλες που



μπορεί να συντελούν στην παραγωγή άλλων προϊόντων. Η εξαρτημένη ζήτηση είναι πιο εύκολο να προβλεφθεί.

- Αναπλήρωση ή εφοδιασμός: είναι η ποσότητα του προϊόντος που προκύπτει είτε μέσα από την παραγωγική διαδικασία είτε από την αγορά του αποθέματος. Το μέγεθός της μπορεί να είναι σταθερό ή μεταβαλλόμενο και να αφορά μια παραγγελία είτε είναι επαναλαμβανόμενη είτε μεμονωμένη.
- Χρόνος αναπλήρωσης ή εφοδιασμού: είναι ο απαραίτητος χρόνος που χρειάζεται από την τοποθέτηση της παραγγελίας έως την παραλαβή της. Δηλαδή από τη στιγμή που θα σταλεί η παραγγελία μέχρι τη στιγμή που το προϊόν θα βρίσκεται στην αποθήκη της επιχείρησης. Μπορεί να είναι σταθερός, δηλαδή να γίνεται πάντα σε σταθερό χρονικό διάστημα ή να είναι μεταβαλλόμενος, δηλαδή να μεσολαβεί κάθε φορά διαφορετικό διάστημα από την στιγμή της παραγγελίας μέχρι την παραλαβή στην αποθήκη.
- Κύκλος παραγωγής ή παραγγελίας: είναι ο χρόνος που μεσολαβεί είτε ανάμεσα σε δύο διαδοχικές παρτίδες παραγωγής ή σε δύο διαδοχικές παραγγελίες.
- Πολιτική διαχείρισης αποθεμάτων: με αυτόν τον όρο αναφέρουμε μια σειρά από κανόνες αναπλήρωσης αποθεμάτων στους οποίους βασίζεται η πολιτική διαχείρισής τους.

### **2.4.3 Ενδείξεις μη αποτελεσματικής διαχείρισης αποθεμάτων**

Υπάρχουν μερικές ενδείξεις που θα μας οδηγήσουν να καταλάβουμε ότι η διαχείριση των αποθεμάτων δεν είναι αποτελεσματική. Ενδεικτικά αναφέρονται τα εξής:

- Αύξηση αριθμού εκκρεμών παραγγελιών: εάν οι εκκρεμείς παραγγελίες αυξάνονται συνεχώς με ακανόνιστο ρυθμό σε σχέση με τα μέχρι τώρα δεδομένα, αποτελεί απόδειξη ότι κάτι δεν λειτουργεί σωστά και θα πρέπει να γίνει άμεσα ο απαραίτητος έλεγχος για την πρόληψη περαιτέρω προβλημάτων, εξετάζοντας αρχικά αν αφορούν οι παραγγελίες ένα είδος προϊόντος ή και περισσότερα, και εντοπίζοντας στη συνέχεια τους λόγους για τους οποίους υπάρχουν οι εκκρεμείς παραγγελίες.
- Αύξηση του κόστους αποθέματος, με τις εκκρεμείς παραγγελίες σταθερές: αυτό σημαίνει ότι πρέπει να γίνει άμεσα επαναπροσδιορισμός του αποθέματος καθώς τα αποθέματα έχουν φτάσει σε αξία το όριο και δεν είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν

νέες παραγγελίες γιατί έχει βγει εκτός χρηματικού ορίου αλλά και οι εκκρεμείς παραγγελίες παραμένοντας σταθερές δείχνουν ότι υπήρχαν πολλές αστοχίες.

- Ανταγωνισμός και απώλεια πελατών: αποτελεί μια μεγάλη προειδοποίηση για την εταιρεία και θα πρέπει να προχωρήσει σε έλεγχο όλων των διαδικασιών της καθώς για να προτιμήσει ο πελάτης προϊόντα του ανταγωνιστή σημαίνει ότι είτε δεν του άρεσαν τα προϊόντα της εν λόγω εταιρείας ή οι συνθήκες που του προτείνει ο ανταγωνιστής είναι πιο δελεαστικές. Η δελεαστική πρόταση του ανταγωνιστή πιθανά στηρίζεται σε αποδοτικότερη διαχείριση των αποθεμάτων της επιχείρησης του. Δηλαδή, μπορεί να αγόρασε και να αποθεματοποίησε ποσότητες προϊόντων σε χαμηλότερη τιμή με αποτέλεσμα να είναι σε θέση να τις προωθήσει σε χαμηλότερες τιμές από την εν λόγω επιχείρηση.
- Αύξηση παραγγελιών που στη συνέχεια ακυρώνονται: μπορεί να οφείλεται στην αδυναμία παράδοσης σε χρονικές στιγμές που απαιτεί ο πελάτης. Είναι δείγμα δυσαρέσκειας του πελάτη και πρέπει να ελεγχθεί γιατί συμβαίνει.
- Περιοδική έλλειψη επαρκούς αποθεματικού χώρου: εάν πραγματοποιούνται παραγγελίες προϊόντων που είναι γνωστό ότι δεν έχουν μεγάλη κίνηση και μεγάλο μέρος του αποθηκευτικού χώρου καλύπτεται με ποσότητες προϊόντων που δεν θα πωληθούν άμεσα, τότε δεν υπάρχει επαρκής αποθηκευτικός χώρος για τα προϊόντα με μεγαλύτερη κυκλοφοριακή ταχύτητα αποθεμάτων και συνεπώς απαιτείται μεγαλύτερος αποθηκευτικός χώρος.
- Κακές σχέσεις συνεργασίας με προμηθευτές: σε μια επιχείρηση η σχέση με τους προμηθευτές πρέπει να είναι άριστες. Θα πρέπει οποιοδήποτε παράπονο ή αλλαγή συμπεριφοράς του προμηθευτή να ερευνηθεί για ποιο λόγο συμβαίνει. Μπορεί να οφείλεται στην κακή διαχείριση των αποθεμάτων, η οποία μπορεί να έχει αυξήσει σημαντικά τα επίπεδα του αποθέματος με αποτέλεσμα να έχει μειωθεί η ρευστότητα της επιχείρησης και να μην μπορεί να γίνει η εξόφληση του προμηθευτή και αυτό να τον οδηγεί σε δυσαρέσκεια και έλλειψη εμπιστοσύνης.
- Μεγάλες ποσότητες από απαξιωμένα είδη: αυτό συνέβη γιατί παραγγέλθηκαν μεγάλες ποσότητες από προϊόντα τα οποία δεν είναι δυνατό να πουληθούν. Θα μπορούσε όμως η διαχείριση αν λειτουργούσε σωστά να έχει βρει άμεσα λύση καθώς προϊόντα που δεν πρόκειται να πουληθούν καταλαμβάνουν χώρο στην αποθήκη.

## 2.5 Κόστος Αποθεμάτων

Θα αναφέρουμε τα κόστη που σχετίζονται με τα αποθέματα, έτσι ώστε να μπορούμε να τα συνυπολογίσουμε ανάλογα με το επίπεδο των αποθεμάτων που θα διατηρήσουμε στην επιχείρηση, καθώς παίζουν καθοριστικό παράγοντα στην συνολική εκτίμηση.

- ο Κόστος διατήρησης αποθέματος (holding/storage cost): περιλαμβάνει τα κόστη που αφορούν στην αποθήκευση, στο δεσμευμένο κεφάλαιο, στην ασφάλιση του αποθέματος, στην τυχόν φθορά ή και απώλεια, στην απαξίωση καθώς και το κόστος χειρισμού του και μεταφοράς του αποθέματος. Υπολογίζεται ότι κυμαίνεται σε ποσοστό από 20% έως 35% της αξίας του μέσου αποθέματος που διατηρείται ετησίως.
- ο Κόστος αγοράς ή προμήθειας αποθέματος: περιλαμβάνει τα κόστη για την παραγγελία καθώς και το κόστος για την αγορά των αγαθών.
- ο Κόστος έλλειψης / μη ικανοποίησης ζήτησης (shortage cost): περιλαμβάνει το κόστος που προκύπτει από την μη ικανοποίηση της ζήτησης και τη δυσαρέσκεια του πελάτη όταν δεν μπορεί να βρει το προϊόν που θέλει επηρεάζοντας αρνητικά τη φήμη της επιχείρησης και οδηγώντας σε απώλεια πωλήσεων (Μαλινδρέτος, 2015).

Συνοψίζοντας λοιπόν, καταλαβαίνουμε ότι τα αποθέματα σε μια επιχείρηση θα πρέπει να είναι σε τέτοιο επίπεδο ώστε να καλύπτεται το κόστος απόκτησής τους και να είναι συμφέρουσα η διατήρησή τους. Όσο αυξάνεται το ύψος του αποθέματος έχουμε τα εξής πλεονεκτήματα: α) αυξάνεται η διαθεσιμότητα με σκοπό τη μέγιστη ικανοποίηση του πελάτη. β) προκύπτουν πιθανές εκπτώσεις από τους προμηθευτές λόγω μεγαλύτερης ποσότητας παραγγελίας, γ) ασφάλεια έναντι πιθανής αύξησης τιμών στο μέλλον, δ) μείωση κόστους αναπαραγγελιών, αφού θα γίνονται λιγότερες. Παρόλα τα πλεονεκτήματα, διαπιστώνεται ότι οι επιχειρήσεις επιδιώκουν τη μείωση των αποθεμάτων. Αυτό συμβαίνει γιατί με μικρότερες παραγγελίες δεσμεύονται μικρότερα κεφάλαια και για μικρότερο χρονικό διάστημα. Άρα, αυξάνεται με αυτόν τον τρόπο η ρευστότητα των επιχειρήσεων και τα χρηματικά διαθέσιμα αξιοποιούνται εφόσον το επιθυμούν σε άλλες πιο αποδοτικές δραστηριότητες.

Μια επιτυχημένη επιχείρηση λοιπόν μπορεί να θεωρηθεί αυτή που διασφαλίζει τόσο την προμήθεια προϊόντων σε χαμηλή τιμή σύμφωνα πάντα με τις ποιοτικές της απαιτήσεις, αλλά και στην παράλληλη μείωση του κόστους διατήρησης του αποθέματος των προϊόντων. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν οι παραγγελίες γίνονται για μικρό χρονικό διάστημα μειώνοντας έτσι

το κόστος απαξίωσης-φθορών, αφού θα μπορεί να προβλέπει τον κύκλο της ζωής του προϊόντος καθώς το διάστημα της παραγγελίας είναι πολύ μικρό, δηλαδή θα έχει εικόνα της ζήτησης της αγοράς και θα μπορεί να το προβλέψει-μειώσει. Επίσης, θα μπορεί να μειώσει το κόστος αποθήκευσης, αφού η αναπαραγγελία θα είναι σε μικρά χρονικά διαστήματα και για μικρές ποσότητες. Άρα, η ποσότητα του αποθέματος που θα βρίσκεται στην αποθήκη θα είναι μικρή διατηρώντας και το κόστος αποθήκευσης σε χαμηλά επίπεδα. Επίσης, θα επιτύχει μείωση των δεσμευμένων κεφαλαίων της, τα οποία μπορεί να τα χρησιμοποιήσει σε άλλες επενδύσεις (Μαλινδρέτος, 2015).

## 2.6 Συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων

Ένα σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων θεωρείται αποτελεσματικό όταν προσφέρει στην επιχείρηση τα εξής οφέλη: εξοικονόμηση πόρων της επιχείρησης, καλύτερη διανομή των προϊόντων και ταχύτερη εξυπηρέτηση των πελατών.

Είναι πολύ σημαντικό λοιπόν μια επιχείρηση που διατηρεί σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων να ελέγχει περιοδικά το απόθεμα της ή συνεχώς. Να αναλύει τη σημαντικότητα του αποθέματος κάθε προϊόντος και πόσο πρόβλημα θα προκαλέσει η έλλειψή του. Πότε θα πρέπει να παραγγείλει και πόση ποσότητα από το ανάλογο απόθεμα. Για να μπορέσει να οδηγηθεί με σωστό τρόπο σε παραγγελίας πρέπει να ξέρει πόσο ακριβώς και τι χρειάζεται από το κάθε προϊόν (Βιδάλης, 2009).

Για να μπορέσει η επιχείρηση να βρει αυτά τα στοιχεία, θα πρέπει να απαντήσει για κάθε προϊόν στα παρακάτω ερωτήματα ξεχωριστά:

- Πόσο σημαντικό είναι το συγκεκριμένο προϊόν (ανάλυση ABC),
- Μπορεί η επιχείρηση να ελέγχει το απόθεμα συνεχώς ή περιοδικά,
- Με ποιο τρόπο θα καθορίζεται ο χρόνος και το μέγεθος της παραγγελίας,
- Ποιους στόχους θέλει να θέσει.

Αναλόγως με τις απαντήσεις που θα δώσει στα παραπάνω ερωτήματα θα κινηθεί στα συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων που αναλύονται στη συνέχεια.

### 2.6.1 Ανάλυση Pareto, ταξινόμηση ABC

Το όνομα της προέρχεται από το γνωστό Ιταλό Vilfredo Pareto ο οποίος έκανε την εξής σημαντική παρατήρηση: το 80% περίπου του πλούτου της Ιταλίας βρισκόταν στα χέρια του 15 - 20% του πληθυσμού της (Βλάχος, 2005). Είναι γνωστή ως κανόνας 80/20, εννοώντας ότι το 80% των επιπτώσεων προέρχεται από το 20% των αιτιών. Για την επιχείρηση μεταφράζεται ότι το 80% των εσόδων από τις πωλήσεις προέρχεται από το 20% των προϊόντων της.

Η ταξινόμηση ABC είναι η ανάλυση της σημαντικότητας βάση της οποίας διακρίνονται τα αποθέματα με κριτήριο τον βαθμό ελέγχου και παρακολούθησης. Δηλώνει ότι τα αποθέματα σε μια επιχείρηση δεν έχουν ίση αξία. Σε κάθε επιχείρηση μπορεί να υπάρχουν αποθέματα χαμηλής και μεγάλης αξίας. Η διαφορετικότητα στη χρησιμότητα του αποθέματος επιβάλλει στο σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων να είναι ανάλογο με την αξία του αποθέματος και συναφές με το ρόλο που κατέχει στη συνολική παραγωγική μονάδα.

Για να υπολογιστεί λοιπόν η σημαντικότητα του κάθε αποθέματος υπολογίζουμε την ποσότητα που καταναλώνεται-χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια του έτους και το πολλαπλασιάζουμε με το κόστος ανά μονάδα προϊόντος για να προκύψει το ετήσιο κόστος χρήσης του αποθέματος. Μετά προκύπτει η ταξινόμηση σε τρεις κατηγορίες (A, B, και C) ανάλογα με την εκτιμώμενη αξία του αποθέματος.

Έτσι αποθέματα υλικών με υψηλή αξία θα πρέπει να παρακολουθούνται συνεχώς και με το σωστό τρόπο διαχείρισης να εξασφαλίζεται η μέγιστη οικονομία. Εννοείται, ότι το ίδιο ισχύει και για τα υλικά που θεωρούνται αναγκαία στην παραγωγική διαδικασία, καθώς η έλλειψη τους μπορεί να προκαλέσει διακοπή της λειτουργίας στη γραμμή παραγωγής (Παπής, 1999).

Στην κατηγορία A έχουμε περίπου το 5-15% του συνολικού αποθέματος. Σε αυτά διακρίνονται η μεγάλη ζήτηση τους αλλά και το υψηλό κόστος τους (70 – 80% του κόστους αποθέματος). Σε αυτήν την κατηγορία θα μπορούσαμε να πούμε ότι ανήκουν οι βασικές πρώτες ύλες ενός κύκλου παραγωγής, που για την παρακολούθηση του αποθέματος τους χρησιμοποιείται τακτική απογραφή, συνήθως ανά εβδομάδα για να μπορεί να συντηρείται σε επαρκές απόθεμα ασφαλείας (Russel, Taylor, 2011), (Heizer, et al., 2016). Τα αποθέματα που υπάγονται σε αυτήν την κατηγορία είναι πολύ σημαντικά για την επιχείρηση και επειδή η αξία τους είναι μεγάλη, απαιτείται να γίνεται συνεχώς ανάλυση της αξίας τους. Επίσης, είναι σημαντικό για την επιτυχή παρακολούθηση αλλά και για τη λειτουργία της επιχείρησης

να επιλέξει ένα κατάλληλο μοντέλο παραγγελίας για αυτήν την κατηγορία προϊόντων έτσι ώστε να επιτύχει όσο το δυνατόν χαμηλότερα επίπεδα αποθεμάτων. Για να συμβεί αυτό θα πρέπει να γίνονται όσο το δυνατόν πιο ακριβείς προβλέψεις και να εφαρμόζεται το κατάλληλο σύστημα ελέγχου αποθεμάτων ώστε να προσδιορίζεται η κατάλληλη ποσότητα παραγγελίας (Russel, Taylor, 2011).

Το απόθεμα της κατηγορίας A πρέπει να επιθεωρείται συνεχώς και συνήθως παρακολουθείται από το σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας που θα αναλυθεί στη συνέχεια (Russel, Taylor, 2011).

Στην κατηγορία B έχουμε περίπου το 30% του συνόλου των αποθεμάτων, που αντιπροσωπεύουν περίπου το 15-25% του συνολικού κόστους. Θεωρούνται επίσης σημαντικά και αυτό που τα κάνει να διακρίνονται είναι η μεγάλη τους ζήτηση ή το κόστος τους. Η παρακολούθησή τους είναι λίγο πιο χαλαρή σε σχέση με την κατηγορία A και η αναπλήρωση του αποθέματος γίνεται επιλεκτικά σε μηνιαίους ρυθμούς.

Στην κατηγορία C έχουμε περίπου το 50-60% του συνόλου των αποθεμάτων και αντιπροσωπεύουν το 5-10% του συνολικού κόστους. Διακρίνονται από τη χαμηλή ζήτηση τους ή το χαμηλό κόστος τους. Το κόστος μεταφοράς συνήθως είναι χαμηλότερο για αυτά τα αποθέματα και πολλές φορές μπορεί να διατηρηθεί υψηλότερο επίπεδο αποθεμάτων (Russel, Taylor, 2011), (Heizer, et al., 2016). Συνήθως παρακολουθούνται από ένα σύστημα που απαιτεί λιγότερη ή αραιή παρακολούθηση, όπως το σύστημα σταθερής περιόδου. Θα πρέπει για αυτήν την κατηγορία αποθεμάτων οι επιχειρήσεις να υπολογίζουν εάν χρειάζεται να παραμένουν σαν απόθεμα ή εάν μπορεί να τα αντικαταστήσει με άλλα στις υπόλοιπες δύο κατηγορίες ή αν μπορεί να τα καταργήσει και από τη γκάμα της, καθώς μελλοντικά θα κατέβουν και άλλη κατηγορία, στην κατηγορία D που εκεί πλέον θα πρέπει οπωσδήποτε να απαλλαγεί από αυτά ακόμη και εάν χρειαστεί να αυξήσει το κόστος της, με την διαδικασία της καταστροφής των αποθεμάτων (Russel, Taylor, 2011).

Η ταξινόμηση των υλικών στην ανάλυση γίνεται για πολλούς λόγους. Ο πρωταρχικός είναι το κόστος των αποθεμάτων, αλλά μπορεί και να ταξινομηθεί και σε σχέση με άλλους παράγοντες, δηλαδή εξαρτήματα ή δυσκολία εφοδιασμού. Αν ένα προϊόν έχει μεγάλο χρόνο παράδοσης τότε ενδέχεται να δημιουργήσει πρόβλημα η μη συνεχή παρακολούθησή του. Θα πρέπει λοιπόν να τοποθετηθεί σε κατηγορία που χρειάζεται υψηλή προτεραιότητα, παρόλο που δεν ανήκει σε αυτή. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορεί να παρακολουθείται συνεχώς και να τοποθετούνται εγκαίρως οι παραγγελίες που χρειάζονται έτσι ώστε να μην

υπάρχει πρόβλημα στη λειτουργία της επιχείρησης. Αντίστοιχη ταξινόμηση μπορεί να έχουμε και στους πελάτες μια επιχείρησης ανάλογα με την αξία των παραγγελιών που πραγματοποιούν (Russel, Taylor, 2011).

Γενικά η ανάλυση ABC χρησιμοποιείται σε πολλούς τομείς της διαχείρισης αποθεμάτων, μερικοί από αυτούς είναι:

- ο Αποθήκευση προϊόντων και εκτέλεση των παραγγελιών

Στην Α κατηγορία ανήκουν τα προϊόντα με υψηλή κινητικότητα, δηλαδή χρειάζεται να γίνονται συνεχές μετακινήσεις στον χώρο της αποθήκευσης για την τακτοποίηση του αποθέματος κατά την παραλαβή τους ή την μεταφορά τους στο χώρο παραγωγής ή για την πώληση τους. Θα πρέπει να αποθηκεύονται κοντά στις εισόδους της αποθήκης, σε σημεία που είναι εύκολη και γρήγορη η φόρτωση τους ή η εκφόρτωση τους, μειώνοντας έτσι το χρόνο που χρειάζεται για την τακτοποίηση τους αλλά και την περισυλλογή τους και αυξάνοντας τις εκτελεσθείσες παραγγελίες συνολικά.

- ο Προώθηση προϊόντων

Οι επιχειρήσεις μπορούν να αξιολογήσουν και να συγκρίνουν τους στόχους των πωλήσεων που έχουν θέσει με την πραγματική ζήτηση και αφού γίνει η αξιολόγηση να αναδιαμορφώσουν την ανάλυση για όλες τις κατηγορίες των αποθεμάτων. Εάν ένα προϊόν ανήκει σε άλλη κατηγορία αρχικά, για παράδειγμα C και θέλει να μεταφερθεί στην B, να γίνει μέσω της προώθησης των προϊόντων μαζί με ένα της κατηγορίας A (συνδυαστικά), για να χρησιμοποιήσει και τη δημοφιλία του (A) και να γνωρίσει και το προϊόν της κατηγορίας C με στόχο να ανέβει κατηγορία, στην κατηγορία B. Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν συχνά την προώθηση αυτών των προϊόντων που ανήκουν στην κατηγορία C γιατί θέλουν να αλλάξουν αυτά τα προϊόντα σε καλύτερη κατηγορία.

- ο Απογραφή

Πραγματοποιείται συνήθως στο τέλος της χρήσης. Διαδικασία απαραίτητη καθώς εκεί εντοπίζονται τυχόν λάθη, ζημιές, φθορές και κλοπές που οι πληροφορίες αυτές δεν παρέχονται από τα πληροφοριακά συστήματα. Το πραγματικό απόθεμα ενδιαφέρει τις επιχειρήσεις, για αυτό και διενεργείται απογραφή. Σύμφωνα με το πραγματικό απόθεμα μπορεί να επηρεαστεί το τμήμα προμηθειών αλλά και ο τρόπος εξυπηρέτησης πελατών. Για να μπορεί όμως να ξέρει το πραγματικό απόθεμα των προϊόντων των κατηγοριών A και B,

που είναι οι πιο ταχύτατες κατηγορίες θα πρέπει να κάνουν τακτικό έλεγχο στο απόθεμά τους (Μαλινδρέτος, 2015).

Αναλύοντας τα αποθέματα με αυτόν τον τρόπο έχουμε τα εξής οφέλη (Kumar, Suresh, 2008):

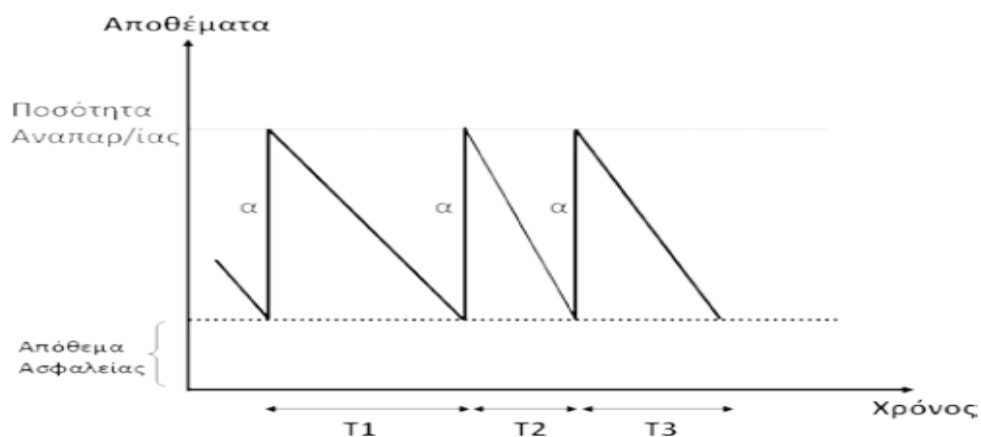
- Βελτιωμένη διάταξη στην αποθήκη: θα πρέπει τα αποθέματα που κινούνται πιο γρήγορα και είναι υψηλότερης αξίας να είναι πιο εύκολα προσιτά στις περιοχές συσκευασίας και αποστολής. Όσα πωλούνται με πιο αργό ρυθμό πρέπει να τοποθετηθούν πιο μακριά. Με αυτό τον τρόπο η καθημερινή λειτουργία της αποθήκης θα είναι πιο λειτουργική.
- Βελτίωση της ταμειακής ροής: όταν γίνει η ανάλυση και καταλήξει η επιχείρηση στην κατηγοριοποίηση των αποθεμάτων, θα πρέπει στη συνέχεια να μειωθεί το απόθεμα στα προϊόντα της κατηγορίας C των οποίων η κυκλοφοριακή ταχύτητα αποθεμάτων είναι χαμηλή και να βελτιώσει τις ταμειακές της ροές, μειώνοντας το ποσό του αποθέματος αυτών των υλικών καθώς θα παρέμεινε περισσότερο καιρό σε αδράνεια στην αποθήκη της. Με αυτή τη βελτίωση μπορεί να επενδύσει σε αγορά αποθέματος από τις κατηγορίες προϊόντων A και B, τα οποία είναι πιο κερδοφόρα ενώ παρουσιάζουν υψηλότερη κυκλοφοριακή ταχύτητα αποθεμάτων.
- Βελτιστοποίηση του αποθέματος και του κύκλου εργασιών: όταν η επιχείρηση προχωρήσει σε αύξηση του αποθέματος για την κατηγορία A, θα μειώσει τον όποιο κίνδυνο εξάντλησης του αποθέματος που θα οδηγούσε σε διακοπή της αλυσίδας εφοδιασμού, μειώνοντας τις απώλειες πωλήσεων και δημιουργώντας πρόσθετο κέρδος. Θα βελτιώσει τον κύκλο των αποθεμάτων και θα μειωθεί ο χρόνος αποθήκευσης, ενώ θα βοηθήσει στη φήμη της εταιρείας ως προς την αξιοπιστία της και την αποτελεσματικότητα της.
- Βελτίωση των σχέσεων με τους προμηθευτές: όταν η επιχείρηση εστιάσει περισσότερο στα αποθέματα της κατηγορίας A θα συμβάλει στη δημιουργία ισχυρότερης σχέσης με τους προμηθευτές των αποθεμάτων της, και οι προμηθευτές θα παρέχουν καλύτερες υπηρεσίες. Όταν οι πωλήσεις της εταιρείας αρχίζουν να αυξάνονται θα προκύψουν πρόσθετα οφέλη, όπως το χαμηλότερο κόστος αγοράς και αποστολής.
- Βελτίωση της πρόβλεψης: η εστίαση στη σωστή κατηγοριοποίηση των αποθεμάτων θα δώσει τη δυνατότητα στην επιχείρηση να κάνει καλύτερη πρόβλεψη μειώνοντας τον κίνδυνο υπερβολικής ή χαμηλής αποθεματοποίησης.



Η ανάλυση ABC θα πρέπει να μην είναι μια στατική διαδικασία, αλλά να είναι δυναμική. Εάν στις υπάρχουσες στρατηγικές της επιχείρησης ενσωματωθεί και η ανάλυση ABC τότε η επιχείρηση έχει τη δυνατότητα να διαχειριστεί με αποτελεσματικό τρόπο τα αποθέματά της και τη μετέπειτα ασφαλή ανάπτυξη της.

## 2.6.2 Συστήματα σταθερής ποσότητας παραγγελίας

Πρόκειται για ένα σύστημα, στο οποίο το επίπεδο του αποθέματος επιθεωρείται συνεχώς. Παραγγελία τοποθετείται όταν το απόθεμα μειωθεί και κατέβει κάτω από ένα αποδεκτό επίπεδο ασφαλείας. Η ποσότητα παραγγελίας είναι σταθερή, ενώ απαιτείται συνεχής έλεγχος του αποθέματος για να εντοπιστεί ακριβώς το χρονικό σημείο που θα μπει η νέα παραγγελία (Russel, Taylor, 2011), (Αδαμίδης, 2004). Η ποσότητα παραγγελίας εξαρτάται από την ζήτηση του προϊόντος. Σε περιόδους με πολύ κίνηση του συγκεκριμένου αποθέματος, τοποθετούνται όσες παραγγελίες χρειαστεί με σταθερή μόνο την ποσότητα της παραγγελίας. Διατηρείται πάντα ένα απόθεμα ασφαλείας για περιπτώσεις που συμβεί οποιοδήποτε πρόβλημα (π.χ. καθυστέρηση προμηθευτή ή και ακατάλληλο απόθεμα).



Εικόνα 2.1 Σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας (Μαλινδρέτος, 2015).

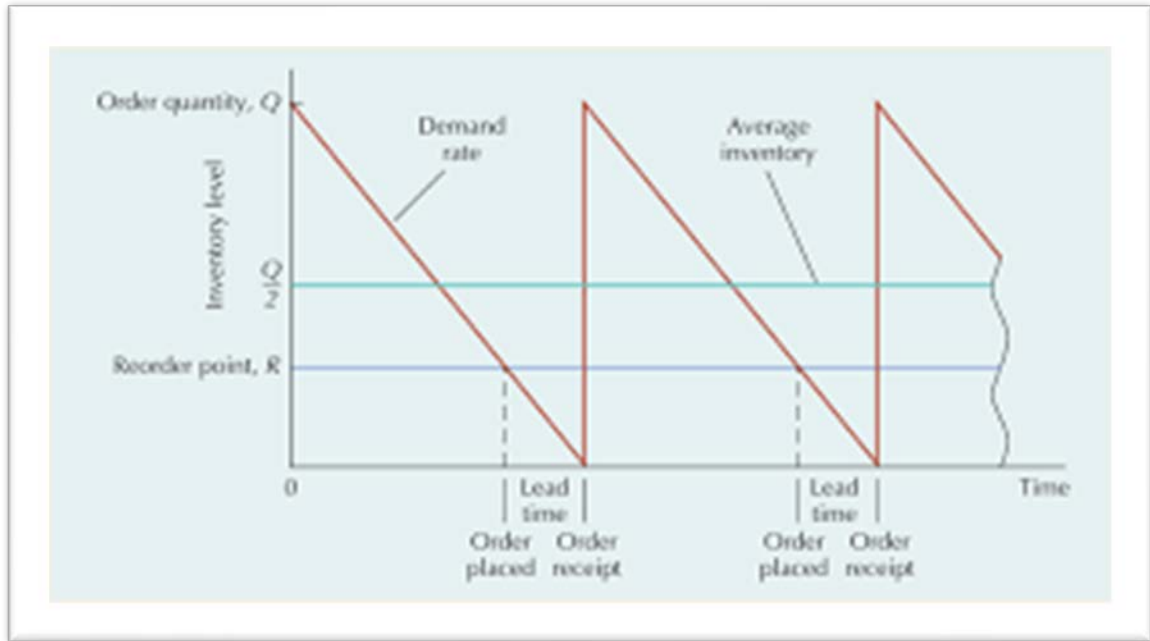
Όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.1 η ποσότητα της παραγγελίας είναι σταθερή και ίση με  $\alpha$ , ενώ διαφέρει το χρονικό σημείο στο οποίο θα τοποθετηθεί κάθε φορά η παραγγελία. Στο παράδειγμα της εικόνας φαίνεται ότι το χρονικό διάστημα  $T_1$  είναι μεγαλύτερο από το  $T_2$ , καθώς η πρώτη ποσότητα παραγγελίας κάλυψε τη ζήτηση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε σχέση με τη δεύτερη παραγγελία. Συνήθως, αυτό το σύστημα χρησιμοποιείται για ανταλλακτικά ή για  $\alpha'$  και  $\beta'$  ύλες, κυρίως δηλαδή υλικά, που παρακολουθείται συνεχώς το

αποθέμα τους. Εάν δεν παρακολουθείται δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτό το σύστημα γιατί δεν θα ξέρουμε το χρονικό σημείο που χρειάζεται για να δοθεί η παραγγελία (Russel, Taylor, 2011). Με αυτό το σύστημα επιτυγχάνεται η διατήρηση του αποθέματος σε χαμηλά επίπεδα με αποτέλεσμα να έχουμε χαμηλό κόστος αποθέματος (Εμίρης, 2006), παρόλο που αυξάνεται ταυτόχρονα το κόστος από την συνεχή παρακολούθηση του αποθέματος, το αποτέλεσμα όμως από αυτά τα δύο κόστη είναι θετικό ως προς την επιχείρηση (Παπής, 1999). Με αυτό το σύστημα παρακολουθούνται και τα αποθέματα της κατηγορίας A από την ανάλυση ABC (Russel, Taylor, 2011).

### **2.6.2.1 Μοντέλο οικονομικής ποσότητας παραγγελίας (EOQ)**

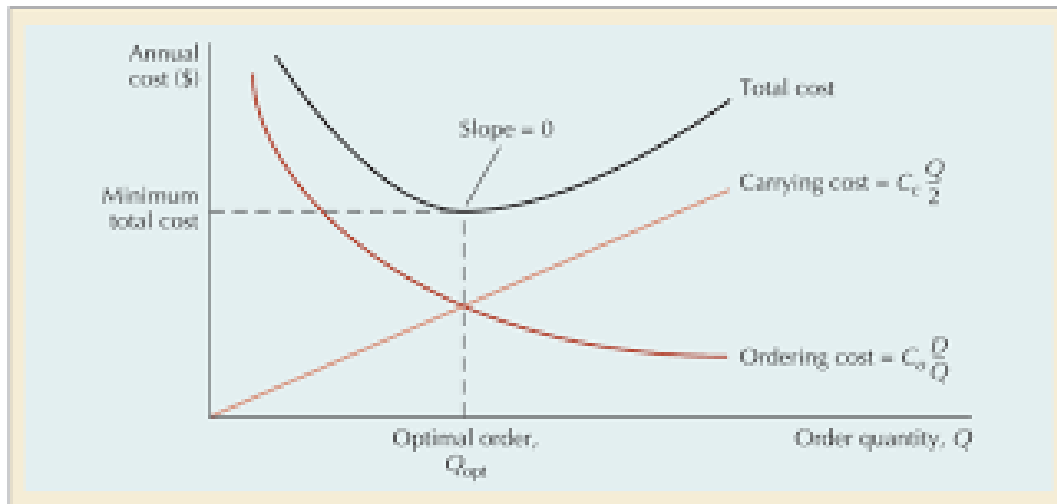
Αποτελεί το πιο διαδεδομένο σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας. Στην ουσία το μοντέλο αυτό υπολογίζει το βέλτιστο μέγεθος παραγγελίας που ελαχιστοποιεί το κόστος του αποθέματος. Είναι δύο μοντέλα που αξίζει να αναφέρουμε: το βασικό και το μοντέλο ποσότητας παρτίδας παραγωγής.

Το βασικό μοντέλο EOQ μας δείχνει πόση ποσότητα πρέπει να αγοράσουμε, έτσι ώστε να μειωθεί το κόστος της μεταφοράς (carrying cost) αλλά και της παραγγελίας (ordering cost). Για να εφαρμοστεί υποθέτουμε ότι έχουμε ζήτηση του συγκεκριμένου προϊόντος γνωστή, σταθερή και συνεχής για το διάστημα που θα υπολογίσουμε, ενώ σταθερός είναι και ο χρόνος που θα μεσολαβήσει από την παραγγελία μέχρι την εκτέλεσή της. Αν κάποιος παράγοντας από αυτούς που θεωρούμε ως σταθερούς δεν είναι σταθερός, τότε δεν μπορούμε να εφαρμόσουμε αυτή τη μέθοδο. Θα πρέπει επίσης να είναι σταθερά και τα εξής κόστη: κόστος διαχείρισης της παραγγελίας, κόστος αγοράς αποθέματος και κόστος διατήρησης ανά μονάδα προϊόντος (Russel, Taylor, 2011), (Μαλινδρέτος, 2015). Η ποσότητα παραγγελίας είναι σταθερή.



Εικόνα 2.2 Ο κύκλος παραγγελίας σε ένα σύστημα οικονομικής ποσότητας παραγγελίας EOQ (Russel and Taylor, 2011).

Από την Εικόνα 2.2 βλέπουμε τον κύκλο παραγγελίας στο σύστημα EOQ, το οποίο περιγράφεται ως εξής: παραλαμβάνουμε μια ποσότητα παραγγελίας ( $Q$ ), η οποία αναλώνεται από την επιχείρηση με ένα σταθερό ρυθμό στο χρόνο. Όταν το επίπεδο του αποθέματος φτάσει στο σημείο αναπαραγγελίας (order placed) τίθεται παραγγελία ποσότητας  $Q$ , η οποία θα παραληφθεί μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (lead time). Ο χρόνος που μεσολαβεί από τη στιγμή της παραγγελίας έως την παραλαβή της (lead time) θα πρέπει να είναι πάντα γνωστός γιατί αποτελεί σημαντικό κομμάτι στη σωστή πρόβλεψη της χρονικής περιόδου που θα γίνει η παραλαβή του αποθέματος. Έτσι, η ποσότητα παραγγελίας θα είναι διαθέσιμη στη στιγμή που θα εξαντλείται το απόθεμα και με αυτόν τον τρόπο θα αποφευχθούν ελλείψεις. Ο κύκλος επαναλαμβάνεται συνεχώς για την ίδια ποσότητα παραγγελίας, στην κατάλληλη στιγμή της τοποθέτησης της νέας παραγγελίας (order placed) και με υπολογισμό του χρόνου παράδοσης (lead time), μέχρι τη στιγμή της παραλαβής της παραγγελίας (order receipt) (Russel, Taylor, 2011), (Μαλινδρέτος, 2015).



Εικόνα 2.3 Κόστη συστήματος οικονομικής ποσότητας παραγγελίας (Russel and Taylor, 2011).

Από την Εικόνα 2.3 μπορούμε να διακρίνουμε τη σχέση μεταξύ των τεσσάρων ειδών κόστους. Το κόστος διατήρησης αποθέματος (carrying cost) και το κόστος παραγγελίας (ordering cost) αντιδρούν αντίστροφα το ένα στο άλλο. Αυτό συμβαίνει γιατί όταν παραγγέλνονται μεγαλύτερες ποσότητες ( $Q$ ), μειώνεται το κόστος της παραγγελίας, καθώς θα γίνουν λιγότερες παραγγελίες, ενώ, το κόστος διατήρησης αποθέματος θα αυξηθεί αφού θα αυξηθεί η ποσότητα της παραγγελίας. Η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας προκύπτει στο σημείο τομής των καμπυλών των δύο ειδών κόστους.

Η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας σύμφωνα με τη μέθοδο EOQ προκύπτει από τον παρακάτω τύπο:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2CoD}{Cc}}$$

όπου,

$Co$ = ordering cost,

$D$ = η ζήτηση, για όλη τη διάρκεια της χρονικής περιόδου,

$Cc$ = carrying cost.

Η μέθοδος EOQ είναι μια μέθοδος που δεν οδηγεί σε λανθασμένες εκτιμήσεις του κόστους και της ζήτησης με αποτέλεσμα να προτιμάται από πολλές επιχειρήσεις (Russel and Taylor, 2011, Μαλινδρέτος, 2015). Επίσης, το γεγονός ότι ο υπολογισμός εμπεριέχει τετραγωνική ρίζα μειώνει τα σφάλματα εκτίμησης των τιμών των παραμέτρων. Όταν ο προσδιορισμός

της ποσότητας παραγγελίας για τη διατήρηση του ανάλογου αποθέματος δεν είναι ακριβής, θεωρείται ότι η χρήση της συγκεκριμένου μεθόδου παρέχει πλεονέκτημα. Αυτό συμβαίνει γιατί η καμπύλη της γραφικής παράστασης είναι πολύ ρηχή, με το συνολικό κόστος να μεταβάλλεται ελάχιστα σε τυχόν μεταβολές του κόστους παραγγελίας και διατήρησης (Heizer et al., 2016).

### 2.6.2.2 MOQ (Minimum Order Quantity)

MOQ είναι η ελάχιστη ποσότητα παραγγελίας (Minimum Order Quantity) που μπορεί ο προμηθευτής να διαθέσει. Είναι ο ελάχιστος αριθμός μονάδων ενός προϊόντος που απαιτείται για να αγοράσει η επιχείρηση ταυτόχρονα κατά την υποβολή της παραγγελίας της. Το MOQ προκύπτει από τη συμφωνία προμηθευτή-επιχείρησης κατά την έναρξη της συνεργασία τους, ενώ μπορεί να αλλάξει στην πορεία εάν το συμφωνήσουν και οι δύο συμβαλλόμενοι. Ως MOQ μπορεί να οριστεί η ελάχιστη ποσότητα παραγγελίας αλλά και η ελάχιστη αξία παραγγελίας, δηλαδή η παραγγελία με προϊόντα ενός καθορισμένου εύρους τιμών.

Οι προμηθευτές ορίζουν το MOQ που θέλουν έτσι ώστε να δεσμεύσουν τον αγοραστή να αγοράσει αρκετά προϊόντα, με σκοπό την οικονομική τους αποδοτικότητα σε σχέση με το κόστος παραγωγής των συγκεκριμένων προϊόντων, στην ουσία αυτό είναι το περιθώριο των πωλήσεων τους. Ουσιαστικά, εξετάζουν τον χαμηλότερο όγκο παραγωγής για τελικά προϊόντα και διατηρούν τα τρέχοντα επίπεδα απόδοσης. Όμως, το MOQ επηρεάζεται από ζητήματα που αφορούν συγκεκριμένα προϊόντα, όπως η αξία και το κόστος διατήρησης των πρώτων υλών. Μετά τον προσδιορισμό των συγκεκριμένων μεγεθών, μπορούν να αποφασίσουν ποιο περιθώριο κέρδους θα παραχωρήσουν για να κατακτήσουν την παραγγελία χωρίς να υπάρχει κίνδυνος να χάσουν το κέρδος τους.

Η πολιτική MOQ παρουσιάζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για τους αγοραστές αλλά και για τους προμηθευτές μερικά από αυτά θα αναλύσουμε στη συνέχεια.

Πλεονεκτήματα:

- Εξασφαλίζει ποσότητα προϊόντων στην καλύτερη τιμή ανά μονάδα.
- Μετά τη συμφωνία και από τους δυο συμβαλλόμενους για την τιμή της ελάχιστης παραγγελίας, οι αγοραστές μπορούν να λάβουν καλύτερες τιμές για το σύνολο των προϊόντων, με μεγαλύτερες εκπτώσεις.

- Αυξάνεται το περιθώριο κέρδους ανά μονάδα προϊόντος.
- Μπορεί με την ορθολογική του χρήση να βοηθήσει στην υγιή κίνηση της ταμειακής ροής.
- Μειώνεται η εξάρτηση του χώρου αποθήκης και το κόστος των αποθεμάτων.

#### Μειονεκτήματα:

- Οι μικρές επιχειρήσεις και οι έμποροι λιανικής τα αντιλαμβάνονται ως πρόκληση στην έναρξη της συνεργασίας τους, καθώς δεν γνωρίζουν με ποιο ρυθμό θα γίνει η ανάλωση-πώληση τους.
- Οι έμποροι λιανικής ενδέχεται να παραγγείλουν μια ποσότητα μεγαλύτερη από αυτή που χρειάζονται με αποτέλεσμα να αυξήσουν το αρχικό τους κόστος.

#### Υψηλό έναντι χαμηλού MOQ:

Στο υψηλό MOQ, το απόθεμα πρέπει να διατηρείται σε πολύ υψηλότερες ελάχιστες ποσότητες, ενώ, στο χαμηλό MOQ, το απόθεμα έχει απαιτεί ελάχιστες ποσότητες παραγγελίας. Ακολουθεί η ανάλυση της επίδρασης:

Ο αντίκτυπος του υψηλού MOQ στο απόθεμα	Ο αντίκτυπος του χαμηλού MOQ στο απόθεμα
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απαιτείται αυξημένη επένδυση κεφαλαίου κίνησης για την επίτευξη του MOQ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απαιτείται χαμηλή επένδυση κεφαλαίου κίνησης για να επιτευχθεί το MOQ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υψηλότερο κόστος εκμετάλλευσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χαμηλότερο κόστος εκμετάλλευσης</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεγαλύτερος κίνδυνος απαξίωσης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μικρότερος κίνδυνος απαξίωσης</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χαμηλότερος κίνδυνος εξάντλησης αποθεμάτων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υψηλότερος κίνδυνος εξάντλησης αποθεμάτων</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Υψηλό κόστος κράτησης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Χαμηλότερο κόστος εκμετάλλευσης</li> </ul>

Πίνακας 2.1 Αντίκτυπο του υψηλού και χαμηλού MOQ.

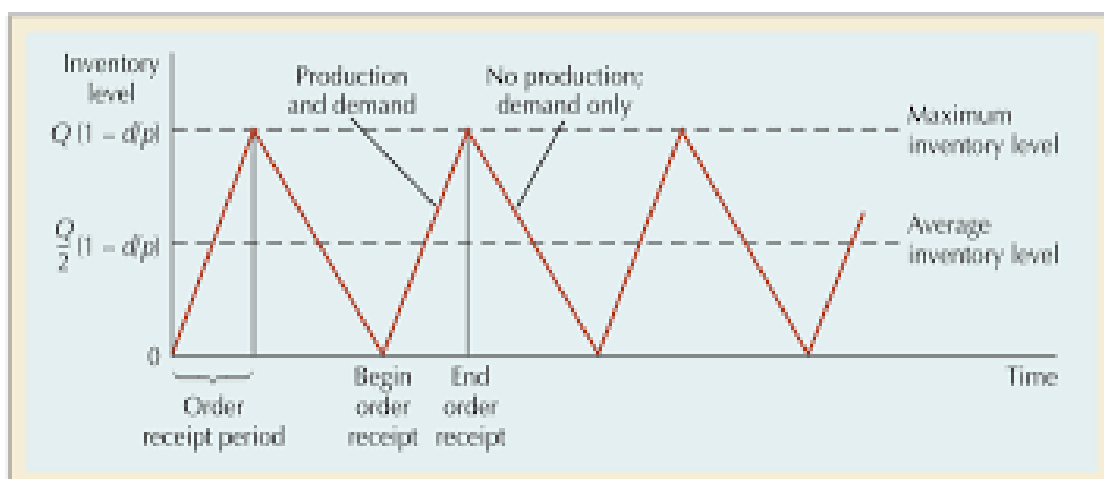
Ο υπολογισμός του MOQ γίνεται με τρία βήματα:

1. Υπολογισμός της ζήτησης, ανάλογα με τον τύπο του προϊόντος, τον ανταγωνισμό και την εποχικότητα,
2. Υπολογισμός του νεκρού σημείου (χαμηλότερη τιμή ανά μονάδα που είμαστε διατεθειμένοι να χρεώσουμε τους χονδρέμπορους),
3. Υπολογισμός και έλεγχος του κόστους διατήρησης, αποθήκευσης και του αδιάθετου αποθέματος.

Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η επιλογή ενός προμηθευτή, αξιόπιστου, με καλή ποιότητα αλλά και με τα χαμηλότερα MOQ αποτελεί για μια επιχείρηση η ιδανική κίνηση, καθώς αποκτά η επιχείρηση πλήρη ευελιξία σε μικρότερο εύρος ποσοτήτων.

### 2.6.2.3 Μοντέλο βέλτιστου μεγέθους παρτίδας παραγωγής

Το μοντέλο βέλτιστου μεγέθους παρτίδας παραγωγής αποτελεί ένα μοντέλο παραλλαγής της οικονομικής μεθόδου παραγγελίας. Στο μοντέλο αυτό η ποσότητα της παραγγελίας λαμβάνεται σταδιακά με την πάροδο του χρόνου με αναπλήρωση του αποθέματος τη στιγμή που εξαντλείται. Συνήθως χρησιμοποιείται από χρήστες που είναι ταυτόχρονα και παραγωγοί του αποθέματος. Υπάρχουν όμως και στιγμές που η επιχείρηση μπορεί να λάβει την απογραφή της για μια περίοδο. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται διαφορετικό μοντέλο, το οποίο δεν απαιτεί την άμεση λήψη απόφασης. Ισχύει σε δύο μόνο περιπτώσεις, όταν το απόθεμα ρέει συνεχώς ή συσσωρεύεται σε μια χρονική περίοδο με την τοποθέτηση μίας παραγγελίας ή όταν παράγονται υλικά και πωλούνται ταυτόχρονα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, λαμβάνουν υπόψη τους τη ροή του αποθέματος της παραγωγής και το ποσοστό της ημερήσιας ζήτησης. Αυτό μας δείχνει τα επίπεδα του αποθέματος σε σχέση με το χρόνο. Επιτυγχάνεται με αυτόν τον τρόπο η μείωση του αποθέματος στο μηδέν μεταξύ των παραγγελιών. Θεωρώντας ότι τα έξοδα μεταφοράς και διατήρησης του αποθέματος και παραγγελίας είναι ίσα και καταλήγουμε στην βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας (Heizer, et al., 2016) (Russell, Taylor, 2011).



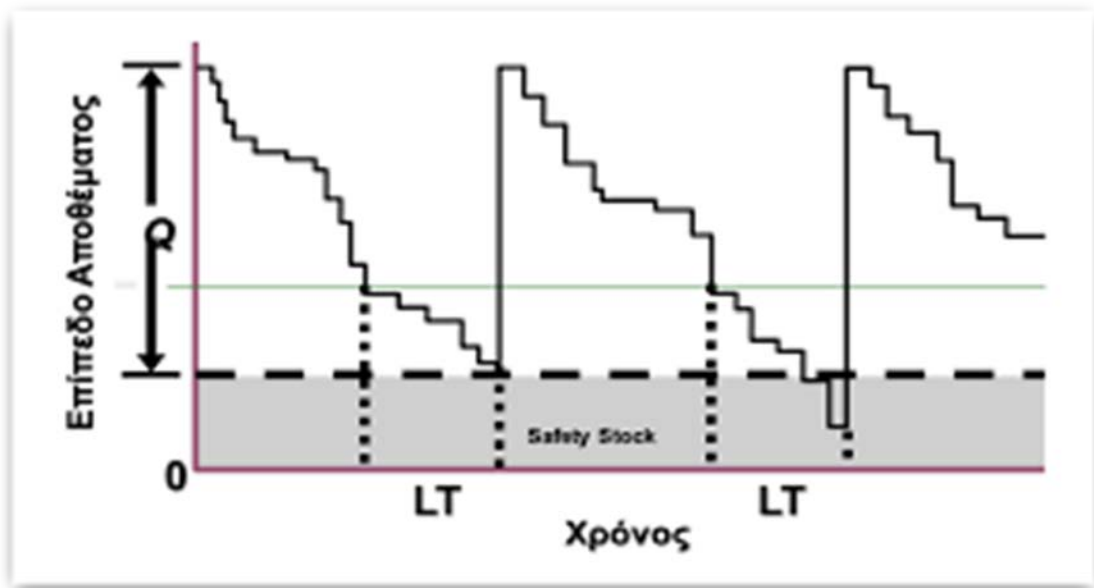
Εικόνα 2.4 Το μοντέλο βέλτιστου μεγέθους παρτίδας παραγωγής (Russell and Taylor, 2011).

### 2.6.3 Σύστημα σταθερής περιόδου παραγγελίας

Σε αυτό το σύστημα, η περίοδος τοποθέτησης παραγγελίας είναι σταθερή αλλά οι ποσότητες της παραγγελίας αλλάζουν. Δηλαδή, έχει προκαθοριστεί μια συγκεκριμένη περίοδος (σταθερή) που δίνονται οι παραγγελίες. Σε αυτά τα συστήματα το απόθεμα επιθεωρείται περιοδικά, για να μπορεί να προγραμματίζεται η κάθε παραγγελία, και το ύψος της παραγγελίας δε θα μπορεί να ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο όριο (Μαλινδρέτος, 2015) (Εμίρης, 2006). Η ποσότητα μεταβάλλεται σε κάθε παραγγελία, δεν παραμένει σταθερή και εξαρτάται από την ανάλωση του αποθέματος, σύμφωνα πάντα με τη ζήτηση του αποθέματος. Η διαφορά του με το σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας είναι ότι η περίοδος είναι σταθερή και όχι η ποσότητα. Βασίζεται αποκλειστικά στον παράγοντα χρόνο. Για να ελαχιστοποιηθεί το ετήσιο συνολικό κόστος αποθέματος με αυτή τη μέθοδο, πρέπει να προσδιοριστεί η σταθερή περίοδος και η μέγιστη προκαθορισμένη ποσότητα του αποθέματος, τα οποία αποτελούν και τις βασικές παραμέτρους.

Αποτελεί πλεονέκτημα η μη τακτική παρακολούθηση του αποθέματος, καθώς οδηγεί σε μείωση του κόστους παρακολούθησης για την επιχείρηση. Επίσης, με αυτό το σύστημα μπορεί να ανιχνευτούν οι διάφορες μεταβολές στο επίπεδο της μέσης τιμής και της μεταβλητότητας. Φυσικά και αν ελεγχθούν όλα τα υλικά την ίδια μέρα, το κόστος μειώνεται ακόμα περισσότερο, καθώς μπορεί οι παραγγελίες να δίνονται στον ίδιο προμηθευτή, κερδίζοντας περαιτέρω από μείωση των μεταφορικών εξόδων αλλά και επιπλέον εκπτώσεων στις τιμές. Αλλά το πιο σημαντικό πλεονέκτημα είναι ότι μπορεί να προβλεφθεί μια αλλαγή στη ζήτηση, λόγω της περιοδικής επιθεώρησης, και να υπάρχει άμεση προσαρμογή του μέγιστου ορίου, το οποίο είναι ήδη μεγαλύτερο από αυτό του προηγούμενου συστήματος (Μαλινδρέτος, 2015).





Εικόνα 2.5 Σύστημα παραγγελίας σταθερής περιόδου (Μαλινδρέτος, 2015).

#### 2.6.4 Μικτό σύστημα επιλεκτικής αναπλήρωσης

Είναι το σύστημα που συνδυάζει τα χαρακτηριστικά των δυο προηγούμενων συστημάτων. Η παρακολούθηση του αποθέματος γίνεται περιοδικά, δηλαδή κατά ορισμένα χρονικά διαστήματα, όμως οι παραγγελίες τοποθετούνται μόνο όταν το ύψος του βρεθεί κάτω από ένα προκαθορισμένο επίπεδο. Γίνεται τότε παραγγελία όσης ποσότητας χρειάζεται για να αναπληρωθεί το απόθεμα ασφαλείας αλλά και να καλυφθεί η ποσότητα της προβλεπόμενης ανάλωσης σε επόμενη περίοδο. Δηλαδή διατηρείται ο υπολογισμός μια σταθερής ποσότητας στην οποία προστίθενται και η ποσότητα του αποθέματος ασφαλείας που πιθανώς αναλώθηκε. Επιπλέον, το χαρακτηριστικό της σταθερής περιόδου επιθεώρησης και αναπλήρωσης του αποθέματος παραμένει και σε αυτό το σύστημα όπως και στο δεύτερο που αναλύθηκε πιο πάνω. Απαιτούνται όμως, τρεις παράμετροι, η περίοδος, το επίπεδο αποθεμάτων και η ποσότητα παραγγελίας. Σε αυτό το σύστημα εμπεριέχεται το πιο χαμηλό συνολικό κόστος αποθέματος (Εμίρης, 2006).

### **2.6.5 Συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων με τυχαία ζήτηση**

Σε όλα τα προηγούμενα συστήματα η ζήτηση και ο χρόνος αποτελούσαν παράγοντες, οι οποίοι ήταν γνωστοί και σταθεροί. Όμως, αυτό στην πραγματικότητα δεν είναι δυνατόν να συμβαίνει. Σε περιπτώσεις στοχαστικής - αβέβαιης ζήτησης, τα συστήματα διαχείρισης είναι και αυτά στοχαστικά. Ταξινομούνται βάση των περιόδων επιθεώρησης σε περιοδικής ή συνεχούς επιθεώρησης.

Στο σύστημα περιοδικής επιθεώρησης, ο καθορισμός του επιπέδου του αποθέματος γίνεται σε συγκεκριμένα διακριτά σημεία μέσα στο χρόνο, ενώ στο σύστημα συνεχούς επιθεώρησης, γίνεται ανά πάσα στιγμή σε πραγματικό χρόνο (real time) (Μπερμπέρης, 2010). Κυριότερη διαφορά των δύο αυτών συστημάτων είναι ότι με τη συνεχή επιθεώρηση επιτυγχάνεται μικρότερο κόστος διαχείρισης αποθέματος αλλά με λιγότερες ελλείψεις, καθώς παρέχεται συνεχώς η πληροφορία για το απόθεμα. Ένα μοντέλο περιοδικής επιθεώρησης επιτρέπει στη επιχείρηση να επωφεληθεί από το συντονισμό της μαζικής παραγωγείας.

### **2.6.6 Συστήματα Just in time (JIT)**

Τα συστήματα Just in time εστιάζουν στη διατήρηση όσο το δυνατόν λιγότερων αποθεμάτων στην αποθήκη της επιχείρησης. Η χρησιμότητα του συστήματος αυτού είναι ότι δεν απαιτείται να αποθηκεύει η επιχείρηση αποθέματα στην αποθήκη της, αλλά θα παραγγέλνει μικρές ποσότητες για να αντικαθιστά το απόθεμα που προβλέπει ότι θα αναλωθεί ή που έχει αναλώσει. Επιτυγχάνεται μείωση του κόστους παραγωγής, διασφαλίζοντας παράλληλα τη μείωση αποθέματος, λιγότερες ζημιές από την απαρχαίωση και καταστροφή του αποθέματος. Δημιουργείται ένα σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για προβλήματα ποιότητας καθώς η ποιότητα βελτιώνεται μειώνοντας το χρόνο παράδοσης και για την επιχείρηση αλλά και για τους πελάτες (Heizer, et al., 2016).

## **2.7 Μέθοδοι βελτίωσης των λειτουργιών διαχείρισης αποθεμάτων**

Οι μέθοδοι που μπορούν να βελτιώσουν τον τομέα της διαχείρισης των αποθεμάτων στις περιβάλλον ποικίλουν. Ως πρώτο, προτείνεται η βελτίωση της επικοινωνίας μεταξύ των τμημάτων πωλήσεων και μάρκετινγκ με τα τμήματα των προμηθειών της επιχείρησης και

την αποθήκη, με ταυτόχρονη βελτίωση του τρόπου λειτουργίας και επενδύοντας σε τεχνολογικά μέσα, τα οποία θα βοηθήσουν την επιχείρηση να επεξεργάζεται γρήγορα και αποτελεσματικά την πληροφόρηση που θα έχει από την καλή επικοινωνία που θα έχει χτίσει μεταξύ των τμημάτων. Με αυτόν τον τρόπο θα μειώσει το κόστος διατήρησης του αποθέματος καθώς θα της παρέχεται καλύτερη πληροφόρηση για τη ζήτηση την οποία θα διαχειριστεί με τον ανάλογο τρόπο.

Ένας τρόπος βελτίωσης της διαχείρισης των αποθεμάτων είναι η επίτευξη συντομότερων χρόνων παράδοσης των παραγγελιών οδηγώντας σε λιγότερο απόθεμα στις αποθήκες. Γίνεται αντιληπτό ότι η άριστη συνεργασία με τον προμηθευτή και η δυνατότητα του προμηθευτή να εκτελεί παραγγελίες σε μικρά χρονικά διαστήματα οδηγεί σε μείωση του κόστους του αποθέματος και του κόστους αποθήκευσης. Για να συμβεί όμως αυτό θα πρέπει ο προμηθευτής να μπορεί να παραδώσει άμεσα την παραγγελία που θα τοποθετείται για να μπορεί και η επιχείρηση να καλύψει άμεσα οποιαδήποτε ανισορροπία μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης. Σε αυτό το χρόνο θα πρέπει να υπολογιστούν οι εξής διαδικασίες: μεταφορά, παραγγελία και επικοινωνία και αν πρόκειται για περίπτωση παραγόμενου προϊόντος και ο χρόνος παραγωγής του. Απαραίτητη προϋπόθεση σε αυτή τη διαδικασία είναι η αξιοπιστία του προμηθευτή, δηλαδή, η τήρηση του συμφωνημένου χρόνου παράδοσης των παραγγελιών. Αν αυτό δεν τηρηθεί τότε θα προκύψουν προβλήματα όπως έλλειψη αποθέματος και αδυναμία εξυπηρέτησης του πελάτη.

Για να μπορέσει να λειτουργήσει η σχέση της επιχείρησης με τους προμηθευτές της αποδοτικά θα πρέπει να δίνονται έγκαιρα αξιόπιστες προβλέψεις στους προμηθευτές και αυτοί να προγραμματίζουν τη δική τους παραγωγική διαδικασία ή την αναπλήρωση του αποθέματος τους. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί και με ένα ετήσιο συμβόλαιο μεταξύ των συμβαλλόμενων όπου θα αναφέρεται η ετήσια ποσότητα που θα χρειαστεί από κάθε προϊόν και θα παραλαμβάνει τις ποσότητες με τμηματικές παραδόσεις, με στόχο να μην αυξάνεται το απόθεμα της και να μην δεσμεύει την αποθήκη της. Θα μπορούσε με αυτό τον τρόπο να επιτευχθεί εξοικονόμηση στο κόστος αγοράς ή ακόμα και να τεθούν όρια στις αυξήσεις τιμών ή και να διεκδικηθούν εκπτώσεις. Επίσης, επιβάλλεται να γίνεται συχνή αξιολόγηση των προμηθευτών μέσω της τακτικής μέτρησης της απόδοσης τους.

Όσον αφορά στα αποθέματα τα οποία είναι απαρχαιωμένα ή πλεονάζοντα θα πρέπει να γίνεται άμεσα ο εντοπισμός τους και να γίνονται οι απαραίτητες διορθωτικές κινήσεις, όπως:

- η απορρόφηση όπου είναι εφικτό. Δηλαδή, η απορρόφηση του απαρχαιωμένου ή πλεονάζοντος αποθέματος από την ίδια την εταιρεία, εξασφαλίζοντας με τον τρόπο αυτό μείωση του κόστους διαχείρισης αφού θα μειωθεί απόθεμα που δεν χρησιμοποιείται, χωρίς την επιπλέον επιβάρυνση κάποιου άλλου κόστους.
- Επιστροφή σε προμηθευτές. Η επιχείρηση μπορεί να επικοινωνήσει με τους προμηθευτές και με τη σύμφωνη γνώμη τους να επιστρέψει τα αποθέματα που δεν χρησιμοποιεί. Για να μπορέσει να γίνει αυτό βέβαια προϋποθέτει ότι ο προμηθευτής θα μπορεί να το αξιοποιήσει με κάποιο τρόπο. Δεν είναι πάντα εφικτό και συνήθως καταστρέφονται από την εταιρεία με το κόστος για την ίδια.
- Πώληση σε άλλες επιχειρήσεις. Ιδανική λύση εφόσον πραγματοποιηθεί, είναι όμως δύσκολο να επιτευχθεί. Η επιχείρηση αποφεύγει με αυτόν τον τρόπο τη ζημιά που θα είχε από τη διατήρηση του αποθέματος και μπορεί να της αποφέρει και ένα μικρό κέρδος οικονομικό εκτός από το όφελος που προκύπτει από τη μείωση του κόστους διατήρησης του αποθέματος.
- Προώθηση σε πελάτες με χαμηλότερη τιμή ή με έκπτωση. Ιδανική λύση καθώς επιτρέπει στην επιχείρηση να ελαττώσει τα αποθέματα με μείωση του κόστους του διατήρησής τους αποθέματος και απόκτηση κάποιου οφέλους από την πώληση τους. Το σημαντικό σε αυτό είναι ότι μπορεί να έρθει σε επαφή με άλλο target group πελατών από αυτό που είχε μέχρι τώρα.
- Δωρεά. Δωρίζοντας τα αποθέματα της, η επιχείρηση επιτυγχάνει μείωση του κόστους διατήρησης χωρίς κάποιο περαιτέρω κέρδος οικονομικό, ενώ προωθεί την εικόνα της και τη φήμη της μέσω της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης.
- Καταστροφή αποθεμάτων. Η επιχείρηση εάν δεν έχει βρει άλλον τρόπο απομάκρυνσης του αποθέματος μπορεί να προχωρήσει στην καταστροφή του με φιλικές προς το περιβάλλον διαδικασίες σύμφωνα με τη νομοθεσία. Θα επιτύχει με αυτόν τον τρόπο μείωση του κόστους διατήρησης αποθέματος αλλά θεωρείται και η πιο δαπανηρή λύση (Μαλινδρέτος, 2015).

## 2.8 Μέθοδοι μείωσης επιπέδου αποθεμάτων

Υπάρχουν συγκεκριμένοι μέθοδοι που μπορεί να ακολουθήσει μια εταιρεία για την επιτυχή μείωση των αποθεμάτων της, οι οποίοι είναι οι εξής:

- Ανάλυση των αποθεμάτων με χρήση της μεθόδου ABC και μείωση των αποθεμάτων που ανήκουν στην κατηγορία C και αποτελούν πρόβλημα για την επιχείρηση,
- Ανάλυση των χρόνων παράδοσης (lead time) από τους προμηθευτές, με αλλαγή της συμφωνίας με τους προμηθευτές μετά από διαπραγμάτευση,
- Περιορισμό της ταχύτητας κυκλοφορίας του αποθέματος και των απαξιωμένων ειδών,
- Ανάλυση της ζήτησης των πελατών (τα χαρακτηριστικά τους),
- Μείωση και απαξίωση προϊόντων χαμηλής κυκλοφορίας,
- Μείωση χρόνου κύκλου παραγγελίας,
- Επιστροφή προϊόντων σε προμηθευτές, που δεν έχουν κίνηση,
- Ανάπτυξη σχεδίου πωλήσεων με προκαθορισμένη λογική.

## **2.9 Αποτελεσματικότητα της διαχείρισης αποθεμάτων, μέτρηση της απόδοσης της**

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει η διαχείριση των αποθεμάτων είναι μια σημαντική λειτουργία στην επιχείρηση, καθώς εξασφαλίζει εξοικονόμηση πόρων μέσω από την αποτελεσματική διαχείριση του αποθέματος, διατηρώντας το σε ένα σωστό επίπεδο. Αυτά τα κεφάλαια που δε θα χρησιμοποιηθούν άσκοπα εκεί, θα επενδυθούν σε κάποια άλλη δραστηριότητα της επιχείρησης. Θα πρέπει για αυτό το λόγο να αποτιμάται και να αξιολογείται η αποτελεσματικότητα της διαχείρισης.

Αυτό επιτυγχάνεται με το δείκτη ταχύτητας κυκλοφορίας των αποθεμάτων. Αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους δείκτες, καθώς σε αυτόν απεικονίζεται ο μέσος ρυθμός αναπλήρωσης των αποθεμάτων. Μας δείχνει πόσες φορές ανανεώθηκε το απόθεμα κατά τη διάρκεια μια χρήσης ή ενός οικονομικού κύκλου που ορίζει η επιχείρηση. Τα αποτελέσματα του δείκτη εξαρτώνται αποκλειστικά από τις παραγγελίες που δόθηκαν στους προμηθευτές μέσα στο χρόνο αλλά και από τις ποσότητες που παραγγέλθηκαν. Μικρές ποσότητες στις παραγγελίες οδηγούν σε χαμηλό επίπεδο αποθεμάτων και ανάγκη για συχνή αναπλήρωση. Σε αυτήν την περίπτωση ο δείκτης είναι υψηλός, επειδή ο ρυθμός της αναπλήρωσης του αποθέματος είναι υψηλός, με αποτέλεσμα το κόστος διατήρησης να μειώνεται, τα κεφάλαια που επενδύονται να επιστρέφουν στην επιχείρηση με γρήγορο τρόπο σε κέρδος (πώληση) και να υπάρχει ευκολία στη λειτουργία της επιχείρησης μέσω της ρευστότητας της που έχει εξασφαλίσει με αυτόν τον τρόπο (Αναστασάκης, 2020).

### 3. Μελέτη Περίπτωσης

Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με την Ελληνική Σοκολατοβιομηχανία ION ΑΕ. Αρχικά θα παρουσιάσουμε την ιστορική της αναδρομή και την εξέλιξη της στο πέρασ του χρόνου. Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στα συστήματα παραγωγής που χρησιμοποιεί καθώς και τις μεθόδους διαχείρισης των αποθεμάτων που ακολουθεί. Θα καταλήξουμε τεκμηριώνοντας το ανταγωνιστικό της πλεονέκτημα στην πορεία της σαν εταιρεία.

#### 3.1 Ιστορική αναδρομή

Η ελληνική Σοκολατοβιομηχανία ION ΑΕ ιδρύθηκε το 1930 στο Νέο Φάληρο. Εκεί αρχίζει η πιο γλυκιά ιστορία, από μία ομάδα μετόχων που έχουν ως όνειρο να γίνουν σοκολατοποιί. Με σήμα το ευωδιαστό «ίον» (μενεξές) – από όπου πήρε το όνομά της – και πολλή όρεξη, γεννιέται η ION. Το πρώτο καταστατικό δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως στις 23 Σεπτεμβρίου του 1930 και ένα λαχταριστό ταξίδι ξεκινά. Η έδρα της παραμένει στο Νέο Φάληρο μέχρι και σήμερα. Το 1938 η ION εξαγοράζει, την εταιρεία ΝΑΣΚΟ Α.Ε., που θα δημιουργήσει αργότερα τις χαρακτηριστικές καραμέλες ION. Το 1947 η εταιρεία δημιουργεί την ION Αμυγδάλου, μια σοκολάτα που αποτελεί σημείο αναφοράς στην ιστορία της ION αλλά και όλων μας. Παραμένει μέχρι και σήμερα ένα από τα πιο αγαπημένα από τους καταναλωτές προϊόντα της. Το 1956 συστήνει θυγατρική εταιρεία για το δίκτυο των πωλήσεων της και τη διανομή των προϊόντων της με την ονομασία «Αδελφοί Ι. Κωτσιόπουλοι». Παράλληλα, ανοίγει στο κέντρο της Αθήνας το πρώτο κατάστημα και η φήμη της ION εξαπλώνεται από στόμα σε στόμα. Η ION μεγαλώνει, αφομοιώνει τη ΝΑΣΚΟ και αρχίζει σταδιακά να υλοποιεί τις πιο λαχταριστές ιδέες, με νέες σοκολάτες, καραμέλες, τσίχλες, γκοφρέτες κι άλλες λιχουδιές. Τη δεκαετία 1960 - 1970 καινοτομεί με ειδικά διαφημιστικά μηνύματα. Αποτελούν μέχρι και σήμερα μια vintage κληρονομιά, αλλά για την εποχή εκείνη ήταν μια ακόμη καινοτομία της εταιρείας. Η ION βγαίνει πρώτη μπροστά στην επικοινωνία με τις έντυπες διαφημίσεις της που γράφουν ιστορία.



*"Ζενίθ εντάσεως! Μία μεγάλη απόλαυσις!"*

Εικόνα 3.1 Διαφήμιση ION, ([www.ion.gr](http://www.ion.gr)).

Το 1975 μία νέα σελίδα ανοίγει, με τα εγκαίνια των εγκαταστάσεων της ION στην Άρτα. Θα παραχθεί για πρώτη φορά προϊόν στις εγκαταστάσεις δύο χρόνια μετά, το 1977 με τον κωδικό σοκοφρέτα γάλατος, ένα προϊόν που μέχρι και σήμερα απασχολεί το μεγαλύτερο παραγωγής παραγωγής των εγκαταστάσεων. Η γραμμή παραγωγής γκοφρέτας, παραμένει ακόμα εκεί και έχει εμπλουτιστεί με μεγάλη γκάμα προϊόντων, διαφορετικών γεύσεων, με ή χωρίς ξηρό καρπό καθώς και προϊόντα χωρίς γλουτένη και χωρίς ζάχαρη. Στο εργοστάσιο της Άρτας προστίθενται σταδιακά και νέες σειρές προϊόντων, όπως η σειρά derby και οι σταγόνες σοκολάτας για πελάτες B2B. Το 1976 λανσάρεται για πρώτη φορά το σοκολατάκι Noisetta. Κι από τότε έως και σήμερα, αποτελεί ένα πολύ δυναμικό προϊόν της εταιρείας. Το 1998 ανοίγει την επιχειρηματική της δραστηριότητα και στο εξωτερικό και γίνεται μια ελληνική Σοκολατοβιομηχανία με διεθνή πορεία. Το 1999 εξαγοράζει την εταιρεία Mabel, και από εκεί θα ξεκινήσει η παραγωγή εποχιακών ειδών, Χριστουγεννιάτικων σοκολατιών και Πασχαλινών αυγών. Το 2006 συνεργάζεται με την βιομηχανία γάλακτος ΚΡΙ-ΚΡΙ και μετατρέπει την ION Γάλακτος και την ION Αμυγδάλου σε παγωτό. Ακολουθώντας τη ζήτηση του καταναλωτή δημιουργεί το 2015 νέο προϊόν σοκολάτας χωρίς ζάχαρη με το γλυκαντικό στέβια. Σήμερα, η ION, είναι μία επιχείρηση 100% ελληνική, μεγαλώνει, εξελίσσεται, σέβεται τις αξίες της και δημιουργεί νέες ευκαιρίες, αποδεικνύοντας ότι η επιχειρηματικότητα στην Ελλάδα έχει ιστορία, αλλά και μέλλον. Σημαντικό μερίδιο στις πωλήσεις της εμβληματικής εταιρείας, έχουν οι εξαγωγές, που καταγράφουν σημαντική αύξηση κάθε χρόνο. Σύμφωνα με την εταιρεία, την μεγαλύτερη εξαγωγική κίνηση κατέγραψαν οι αγορές της Βουλγαρίας, της Αιγύπτου, της Κύπρου, της Αλβανίας, των ΗΠΑ, της Λιβύης και της Ρωσίας. Σημειώνεται ότι οι πωλήσεις στην Βουλγαρία με προϊόντα NUCREMA καθώς και οι εξαγωγές στην Ρωσία, καλύπτονται από την θυγατρική μονάδα INTERION A.D. στη Σόφια. Το 41% του συνόλου των εξαγωγών ήταν στην Ευρωπαϊκή Ένωση και το υπόλοιπο σε τρίτες χώρες. Στην ελληνική αγορά, οι πωλήσεις

στη χρήση 2021 ανήλθαν σε 102,96 εκατ. ευρώ από 102,80 εκατ. ευρώ το 2020 (+0,02%). Η εταιρεία «συνεπής στις αρχές της, που στόχο έχουν την μόνιμη εκσυγχρονιστική προσπάθεια που αποβλέπει στην σταθερή ανταγωνιστική παρουσία στον ευρύτερο ευρωπαϊκό χώρο», προβαίνει σε συνεχείς επενδύσεις βελτιώνοντας συνεχώς όλα τα παραγωγικά της μέσα.

### **3.2 Εργοστάσιο Άρτας**

Από τα τρία εργοστάσια που λειτουργεί η βιομηχανία, δηλαδή, ένα στην Αθήνα (παραγωγή προϊόντων σοκολάτας), ένα στην Άρτα (παραγωγή προϊόντων γκοφρέτας, derby και σταγόνες σοκολάτας για πελάτες B2B) καθώς και το εργοστάσιο στο Μαρκόπουλο (παραγωγή σοκολάτας στέβια και εποχιακών ειδών), εμείς θα αναλύσουμε το εργοστάσιο της Άρτας.

Το εργοστάσιο στην Άρτα είναι μια μεγάλη βιομηχανική μονάδα. Στεγάζεται σε ιδιόκτητο οικόπεδο 73 στρεμμάτων περίπου και αποτελείται από επτά κτίρια στο σύνολο. Υπάρχουν δυο κτίρια παραγωγής, το ένα παράγει τα είδη σοκοφρέτας και έχει τέσσερις γραμμές παραγωγής και το άλλο κτίριο παραγωγής παράγει τη σειρά derby και protein καθώς και σταγόνες για πελάτες B2B, το οποίο έχει δύο γραμμές παραγωγής, μια για τις σοκολάτες B2B και μια για τα προϊόντα derby και protein. Παράγει περίπου εβδομήντα διαφορετικούς κωδικούς προϊόντων, διατηρεί πέντε χώρους αποθήκευσης, ανάλογα με το είδος που θα αποθηκεύσει, τελικό προϊόν, α' και β' ύλες, υλικά συσκευασίας, απασχολεί 164 άτομα και συνεχώς αναπτύσσεται. Σχεδόν όλος ο μηχανολογικός του εξοπλισμός έχει αντικατασταθεί πλέον με νέας γενιάς μηχανήματα (robot), επιτυγχάνοντας τη μέγιστη παραγωγική δυνατότητα. Γίνονται συνεχώς επενδύσεις σε όλες τις διαδικασίες με σκοπό να μειωθούν οι καθυστερήσεις που μπορούν να προκύπτουν στην παραγωγική διαδικασία αλλά και για την καλύτερη ποιότητα των προϊόντων.

### **3.3 Προγραμματισμός Παραγωγής**

Ο προγραμματισμός παραγωγής σε μια βιομηχανία αποτελεί μια από τις πιο βασικές διαδικασίες. Για να μπορέσει να αναπτυχθεί ο οδηγός πάνω στον οποίον θα τεθεί ένα πρόγραμμα παραγωγής, θα πρέπει να ληφθούν όλα τα μέτρα που χρειάζονται τα διοικητικά στελέχη για να μπορέσουν να καταρτίσουν το πρόγραμμα παραγωγής. Θα πρέπει να γίνει ο



σχεδιασμός παραγωγής ξεκινώντας από το πρώτο που ενδιαφέρει, το οποίο είναι οι ανάγκες της αγοράς.

Κάθε χρόνο λοιπόν αποστέλλονται οι ετήσιες προβλέψεις πωλήσεων, οι οποίες στην ουσία βασίζονται στα στοιχεία πωλήσεων του προηγούμενου έτους αναθεωρημένα με τις εκάστοτε αλλαγές που έχουν γίνει στα προϊόντα ή τυχόν προωθήσεις που προβλέπουν ότι θα γίνουν σε συγκεκριμένες περιόδους για συγκεκριμένους κωδικούς. Επιπλέον υπολογίζεται και η εποχικότητα των προϊόντων που προκύπτει επίσης από την περσινή παραγωγή. Υπάρχει λοιπόν μια πρώτη εικόνα των αναγκών. Κάθε μήνα πραγματοποιείται συνάντηση με όλα τα στελέχη είτε στην έδρα της εταιρείας, είτε μέσω τηλεδιασκέψεων, όπου επικοινωνούν όλα τα τμήματα και συναποφασίζουν ανάλογα με τις πωλήσεις αλλά και τα υπάρχοντα αποθέματα. Οι αποφάσεις τους αφορούν κυρίως ποιος θα πρέπει να είναι ο στόχος της παραγωγής για τον επόμενο μήνα. Υπολογίζουν τον μέσο όρο των πωλήσεων του έτους και αναθεωρούν και την πρόβλεψη του μήνα εάν χρειαστεί. Αφού λοιπόν καταλήξουν στις παραγόμενες ποσότητες, η εταιρεία έχει δώσει την κατευθυντήρια γραμμή στην παραγωγική μονάδα της Άρτας για τα προϊόντα που θα παραχθούν συνολικά μέσα στον μήνα αλλά και για τις ποσότητες - στόχο.

Προκειμένου η παραγωγική μονάδα της Άρτας να αποφασίσει ποιο προϊόν έχει άμεση ανάγκη η αγορά και να δρομολογήσει την παραγωγική διαδικασία του άμεσα, έχει οδηγό του ένα δείκτη, τον δείκτη διαθεσιμότητας αποθέματος του αντίστοιχου προϊόντος, ο οποίος παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.1 που ακολουθεί. Αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι για τον προσδιορισμό του προϊόντος που πρέπει να προγραμματιστεί άμεσα. Ο Πίνακας 3.1 παρουσιάζει τα συνολικά αποθέματα που υπάρχουν σε όλο τον όμιλο, δηλαδή στο εργοστάσιο της Άρτας, στην κεντρική αποθήκη της ION στην Αθήνα αλλά και σε όλες τις αποθήκες που υπάρχουν σε όλη την Ελλάδα. Επίσης, παρουσιάζει τις πωλήσεις των προηγούμενων πέντε εργάσιμων ημερών (Δευτέρα - Παρασκευή) και από το συνολικό απόθεμα διαιρεί τις πωλήσεις και υπολογίζεται ο δείκτης. Δείχνει δηλαδή για πόσες εβδομάδες επαρκεί το απόθεμα που διαθέτει όλος ο όμιλος. Είναι ένα σημαντικό εργαλείο για τον σχεδιασμό του προγράμματος παραγωγής.

Από τον Πίνακα 3.1 ελέγχοντας τους δείκτες διαπιστώνουμε ότι αυτήν την εβδομάδα πρέπει να προγραμματιστούν σύμφωνα με το δείκτη τα εξής προϊόντα: Product 5, Product 1, Product 2, Product 6, Product 10. Με βάση τις τιμές του δείκτη προγραμματίζεται η παραγωγή κάθε προϊόντος που η τιμή του αντίστοιχου δείκτη είναι μικρότερη από πέντε.

Δηλαδή προγραμματίζεται η παραγωγή κάθε προϊόντος που το απόθεμα του επαρκεί για πέντε ημέρες. Επιπλέον πρέπει να υπολογιστούν και άλλοι παράγοντες πέραν της τιμής αυτού του δείκτη, όπως για παράδειγμα συγκεκριμένα προϊόντα που θα πρέπει να παραμείνουν από δύο έως πέντε ημέρες στο εργοστάσιο καθώς απαιτείται περαιτέρω έλεγχος από το χημείο ή πρέπει να παραμείνουν στα ψυγεία για να σταθεροποιηθεί η σοκολάτα και δε είναι δυνατό να μεταφερθούν απευθείας σε αποθετήρια, για να μπορεί να αποσταλεί σε οποιοδήποτε σημείο πώλησης. Άρα πρέπει να υπολογιστεί και η οποιαδήποτε ιδιαιτερότητα-απαίτηση έχει κάθε προϊόν.

ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΕΛΙΚΟΥ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ	ΑΠΟΘΕΜΑ ΣΕ ΑΘΗΝΑ	ΑΠΟΘΕΜΑ ΚΑΘ' ΟΔΟΝ	ΑΠΟΘΕΜΑ ΣΕ ΑΡΤΑ	ΑΠΟΘΕΜΑ ΣΤΑ ΑΠΟΘΕΤΗΡΙΑ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ	ΠΩΛΗΣΕΙΣ 5 ΗΜΕΡΩΝ (ΠΡΟΗΓ/ΝΗ ΕΒΔΟΜΑΔΑ)	ΔΕΙΚΤΗΣ (ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΑΠΟΘΕΜΑ / ΠΩΛΗΣΕΙΣ)
<b>PROD. 1</b>	9.623	4.734	35.660	40.077	90.094	22.514	4
<b>PROD. 2</b>	5.623	2.000	26.702	25.482	59.807	13.141	4,6
<b>PROD. 3</b>	4.703	0	35.800	21.596	62.099	5.835	10,6
<b>PROD. 4</b>	4.723	1.350	27.376	19.128	52.577	9.659	5,4
<b>PROD. 5</b>	24.474	17.280	66.090	71.332	179.178	55.019	3,3
<b>PROD. 6</b>	4.755	0	5.010	13.646	23.411	4.896	4,8
<b>PROD. 7</b>	2.920	0	18.930	11.057	32.907	2.458	13,4
<b>PROD. 8</b>	2.409	0	9.154	4.547	16.110	1.827	8,8
<b>PROD. 9</b>	4.005	0	24.728	9.081	37.814	5.765	6,6
<b>PROD. 10</b>	1.923	745	5.659	5.777	14.104	2.909	4,8

Πίνακας 3.1 Δείκτης διαθεσιμότητας αποθέματος.

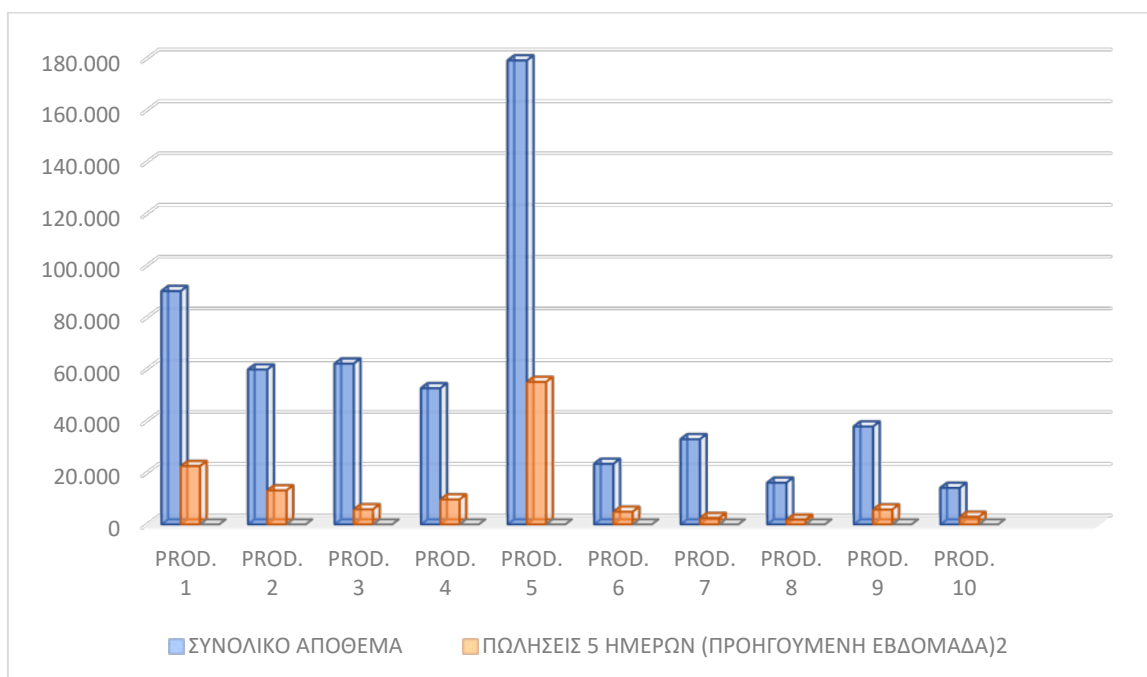
Επίσης, μπορεί να μην παρουσιάζεται στον Πίνακα του δείκτη αλλά πρέπει να προγραμματιστεί παραγωγή και από ένα προϊόν με κωδικό με μεγάλη τιμή του δείκτη λόγω έκτακτης ή εμβόλιμης παραγγελίας που συνήθως αφορά πελάτες εξωτερικού, για τους οποίους υπάρχουν και άλλες ιδιαιτερότητες που θα αναφέρουμε παρακάτω. Θα πρέπει λοιπόν να συμπεριληφθούν και αυτοί οι κωδικοί που θα πρέπει να παραδοθούν άμεσα αν και δεν προκύπτουν από τους δείκτες.

Ο δείκτης εκδίδεται από το σύστημα ERP της εταιρείας που είναι το SAP κατάλληλα σχεδιασμένο πάνω στις απαιτήσεις της και αποστέλλεται από την έδρα της εταιρείας κάθε Πέμπτη πρωί. Κοινοποιείται σε όλους τους άμεσα ενδιαφερόμενους, δηλαδή διευθυντή εργοστασίου, διευθυντή παραγωγής, προϊσταμένους παραγωγής και στο τμήμα διαχείρισης. Μελετάται από όλα τα τμήματα για να μπορέσουν να προβλέψουν και να συζητήσουν τυχόν προβλήματα που θα προκύψουν, όπως για παράδειγμα μια έλλειψη σε υλικό συσκευασίας που χρειάζεται ένα προϊόν με χαμηλό δείκτη, καθώς και την επικοινωνία που έχει γίνει με

τον προμηθευτή για την άμεση αποστολή του ή την ημερομηνία που αναμένεται το συγκεκριμένο υλικό συσκευασίας.

Αφού λοιπόν έχουν συγκεντρωθεί όλοι οι κωδικοί προϊόντων για τα οποία υπάρχει άμεση ανάγκη για παραγωγή θα μελετηθούν από το διευθυντή παραγωγής και τους προϊσταμένους παραγωγής και θα συνυπολογιστούν όλοι οι παράμετροι για να μπορέσει να σχεδιαστεί το τελικό πρόγραμμα παραγωγής της επόμενης εβδομάδας.

Επειδή όμως υπάρχουν όρια (παραγωγικά) βάσει των απαιτήσεων του κάθε κωδικού, δηλαδή σε ποια γραμμή παραγωγής χρειάζεται να παραχθεί, πόσες βάρδιες χρειάζεται να απασχολήσει, πόσα άτομα πρέπει να απασχολήσει και πόση ποσότητα χρειάζεται να παραχθεί, μπορεί για μερικούς από τους λόγους που προαναφέραμε να χρειαστεί ή να προτιμηθεί και η παραγωγή κωδικών με μεγαλύτερο δείκτη.



Διάγραμμα 3.1. Συνολικό απόθεμα και πωλήσεις.

Στο Διάγραμμα 3.1 διαπιστώνεται ότι το προϊόν με το μεγαλύτερο συνολικό απόθεμα που είναι το Prod. 5 έχει και τις περισσότερες πωλήσεις. Από το γράφημα προκύπτει ότι το συνολικό απόθεμα μας καλύπτει, ενώ από την τιμή του δείκτη όμως διαπιστώνεται ότι αυτό το προϊόν έχει την μικρότερη τιμή και πρέπει να προγραμματιστεί άμεσα. Με αυτό το γράφημα καταλαβαίνουμε λοιπόν την επιτυχή χρησιμότητα του δείκτη. Στο επόμενο γράφημα 3.2 παρουσιάζονται ακριβώς οι ανάγκες που θα πρέπει να προγραμματιστούν. Αφορά τα προϊόντα των οποίων η τιμή του δείκτη είναι μικρότερη του πέντε.



Διάγραμμα 3.2 Δείκτης διατήρησης αποθέματος.

Αφού λοιπόν ελεγχθεί και ο δείκτης του αποθέματος τα αρμόδια στελέχη θα πρέπει να προχωρήσουν στον προγραμματισμό του εβδομαδιαίου προγράμματος για την εβδομάδα που ακολουθεί. Καθώς οι δείκτες παραλαμβάνονται την Πέμπτη, έχουν στη διάθεσή τους μια ημέρα για να τους μελετήσουν και να επικοινωνήσουν με όλα τα τμήματα έτσι ώστε να σχεδιαστεί ένα πρόγραμμα παραγωγής με γερές βάσεις.

Το πρόγραμμα παραγωγής ανακοινώνεται κάθε Παρασκευή και αφορά την παραγωγική ροή της επόμενης εβδομάδας, δηλαδή από Δευτέρα έως και Παρασκευή. Την Παρασκευή η παραγωγή είναι μειωμένη καθώς ακολουθείται η εβδομαδιαία καθαριότητα και απολύμανση όπου κρίνεται απαραίτητο. Σε κάθε πρόγραμμα παραγωγής έχουν υπολογιστεί σημαντικοί παράμετροι που είναι οι εξής:

- κέντρα εργασίας: Ο κάθε κωδικός μπορεί να έχει το δικό του κέντρο εργασίας αλλά μπορεί και από ένα κέντρο εργασίας να παράγονται διαφορετικά προϊόντα. Στο εργοστάσιο που μελετάμε, οι γραμμές παραγωγής καθώς και τα ξεχωριστά κέντρα εργασίας που έχει πάνω η γραμμή μπορεί να χρησιμοποιηθούν από διαφορετικούς κωδικούς προϊόντων όχι όμως ταυτόχρονα. Άρα, αυτό πρέπει να υπολογιστεί οπωσδήποτε στο πρόγραμμα καθώς δε θα μπορούν να παραχθούν δύο προϊόντα ταυτόχρονα στην ίδια γραμμή παραγωγής. Οι γραμμές παραγωγής λειτουργούν κατά

βάση με το σύστημα παραγωγής flow shop - σύστημα συνεχούς ροής, καθώς οι περισσότερες είναι αυτοματοποιημένες και καταλήγουν σε ρομποτικά μηχανήματα. Σε εμβόλιμες παραγγελίες ή σε παραγγελίες με ιδιαιτερότητες, όπως μπορεί να είναι μια παραγγελία εξωτερικού που απαιτεί συγκεκριμένα αυτοκόλλητα να τοποθετηθούν πάνω στο πλακίδιο ή στο κουτί, μπορεί εφόσον κριθεί απαραίτητο από τον διευθυντή παραγωγής και τον προϊστάμενο παραγωγής να παρακάμψει ένα συγκεκριμένο στάδιο της παραγωγής και να επανατοποθετηθεί μετά την τοποθέτηση του αυτοκόλλητου. Σε πολλές περιπτώσεις και όπου χρειάζεται, μπορεί μια γραμμή παραγωγής να χρησιμοποιηθεί και από άλλο προϊόν που δεν παράγεται κανονικά σε αυτή την γραμμή, αλλά επειδή η κανονική γραμμή παραγωγής του έχει κάποια βλάβη ή πρέπει να γίνει προληπτική συντήρηση, υπάρχει η δυνατότητα παραγωγής των προϊόντων και σε περισσότερες από μια γραμμές, χωρίς όμως να φτάνει στη βοηθητική γραμμή τους απαιτούμενους στόχους παραγωγής, συνήθως παράγεται μικρότερη ποσότητα λόγω και της καθυστέρησης στις ρυθμίσεις που πρέπει να γίνουν. Αν λοιπόν υπάρχει βλάβη ή προγραμματισμένη συντήρηση γραμμής παραγωγής πρέπει και αυτό να συνυπολογιστεί.

- Ανθρώπινο δυναμικό: θα πρέπει να υπολογιστούν οι ανάγκες σε προσωπικό καθώς κάθε γραμμή παραγωγής χρειάζεται διαφορετική δύναμη προσωπικού. Για τη σωστή σχεδίαση του προγράμματος θα πρέπει να υπολογιστεί και η διαθέσιμη δύναμη που έχει και να υπολογίσει την δύναμη που χρειάζεται για τις γραμμές παραγωγής αλλά και το βοηθητικό προσωπικό που χρειάζεται για να υλοποιηθεί το πρόγραμμα.
- Διαθέσιμα αποθέματα: όλα τα αποθέματα που χρειάζεται για την υλοποίηση του προγράμματος, είτε είναι α' και β' ύλες, είτε υλικά συσκευασίας.
- Διαθέσιμος αποθηκευτικός χώρος: θα πρέπει να υπολογιστεί και ο διαθέσιμος χώρος που υπάρχει στην αποθήκη ετοιμών για να αποθηκευτούν τα προγραμματισμένα παραγόμενα προϊόντα. Υπάρχουν γραμμές παραγωγής που έχουν δύο μηχανές συσκευασίας με αποτέλεσμα να παράγουν διπλάσια ποσότητα από άλλες. Σε περίπτωση που υπάρχει πρόβλημα στο διαθέσιμο αποθηκευτικό χώρο, ο υπεύθυνος παραγωγής θα προτιμήσει να επιλέξει γραμμές παραγωγής με μικρότερη παραγωγική δυνατότητα.

Αφού λοιπόν καθοριστεί το πρόγραμμα παραγωγής, εκδοθούν οι εντολές παραγωγής (SAP), υπολογιστούν τα κέντρα εργασίας, το ανθρώπινο δυναμικό αλλά και μέσω του MRP γίνει ο απαραίτητος έλεγχος για τις α' και β' ύλες, τα υλικά συσκευασίας και τον απαιτούμενο χώρο

αποθήκευσης της παραγωγής και όλα αυτά κριθούν ότι είναι έτοιμα για έναρξη της παραγωγής, τίθεται σε εκτέλεση το πρόγραμμα παραγωγής. Ο σχεδιασμός του εβδομαδιαίου προγράμματος πραγματοποιείται με όλες τις απαιτούμενες προϋποθέσεις εάν και ενδιάμεσα μπορεί να προκύψουν απρόοπτα, τα οποία θα πρέπει να αντιμετωπιστούν.

Τα προβλήματα που μπορούν να προκύψουν αναλύθηκαν και στο θεωρητικό μέρος εκτενώς, όμως κατά τη γνώμη μου το μεγαλύτερο πρόβλημα που θα μπορούσε να προκύψει αφορά κακής ποιότητας α' και β' ύλες που δεν έχουν περάσει από τον απαραίτητο έλεγχο του χημείου, με αποτέλεσμα όταν θα γίνουν οι αναλύσεις στις πρώτες παρτίδες παραγωγής να εντοπιστεί το πρόβλημα και όλη η παραγωγή που έχει παραχθεί μέχρι τότε πρέπει να δεσμευτεί και να κριθεί ακατάλληλη. Συνεπώς, αυτό ενέχει μεγάλο κίνδυνο καθώς δαπανείται αρκετός χρόνος (άδικα) και χάνονται μεγάλες ποσότητες παραγόμενου προϊόντος αλλά και όλων των υλικών. Οι προμηθευτές αξιολογούνται συνεχώς και επιλέγεται πάντα η καλύτερη ποιότητα σε α' και β' ύλες χωρίς να υπολογίζεται το κόστος. Εκτός από την ποιότητα φυσικά αξιολογείται και η συμπεριφορά των προμηθευτών, δηλαδή εάν οι παραγγελίες είναι διαθέσιμες στον συμφωνηθέντα χρόνο, εάν έρχονται κατάλληλα συσκευασμένες και γενικά αν τηρούνται οι προδιαγραφές που έχουν συμφωνηθεί εκ των προτέρων. Θεωρώ ότι αυτό το στοιχείο αποτελεί ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της εταιρείας, καθώς με την εναλλαγή των προμηθευτών συνεχώς σε υλικά δεν θα πετύχαινε αυτήν την διαχρονικότητα στην ποιότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών καθώς είναι γνωστή η ποιότητα των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή. Επίσης, ένα άλλο από τα προβλήματα που θα ήθελα να αναφέρω είναι η απουσία δύναμης προσωπικού, μπορεί το εργοστάσιο να είναι ρομποτικό κατά βάση, αλλά είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει πάντα κάποιο πλεονάζων προσωπικό για να μπορεί να κάνει τις έξτρα-βοηθητικές εργασίες που δεν μπορούν να κάνουν όσοι είναι πάνω στην γραμμή παραγωγής. Επίσης πρέπει να αναφερθεί το τελευταίο πρόβλημα έλλειψης επαρκών αποθηκευτικών χώρων οι οποίοι ποτέ δεν επαρκούν σε καμία βιομηχανική μονάδα.

### **3.4 Διαχείριση αποθεμάτων**

Η διαχείριση αποθεμάτων σε συνδυασμό με τον προγραμματισμό παραγωγής σε μια μεγάλη βιομηχανική μονάδα αποτελεί μια πολύπλοκη διαδικασία. Θα προσπαθήσουμε να μεταφέρουμε με πίνακες και διαγράμματα τα στοιχεία που μας αφορούν χωρίς όμως να αναφέρουμε κωδικούς προϊόντων. Θα χρησιμοποιήσουμε τους κωδικούς προϊόντων ενώ

όλα τα υπόλοιπα στοιχεία που έχουμε ήδη αναφέρει, μπορούν να βρεθούν μέσω ίντερνετ και δεν αποτελούν στοιχεία για αντιγραφή των υλικών της εταιρείας.

Επιλέχθηκαν δέκα κωδικοί προϊόντων οι οποίοι παρουσιάζουν την μεγαλύτερη κίνηση σε πωλήσεις και παραγωγή. Δεν χρησιμοποιούν όλα τα επιλεχθέντα προϊόντα τις ίδιες πρώτες ύλες (α' και β' ύλες), ενώ δεν έχουν ίδια υλικά συσκευασίας. Η επιλογή τους έγινε βάσει της ανάλυσης ABC. Η μονάδα μέτρησής τους είναι η μονάδα πώλησης τους (σε άλλα είναι σε κυτία και σε άλλα σε κιλά - δεν αναφέρεται για να μην μπορεί να γίνει διασταύρωση).

ΠΡΟΙΟΝ	ΕΤΗΣΙΕΣ ΠΩΛΗΣΕΙΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ
<b>PRODUCT 1</b>	1.061.256	1.350.451
<b>PRODUCT 2</b>	630.216	670.350
<b>PRODUCT 3</b>	456.312	489.146
<b>PRODUCT 4</b>	439.428	471.937
<b>PRODUCT 5</b>	2.191.668	2.345.241
<b>PRODUCT 6</b>	266.880	277.900
<b>PRODUCT 7</b>	220.572	247.026
<b>PRODUCT 8</b>	110.316	132.254
<b>PRODUCT 9</b>	259.200	280.024
<b>PRODUCT 10</b>	176.352	180.400

Πίνακας 3.2 Στοιχεία ετήσιων πωλήσεων και παραγωγής.



Διάγραμμα 3.3 Ετήσιες πωλήσεις.

Παρατηρούμε ότι η παραγόμενη ποσότητα όλων των προϊόντων είναι μεγαλύτερη από τις αντίστοιχες πωλήσεις καθώς πρέπει να υπάρχει πάντα διαθέσιμο απόθεμα (stock) για την ικανοποίηση αναμενόμενων πωλήσεων.

<i>PRODUCT</i> ►	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>SUM</i>
<i>MATERIAL 1</i>	√	√	√	√	√	√	√	√		√	9√
<i>MATERIAL 2</i>	√	√			√				√	√	5√
<i>MATERIAL 3</i>	√	√		√	√	√		√	√	√	8√
<i>MATERIAL 4</i>	√	√		√	√				√	√	6√
<i>MATERIAL 5</i>	√	√	√	√	√	√		√	√	√	9√
<i>MATERIAL 6</i>			√					√			2√
<i>MATERIAL 7</i>	√	√	√	√	√	√			√	√	8√
<i>MATERIAL 8</i>	√	√			√			√	√	√	6√
<i>MATERIAL 9</i>	√	√			√			√	√	√	6√
<i>MATERIAL 10</i>	√	√		√	√			√	√	√	7√
<i>MATERIAL 11</i>	√	√	√	√	√				√	√	7√
<i>MATERIAL 12</i>	√	√		√	√				√	√	6√
<i>MATERIAL 13</i>	√	√			√			√	√	√	6√
<i>MATERIAL 14</i>	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10√
<i>MATERIAL 15</i>	√	√		√	√				√	√	6√
<i>MATERIAL 16</i>	√	√	√	√	√	√		√	√	√	9√
<i>MATERIAL 17</i>	√	√			√		√		√	√	6√
<i>MATERIAL 18</i>	√	√			√		√		√	√	6√
<i>MATERIAL 19</i>	√	√		√	√				√	√	6√
<i>MATERIAL 20</i>		√									1√
<i>MATERIAL 21</i>						√		√			2√
<i>MATERIAL 22</i>						√					1√
<i>MATERIAL 23</i>							√	√			2√
<i>MATERIAL 24</i>				√			√				2√
<i>MATERIAL 25</i>				√							1√
<i>MATERIAL 26</i>				√							1√
<i>MATERIAL 27</i>				√							1√
<i>MATERIAL 28</i>				√							1√
<i>MATERIAL 29</i>				√							1√
<i>MATERIAL 30</i>									√		1√
<i>MATERIAL 31</i>									√		1√

Πίνακας 3.3 BOM προϊόντων.

Από τον Πίνακα 3.3 διαπιστώνουμε ότι από τα δέκα υπό μελέτη προϊόντα, τρία χρησιμοποιούν ακριβώς τα ίδια υλικά, σε διαφορετικές ποσότητες, αλλά είναι η ίδια πρώτη ύλη. Το υλικό 14 χρησιμοποιείται από όλα τα προϊόντα που επιλέξαμε στην ανάλυση. Τα υλικά 20, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30 και 31 χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενός μόνο προϊόντος.

Για να μπορέσουμε να δημιουργήσουμε ένα σύστημα διαχείρισης παραγγελιών και αποθεμάτων θα πρέπει να αναλύσουμε το κάθε υλικό. Θα πρέπει δηλαδή να υπολογίσουμε τις ποσότητες που θέλουμε στον χρόνο που τις θέλουμε. Αυτό θα γίνει σε συμφωνία με τους προμηθευτές μας ανάλογα με το υλικό και την ποσότητα που επιθυμούμε κάθε φορά, καθώς



επίσης ανάλογα με το MOQ του προμηθευτή μας θα πρέπει να αποφασίσουμε τι θα παραγγείλουμε κάθε φορά. Ο χρόνος που μεσολαβεί μέχρι την παράδοση παίζει καθοριστικό ρόλο στην διαχείριση των αποθεμάτων. Θα πρέπει όμως να έχουμε πάντα διαθέσιμο απόθεμα ασφαλείας σε περίπτωση που δεν παραδοθεί η παραγγελία ή το ήδη υπάρχον απόθεμα παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα.

Για το κάθε υλικό χρησιμοποιείται και διαφορετική μέθοδος παραγγελίας. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι γίνεται καθημερινή (τακτική) απογραφή σε όλα τα υλικά για να μπορεί να γίνεται συμφωνία με τα στοιχεία του συστήματος ERP και να μπορούν όλοι οι εμπλεκόμενοι να προλαμβάνουν τυχόν ελλείψεις αλλά και για να υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς παραγγελιών προμηθευτών σε περίπτωση που υπάρχουν ακυρώσεις στο πρόγραμμα παραγωγής. Χωρίς απογραφή θα ήταν όλα τα στοιχεία άγνωστα, καθώς το πληροφοριακό σύστημα έχει τους μηχανισμούς να ελέγξει τις καταχωρήσεις που εισάγονται αλλά ο χρήστης μπορεί να έχει κάνει λάθος στην καταχώρηση.

Για τα υλικά 1, 2 και 9 εφαρμόζεται το σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας. Είναι υλικά που η ποσότητα της παραγγελίας είναι προκαθορισμένη από τον προμηθευτή, καθώς τόσο είναι το κάθε φορτίο που μπορεί να αποστείλει ο προμηθευτής. Οι παραγγελίες που τοποθετούνται για αυτά τα υλικά είναι συχνές, εβδομαδιαίες και η παράδοση τους είναι άμεση με προκαθορισμένη ημερομηνία παράδοσης. Σε περίπτωση που δεν τηρηθεί η συμφωνία από τον προμηθευτή για την ημερομηνία παράδοσης, δημιουργούνται τα εξής προβλήματα. Το πρώτο είναι ότι εάν καθυστερήσει ο προμηθευτής μια μέρα, υπάρχει ενδεχόμενο να μην μπορεί να λειτουργήσει η παραγωγή στο μέγιστο, καθώς η έλλειψη αυτών των υλικών δημιουργεί ουσιαστικό πρόβλημα στην παραγωγή. Εάν ο προμηθευτής παραδώσει το φορτίο μια μέρα νωρίτερα από τη συμφωνημένη ημερομηνία παράδοσης, υπάρχει ο κίνδυνος να μην μπορεί η επιχείρηση να το παραλάβει όλο λόγω του περιορισμένου χώρου αποθήκευσης της. Θα μπορούσε η επιχείρηση για να αποφεύγει όλο αυτό το ρίσκο να προγραμματίσει και να δημιουργήσει έξτρα αποθηκευτικό χώρο στο μέλλον για αυτά τα υλικά, εάν ο προμηθευτής έχει κάποιο πρόβλημα και δεν μπορεί να τηρήσει ακριβώς την συμφωνία του. Το απόθεμα πρέπει να επιθεωρείται καθημερινά για να είναι δυνατή η πρόβλεψη τυχόν προβλημάτων από έλλειψη τους αυξάνοντας το κόστος διατήρησης αποθέματος, το οποίο όμως δεν επηρεάζει σημαντικά το συνολικό κόστος.

Για τα υλικά 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 χρησιμοποιείται η μέθοδος Just in Time, καθώς τα συγκεκριμένα υλικά είναι κοινά σε όλον

τον όμιλο. Υπάρχουν λοιπόν αποθηκευμένα για όλους σε αποθηκευτικό χώρο, διαθέσιμα την ώρα που θα χρειαστούν, με μέσος χρόνος παράδοσης στο εργοστάσιο μας 3-4 ημερών. Είναι υλικά που αναλώνονται σε μεγάλες ποσότητες ως επί το πλείστον από όλο τον όμιλο συνολικά. Το σύστημα εστιάζει στη διατήρηση όσο το δυνατόν λιγότερων αποθεμάτων στην αποθήκη της επιχείρησης. Έτσι, εξοικονομείται αποθηκευτικός χώρος που θα χρειαζόταν στην περίπτωση που δε λειτουργούσε με αυτό το σύστημα. Η αναπλήρωση του αποθέματος αυτών των υλικών γίνεται άμεσα και σε μικρές ποσότητες και έτσι προκύπτει ελεύθερος - κενός αποθηκευτικός χώρος για τα υπόλοιπα αποθέματα που δεν είναι δυνατό, επειδή δεν υπάρχει η αντίστοιχη συμφωνία με τον προμηθευτή, να αποθηκεύσει χωρίς να δημιουργείται περαιτέρω πρόβλημα. Εάν για αυτά τα υλικά στο μέλλον δεν χρησιμοποιηθεί η μέθοδος just in time, τότε προβλέπεται η κατασκευή επιπλέον αποθηκών για να καταστεί δυνατή η αποθήκευση επιπλέον ποσοτήτων που θα προκύψουν, εκτός και αν αλλάξουν οι συμφωνίες με τους προμηθευτές.

Για τα υλικά 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 εφαρμόζεται το σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας καθώς είναι συγκεκριμένο το φορτίο του προμηθευτή με καθορισμένο MOQ και ελάχιστο χρόνο παράδοσης δύο μήνες. Αυτό κάνει την διαχείριση τους περίπλοκη, καθώς το φορτίο που αποστέλλει είναι μεγάλο σε σχέση με τις αναλώσεις που γίνονται στα συγκεκριμένα υλικά. Δηλαδή συνήθως κάθε φορτίο επαρκεί για δύο μήνες με σταθερή ζήτηση, αλλά μπορεί να υπάρχουν διάφορες προωθήσεις στα συγκεκριμένα προϊόντα που χρησιμοποιούν τα αποθέματα αυτά και θα πρέπει να υπάρχει σχετική ενημέρωση του τμήματος διαχείρισης για να μπορεί να αντιμετωπιστεί. Δεσμεύουν σημαντικό χώρο αποθήκευσης και η μη αποτελεσματική διαχείριση τους δημιουργεί πρόβλημα. Η ποσότητα παραγγελίας είναι σταθερή, όσο το φορτίο του προμηθευτή. Η περίοδος παραγγελίας θα μπορούσαμε να πούμε ότι ακολουθεί μια συγκεκριμένη καμπύλη ανάλογα με την εποχικότητα. Για την αποτελεσματική τους διαχείριση χρειάζεται συνεχή απογραφή αλλά και συχνή ενημέρωση από το τμήμα πωλήσεων και μάρκετινγκ. Συνυπολογίζεται πάντα στην παραγγελία και ένα απόθεμα ασφαλείας λόγω του μεγάλου χρόνου παράδοσης που χρειάζεται ο προμηθευτής, για πρόβλεψη και κάλυψη οποιοδήποτε προβλήματος.

Αφού καλυφθούν τα προβλήματα που αφορούν στη διαχείριση αποθεμάτων και όλα τα απαιτούμενα υλικά είναι διαθέσιμα, θα πρέπει να προχωρήσουμε στην υλοποίηση του προγράμματος παραγωγής. Αρχικά πρέπει να γίνει μηνιαία πρόβλεψη σε ποσότητες παραγωγής και μετά θα πρέπει να αναλυθούν τα δεδομένα που χρειάζεται για να εκτελεστεί, δηλαδή γραμμή παραγωγής, ανθρώπινο δυναμικό, δυναμικότητα παραγωγής.

ΠΡΟΙΟΝ	ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ					
	No 1	No 2	No 3	No 4	No 5	No 6
PRODUCT 1			√			
PRODUCT 2				√		
PRODUCT 3					√	
PRODUCT 4						√
PRODUCT 5	√					
PRODUCT 6					√	
PRODUCT 7					√	
PRODUCT 8						√
PRODUCT 9				√		
PRODUCT 10			√			

Πίνακας 3.4 Γραμμές παραγωγής προϊόντων.

Μετά από την ανάλυση ABC που κάναμε και την επιλογή των προϊόντων, διαπιστώνουμε από τον Πίνακα 3.4 ότι η γραμμή με τη μεγαλύτερη συχνότητα παραγωγής είναι η No 5, ακολουθεί η No 3, No 4, No 6 με την ίδια συχνότητα κωδικών και για την No 1 αντιστοιχεί 1 κωδικός από το δείγμα. Στην πραγματικότητα η γραμμή No 3 είναι η γραμμή με τους περισσότερους κωδικούς παραγωγής και απασχολείται καθημερινά στο εργοστάσιο της Άρτας, ενώ η γραμμή No 5 απασχολείται λιγότερο από την No 3, αλλά τα προϊόντα της είναι πιο κερδοφόρα και ανεβαίνει στην ανάλυση. Η γραμμή No 5 παράγει συγκεκριμένα είδη κωδικών με συγκεκριμένο μέγεθος.

ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ
N 1	16
N 2	10
N 3	12
N 4	12
N 5	7
N 6	11

Πίνακας 3.5 Απασχόληση ανθρώπινου δυναμικού στις γραμμές παραγωγής.

Ο Πίνακας 3.5 μας δείχνει πόση δύναμη χρειαζόμαστε για να δουλέψει η εκάστοτε γραμμή παραγωγής. Αυτό είναι το απαιτούμενο προσωπικό. Εάν λείπει έστω και ένα άτομο η γραμμή παραγωγής δεν μπορεί να λειτουργήσει και θα πρέπει να αλλάξει το πρόγραμμα παραγωγής και να παραχθεί ένα άλλο προϊόν με λιγότερες απαιτήσεις σε ανθρώπινο δυναμικό.



Διάγραμμα 3.4 Απασχόληση ανθρώπινου δυναμικού.

Στις γραμμές παραγωγής έχουν υπολογιστεί μόνο οι βασικές θέσεις εργασίας. Όμως, για να αρχίσει να παράγει μια γραμμή παραγωγής θα πρέπει να έχουν γίνει οι απαραίτητες προετοιμασίες, που συνήθως εκτελούνται από την προηγούμενη μέρα τουλάχιστον, δηλαδή η παρασκευή των σοκολατών και κρεμών που θα χρησιμοποιηθούν στο τελικό προϊόν. Υπάρχει συγκεκριμένος χώρος και μηχανήματα όπου εκτελούνται αυτές οι εργασίες καθώς και συγκεκριμένες διαδικασίες (συνθέσεις παραγωγής) για να επιτυγχάνεται η σταθερότητα στην ποιότητα. Αυτό το προσωπικό θα υπολογιστεί στο συγκεκριμένο κέντρο εργασίας. Δεν το υπολογίσαμε στις γραμμές παραγωγής καθώς το συγκεκριμένο κέντρο εργασίας λειτουργεί καθημερινά δύο βάρδιες για να μπορέσει να καλύψει τις ανάγκες της παραγωγής. Οι σοκολάτες και οι κρέμες που παρασκευάζονται μετακινούνται με δίκτυο μεταφοράς στα αντίστοιχα τανκ των γραμμών για να γίνει η τροφοδοσία της γραμμής. Επίσης, η διαδικασία της παραγωγής βάφλας δεν υπολογίζεται στην γραμμή παραγωγής γιατί μπορεί να τροφοδοτεί δύο γραμμές παραγωγής ταυτόχρονα. Αποτελεί κομμάτι της αλυσίδας αλλά θεωρείται ξεχωριστό κέντρο εργασίας λόγω του ότι δεν υπάρχει πάνω στην γραμμή παραγωγής.

### ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (1 ΒΑΡΔΙΑ)

	MIN	MAX
PRODUCT 1 (N 3)	10.000	12.000
PRODUCT 2 (N 4)	5.000	6.000
PRODUCT 3 (N 5)	3.500	4.000
PRODUCT 4 (N 6)	5.500	6.000
PRODUCT 5 (N 1)	12.000	14.000
PRODUCT 6 (N 5)	3.500	4.000
PRODUCT 7 (N 5)	3.500	4.000
PRODUCT 8 (N 6)	5.000	5.500
PRODUCT 9 (N 4)	5.000	6.000
PRODUCT 10 (N 3)	2.000	2.500

Πίνακας 3.6 Δυναμικότητα γραμμών παραγωγής.

ΠΡΟΙΟΝ	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΤΗΣΙΑ	MIN (ΕΛΑΧΙΣΤΗ) ΠΑΡΑΓΩΓΗ	ΒΑΡΔΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΤΗΣΙΩΣ
PRODUCT 1	1.350.451	10.000	135
PRODUCT 2	670.350	5.000	134
PRODUCT 3	489.146	3.500	139
PRODUCT 4	471.937	5.500	86
PRODUCT 5	2.345.241	12.000	196
PRODUCT 6	277.900	3.500	80
PRODUCT 7	247.026	3.500	71
PRODUCT 8	132.254	5.000	27
PRODUCT 9	280.024	5.000	56
PRODUCT 10	180.400	2.000	90
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>1.014</b>

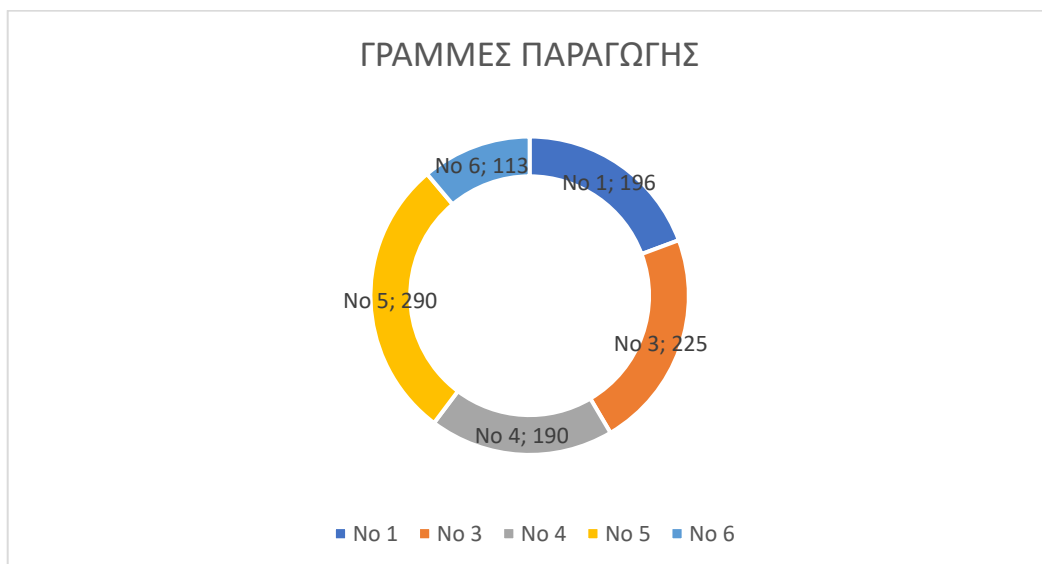
Πίνακας 3.7 Βάρδιες ετήσιας παραγωγής ανά κωδικό

Εάν συνδυάσουμε τα δεδομένα από τους Πίνακες 3.6 και 3.7 προκύπτουν τα εξής στοιχεία που θεωρούμε ότι πρέπει να αναφέρουμε.

ΠΡΟΙΟΝ	ΒΑΡΔΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΤΗΣΙΩΣ	ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
PRODUCT 1	135	No 3
PRODUCT 2	134	No 4
PRODUCT 3	139	No 5
PRODUCT 4	86	No 6
PRODUCT 5	196	No 1
PRODUCT 6	80	No 5
PRODUCT 7	71	No 5
PRODUCT 8	27	No 6
PRODUCT 9	56	No 4
PRODUCT 10	90	No 3
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.014</b>	

Πίνακας 3.8 Βάρδιες ετήσιας παραγωγής ανά γραμμή παραγωγής.

Από τον Πίνακα 3.8 διαπιστώνουμε ότι για τα δέκα προϊόντα που επιλέξαμε χρειάστηκε να απασχολήσουμε για την παραγωγή τους συνολικά 1.014 φορές τις αντίστοιχες γραμμές παραγωγής. Αν υποθέσουμε ότι το εργοστάσιο δεν μπορούσε να δουλέψει ταυτόχρονα δύο έως και τέσσερις γραμμές παραγωγής, ο στόχος για την κάλυψη των πωλήσεων δε θα επιτευχθεί. Δουλεύουν συνδυαστικά έως τέσσερις γραμμές παραγωγής από τις οποίες οι δύο δουλεύουν έως και δύο βάρδιες. Οι γραμμές Νο 5 και 6 δουλεύουν μία βάρδια καθώς καλύπτονται οι ανάγκες, όταν κρίθηκε αναγκαίο όμως σε καιρό αιχμής έχουν δουλέψει και τρεις βάρδιες. Οι γραμμές Νο 1 και Νο 3 μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα όπως επίσης και οι γραμμές Νο 1 και Νο 4. Δεν μπορούν να δουλέψουν ταυτόχρονα οι γραμμές Νο 3 και Νο 4 γιατί δεν επαρκεί η δυναμικότητα της παραγωγής βάρδιας.



Διάγραμμα 3.5 Απασχόληση γραμμών παραγωγής ετησίως



Διάγραμμα 3.6 Ετήσιες βάρδιες παραγωγής

Από τον συνδυασμό των πινάκων βάρδιες παραγωγής και ανθρώπινο δυναμικό προκύπτει ότι το συνολικό προσωπικό που απασχολήθηκε για την παραγωγή των δέκα κωδικών που επιλέξαμε αντιστοιχεί σε 10.989 βάρδιες παραγωγής. Η γραμμή Νο 2 παράγει κωδικούς με μικρότερη παραγωγική δύναμη και για αυτό δεν προέκυψαν στην ανάλυση ABC.

<b>ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>	<b>ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ</b>	<b>ΒΑΡΔΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ ΑΠΑΣΧΟΛΗΘΕΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ (Ε/Ω)</b>
<b>N 1</b>	16	196	1.536
<b>N 2</b>	10	0	0
<b>N 3</b>	12	225	2.700
<b>N 4</b>	12	190	3.480
<b>N 5</b>	7	290	2.030
<b>N 6</b>	11	113	1.243

Πίνακας 3.9 Συνολικό απασχοληθέν προσωπικό (ε/ω)

## 4. Συμπεράσματα

Στην παρούσα επιχείρηση θεωρούμε ότι λειτουργούν σωστά σχεδόν όλες οι διαδικασίες, παρόλο που τα περισσότερα γίνονται εμπειρικά εδώ και χρόνια. Όμως η βάση της και ο τρόπος υλοποίησης είναι σωστός. Αυτό που προτείνουμε για να μπορέσουν να λειτουργήσουν όλα τα τμήματα αρμονικά και σωστά είναι ότι θα πρέπει να υπάρχει μια πρόβλεψη παραγωγής τριμήνου, για να μπορούν τα υλικά που παραγγέλλονται από προμηθευτές με ΜΟQ δύο μηνών να διατηρούνται σε επαρκές απόθεμα και όχι να παραγγέλλονται ποσότητες μεγαλύτερες από αυτές που απαιτούνται για να καλύψουν τυχόν απρόσμενα κενά της παραγωγής. Θα υπήρχε μια ασφάλεια και στο τμήμα διαχείρισης με όλους τους κωδικούς που πρέπει να διαχειριστεί. Αυτά τα υλικά που περιγράψαμε παραπάνω παραγγέλλονται με το μικτό σύστημα επιλεκτικής αναπλήρωσης και δεσμεύουν μεγάλο αποθηκευτικό χώρο στην αποθήκη. Προτάθηκε να μπορούν να παραγγελθούν μικρότερες ποσότητες από τα φορτία που ορίζει ο προμηθευτής, εφόσον είναι τα ίδια υλικά σε δύο από τους επτά κωδικούς, οι οποίοι καταλαμβάνουν και τον περισσότερο χώρο στην αποθήκη. Δηλαδή να μπορεί να μοιράσει το container του σε μισό από το ένα υλικό και μισό από το άλλο. Αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα να μειωθεί ο χρόνος παραγγελίας από δύο μήνες σε ένα μήνα και να υπάρχει καλύτερος έλεγχος του.

Η εταιρεία διαθέτει λογισμικό που καλύπτει όλες τις απαιτήσεις της και μπορεί να έχει ανά πάσα στιγμή όλα τα δεδομένα που χρειάζονται για τη σωστή πρόβλεψη και ενημέρωση όλων των συμβαλλόμενων. Θεωρώ ότι με τη έγκαιρη πρόβλεψη προγραμματισμού παραγωγής και την έκδοση των εντολών παραγωγής για μηνιαίο πρόγραμμα, θα είναι πιο αποτελεσματική η διαχείριση των αποθεμάτων.

Η εταιρεία χαρακτηρίζεται πλέον από μεγάλες αλλαγές πάντα προς την ανάπτυξη της, καθώς μετά την πώληση της, πλέον ανήκει στον όμιλο εταιρειών BESPOKE και οι απαιτήσεις είναι πολλές. Υπήρχε τα τελευταία χρόνια μια μικρή στασιμότητα στο κομμάτι των διοικητικών αποφάσεων η οποία φαίνεται ότι έχει ξεπεραστεί καθώς καθημερινά ορίζονται και νέες διαδικασίες που θα πρέπει να τηρούνται από όλο το προσωπικό, οι οποίες βέβαια στηρίζονται σε μελέτες που έχουν ήδη γίνει ή στην επιτυχημένη εμπειρία του νέου μετόχου. Η εταιρεία εξελίσσεται και προβλέπεται ότι θα ανταγωνιστεί επάξια όλους τους μεγάλους ανταγωνιστές της. Οι εξαγωγές μετά την πώληση κινούνται σε πολύ αυξημένα επίπεδα αλλά στο ρυθμό που μας επιτρέπει παραγωγικά. Σε λίγο καιρό θα ξεκινήσει η κατασκευή νέας αυτοματοποιημένης γραμμής με σκοπό να αυξηθεί η μέγιστη παραγωγική δυνατότητα για



να καταστεί δυνατό να καλύψουμε τον όγκο των πωλήσεων που αναμένει η διοίκηση ότι θα δημιουργηθεί.

Η ΙΟΝ συνεχώς εξελίσσεται με κάποια πράγματα μόνο να μένουν σταθερά τα οποία θεωρώ ότι είναι τα εξής:

- η ποιότητα των προϊόντων της, αδιαμφισβήτητη για τη διοίκηση, όσο και αν αυτή η επιλογή ανεβάζει το κόστος των προϊόντων, αποτελούσε πάντα πρόκληση η μείωση του κόστους όμως η εταιρεία επιλέγει τους προμηθευτές της με κριτήριο την ποιότητα καθώς αποτελεί τον πρωταρχικό της στόχο,
- το ενδιαφέρον της για το περιβάλλον, χρησιμοποιώντας ανακυκλώσιμα υλικά συσκευασίας, βιολογικούς καθαρισμούς, εξοικονόμηση ενέργειας όπου αυτό είναι εφικτό,
- το ενδιαφέρον της για τους εργαζόμενους - υπήρχε πάντα άριστη σχέση διοίκησης και εργαζόμενων, με σεβασμό στον άνθρωπο, με έξτρα παροχές όπως ιδιωτική ασφάλιση, κοινωνική λειτουργό για να φροντίζει κάθε πρόβλημά τους καθώς και γιατρό εργασίας.
- οι συνεχείς επενδύσεις της, αποτέλεσαν και αποτελούν ακόμα μέχρι και σήμερα μεγάλο κόστος για την επιχείρηση που όμως θεωρείται αναγκαίο, καθώς ένα νέο μηχανήμα θα παράγει περισσότερο και με λιγότερες φθορές.
- Ασφάλεια - έχουν ελεγχθεί και λειτουργούν όλα τα μέτρα ασφαλείας που χρειάζεται για να είναι το εργοστάσιο ασφαλές.
- Όλα τα καινοτόμα μηχανήματα της καθώς και η εξέλιξη όλων των διαδικασιών της με κατεύθυνση πάντα προς την ανάπτυξη.

Ακολουθώντας μια πορεία χρόνων με επιτυχημένη πορεία και σταθερές αξίες, τα ανωτέρω στοιχεία θεωρώ ότι αποτελούν τα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα της ΙΟΝ απέναντι σε όλες τις υπόλοιπες επιχειρήσεις στον κλάδο της.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία**

Alfred Olutola Akin-Davidson, (2023), *Using Artificial Intelligence (AI) in ERP Implementation*, LinkedIn.

Bartsch H. and Bickenbach P., (2002). *Supply Chain Management mit SAP APO*, Boston: 2<sup>nd</sup> ed, Kluwer Academic Publishers.

Brightpearl, (χ.χ.), *Chapter 10, Pipeline Inventory*. Brightpearl.com.

Cin 7 Industry Terms, (χ.χ.), *Anticipation Inventory: Definition. Advantages, disadvantages*.

Dashboardstream, (2017), *The History of Inventory Management*, DashboardStream Software.

Heizer, J., Render, B. & Munson, C., (2016), *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*, 12th edition.

Kennedy A., (2023), *AK Logistics and Supply Chain*, A word press.com Website.

Kumar, S. Anil & Suresh, N., (2006), *Production and operations management*, New Age International.

Krajewski, Ritzman, Malhotra, (1999), *Operations Management Process and supply chains*, 13<sup>th</sup> edition.

Lutkevich (2002). *Production Planning*, Techtargent Network.

Mason-Jones R., Towill D., (1997), *Information Enrichment: designing the supply for competitive Advantage*. *Supply Chain Management in International Journal*.

Russell, S. R., Taylor, W. B., 2011. *Creative value along the supply chain*, 7th ed. Wiley

Richard J. Tersine, Edward A. Hummingbird (1995). *Lead-time reduction: the search for competitive advantage*. *International Journal of Operations & Production Management*, Emerald Group Publishing.

Rohm Ted, (2021), *Enterprise Resource Planning (ERP)*, TEC, Technology Evaluation Centers.

- Roser Cristoph, (2017), *Organize your Production Sequence – 1: project Shop*, allaboutLean.com.
- Shaw S., (2023), *Τι είναι η Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας (EOQ)*, Leelinesourcing.com.
- Slooten K., Yap L. (1999), *Implementing ERP Information Systems using SAP*, Als Electronic Library.
- Sonntag V., (2003). *The role of manufacturing strategy in adapting to technological change*, MCB UP ltd
- Steven M., Kruger R., (2002). *Advanced Planning Systems – Grundlagen, Funktionalitäten, Anwendungen*, In: Busch A., Dangelmaier W (eds) *Integriertes Supply Chain Management Theorie und Praxis effektiver unternehmensübergreifender Geschäftsprozesse*, Gabler, Wiesbaden.
- Stevenson, W. J., (2009). *Operation Management. In: Operation Management*, McGraw-Hill Irwin.
- Sum C.C., Hill A.V. (1993). *A New Framework for Manufacturing Planning and Control Systems*, Decision Sci-ences, Vol. 24.
- Van Donselaar K., V. Gaur, T. Van Woensel, R.A.C.M. Broekmeulen, J.C. Fransoo, (2007), *Ordering Behavior in Retail Stores and Implications for Automated Ordering*, Management Science.
- Vinoda V., Sridharan R., (2011). *Simulation modelling and analysis of due – date assignment methods and scheduling decision rules in a dynamic job shop production system*, International Journal of Production Economics.
- Vijay Kanade, (2023), *What Is Cloud ERP? Definition, Eorking, and Benefits*. Spiceworks
- Vrat, P., (2014). *Materials Management: An integrated Systems Approach*. s.l.: Springer.
- Walle D.L. (2003). *Operations Management – A Supply Chain Approach*, Thomson Learning.
- Tersine R. J., (1982), *Principles of Inventory and Materials Management*, Elsevier North Holland Inc., New York.

## Ελληνόγλωσσα Βιβλιογραφία

Αυλωνίτης Σ., (2006), *Οργάνωση και Διοίκηση Παραγωγής*, Εκδόσεις Έλλην.

Αναστασάκης Ανδρέας, (2020), σημειώσεις: *Εισαγωγή στη Χρηματοοικονομική Διοίκηση*, Ηράκλειο: Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο.

Αδαμίδης Ε., (2004), *Εισαγωγή στη Διοίκηση της Παραγωγής, μια σύγχρονη προσέγγιση*, Εκδόσεις Πατάκης.

Απέργης Αλ., (2020), *Τι είναι η Αλυσίδα Αξίας του Porter (Porter's Value Chain)*, BR, Ελλάδα.

Βιδάλης Μιχάλης, (2009), *Εφοδιαστική (Logistics) Μια ποσοτική προσέγγιση*, Εκδόσεις Κλειδάριθμοι.

Βλάχος, Δημήτριος, (2005), *Διαχείριση Αποθεμάτων*. Σημειώσεις: Διαχείριση Αποθεμάτων και Διανομή Προϊόντων.

Γιαννάκαινας Βλάσης, (2004), *Ανατομία των Business Logistics*. Αθήνα, Εκδόσεις Wow Creations.

Δημητριάδης Σωτήριος., Μιχιώτης Αθανάσιος, (2007), *Διοίκηση Παραγωγικών Συστημάτων*, 2<sup>η</sup> έκδοση, Εκδόσεις Κριτική.

Εμίρης Δημήτριος, (2006), *Οδηγός Βασικών Γνώσεων στη Διοίκηση Έργων*, Αθήνα, Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Καρακιανίτη Νικόλαος, (2021), *Ευέλικτα συστήματα παραγωγής (μέρος β)*, Μετάδοση Ισχύος.

Καρόπουλος Παναγιώτης, (2005), *Μελέτη Εργαλείων Υλοποίησης Έμπειρων Συστημάτων Για Εφαρμογή στον Χρονοπρογραμματισμό Παραγωγής*, Διπλωματική Εργασία για τη Σχολή Μηχανολογών- Μηχανικών, ΕΜΠ.

Μαλινδρέτος Γεώργιος, (2015), *Εφοδιαστική Αλυσίδα, Logistics & Εξυπηρέτηση Πελατών*, Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών.

Μπερμπέρης Αλέξανδρος, (2010), *Σύστημα αποθήκης και ελέγχου αποθεμάτων*, Διπλωματική Εργασία για τη Σχολή Πληροφορικής και Διοίκησης, ΑΠΘ.

Μυλωνίδης Ν., (2010), *Εισαγωγικές Έννοιες Επιχειρηματικότητας*, edull.gr.

Παπής, Κώστας, (1999), *Εισαγωγή στη Διοικητική Επιχειρήσεων και Οργανισμών*, Έκδοση: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Παπαδημητρίου Στράτος, Ορέστης Σχινάς, (2004), *Εισαγωγή στα Logistics Β' Έκδοση*, Αθήνα, Εκδόσεις: Σταμούλης.

Σκιττίδης Φιλήμωνος (2000), *Οργάνωση και Διοίκηση Παραγωγής*, Εκδόσεις: Σύγχρονη Εκδοτική.

