



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΜΣ ΣΤΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ LOGISTICS

Τίτλος:

**« ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΖΗΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ »**

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ:

ΠΕΤΡΟΣ ΤΖΗΚΑΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Τόπος: Πειραιάς, Οκτώβριος 2024

Αφιέρωσεις

Αφιερώνεται στους γονείς μου

Περίληψη

Αναμφισβήτητα, είναι αρκετά σημαντικό για τις σύγχρονες επιχειρήσεις, η παραγωγή και η διανομή των προϊόντων τους να γίνονται στη σωστή ποσότητα, ποιότητα, στο σωστό μέρος παράδοσης, αλλά και στον κατάλληλο χρόνο, έτσι ώστε να περιορίζεται το συνολικό κόστος και να εξυπηρετούνται αποτελεσματικότερα οι τελικοί καταναλωτές. Η προστιθέμενη αξία προς τους τελικούς πελάτες, η ποιοτική εξυπηρέτηση τους, καθώς και η αποτελεσματική διαχείριση της ζήτησης από τη μεριά των οντοτήτων συνιστούν σημαντικούς παράγοντες, που προσδίδουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στις ίδιες.

Σκοπός επομένως της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη και η περιγραφή των βασικών επιχειρηματικών λειτουργιών της ζήτησης, της παραγωγής και της διανομής των προϊόντων των επιχειρήσεων στους τελικούς πελάτες, με απώτερο στόχο την κάλυψη των απαιτήσεων τους και την αποτελεσματική ροή και λειτουργία της αλυσίδας εφοδιασμού.

Λέξεις-Κλειδιά: Ζήτηση, Παραγωγή, Διανομή, Αποθέματα, Παραγγελίες, Προβλέψεις

Abstract

Undoubtedly, it is quite important for modern businesses that the production and distribution of their products are done in the right quantity, quality, at the right place of delivery, but also at the right time, so as to limit the total cost and to serve the final customers more effectively. The added value to the end customers, their quality service, as well as the effective management of demand on the part of the entities are important factors that give them a competitive advantage.

Therefore, the purpose of this work is to study and describe the basic business functions of demand, production and distribution of the products of the companies to the end customers, with the ultimate goal of meeting their requirements and the efficient flow and operation of the supply chain.

Keywords: Demand, Production, Distribution, Inventories, Orders, Forecasts

Ευχαριστίες

Θα ήθελα στα πλαίσια της παρούσας εργασίας να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες σε όλα τα άτομα, που συνεισέφεραν σημαντικά στην ολοκλήρωση αυτής της ιδιαίτερα σπουδαίας προσπάθειας:

Αρχικά, τον/την επιβλέποντα/ουσα καθηγητή/τρια μου, κο/κα....., για τη διαρκή καθοδήγηση, στήριξη, βοήθεια και ενθάρρυνση, που μου προσέφερε σε όλο το χρονικό διάστημα συγγραφής της εν λόγω εργασίας.

Επιπλέον, τους γονείς μου, που με υποστήριξαν καθοριστικά σε όλες τις επιλογές μου και με βοήθησαν στο μέγιστο βαθμό σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Πίνακας Περιεχομένων

Αφιερώσεις.....	ii
Περίληψη	iii
Abstract	iv
Ευχαριστίες.....	v
Πίνακας Περιεχομένων	vi
1. Εισαγωγή.....	1
2. Κυρίως Μέρος.....	3
2.1 Υπολογισμός του Συνολικού Χρόνου Παράδοσης (Lead Time)	3
2.1.1 ATP - Διαθέσιμο Σύμφωνα με την Δέσμευση	3
2.1.2 Κατανομή Διαθέσιμων Προϊόντων σε Παραγγελίες	3
2.1.3 Συστήματα ERP	4
2.2 Βασικές Αρχές Αποθεμάτων	4
2.2.1 Σημασία Διατήρησης Αποθεμάτων	4
2.2.2 Είδη Αποθεμάτων	5
2.2.3 Υπολογισμός Safety Stock	5
2.2.4 Απόθεμα Ασφαλείας (Safety Stock or Buffer Stock).....	6
2.3 Κατανόηση της Λειτουργικότητας των Εργαλείων Βελτιστοποίησης των Αποθεμάτων	7
2.3.1 Βελτιστοποίηση Αποθεμάτων	8
2.3.2 Απόθεμα Διαχειριζόμενο από Προμηθευτή (VMI).....	8
2.3.3 Ανάπτυξη Βασικών Δεικτών Απόδοσης	9
2.3.4 Κατάλληλο Σύστημα Τεχνολογίας Πληροφοριών	11
2.4 Αναπλήρωση Αποθεμάτων – Inventory Replenishment	12
2.4.1 Συστήματα Αναπλήρωσης Αποθεμάτων.....	12
2.4.2 Αναπλήρωση Αποθεμάτων σε Συνθήκες Βεβαιότητας.....	13
2.4.3 Αναπλήρωση Αποθεμάτων σε Συνθήκες Αβεβαιότητας.....	13
2.5 Καθιέρωση και Συντήρηση της Λίστας Υλικών (BOM) και Λίστας Εργασιών (BOL).....	14
2.5.1 Λίστα Υλικών (Bill of Materials)	14
2.5.2 Λίστα Εργασιών (Bill of Labor).....	17
2.6 Διαχείριση Αποθεμάτων	19
2.6.1 Υπολογισμός Κύκλου Αποθέματος ή Ημέρες Πωλήσεων που Καλύπτει το Απόθεμα	19

2.7 Γήρανση Αποθέματος	20
2.7.1 Report Γήρανσης Αποθέματος	20
2.7.2 Ορισμός Μέσης Ηλικίας Αποθέματος.....	21
3. Χρήση Μεθόδων Πρόβλεψης για την Πρόβλεψη της Ζήτησης.....	22
3.1 Χαρακτηριστικά Προβλέψεων	22
3.1.1 Παράγοντες που Επηρεάζουν την Μελλοντική Ζήτηση.....	23
3.1.2 Είδη Μεθόδων Πρόβλεψης	25
3.2 Τεχνικές Σχεδιασμού (Planning).....	26
3.2.1 Συστήματα Ωθησης (Push Systems).....	26
3.2.2 Συστήματα Έλξης (Pull Systems).....	27
3.2.3 Σύγκριση Συστημάτων Ωθησης και Έλξης	28
3.2.4 Σύστημα MRP	28
3.2.5 Σύστημα Kanban	29
3.2.6 Συστήματα Just-In-Time.....	30
3.2.7 Σύστημα Αναπλήρωσης «Διπλού Δοχείου»	32
3.3 Τακτικές Βελτιστοποίησης Αποθεμάτων	32
3.4 Βελτίωση της Διαδικασίας Διαχείρισης της Ζήτησης	36
3.4.1 Σχεδιασμός της Ζήτησης	36
3.4.2 Επικοινωνία της Ζήτησης.....	36
3.4.3 Καθορισμός Προτεραιοτήτων στην Ζήτηση	36
3.4.4 Ύπαρξη Διαδικασίας για την Διαχείριση της Μη Κανονικής Ζήτησης.....	37
4. Συνεργατικές Προβλέψεις	38
4.1 Μοντέλο CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment).....	38
4.2 Κατανόηση Σχεδιασμών Push/Pull	39
4.2.1 Σύστημα MRP	39
4.2.2 MRPI vs MRPII vs ERP	39
4.2.3 Σύστημα Kanban	41
4.2.4 Συστήματα Σχεδιασμού Push και Pull.....	45

4.2.5 Υβριδικό Σύστημα Push – Pull.....	45
4.3 Προσαρμογή του Αποθέματος σύμφωνα με τον Κύκλο Ζωής του Προϊόντος..	46
4.4 Προσδιορισμός Αιτιών Απαξίωσης Αποθέματος	46
4.4.1 Χρήση Μεθόδου DMAIC για Εύρεση και Περιορισμό των Βασικών Αιτιών...	48
5.Οργάνωση Δικτύου Διανομής	49
5.1 Επεξεργασία Στοιχείων Δρομολογίων	50
5.1.1 Υπολογισμός Μέσης Ελάχιστης Παραγγελίας	50
5.1.2 Σχεδιασμός Δικτύου Πωλήσεων ανά Περιοχή και Κατηγοριοποίηση των Πελατών (ABC).....	51
5.2 Σχεδιασμός Απαιτήσεων Διανομής	53
5.3 Βελτιστοποίηση Συστήματος Σχεδιασμού Απαιτήσεων Διανομής	56
Συμπεράσματα	59
Βιβλιογραφία	59

1. Εισαγωγή

Η πρόβλεψη της ζήτησης αποσκοπεί στον καλύτερο προγραμματισμό των αγαθών και συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη λειτουργία των σύγχρονων εταιριών και στην επίτευξη μεγαλύτερης κερδοφορίας από τη μεριά τους. Αν δεν υπάρχει επομένως πρόβλεψη και διαχείριση της ζήτησης, οι οντότητες δε θα είναι σε θέση να προβλέψουν σωστά τις απαιτήσεις των καταναλωτών.

Η πρόβλεψη της ζήτησης άρα είναι σπουδαίο κομμάτι για την αποδοτικότερη ροή της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς συμβάλλει καθοριστικά στην ενημέρωση των κύριων λειτουργικών διεργασιών, όπως είναι ο προγραμματισμός των αγαθών σύμφωνα με την προβλεπόμενη ζήτηση, η παραγωγή, αλλά και η αξιολόγηση του ρίσκου.

Κατά συνέπεια, η πρόβλεψη της ζήτησης χρησιμοποιεί τόσο ποιοτικές όσο και ποσοτικές μεθόδους, προκειμένου να συλλέξει χρήσιμες πληροφορίες, δεδομένα και στοιχεία, από ποικίλες πηγές κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού.

Εκτός από τη ζήτηση και την παραγωγή, μία ακόμη σημαντική επιχειρησιακή λειτουργία είναι και αυτή της διανομής, που εστιάζει στη μεταφορά των προϊόντων προς τα σημεία τελικής κατανάλωσης. Για αυτό το λόγο, θα πρέπει να είναι καλά οργανωμένο το δίκτυο διανομής, να υπάρχει επίβλεψη στα συστήματα διανομής τακτικά και στα μέσα μεταφοράς, να ελέγχονται οι παραγγελίες και να δίνονται προτεραιότητες, αν χρειαστεί, να ακολουθούνται στρατηγικές αναπλήρωσης, αλλά και αποτελεσματικός έλεγχος των μεταφορών.

Στην εν λόγω εργασία χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και επιχειρήθηκε η ενδελεχής μελέτη ερευνών, αλλά και η κριτική τους επισκόπηση γύρω από το θέμα της ζήτησης, παραγωγής και διανομής των προϊόντων και τη σημασία αυτών των βασικών εταιρικών λειτουργιών για την εφοδιαστική αλυσίδα των σύγχρονων επιχειρήσεων.

Για τις ανάγκες της συγκεκριμένης εργασίας λοιπόν ακολουθείται η εξής δομή:

Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί την εισαγωγική προσέγγιση στην εν λόγω εργασία και περιγράφει στην ουσία τη διάρθρωση των κεφαλαίων της.

Το δεύτερο κεφάλαιο της εργασίας αναφέρεται κυρίως στη βελτιστοποίηση των αποθεμάτων.

Το τρίτο κεφάλαιο αφορά κατά κύριο λόγο τις κυριότερες μεθόδους πρόβλεψης για τη ζήτηση.

Το τέταρτο κεφάλαιο της εργασίας περιγράφει στην ουσία τις συνεργατικές προβλέψεις, που στοχεύουν στην τόνωση της αποτελεσματικότητας, στην ελαχιστοποίηση του κόστους, καθώς και στην καλυτέρευση της συνολικής ανταπόκρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Το πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζει τους τρόπους και τις τακτικές για την καλύτερη οργάνωση του δικτύου διανομής.

Τέλος, ακολουθούν τα σημαντικότερα συμπεράσματα και η χρησιμοποιούμενη βιβλιογραφία της εργασίας αυτής.

2. Κυρίως Μέρος

2.1 Υπολογισμός του Συνολικού Χρόνου Παράδοσης (Lead Time)

Ο Συνολικός Χρόνος Παράδοσης είναι ένας σύνθετος υπολογισμός γνωστός ως χρόνος παράδοσης (=Lead Time). Ειδικότερα, ο συνολικός χρόνος παράδοσης παίζει σημαντικό ρόλο στη βελτιστοποίηση της αλυσίδας εφοδιασμού. Ο χρόνος παράδοσης περιλαμβάνει όλο το εύρος των ημερών από την υποβολή της παραγγελίας έως τη στιγμή που φθάνει στους παραλήπτες το προϊόν. Πρακτικά, αποτελεί έναν βασικό υπολογισμό για να διατηρηθούν τα στοιχεία της αλυσίδας εφοδιασμού σε συγχρονισμό και να επιτραπεί ο καλύτερος δυνατός σχεδιασμός για την αποτελεσματικότητα των επικείμενων λειτουργιών (Reid, 2023).

2.1.1 ATP - Διαθέσιμο Σύμφωνα με την Δέσμευση

Μία από τις βασικές έννοιες στον τομέα διαχείρισης ζήτησης και ελέγχου αποθεμάτων είναι το ATP (Available to Promise). Το ATP λοιπόν, αφορά το πόσο ένα προϊόν είναι διαθέσιμο και μπορεί να δεσμευτεί στην αγορά με βάση τα τρέχοντα επίπεδα αποθεμάτων και τις αναμενόμενες ανανεώσεις. Αποτελεί δε, έναν σημαντικό δείκτη KPI για τη διαχείριση των προσδοκιών και της ζήτησης των πελατών με το χρονοδιάγραμμα παραγωγής (Lorjenski, 2024). Από αυτές τις πληροφορίες, ο υπολογισμός ATP λαμβάνει υπόψη δεδομένα όπως παραγγελίες πωλήσεων που δεν έχουν κυκλοφορήσει και όπου δεν έχουν αρκετό απόθεμα για να καλύψουν την προβλεπόμενη ζήτηση καθώς και προγραμματισμένες εισπράξεις (Framinan & Leisten, 2009). Αυτό διασφαλίζει ότι οι δεσμεύσεις που αναλαμβάνονται προς τους πελάτες είναι ρεαλιστικές και εφικτές, ενισχύοντας έτσι την εμπιστοσύνη και την αξιοπιστία στην αλυσίδα εφοδιασμού. Γεγονός που είναι εξαιρετικά σημαντικό στην ιδιαίτερη εστίαση που θέτει το ίδιο το ATP.

2.1.2 Κατανομή Διαθέσιμων Προϊόντων σε Παραγγελίες

Η κατανομή των παραγγελιών σε διαθέσιμα προϊόντα είναι από μόνη της μια περίπλοκη διαδικασία που απαιτεί άρτιο σχεδιασμό και ακρίβεια (Heydari, Lai & Zhou, 2020). Αυτό περιλαμβάνει την επεξεργασία του τρόπου με τον οποίο το διαθέσιμο απόθεμα θα κατανεμηθεί σε όλες τις εισερχόμενες παραγγελίες, ώστε να τηρούνται τα χρονοδιαγράμματα παράδοσης- οικονομικά αποδοτικά. Οι καλές στρατηγικές κατανομής είναι το κλειδί για τα αποτελεσματικά επίπεδα αποθέματος, τη μείωση του χρόνου παράδοσης και την ελαχιστοποίηση των θέσεων εκτός

αποθέματος ή πλεονάζοντος αποθέματος (Amin & Kushwaha, 2021). Αυτό γίνεται χρησιμοποιώντας διάφορες μεθοδολογίες, όπως - FCFS, κατανομή βάσει προτεραιότητας και δυναμικά μοντέλα όπου οι κατανομές ποικίλλουν σε πραγματικό χρόνο με τη ζήτηση αλλαγής (Pawar & Wagh, 2013). Όλες αυτές οι στρατηγικές λειτουργούν για να παρέχουν μια λεπτή γραμμή μεταξύ της ικανοποίησης των πελατών και της αποδοτικότητας λειτουργίας που επιτρέπουν την παράδοση των προϊόντων στην ώρα τους, αλλά ταυτόχρονα, έχοντας ένα βέλτιστο επίπεδο αποθέματος.

2.1.3 Συστήματα ERP

Ο χρόνος παράδοσης είναι η ραχοκοκαλιά μιας εφοδιαστικής αλυσίδας για την οποία τα συστήματα Enterprise Resource Planning (ERP) διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στον υπολογισμό και τον έλεγχο (Olaoye & Potter, 2024). Τα συστήματα ERP συνδέουν διαφορετικές επιχειρηματικές διαδικασίες και προσφέρουν ένα κεντρικό σύστημα για τη διαχείριση των λειτουργιών της εφοδιαστικής αλυσίδας από άκρο σε άκρο, από την προμήθεια, την κατασκευή, τη διαχείριση αποθεμάτων έως την εκπλήρωση παραγγελιών. Μέσω ενός συστήματος ERP, μια εταιρεία θα είναι σε θέση να διευκολύνει τους υπολογισμούς του χρόνου παράδοσης και να βελτιώσει την ορατότητα στην αλυσίδα εφοδιασμού της βοηθώντας διαφορετικά τμήματα να συντονιστούν μεταξύ τους (Hasan, 2018). Αυτά παρέχουν τη δυνατότητα εκτέλεσης αναλύσεων δεδομένων και ενημερωμένων αναφορών για σήματα έγκαιρης προειδοποίησης πριν από καθυστερήσεις ή διακοπές. Έτσι, τα συστήματα ERP είναι αναπόφευκτα για την επιτυχή διαχείριση χρόνου παράδοσης και τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας στην αγορά (Tambovcevs & Tambovceva, 2022).

2.2 Βασικές Αρχές Αποθεμάτων

Ο τομέας της διαχείρισης αποθεμάτων είναι αναπόσπαστο κομμάτι της ομαλής λειτουργίας μιας εφοδιαστικής αλυσίδας, ενεργώντας ως ο ενδιάμεσος σύνδεσμος που φέρνει σε ισορροπία τη δυναμική ζήτησης και προσφοράς. Η γνώση των βασικών αρχών αποθεμάτων είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική διανομή και με χαμηλότερο κόστος με αυξανόμενα επίπεδα εξυπηρέτησης.

2.2.1 Σημασία Διατήρησης Αποθεμάτων

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τη διατήρηση αποθεμάτων, όλοι με σημαντικές στρατηγικές επιπτώσεις. Πρώτα και κύρια, το απόθεμα παρέχει ένα «μαξιλάρι» σταθερότητας, έναντι όλων των αβεβαιοτήτων στην προσφορά και τη ζήτηση

(Mohamed, 2024). Αυτός ο συντονισμός της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να βοηθήσει στη διατήρηση της ομαλής λειτουργίας των διαδικασιών παραγωγής και πωλήσεων για την προστασία από διάφορους κινδύνους (Paul, Sarker & Essam, 2015). Επιπλέον, το απόθεμα είναι κρίσιμο για τη διασφάλιση ότι ικανοποιούνται οι προσδοκίες των πελατών όσον αφορά τη διαθεσιμότητα των προϊόντων και τους χρόνους παράδοσης (Muhanna et al., 2023). Η τήρηση αποθεμάτων σε βιομηχανίες με εποχική ζήτηση επιτρέπει τη συγκέντρωση αποθεμάτων σε περιόδους χαμηλής ζήτησης για να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της περιόδου αιχμής και τελικά να επιτρέψει την ανταπόκριση της αγοράς και την εκπλήρωση των απαιτήσεων των πελατών (Ehrental, Honhon & Van Woensel, 2014).

2.2.2 Είδη Αποθεμάτων

Η βάση δεδομένων κατηγοριοποιεί το απόθεμα σε πολλαπλές μοναδικές κατηγορίες, σχεδιασμένες να λειτουργούν σε όλο το οικοσύστημα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Το απόθεμα πρώτων υλών έχει την πιο βασική εισροή όσον αφορά τη διαδικασία παραγωγής. Το απόθεμα WIP (Work-in-progress) είναι αυτό που έχει ξεκινήσει στην παραγωγή και δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί (Tan, Jamaludin & Hamzah, 2018). Για παράδειγμα, τα προϊόντα που είναι απολύτως έτοιμα προς πώληση στην αγορά εμπίπτουν στο απόθεμα τελικών προϊόντων. Εν τω μεταξύ, το απόθεμα συντήρησης, επισκευής και λειτουργίας (MRO) περιλαμβάνει προμήθειες που καταναλώνονται κατά τη διαδικασία παραγωγής και δεν αποτελούν μέρος ενός τελικού προϊόντος (Siponen, Haapasalo & Harkonen, 2019). Όλοι οι τύποι αποθεμάτων πρέπει να τυγχάνουν διαφορετικής διαχείρισης για τον βέλτιστο κύκλο εργασιών, το ελάχιστο κόστος διατήρησης και την ομαλή λειτουργία κατασκευής και διανομής τους.

2.2.3 Υπολογισμός Safety Stock

Το απόθεμα ασφαλείας, είναι μια πρόσθετη ποσότητα αποθέματος που διατηρείται για να μετριάσει τον κίνδυνο εξάντλησης που προκαλείται από τη μεταβλητότητα της ζήτησης και τις αβεβαιότητες της αλυσίδας εφοδιασμού (Van Kampen, Van Donk & Van Der Zee, 2010). Ο υπολογισμός του αποθέματος ασφαλείας περιλαμβάνει αρκετούς κρίσιμους παράγοντες, όπως η μεταβλητότητα της ζήτησης, η μεταβλητότητα του χρόνου παράδοσης και το επιθυμητό επίπεδο εξυπηρέτησης. Ο τυπικός τύπος για το απόθεμα ασφαλείας καταγράφεται ακολούθως:

- **Safety stock = $(Z * \sigma * \sqrt{LT})$**

Όπου:

Z: αντιπροσωπεύει τη βαθμολογία Z με βάση το επιθυμητό επίπεδο εξυπηρέτησης (ποσοστό πλήρωσης)

σ: είναι η τυπική απόκλιση της ζήτησης (όπου αξιολογείτε τις διακυμάνσεις της ζήτησης)

LT: είναι ο χρόνος παράδοσης (πόσος χρόνος χρειάζονται για να φτάσουν τα προϊόντα από τη στιγμή της υποβολής της παραγγελίας στον προμηθευτή)

2.2.4 Απόθεμα Ασφαλείας (Safety Stock or Buffer Stock)

Ο όρος απόθεμα ασφαλείας (ονομάζεται επίσης *ρυθμιστικό απόθεμα*) χρησιμοποιείται πλήρως στη διαχείριση αποθεμάτων. Έχει σχεδιαστεί για να αποτελεί ασπίδα έναντι των αβεβαιοτήτων που επικρατούν στο εσωτερικό των λειτουργιών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι εταιρείες διατηρούν αυτό το απόθεμα ασφαλείας για να ανταποκρίνονται σε απρόβλεπτες διακυμάνσεις της ζήτησης και χρόνους παράδοσης (Stoilon & Stoilova, 2023).

Το απόθεμα ασφαλείας είναι ο τρόπος με τον οποίο μια επιχείρηση διαχειρίζεται τον κίνδυνο να έχει ένα άδειο ράφι λόγω μιας ξαφνικής αύξησης της ζήτησης ή της προσφοράς. Οι επιχειρήσεις αναπτύσσουν πλεονάζον απόθεμα για να αντιμετωπίσουν αυτές τις μεταβλητές διατηρώντας ένα άλλο σύνολο στοιχείων εκτός από την αναμενόμενη ζήτηση. Αυτό είναι εξαιρετικά σημαντικό σε περιοχές όπου η ζήτηση μπορεί να είναι εξαιρετικά ασταθής ή ευαίσθητη στην παραγωγή. Εξασφαλίζει δε, το επίπεδο εξυπηρέτησης (δηλαδή, εγγυάται τη διαθεσιμότητα του προϊόντος), για την αποφυγή χαμένων πωλήσεων κ.λπ.

Υπάρχουν διάφοροι σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη για τη κατάληξη των κατάλληλων επιπέδων αποθεμάτων ασφαλείας. Μεγαλύτερη διακύμανση στη ζήτηση οδηγεί σε υψηλότερο επίπεδο απαιτούμενου αποθέματος ασφαλείας, επειδή το εύρος στο οποίο κάποιος θα μπορούσε ενδεχομένως να χρειαστεί περισσότερα μπορεί να είναι ευρύτερο. Οι διακυμάνσεις στο χρόνο παράδοσης (ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας παραγγελίας) απαιτούν επίσης απόθεμα ασφαλείας, ώστε να είναι εφικτή η αποδοχή αλλαγών ή καθυστερημένων παραγγελιών. Επιπλέον, το επίπεδο εξυπηρέτησης που επιθυμεί μια επιχείρηση να εγγυηθεί καθορίζει το ποσό ασφαλείας αποθέματος που απαιτείται. Για να βελτιωθούν τα επίπεδα εξυπηρέτησης απαιτείται πρόσθετο απόθεμα ασφαλείας. Επιπλέον, ο αντίκτυπος της αξιοπιστίας της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι σημαντικός. Τέλος, η ακρίβεια της πρόβλεψης της ζήτησης επηρεάζει τις ανάγκες των

αποθεμάτων ασφαλείας και οι πιο ακριβείς προβλέψεις μπορεί στην πραγματικότητα να μειώσουν την ανάγκη για υψηλά επίπεδα αποθεμάτων ασφαλείας (Rolf et al., 2024).

Η διατήρηση αποθεμάτων ασφαλείας παρέχει πολλά σημαντικά πλεονεκτήματα. Όταν οι πελάτες μπορούν να αγοράσουν τα προϊόντα που επιθυμούν άμεσα και χωρίς καθυστερήσεις, τότε είναι πολύ πιθανό οι ίδιοι να μείνουν ευχαριστημένοι και πιστοί (Er & Turgay, 2023). Αυτό διασφαλίζει ότι η διαδικασία παραγωγής ή πώλησης δεν επηρεάζεται από τα αποθέματα, διασφαλίζοντας έτσι τη λειτουργική ισχύ. Με το απόθεμα ασφαλείας, οι εταιρείες μπορούν επίσης να αντιδρούν ταχύτερα σε απροσδόκητες αυξήσεις της ζήτησης και να μην χάνουν ευκαιρίες πωλήσεων. Λειτουργεί επίσης ως δίκτυ ασφαλείας έναντι διαταραχών της αλυσίδας εφοδιασμού, όπως καθυστερήσεις, ποιότητα κατώτερης ποιότητας ή αφερεγγυότητες προμηθευτών (Shao & Dong, 2012). Ωστόσο, ενυπάρχουν και σημαντικά μειονεκτήματα. Ένα από τα κύρια ζητήματα είναι ότι επιβαρύνεται η επιχείρηση με πρόσθετα έξοδα διατήρησης (δηλ. έξοδα αποθήκευσης, ασφάλισης και κεφαλαίου). Επιπλέον, η ύπαρξη υπερβολικά μεγάλου αποθέματος ασφαλείας αυξάνει την πιθανότητα το απόθεμα να καταστεί παρωχημένο - ακόμη και σε λίγες μόνο εβδομάδες για προϊόντα με σύντομο κύκλο ζωής ή υψηλή μεταβλητότητα ζήτησης.

2.3 Κατανόηση της Λειτουργικότητας των Εργαλείων Βελτιστοποίησης των Αποθεμάτων

Η αποτελεσματική διαχείριση αποθεμάτων είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική λειτουργία και την ικανοποίηση της ζήτησης των πελατών για την αντιμετώπιση του ολοένα αυξανόμενου επιχειρηματικού κλίματος σήμερα. Το παρών συγγραφικό εδάφιο, εξετάζει τις αρχές του αποθέματος εργαλείων βελτιστοποίησης αποθέματος που λαμβάνουν υπόψη και συνάδουν με τα KPIs (Key Performance Indicators), οδηγούς σχετικά με τον τρόπο βελτιστοποίησης των αποθεμάτων ανά τύπο, την εφαρμογή ενός συστήματος VMI — Vendor Managed Inventory και ποιες πληροφορίες πρέπει να εισάγονται σε ένα πληροφοριακό σύστημα. Διαδραματίζουν δε, κρίσιμο ρόλο στο να επιτρέπουν τους οργανισμούς να ελέγχουν αποτελεσματικά τα αποθέματά τους, μειώνοντας το κόστος και βελτιώνοντας επίσης τη συνολική απόδοση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτό το κεφάλαιο θα καλύψει τη βασική θεωρία της λειτουργίας και τις περιπτώσεις χρήσης αυτών των δυνατοτήτων για να δώσει ένα πλήρες πλαίσιο σχετικά με το πώς ταιριάζει στη διαχείριση αποθεμάτων.

2.3.1 Βελτιστοποίηση Αποθεμάτων

Η στρατηγική διαδικασία συντονισμού των αποθεμάτων σχετικά με το όφελος λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες μεταξύ προσφοράς και ζήτησης είναι γνωστή ως διαδικασία «Βελτιστοποίηση Αποθεμάτων» (Ozturk, 2020). Η βελτιστοποίηση αποθεμάτων είναι η διαδικασία προσδιορισμού και διατήρησης του κόστους διατήρησης των αποθεμάτων (π.χ. αποθήκευση) έναντι του κόστους που σχετίζεται με το απόθεμα (απώλειες πωλήσεων, δυσαρέσκεια πελατών, κ.λπ.). Η βελτιστοποίηση αποθεμάτων πραγματοποιείται συνήθως με τη πρόβλεψη ζήτησης, τον υπολογισμό αποθεμάτων ασφαλείας και το σημείο επαναπαραγγελίας. Χρησιμοποιείται δε, για την πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης για προϊόντα (για τον καθορισμό των επιπέδων αποθέματος) και χρησιμοποιεί ιστορικά δεδομένα, τάσεις αγοράς κ.λπ. Ο υπολογισμός του αποθέματος ασφαλείας είναι ένα μέτρο που υπολογίζεται έτσι ώστε να λαμβάνεται το επιπλέον απόθεμα που μπορεί να είναι χρήσιμο σε περίπτωση οποιωνδήποτε υπερβολικών απαιτήσεων από τους καταναλωτές ή μπορεί επίσης να προκαλέσει κάποιο πρόβλημα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Όσον αφορά το επίπεδο αναπαραγγελίας, αυτό ενημερώνει για το επίπεδο αποθέματος όπου πρέπει να παραγγελθεί ένα νέο απόθεμα, δεδομένου του χρόνου παράδοσης και της μεταβλητότητας της ζήτησης (Wang et al., 2010). Με τα εξελιγμένα εργαλεία βελτιστοποίησης αποθεμάτων, θα μπορούσαν να αναλυθούν και να προσαρμοστούν τα επίπεδα αποθέματος σε πραγματικό χρόνο σε σταθερή βάση μέσω αλγορίθμων και τεχνικών μηχανικής εκμάθησης. Αυτά τα εργαλεία βοηθούν στην ταχεία ανταπόκριση από τους οργανισμούς ανάλογα με την αλλαγή της ζήτησης, τις συνθήκες της αλυσίδας εφοδιασμού ή τις τάσεις της αγοράς, γεγονός που βοηθά στην αποφυγή της υπεραποθέσεως και της έλλειψης αποθεμάτων (Theodorou et al., 2023). Η βελτιστοποίηση των μεθόδων αποθεμάτων βοηθά τους οργανισμούς να βελτιώσουν τις ταμειακές ροές, να μειώσουν το λειτουργικό κόστος και να αυξήσουν την παραγωγικότητα αυξάνοντας τις πωλήσεις με ένα κατάλληλο απόθεμα προϊόντων.

2.3.2 Απόθεμα Διαχειριζόμενο από Προμηθευτή (VMI)

Το απόθεμα διαχειριζόμενου προμηθευτή (VMI) είναι όταν ένας αγοραστής συμφωνεί με τον πωλητή για την αναπλήρωση των αγαθών τους καθώς πωλούνται (Zachariassen et al., 2014). Το VMI στον πυρήνα του είναι μια σχέση μέσω της οποίας οι πωλητές παρακολουθούν τα επίπεδα αποθεμάτων των αγοραστών και παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες αναπλήρωσης με βάση καθορισμένες παραμέτρους — π.χ. ελάχιστο/μέγιστο επίπεδο αποθέματος, χρόνος παράδοσης

παραγγελίας κ.λπ. (Zachariassen et al., 2014). Υποτίθεται δε, ότι βελτιστοποιεί τη ροή των αγαθών κατά μήκος μιας αλυσίδας εφοδιασμού, εξάλειψη του κόστους διατήρησης αποθεμάτων και παροχή οικονομιών για τη μεγιστοποίηση των δραστηριοτήτων προστιθέμενης αξίας. Το VMI λειτουργεί μόνο εάν υπάρχει υψηλός βαθμός εμπιστοσύνης και επικοινωνίας μεταξύ του πωλητή και του πελάτη, με πολύ ισχυρά συστήματα κοινής χρήσης δεδομένων (Rvij, 2023). Ο πωλητής θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με επίπεδα ορατότητας σε πραγματικό χρόνο και ακριβών σημάτων ζήτησης που σχετίζονται με την ταχύτητα πωλήσεων, την πρόβλεψη ή τα επίπεδα αποθέματος. Αυτή η ανταλλαγή δεδομένων διαμεσολαβείται από συστήματα πληροφορικής. Το VMI παρέχει διάφορα πλεονεκτήματα τόσο στον πωλητή όσο και στον χρήστη. Από την σκοπιά του αγοραστή, το VMI μπορεί να είναι επωφελές επειδή έχει ως αποτέλεσμα χαμηλότερο κόστος μεταφοράς αποθεμάτων και καλύτερα επίπεδα εξυπηρέτησης σε μειωμένα αποθέματα. Αυτό απελευθερώνει τον αγοραστή να επικεντρωθεί στις βασικές επιχειρηματικές του δραστηριότητες, όπως οι πωλήσεις και το μάρκετινγκ, ενώ αφήνει τον πωλητή να διαχειρίζεται το απόθεμα (Sabila et al., 2018). Με τη διαχείριση των αποθεμάτων, αυτό έχει πιο συχνά θετικό αποτέλεσμα, καθώς οδηγεί σε καλύτερα ποσοστά πλήρωσης και ταχύτερη μέθοδο αγοράς. Επιτρέπει επίσης, τη συνεχή προβολή των απαιτήσεων αποθέματος του πελάτη, έτσι το VMI βοηθά επίσης τον πωλητή όσον αφορά τον προγραμματισμό παραγωγής/διανομής που έχει ως αποτέλεσμα τη συνολική λειτουργική απόδοση (Marques et al., 2008). Τούτου λεχθέντος, η αποτελεσματικότητα του αποθέματος που διαχειρίζεται ο προμηθευτής καταλήγει τελικά σε μερικές βασικές μεταβλητές. Οι στόχοι μεταξύ πωλητή και αγοραστή πρέπει να ευθυγραμμιστούν. Τα δεδομένα πρέπει να είναι ακριβή όταν κοινοποιούνται. Ειδικότερα, θα πρέπει να υπάρχουν εγκατεστημένα συστήματα που βοηθούν να αλλάζει γρήγορα πορεία κάθε φορά που υπάρχει οποιαδήποτε ριζική διακύμανση της ζήτησης. Όταν εκτελείται σωστά, το VMI μπορεί να αλλάξει το «παιχνίδι» όσον αφορά τη μείωση των επιπέδων αποθέματος και τη βελτίωση της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας, αλλά απαιτεί στρατηγική προετοιμασία καθώς και προσεκτική ευθυγράμμιση και συνεχή συνεργασία μεταξύ όλων των ενδιαφερόμενων μερών.

2.3.3 Ανάπτυξη Βασικών Δεικτών Απόδοσης

Η ανάπτυξη βασικών δεικτών απόδοσης (KPIs) αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο στη στρατηγική απογραφή και συνάμα, στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας. Τα KPI είναι μετρήσιμες βασικές μετρήσεις απόδοσης που καθορίζουν πόσο καλά τα καταφέρνει ένας οργανισμός στην επίτευξη των επιχειρησιακών και στρατηγικών του

στόχων (Bhatti et al., 2013). Τα KPIs στη διαχείριση αποθεμάτων είναι σημαντικά επειδή επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να παρακολουθούν, να αξιολογούν και να βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα διαφόρων πτυχών των διαδικασιών αποθέματός τους, όπως τα επίπεδα αποθεμάτων, η ακρίβεια παραγγελιών και οι χρόνοι παράδοσης (Van Heck et al., 2010). Η σωστή επιλογή και εφαρμογή KPI παρέχει ένα πλαίσιο για τις επιχειρήσεις ώστε να εναρμονίσουν τις αποφάσεις τους που σχετίζονται με το απόθεμα με επιχειρηματικούς στόχους υψηλότερου επιπέδου και υποστηρίζει την πορεία προς πιο αποτελεσματικές λειτουργίες (Asih et al., 2020). Ένας από αυτούς είναι ο δείκτης κύκλου εργασιών αποθέματος, αυτός ο δείκτης KPI μετρά πόσες φορές μια εταιρεία έχει πουλήσει και αντικαταστήσει το απόθεμά της σε αγαθά κατά τη διάρκεια μιας λογιστικής περιόδου (Kwak, 2019). Ένας υψηλότερος δείκτης κύκλου εργασιών αποθέματος σημαίνει ότι η εταιρεία ήταν αποτελεσματική στη χρήση του αποθέματός της, ενώ μια χαμηλότερη αξία σημαίνει είτε περιθώρια βελτίωσης είτε συσσώρευση μη πωληθέντων αντικειμένων. Εν συνεχεία, το ποσοστό ακρίβειας παραγγελίας είναι άλλος ένας από τους πιο σημαντικούς KPI στη διαχείριση αποθεμάτων και υπολογίζει ποιο μέρος, ως ποσοστό, έχει παραδοθεί με ακρίβεια με βάση τις απαιτήσεις των πελατών. Τα υψηλά ποσοστά ακρίβειας υποδηλώνουν συχνά ότι υπάρχουν σταθερά συστήματα ελέγχου αποθεμάτων και καλός συντονισμός μεταξύ των διαφόρων εταίρων της αλυσίδας εφοδιασμού (Avrahami, 2019). Αντίθετα, τα χαμηλά ποσοστά ακρίβειας χαμηλότερης τάξης έχουν την έννοια ότι πιθανώς υπάρχουν κάποια προβλήματα όπως η κακή επικοινωνία, η ακατάλληλη παρακολούθηση αποθέματος ή τα μέτρα ελέγχου κακής ποιότητας και πρέπει να επιδιορθωθούν αμέσως. Ένας άλλος σημαντικός KPI που συνήγαγε το χρόνο μεταξύ της παραγγελίας και της παραλαβής των αγαθών ονομάζεται χρόνος παράδοσης. Γενικά, οι μικρότεροι χρόνοι παράδοσης είναι καλύτεροι, καθώς παρέχουν ένα πιο δυναμικό περιβάλλον διαχείρισης αποθεμάτων, έτσι ώστε ο οργανισμός να μπορεί εύκολα να προσαρμοστεί στις αλλαγές ζήτησης. Εάν οι χρόνοι παράδοσης είναι πολύ σύντομοι, μπορεί επίσης να χρειαστεί να διατηρηθεί ένα υψηλότερο επίπεδο αποθέματος ως ρυθμιστή έναντι της μεταβλητότητας στην αλυσίδα εφοδιασμού, η οποία μπορεί να αυξήσει το κόστος διακράτησης. Ως εκ τούτου, απαιτείται ισορροπημένη προσέγγιση για τη βελτιστοποίηση του χρόνου παράδοσης λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις στο κόστος και την ευελιξία της διαχείρισης αποθεμάτων (Slimstock, 2023).

2.3.4 Κατάλληλο Σύστημα Τεχνολογίας Πληροφοριών

Η ανάπτυξη κατάλληλων συστημάτων τεχνολογίας πληροφοριών (IT) είναι επίσης αναπόσπαστο μέρος της επιτυχούς εκτέλεσης και ψηφιοποίησης των διαδικασιών διαχείρισης αποθεμάτων. Τα συστήματα πληροφορικής παρέχουν επίσης δυνατότητες συλλογής, επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, γεγονός που καθιστά τον οργανισμό σε θέση να έχει μια επισκόπηση του επιπέδου αποθέματός του, των παραγγελιών συντήρησης και του συντονισμού της εφοδιαστικής αλυσίδας (Klaus, 2024). Σε ορισμένες περιπτώσεις, το σύστημα Enterprise Resource Planning (ERP) μπορεί να αλληλεπιδράσει με συστήματα διαχείρισης αποθήκης (WMS) ή ακόμα και λύσεις με δυνατότητα cloud που συνδέουν διαφορετικές λειτουργίες σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού και παρέχουν προβολή σε ευρεία κλίμακα λειτουργιών στα δεδομένα αποθέματος (Woźniakowski et al., 2018). Ένα ισχυρό κατάστημα πληροφορικής μπορεί να βοηθήσει στον εξορθολογισμό των καθημερινών εργασιών διαχείρισης αποθεμάτων, όπως η παρακολούθηση του επιπέδου αποθεμάτων και η δημιουργία εντολών ανεφοδιασμού ή η πρόβλεψη της ζήτησης. Ο αυτοματισμός εξαλείφει το ανθρώπινο λάθος, αυξάνει την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης αποθεμάτων. Τα συστήματα πληροφορικής προάγουν επίσης τη δυνατότητα ροής πληροφοριών μέσω και μεταξύ συγκεκριμένων συνεργατών της εφοδιαστικής αλυσίδας, κάτι που επιτρέπει τα πάντα, από καλύτερη συνεργασία έως ταχύτερες απαντήσεις ολιστικά κατά τη διάρκεια ενός δεδομένου χρονοδιαγράμματος προϊόντος (Z. Rahman & Qureshi, 2007). Οι προηγμένες αναλύσεις και οι αποφάσεις που βασίζονται σε δεδομένα είναι επίσης δυνατές μέσω της εφαρμογής συστημάτων πληροφορικής. Για παράδειγμα, οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιούν προγνωστικά αναλυτικά στοιχεία για να προβλέψουν τις μελλοντικές τάσεις της ζήτησης και από αυτό να είναι σε θέση να διαχειρίζονται καλύτερα τα επίπεδα αποθεμάτων με προληπτικό τρόπο. Για τον εντοπισμό τάσεων και ανωμαλιών στα δεδομένα αποθέματος, οι αλγόριθμοι μηχανικής εκμάθησης παρέχουν πληροφορίες που βοηθούν στη βελτιστοποίηση των στρατηγικών αποθεμάτων σε αναλυτικό επίπεδο, επιτρέποντας τη μείωση του κινδύνου. Επιπλέον, τα συστήματα πληροφορικής επιτρέπουν τη συνεχή παρακολούθηση βασικών δεικτών απόδοσης (KPIs), μετρώντας την απόδοση σε πραγματικό χρόνο έναντι των τιμών-στόχων που έχουν τεθεί και επιτρέποντας στους οργανισμούς να λαμβάνουν μέτρα όταν είναι απαραίτητο (Jahin et al., 2023). Ωστόσο, η επιτυχία των συστημάτων πληροφορικής για τη διαχείριση αποθεμάτων καθορίζεται από διάφορους παράγοντες όπως η ποιότητα των δεδομένων εισόδου, η επεκτασιμότητα του συστήματος και οι δυνατότητες χρήσης των χρηστών στις διαθέσιμες

πληροφορίες (Odasco & Saong, 2023). Οι οργανισμοί πρέπει να αφιερώνουν πόρους για την εκπαίδευση και υποστήριξη του προσωπικού στη χρήση αυτών των συστημάτων. Καθώς η τεχνολογία συνεχίζει να εξελίσσεται, οι οργανισμοί πρέπει να είναι ευέλικτοι και ευέλικτοι προκειμένου να συνεχίσουν να ενημερώνουν την υποδομή πληροφορικής τους, ώστε να μπορούν να επωφεληθούν από τα νέα διαθέσιμα εργαλεία για τη διαχείριση αποθεμάτων που διατηρεί είναι μπροστά ειδικά με το πόσο γρήγορα αλλάζουν όλα (Martin & Towill, 2000).

2.4 Αναπλήρωση Αποθεμάτων – Inventory Replenishment

Η αναπλήρωση των αποθεμάτων και ο προσδιορισμός του επιπέδου αυτών, πραγματοποιείται, εφόσον γίνει σωστός καθορισμός του ύψους των παραγγελιών, αλλά και του χρονικού διαστήματος, που απαιτείται για την τοποθέτηση τους. Με αυτό τον τρόπο, δύναται να περιορισθεί σημαντικά το κόστος logistics και να εξυπηρετούνται πιο άμεσα οι πελάτες και οι απαιτήσεις τους.

Για να είναι πιο αποτελεσματική η αναπλήρωση των αποθεμάτων, χρειάζεται να επιτευχθεί η ιδανική ισορροπία του κόστους των παραγγελιών σε σύγκριση με το κόστος, που απαιτείται για τη διακράτηση των αποθεμάτων.

Το κόστος παραγγελίας επομένως εμπεριέχει το κόστος τοποθέτησης των παραγγελιών, το κόστος παραλαβής των αγαθών, αλλά και το κόστος μεταφοράς αυτών στους προβλεπόμενους αποθηκευτικούς χώρους.

Η πιο αποδοτική τακτική παραγγελιών άρα πρέπει να επιδιώκει τον περιορισμό του συνολικού κόστους αυτών, καθώς και του κόστους, που συνεπάγεται η διακράτηση των αποθεμάτων (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής).

2.4.1 Συστήματα Αναπλήρωσης Αποθεμάτων

Οι βασικότεροι συνδυασμοί της ποσότητας των παραγγελιών και του χρονικού διαστήματος, που απαιτείται για την αποτελεσματική τοποθέτηση τους, ωθούν στη διαμόρφωση τεσσάρων ξεχωριστών προτύπων αναπλήρωσης των αποθεμάτων: Πρότυπο σταθερής αναπλήρωσης, όπου παραμένει σταθερό το επίπεδο της παραγγελίας και ο χρόνος, που χρειάζεται για την τοποθέτηση της, Μοντέλο αναπλήρωσης, όπου κρατιέται σε σταθερά επίπεδα η ποσότητα παραγγελίας, αλλά μεταβάλλεται ο χρόνος, που συνεπάγεται η τοποθέτηση αυτής, Πρότυπο αναπλήρωσης, όπου παρουσιάζει διακυμάνσεις και μεταβολές η ποσότητα της παραγγελίας, όμως παραμένει σταθερή η περίοδος παραγγελίας και τέλος το

Μεταβλητό μοντέλο αναπλήρωσης, σύμφωνα με το οποίο μεταβάλλεται τόσο το ύψος της παραγγελίας, όσο και ο χρόνος της παραγγελίας.

Οι κυριότερες αξιώσεις της τακτικής αναπλήρωσης των αποθεμάτων δύναται να δημιουργηθούν, κάτω από την επικράτηση συνθηκών βεβαιότητας ή ακόμη και αβεβαιότητας, όπως θα περιγράψουμε και στη συνέχεια. Στις περισσότερες περιπτώσεις ωστόσο υποθέτουμε ότι κυριαρχούν συνθήκες αβεβαιότητας (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής).

2.4.2 Αναπλήρωση Αποθεμάτων σε Συνθήκες Βεβαιότητας

Η αναπλήρωση αποθεμάτων σε συνθήκες βεβαιότητας ακολουθεί συνήθως το πρότυπο σταθερής αναπλήρωσης, σύμφωνα με το οποίο προσδιορίζεται το ύψος της παραγγελίας, στη συνέχεια γίνεται η διαίρεση της ζήτησης, σε ετήσιο επίπεδο με την ποσότητα της παραγγελίας και με τον τρόπο αυτό καθορίζεται η συχνότητα των παραγγελιών, σε χρονική βάση, αλλά και το επίπεδο του μέσου αποθέματος (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής).

2.4.3 Αναπλήρωση Αποθεμάτων σε Συνθήκες Αβεβαιότητας

Είναι όμως αρκετά πολύπλοκο, έως και ακατόρθωτο, να γνωρίζουμε εκ των προτέρων και με απόλυτη βεβαιότητα και σιγουριά τη ζήτηση των αγαθών. Οι παράμετροι, που ασκούν σημαντική επίδραση στη διαδικασία πρόβλεψης της ζήτησης και στην ακρίβεια αυτής είναι ποικίλοι και οι σπουδαιότεροι είναι οι συνθήκες, που επικρατούν σε οικονομικό επίπεδο, οι ανταγωνιστικές πιέσεις, οι νομοθετικές ρυθμίσεις και οι αλλαγές, που επέρχονται σε αυτές, οι μεταβολές στις εμπορικές πολιτικές, αλλά και οι διακυμάνσεις στις καταναλωτικές προτιμήσεις.

Για αυτό το λόγο, είναι σημαντικό και αναγκαίο, οι επιχειρήσεις να διατηρούν απόθεμα ασφαλείας ή να αναλαμβάνουν το ρίσκο μιας ενδεχόμενης μείωσης των πωλήσεων, η οποία θα οφείλεται στην έλλειψη του απαραίτητου επιπέδου αποθέματος.

Πιο συγκεκριμένα, τα πιο συνηθισμένα πρότυπα, που αξιοποιούνται για την επίβλεψη του ύψους των αποθεμάτων, υπό την επικράτηση συνθηκών αβεβαιότητας είναι τα ακόλουθα:

- Σταθερό ύψος παραγγελίας και στην περίπτωση αυτή, η παραγγελία διενεργείται όταν το διαθέσιμο απόθεμα φθάνει στα ελάχιστα επίπεδα, που έχουν καθοριστεί εκ των προτέρων, προκειμένου να καλυφθεί η ζήτηση.

- Περιοδική αναπλήρωση, όπου το συγκεκριμένο πρότυπο προβαίνει σε συγκρισιμότητα του υπάρχοντος αποθέματος με την προβλεπόμενη ζήτηση και διεξάγει μια παραγγελία για την αναγκαία ποσότητα, η οποία όμως μεταβάλλεται σε συχνά χρονικά διαστήματα.
- Αναπλήρωση σε περίπτωση που χρειαστεί, όπου το εν λόγω μοντέλο σύμφωνα με τις προβλέψεις, τοποθετεί μια παραγγελία στο κατάλληλο χρονικό διάστημα και στην ιδανική ποσότητα, με απώτερο στόχο την άμεση εξυπηρέτηση των απαιτήσεων των καταναλωτών (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής).

2.5 Καθιέρωση και Συντήρηση της Λίστας Υλικών (BOM) και Λίστας Εργασιών (BOL)

Η διατήρηση ακριβούς τεκμηρίωσης χρησιμεύει ως βασικό συστατικό της λειτουργικής αποτελεσματικότητας στον σχεδιασμό της παραγωγής και του σχεδιασμού. Ένα από τα μέρη που γίνεται λόγος, είναι το Bill of Materials (BOM) καθώς και το Bill of Labor (BOL). Αυτά τα έγγραφα περιγράφουν λεπτομερή αρχιτεκτονική του υλικού και της ανθρώπινης προσπάθειας που απαιτούνται για να επιτρέπουν την ομαλή παραγωγή. Το BOM είναι η λίστα των πρώτων υλών, των εξαρτημάτων και των υποσυστημάτων που χρειάζονται για να παραχθεί ένα προϊόν. Ενώ το BOL θα δείξει πόση εργασία χρειάζεται για τη διαδικασία παραγωγής αυτού του προϊόντος. Η αποτελεσματική διαχείριση αυτών των συστημάτων επηρεάζει άμεσα την παραγωγικότητα, τον έλεγχο του κόστους και τη διαχείριση αποθεμάτων.

2.5.1 Λίστα Υλικών (Bill of Materials)

Το Bill of Materials (BOM) λειτουργεί ως «συνταγή» για την κατασκευή ενός τελικού προϊόντος. Η λίστα υλικών είναι ένας πλήρως περιεκτικός κατάλογος που περιλαμβάνει όλες τις πρώτες ύλες, τα εξαρτήματα, τα υποεξαρτήματα και τα συγκροτήματα που απαιτούνται για την παραγωγή ενός προϊόντος. Το BOM χρησιμοποιείται σε διαφορετικά στάδια του κύκλου ζωής ενός προϊόντος, από τη φάση σχεδιασμού και ανάπτυξης έως τις φάσεις παραγωγής και παράδοσης. Ως εκ τούτου, αποτελεί σημείο αναφοράς όχι μόνο για τις ομάδες παραγωγής αλλά και για τις λειτουργίες προμηθειών, διαχείρισης αποθεμάτων και logistics.

Κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού και της μηχανικής του προϊόντος, το BOM θα κατασκευαστεί αρχικά ως πρωτότυπο το οποίο όντως φέρει πιθανά εξαρτήματα,

υλικά μαζί με υποσυστήματα για την κατασκευή αυτής της συγκεκριμένης δημιουργίας. Σε αυτό το σημείο, οι μηχανικοί χρησιμοποιούν το BOM ως ιδέα για να αναφέρουν λεπτομερώς ποια υλικά προορίζονται για αυτόν τον σκοπό. Η φύση του σχεδιασμού του προϊόντος που είναι επαναληπτική σημαίνει επίσης ότι το πρωτότυπο BOM αναθεωρείται και ενημερώνεται συχνά καθώς γίνονται αλλαγές στο εκάστοτε έργο. Κάθε ουσιαστική αλλαγή στη φάση σχεδιασμού απαιτεί μια εξίσου σημαντική προσαρμογή που πρέπει να γίνει στα στοιχεία γραμμής BOM για να διασφαλιστεί ότι αντικατοπτρίζει ακριβώς αυτό που καθορίστηκε για αυτό το προϊόν (Τατσιόπουλος, 2001).

Ως συνέχεια αυτού, η σημασία του BOM στρέφεται στη διαχείριση των προμηθειών και της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτό είναι ένα βασικό έγγραφο που προορίζεται για χρήση από την ομάδα προμηθειών, χρησιμοποιώντας αυτό, μπορούν να αγοράσουν πρώτες ύλες και εξαρτήματα απαραίτητα για τη διαδικασία παραγωγής. Ακόμη και οι προμηθευτές εξαρτώνται από το BOM για να κατανοήσουν ποια υλικά απαιτούνται για να διασφαλίσουν ότι οι παραγγελίες αγοράς δεν έχουν εκπληρωθεί πριν από το χρόνο παράδοσης ή σε μεγαλύτερη από την αναμενόμενη ποσότητα. Σε αυτό το πλαίσιο, το BOM είναι ζωτικής σημασίας για να διασφαλιστεί ότι δεν υπάρχουν καθυστερήσεις ή διακοπές στο χρονοδιάγραμμα παραγωγής, μη επιτρέποντας ελλείψεις υλικών, διατηρώντας παράλληλα μια σταθερή ροή πρώτων υλών στις διαδικασίες παραγωγής (Dimitriou, 2023).

Το BOM είναι επίσης πρακτικό στο περιβάλλον παραγωγής επειδή βοηθά τις ομάδες παραγωγής να συναρμολογούν προϊόντα. Το έγγραφο παρέχει μια λεπτομερή και δομημένη λίστα των απαιτούμενων εξαρτημάτων, που σημαίνει ότι κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας έχει αυτό που χρειάζεται. Αυτός είναι ένας πολύ υψηλότερος βαθμός λεπτομέρειας που θα βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι τα σωστά εξαρτήματα βρίσκονται εκεί που πρέπει να βρίσκονται κατά την παραγωγή, διατηρώντας έτσι την ποιότητα και τη συνέπεια του προϊόντος. Το BOM, αντιστοιχίζοντας τη χρήση των υλικών με τα χρονοδιαγράμματα παραγωγής μειώνει ή εξαλείφει τέτοιους κινδύνους όπως σφάλματα συναρμολόγησης που διαταράσσουν την ποιότητα του τελικού προϊόντος και τα περιθώρια κέρδους (Eron, 2024).

Με μια άλλη προσέγγιση, το BOM είναι εξίσου σημαντικό για τον έλεγχο του αποθέματος, επειδή αυτή η λίστα υλικών και εξαρτημάτων θα υπαγορεύσει τι πρέπει να διατηρείται σε απόθεμα (Singh, 2024). Με τις πληροφορίες του, το BOM «ρίχνει» έτσι ένα διαφωτιστικό φως σχετικά με το πόσες πρώτες ύλες χρειάζονται για την παραγωγή — βοηθώντας τους διαχειριστές αποθεμάτων να βελτιώνουν το επίπεδο

αποθήκευσης. Επίσης, παρέχει επαρκές απόθεμα για την κάλυψη των απαιτήσεων παραγωγής, με ελαχιστοποίηση των κινδύνων από καταστάσεις εκτός αποθέματος ή ζητήματα λογιστικής απογραφής. Ως εκ τούτου, το BOM λειτουργεί επίσης ως βασικό εργαλείο κατανομής πόρων διασφαλίζοντας ότι υπάρχει ένα πολύ αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων που διασφαλίζει ότι η προσφορά ανταποκρίνεται στη ζήτηση (Singh, 2024).

Το BOM πρέπει να είναι ακριβές για να επιτρέπει αποτελεσματικές λειτουργίες παραγωγής και εφοδιαστικής αλυσίδας. Ένα σωστό και καλά διαχειριζόμενο BOM βοηθά στην αποφυγή σφαλμάτων που οδηγούν σε καθυστερήσεις στην παραγωγή, υψηλότερες τιμές ή ανισορροπία αποθεμάτων. Επιπλέον, τα λανθασμένα BOM μπορεί να οδηγήσουν σε προβλήματα κατά την παραγωγή και να έχουν ως αποτέλεσμα τη συναρμολόγηση προϊόντων με λάθος εξαρτήματα που είτε θα κατέληγαν ως ελαττωματικά προϊόντα είτε θα ανακληθούν. Η διατήρηση της ακρίβειας του BOM είναι μια συνεχής διαδικασία επαλήθευσης και επικύρωσης. Το BOM πρέπει να τροποποιείται ως αποτέλεσμα αλλαγών σχεδιασμού στα προϊόντα. Η ασυμβατότητα μεταξύ του BOM και των αλλαγών προϊόντων μπορεί να δημιουργήσει διαφορές, οι οποίες μπορεί να έχουν τεράστιες επιπτώσεις σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού εάν δεν διατηρηθούν. Οι οργανισμοί επιλέγουν ακόμη και αυτοματοποιημένα συστήματα που συνδέονται με τα συστήματα προγραμματισμού πόρων της επιχείρησης (ERP) σε ορισμένες περιπτώσεις, τα οποία τους βοηθούν να βελτιώσουν την ακρίβεια των BOM και να εξοικονομήσουν χρόνο. Αυτές οι πλατφόρμες είναι ζωντανές και τις ενημερώνουν επίσης σε πραγματικό χρόνο, μοιράζοντας αυτές τις πληροφορίες μεταξύ διαφορετικών τμημάτων για να μειωθεί ο κίνδυνος ανθρώπινου λάθους (Eron, 2024).

Επιπροσθέτως, το BOM πρέπει να ελέγχεται συνεχώς, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι αντανακλά τις πιο πρόσφατες απαιτήσεις της επικείμενης παραγωγής. Οι έλεγχοι περιλαμβάνουν τη διασταύρωση του BOM με τις πραγματικές εκροές παραγωγής και τα επίπεδα αποθεμάτων. Αυτό θα συνεπαγόταν τη διόρθωση τυχόν ασυνεπειών για την αποφυγή διακοπής της παραγωγής, καθυστερήσεων ή απώλειας πωλήσεων. Το BOM έχει πολλά επίπεδα σε σύγχρονα κατασκευαστικά περιβάλλοντα, γεγονός που καθιστά εμφανείς τις λεπτομέρειες των υποεξαρτημάτων, των συγκροτημάτων και ενός άλλου επιπέδου μαζί με τα κύρια εξαρτήματα. Εκτός από την ανάλυση του προβλήματος, αυτή η ιεραρχική δομή εισάγει κάποια πολυπλοκότητα που σημαίνει ότι είναι ακόμη πιο σημαντικό να διασφαλιστεί ότι διατηρείται η ακρίβεια στο έπακρον (Samani, 2023).

2.5.2 Λίστα Εργασιών (Bill of Labor)

Το Bill of Labor (*BOL*) αποτελεί ένα ύψιστο έγγραφο στην κατασκευή που περιγράφει λεπτομερώς τις ανάγκες εργασίας που απαιτούνται για την εκτέλεση κάθε διαδικασίας στη παραγωγική διαδικασία. Ενώ το Bill of Materials (*BOM*) ασχολείται με φυσικά συστατικά που είναι απαραίτητα για την παραγωγή, το *BOL* καθορίζει έναν εκτενή κατάλογο εργασιών και λειτουργιών που πρέπει να εκτελούν οι εργαζόμενοι σε διάφορα στάδια σε έναν κύκλο παραγωγής προϊόντων. Το *BOL* είναι βασικά μια γέφυρα μεταξύ των απαιτούμενων υλικών και της ανθρώπινης προσπάθειας που απαιτείται για τη μετατροπή τους σε τελικό προϊόν. Ανάμεσα στα πιο εξέχοντα μέρη του *BOL* είναι η λίστα εργασιών, η οποία έχει μια απαραίτητη λειτουργία στην περιγραφή, την οργάνωση καθώς και την ενίσχυση των πόρων εργασίας που απαιτούνται για την αποτελεσματική παραγωγή. Η λίστα εργασιών αποτελεί έναν πυρήνα του *BOL*, στον οποίο δηλώνει ξεκάθαρα τα ταυτόχρονα μεμονωμένα βήματα μαζί με τους αντίστοιχους χρόνους και τις εργατοώρες που απαιτούνται για την αποτελεσματική ολοκλήρωση της παραγωγικής δραστηριότητας (Interline, 2022).

Στην πιο καθαρή του μορφή, χρησιμεύει ως κατάλογος λειτουργικών εργασιών για το εργατικό δυναμικό με ανάλυση όλων των επιμέρους δραστηριοτήτων κατά την παραγωγή. Συνήθως, αυτές οι εργασίες είναι πολύ λεπτομερείς και περιγράφουν τις ροές εργασιών κατασκευής από τις ρυθμίσεις μηχανών μέσω του χειρισμού υλικών έως τις διαδικασίες συναρμολόγησης καθώς και τους ποιοτικούς ελέγχους. Κάθε εργασία έχει ένα σύνολο βημάτων που σχετίζονται με αυτήν και πρέπει να ακολουθείται η διαδικασία όπως ορίζεται πολύ αυστηρά για να επιβεβαιωθεί ότι η παραγωγή πραγματοποιείται ομαλά χωρίς καμία διακοπή. Στη συνέχεια, η σειρά των εργασιών έχει σημασία επειδή πρέπει να συνδυάζεται καλά με τον τρόπο που έχει ρυθμιστεί η γραμμή για την παραγωγή, έτσι ώστε η εισροή εργασίας σε κάθε φάση να συνδυάζεται εύκολα με ό,τι ακολουθεί. Αυτή η συστηματική ρύθμιση των εργασιακών δραστηριοτήτων βοηθά στην ελαχιστοποίηση των σημείων συμφόρησης, στη μείωση της αναποτελεσματικότητας και στην ενίσχυση της συνολικής παραγωγικότητας (Akinradewo, Awodele & Akinradewo, 2021).

Η λίστα εργασιών δεν είναι απλώς ένα στατικό έγγραφο, αλλά ένα εξελισσόμενο έγγραφο που πρέπει να προσαρμόζεται τακτικά βάσει αλλαγών στα χρονοδιαγράμματα παραγωγής ή στις προδιαγραφές σχεδιασμού των προϊόντων καθώς και σε λειτουργικούς περιορισμούς. Η δυναμική φύση της λίστας εργασιών είναι απαραίτητη σε προσαρμοστικά περιβάλλοντα παραγωγής, όπου η προσθήκη νέων προϊόντων στις υπάρχουσες σειρές προϊόντων και οι αλλαγές στη ζήτηση των

πελατών ή οι εναλλαγές μεταξύ τύπων τεχνολογικών διαδικασιών είναι κοινά περιστατικά που απαιτούν ταχεία προσαρμογή για λογαριασμό της απαιτούμενης εργασίας. Οι κατασκευαστές που ενημερώνουν με συνέπεια τη λίστα εργασιών μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους πόρους εργασίας με αποτελεσματικό τρόπο για να διατηρήσουν την επιχειρησιακή ευελιξία καθώς αλλάζουν οι απαιτήσεις της παραγωγής (Keddis et al., 2013).

Επιπλέον, η ενσωματωμένη λίστα εργασιών στο BOL βοηθά επίσης στη διαχείριση χρόνου — δίνει δηλαδή μια ιδέα για το πόσο χρόνο πρέπει να διατεθεί για κάθε εγχείρημα. Αυτή η εκτίμηση χρόνου όχι μόνο ενημερώνει το συνολικό χρονοδιάγραμμα παραγωγής, αλλά ενημερώνει επίσης τις προβλέψεις κόστους εργασίας και τον προγραμματισμό του εργατικού δυναμικού (Team, 2024). Οι βιομηχανικές οργανώσεις υπολογίζουν τον αριθμό των ωρών που απαιτούνται για τη χρήση και την εκτέλεση ορισμένων δραστηριοτήτων μεθοδεύοντας κάθε λειτουργία με ένα χρονικό περίγραμμα. Αυτό βοηθά στον καθορισμό της σωστής ανάπτυξης του εργατικού δυναμικού, όπως οι αναθέσεις βαρδιών, η επιλογή ωρών υπερωριών και η σωστή αναλογία προσωπικού (Pinedo, 2009). Η σωστή εκτίμηση του χρόνου είναι επίσης ένα κλειδί για τον έλεγχο του κόστους, καθώς η εργασία αποτελεί επίσης ένα από τα μεγαλύτερα κόστη στις περισσότερες παραγωγές. Οι διάρκειες εργασιών που παρακολουθούνται στενά καταδεικνύουν πού η αποδοτικότητα της εργασίας μπορεί να συμβάλει στη μείωση της σπατάλης και στη μείωση του κόστους (Hatamleh et al., 2018).

Επιπλέον, η λίστα εργασιών BOL έχει αποτελέσει τον βασικό μηχανισμό για τη διασφάλιση της ποιότητας. Ειδικότερα, παρουσιάζει τα ακριβή βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για τη δημιουργία ενός προϊόντος, διασφαλίζοντας τη συμμόρφωση και τη συνέπεια στον τρόπο συναρμολόγησης των προϊόντων. Τα σημεία ελέγχου ποιότητας συχνά ενσωματώνονται στη λίστα εργασιών, προσδιορίζοντας τις στιγμές κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας κατά τις οποίες πρέπει να πραγματοποιηθούν επιθεωρήσεις, δοκιμές ή άλλες μορφές διασφάλισης ποιότητας. Οι ταχύτεροι χρόνοι δοκιμών έχουν ως αποτέλεσμα τον εντοπισμό ελαττωμάτων νωρίτερα, μειώνοντας σημαντικά την ανάγκη για εκ νέου επεξεργασία και ανακλήσεις προϊόντων ή τη δυσαρέσκεια των πελατών. Επιπλέον, η λίστα εργασιών διατηρεί τυποποιημένες εργασιακές δραστηριότητες, ώστε όλοι οι εργαζόμενοι να εκτελούν σύμφωνα με αυτές τις διαδικασίες - μειώνοντας τη μεταβλητότητα του τελικού προϊόντος.

Τελικά, η λίστα εργασιών είναι ένα από τα πιο βασικά δομικά στοιχεία για τη διαχείριση των εργατικών πόρων. Δίνει δε, στους εργαζομένους ένα κατανοητό και λεπτομερές σενάριο για το τι πρέπει να γίνει ώστε οι εργασίες παραγωγής να ολοκληρωθούν εγκαίρως χωρίς πρόσθετους πόρους στο υψηλότερο επίπεδο ποιότητας. Η δυναμική του ποιότητα, επιτρέπει να αποκτά ευελιξία σε οποιοδήποτε σημείο αλλάζουν οι προϋποθέσεις δημιουργίας και η συσχέτισή του με τον έλεγχο του χρόνου. Ως εκ τούτου, το BOL (και επομένως ο κατάλογος των καθηκόντων) είναι ένα σημαντικό έγγραφο που χαρτογραφεί την ανθρώπινη προσπάθεια στους υλικούς πόρους και ως εκ τούτου έχει τη μέγιστη επιρροή στην αποδοτικότητα της παραγωγής.

2.6 Διαχείριση Αποθεμάτων

Η διαχείριση του ύψους των αποθεμάτων είναι σπουδαία για τις περισσότερες εταιρίες. Ο κύκλος του αποθέματος αποτελεί έναν πολύτιμο δείκτη, που καθορίζει το πόσο αποδοτική είναι η διαχείριση του επιπέδου των αποθεμάτων και πόσο συμβάλλει στο να διαμορφώνονται πωλήσεις (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής).

2.6.1 Υπολογισμός Κύκλου Αποθέματος ή Ημέρες Πωλήσεων που Καλύπτει το Απόθεμα

Ο κύκλος αποθέματος φανερώνει το ύψος του αποθέματος, που πουλιέται σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Τις περισσότερες φορές, επιδιώκεται ένας αυξημένος κύκλος αποθέματος, καθώς αυτός προσδιορίζει ότι έχει διαμορφωθεί μεγαλύτερος όγκος πωλήσεων, που απορρέει από μία δεδομένη ποσότητα αποθέματος. Με άλλα λόγια, για ένα συγκεκριμένο επίπεδο πωλήσεων, η αξιοποίηση μικρότερης ποσότητας αποθέματος για να υλοποιηθεί αυτό, θα καλυτερεύσει σίγουρα τον κύκλο αποθέματος.

Αρκετές φορές ωστόσο ένας μεγάλος κύκλος αποθέματος δύναται να ωθήσει στη δημιουργία χαμένων πωλήσεων, εφόσον δεν θα υφίσταται το απαιτούμενο απόθεμα για την ικανοποίηση της υφιστάμενης ζήτησης.

Είναι αναγκαίο άρα πάντα να προβαίνουμε σε σύγκριση και αξιολόγηση του κύκλου αποθέματος σε σχέση με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις της αγοράς, για να διαπιστωθεί εάν μία οντότητα κάνει σωστή διαχείριση των αποθεμάτων της και για να αντιληφθούμε αν μετατρέπει τα διαθέσιμα αποθέματα της σε πωλήσεις με τρόπο αποτελεσματικό και επιτυχημένο.

Ωστόσο, ο κύκλος αποθέματος προϋποθέτει περαιτέρω χρόνο, για να αποδειχθεί εάν μια επιχείρηση προχωράει σε ορθή διαχείριση των αποθεμάτων της και εάν οι ημέρες πωλήσεων καλύπτουν το απόθεμα (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής).

2.7 Γήρανση Αποθέματος

2.7.1 Report Γήρανσης Αποθέματος

Το report της γήρανσης αποθέματος καταδεικνύει την ηλικία του υφιστάμενος αποθέματος το δεδομένο χρονικό διάστημα. Ο στόχος του είναι να εντοπίζει το απόθεμα, το οποίο οδηγείται σταδιακά σε απαξίωση, δεδομένου ότι παρατηρείται σε αυτό μια στασιμότητα. Κατά συνέπεια, κάθε επιχείρηση θα πρέπει να επιβλέπει σε τακτικά χρονικά διαστήματα το επίπεδο αποθέματος και να προβαίνει σε ρευστοποίηση του «παλιού» αποθέματος, σε πρώτη φάση. Στο συγκεκριμένο report ωστόσο φαίνεται ξεκάθαρα το διαθέσιμο απόθεμα, πόσο χρονικό διάστημα βρίσκεται αποθηκευμένο και ποια εκτιμάται ότι είναι η μέση «ηλικία» του αποθέματος.

Τα στοιχεία που απαρτίζουν το report της γήρανσης αποθέματος είναι τα ακόλουθα:

- Οι προμηθευτές.
- Τα είδη.
- Οι αποθηκευτικοί χώροι που τοποθετούνται τα είδη.
- Τα διαθέσιμα αποθέματα.
- Τα δεσμευμένα προϊόντα.
- Η ημερομηνία που κινήθηκε το απόθεμα και ημερομηνία που τοποθετήθηκε στην αποθήκη.
- Τα παλαιωμένα είδη.
- Οι ενδεχόμενοι αγοραστές.

2.7.2 Ορισμός Μέσης Ηλικίας Αποθέματος

Η μέση ηλικία αποθέματος δείχνει τον αριθμό των ημερών, που απαιτείται έτσι ώστε μια οντότητα να προβεί στην πώληση ενός είδους, που διακρατά σαν απόθεμα. Ο τύπος προσδιορισμού της μέσης αυτής ηλικίας είναι ο εξής:

$$\frac{C}{G} \times 365$$

C: αναπαριστά το μέσο κόστος αποθέματος σε τωρινή βάση και

G: αποτελεί το κόστος πωληθέντων.

Μία αυξημένη μέση ηλικία αποθέματος δύναται να συνεπάγεται ότι η επιχείρηση δεν προβαίνει σε ορθή διαχείριση των αποθεμάτων της ή ότι δεν μπορεί να πουλήσει εύκολα ορισμένα είδη, που έχει ήδη αποθηκευμένα.

Η μέση ηλικία αποθέματος συμβάλλει στη λήψη σημαντικών αποφάσεων από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη των επιχειρήσεων αναφορικά με τις τιμές των ειδών. Όσο πιο μεγάλη εμφανίζεται η μέση ηλικία αποθέματος σε μια οντότητα, τόσο πιο μεγάλος είναι και ο κίνδυνος απαξίωσής του και η ενδεχόμενη απώλεια της αξίας του (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής).

3. Χρήση Μεθόδων Πρόβλεψης για την Πρόβλεψη της Ζήτησης

Η πρόβλεψη της ζήτησης συνιστά αναμφίβολα μία αρκετά σημαντική διαδικασία για τη λήψη αρκετών εταιρικών αποφάσεων. Συνιστά ωστόσο ένα πολύπλοκο έργο, δεδομένου ότι η ζήτηση για τα διάφορα είδη δεν είναι δεδομένη και μεταβάλλεται κατά καιρούς. Σε μερικές περιπτώσεις μάλιστα, είναι πιο εύκολο να γίνει η πρόβλεψη του υποδείγματος, πάνω στο οποίο βασίζεται η ζήτηση. Για την πρόβλεψη της ζήτησης όμως σε αυτές τις περιπτώσεις, είναι αναγκαίο να αξιοποιηθεί ένα υπόδειγμα, στο οποίο στηρίζεται η ζήτηση σύμφωνα με τις υφιστάμενες πληροφορίες, αλλά και οι καθοριστικοί παράγοντες, που ασκούν επιρροή στη ζήτηση.

3.1 Χαρακτηριστικά Προβλέψεων

Η ζήτηση για το κάθε είδος σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, η οποία αξιοποιείται σαν στοιχείο εισόδου στις ποσοτικές τεχνικές πρόβλεψης, συνίσταται από το συστηματικό και το τυχαίο τμήμα. Το συστηματικό τμήμα είναι αυτό, το οποίο προσπαθούν οι αξιοποιούμενες τακτικές χρονοσειρών να προβλέψουν. Το τυχαίο τμήμα όμως, συνιστά αναπόσπαστο στοιχείο των προβλέψεων και αποτελεί στην ουσία την βασικότερη πηγή των σφαλμάτων. Οι προβλέψεις ωστόσο συμπεριλαμβάνουν σε μεγάλο βαθμό τον παράγοντα του σφάλματος. Για τον λόγο αυτό, κάθε μέθοδος που αξιοποιείται, διαθέτει σαν έξοδο μια πρόβλεψη και ένα μέτρο του προβλεπόμενου σφάλματος, το οποίο είναι αναγκαίο να κυμαίνεται εντός των προκαθορισμένων ορίων.

Το σφάλμα πρόβλεψης που απορρέει στο τυχαίο τμήμα της ζήτησης, αυξάνεται περαιτέρω στις περιπτώσεις όπου διενεργούνται μακροχρόνιες προβλέψεις. Με άλλα λόγια, όσο αυξάνεται ο χρονικός ορίζοντας της πρόβλεψης, τόσο λιγότερη ακρίβεια αυτή διαθέτει. Αυτό μπορεί βέβαια να εξηγηθεί επειδή υπάρχει αδυναμία να περιέλθουν στην πρόβλεψη οι ενδεχόμενοι παράγοντες, που προκαλούν μεταβολή στη μελλοντική ζήτηση για τα διάφορα αγαθά.

Εκτός ωστόσο από την παράμετρο του χρόνου, στις προβλέψεις επικρατεί και το πλήθος των ειδών για τα οποία διεξάγεται πρόβλεψη. Αυτό συνεπάγεται ότι οι προβλέψεις που διενεργούνται για μια ομάδα αγαθών είναι περισσότερο ακριβείς από τις προβλέψεις για ένα συγκεκριμένο είδος, εξαιτίας της ενδεχόμενης αντιστάθμισης των θετικών με τις επιθυμητές αποκλίσεις στην τελική ζήτηση των προϊόντων.

Έχοντας αναφερθεί στα ενδεχόμενα σφάλματα, στη χρονική διάσταση και στο πλήθος των προϊόντων, η υιοθέτηση μιας ιδανικής τεχνικής πρόβλεψης μπορεί να οδηγήσει στη διενέργεια καλών προβλέψεων. Η πρόβλεψη ωστόσο που θα διεξαχθεί, είναι αναγκαίο να αξιοποιείται ταυτόχρονα με τη χρησιμοποίηση περαιτέρω πληροφοριών, που απορρέουν από τα ποικίλα τμήματα μιας εταιρίας, όπως είναι για παράδειγμα μια πληροφορία, που σχετίζεται με τη μελλοντική ζήτηση και αναφέρεται σε μια διαφημιστική στρατηγική, η οποία ίσως να μην αξιολογήθηκε σωστά για τη διενέργεια της πρόβλεψης.

Η ακρίβεια της κάθε τεχνικής πρόβλεψης δύναται να ελέγχεται μέσα από την αξιολόγηση των σφαλμάτων της πρόβλεψης. Σε κάθε ενδεχόμενο ωστόσο, τα σφάλματα αυτά δεν μπορούν να αποφευχθούν και ο σκοπός δεν είναι να εξαιρεθούν πλήρως, διότι αυτό είναι ακατόρθωτο στην πραγματικότητα, αλλά στόχος είναι να βρίσκονται τουλάχιστον εντός των προβλεπόμενων ορίων. Είναι γενικά αποδεκτό ότι το ευμετάβλητο περιβάλλον των σύγχρονων οντοτήτων, προϋποθέτει την ύπαρξη ενός ισχυρού συστήματος παραγωγικού σχεδιασμού, το οποίο θα μπορεί να ανταπεξέλθει πιο αποτελεσματικά στα προβλεπόμενα σφάλματα και να διαθέτει περισσότερη ευελιξία στις διακυμάνσεις της ζήτησης, προκειμένου να ικανοποιούνται οι ανάγκες και οι προτιμήσεις των καταναλωτών (Ασημακόπουλος & Πετρόπουλος, 2011).

3.1.1 Παράγοντες που Επηραάζουν την Μελλοντική Ζήτηση

Η ζήτηση αποτελεί μια σημαντική οικονομική έννοια, που αφορά την ποσότητα ενός είδους, που οι αγοραστές επιθυμούν και είναι σε θέση να αποκτήσουν σε μια καθορισμένη αξία και σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα στα πλαίσια της αγοράς. Αντανακλά τις απαιτήσεις και τις προτιμήσεις των καταναλωτών και συνιστά καθοριστικό στοιχείο για την αποτελεσματική λειτουργία της αγοράς.

Η αποδοτική διαχείριση της ζήτησης είναι αναγκαία για όλες τις σύγχρονες οντότητες, καθώς μπορεί να συμβάλλει στη βελτιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας, της διεργασίας προσφοράς των ειδών και στην καλύτερη διαχείριση των αξιών στην αγορά.

Η ζήτηση όμως μεταβάλλεται σύμφωνα με αρκετούς παράγοντες και η περαιτέρω μελέτη και διαχείριση της αποτελεί ένα πολύτιμο μέσο για τις σύγχρονες εταιρίες, τη λήψη εταιρικών αποφάσεων και την υιοθέτηση των εταιρικών στρατηγικών.

Οι σημαντικότεροι παράγοντες όμως είναι οι εξής:

1. Τα διάφορα αγαθά

Ο πρώτος και βασικότερος παράγοντας είναι το ίδιο το αγαθό. Αυτό σημαίνει ότι μια επιχείρηση για να προσελκύσει περισσότερους καταναλωτές, θα πρέπει να διασφαλίσει ότι τα προϊόντα της είναι ποιοτικά και μπορούν να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των καταναλωτών και αυτοί από τη μεριά τους είναι σε θέση να τα αποκτήσουν.

2. Το κόστος των ανταγωνιστικών ειδών

Η ζήτηση για ένα αγαθό δύναται να μεταβληθεί σε μεγάλο βαθμό από τα υπόλοιπα ανταγωνιστικά είδη, αλλά και από τις τιμές τους, διότι τα ανταγωνιστικά αγαθά μπορούν και αυτά από τη μεριά τους να εξυπηρετήσουν τις απαιτήσεις των πελατών.

Η επιρροή του κόστους των ανταγωνιστικών ειδών μεταβάλλεται σύμφωνα με τις ιδιαιτερότητες των αγαθών, τις ανάγκες και τις επιθυμίες των καταναλωτών και τις ιδιαίτερες συνθήκες, που κυριαρχούν στην αγορά. Είναι σπουδαίο για τις εταιρίες να αξιολογούν την επίδραση των αξιών των ανταγωνιστικών ειδών κατά την υιοθέτηση της τακτικής τιμολόγησης και μάρκετινγκ.

3. Το εισόδημα των καταναλωτών

Ο τρίτος παράγοντας που επηρεάζει τη ζήτηση είναι το εισοδηματικό επίπεδο των πελατών, γιατί οι καταναλωτές λαμβάνουν αποφάσεις και προβαίνουν σε αγορές σύμφωνα με το εισόδημά τους.

4. Οι επιθυμίες των καταναλωτών

Οι επιθυμίες των καταναλωτών αποτελούν έναν σημαντικό παράγοντα, που βοηθάει το ευρύτερο καταναλωτικό κοινό να οδηγηθεί σε αποφάσεις αγοράς χωρίς καμία αμφιβολία.

5. Οι προσδοκίες του καταναλωτικού κοινού

Ένας ακόμη παράγοντας, που επηρεάζει τη μελλοντική ζήτηση των προϊόντων, ο οποίος μεταβάλλεται κιάλας αρκετά εύκολα είναι και οι προσδοκίες του καταναλωτικού κοινού, οι οποίες μπορούν να αλλάξουν ανάλογα με τις εισοδηματικές μεταβολές και τις οικονομικές αλλαγές, που συμβαίνουν κάθε φορά. Όταν υπάρχει αστάθεια στις οικονομικές συνθήκες, τότε οι καταναλωτές έχουν την τάση να

ξοδεύουν λιγότερα χρήματα για την απόκτηση αγαθών (<https://www.econacademy.gr/mathimata/mikrooikonomia/kefalaio-2-i-zitisi-ton-agathon/7-2-prosdioristikoi-paragontes-zitisis>).

3.1.2 Είδη Μεθόδων Πρόβλεψης

Η ποικιλία των τακτικών που δύναται να ακολουθήσει μία οντότητα ώστε να διεξάγει τις προβλέψεις για τη ζήτηση είναι μεγάλη. Υφίστανται ωστόσο δύο κύριες προσεγγίσεις στη διεργασία διενέργειας μίας πρόβλεψης: η ποιοτική μέθοδος πρόβλεψης και η ποσοτική τεχνική πρόβλεψης.

Σε γενικές γραμμές, τα ποσοτικά πρότυπα προβλέψεων οδηγούν σε εξαιρετικά αποτελέσματα, στην περίπτωση που οι μεταβολές στο επιχειρηματικό περιβάλλον δεν είναι μεγάλες. Όταν ωστόσο οι σχέσεις που ερμηνεύουν τη συμπεριφορά των μεταβλητών μεταβάλλονται, τότε τα ποσοτικά πρότυπα προβλέψεων, που αξιοποιούνταν στο παρελθόν δεν ισχύουν πια. Σε αυτή την περίπτωση, η αξιοποίηση ποιοτικών μοντέλων πρόβλεψης που στηρίζονται έως ένα βαθμό και στην ανθρώπινη κριτική σκέψη είναι αναγκαία. Στην περίπτωση που εντοπιστούν μεταβολές στο περιβάλλον, οι ποιοτικές στρατηγικές προβλέψεων δύναται να ανιχνεύσουν μία συστηματική μεταβολή πιο άμεσα και να εξηγήσουν καλύτερα την επίπτωση μιας τέτοιας αλλαγής σε μελλοντικό επίπεδο. Πρόκειται άρα για τεχνικές, που εμπεριέχουν το υποκειμενικό στοιχείο και δύναται να είναι μεροληπτικές. Αυτό συμβαίνει επειδή στηρίζονται στην ατομική κρίση των ατόμων αναφορικά με το αντικείμενο της κάθε πρόβλεψης. Τις περισσότερες φορές αξιοποιούνται όταν δεν υφίστανται παλαιότερα στοιχεία, έτσι ώστε να υιοθετηθεί κάποια ποσοτική μέθοδος ή όταν τα στοιχεία και οι πληροφορίες, που διαθέτει η εταιρία δεν είναι επαρκή. Όμως, υφίστανται και μερικές περιπτώσεις, που ενώ τα στοιχεία είναι επαρκή και κατάλληλα, τα άτομα που διεξάγουν την πρόβλεψη προτιμούν να αξιοποιήσουν κάποια ποιοτική τακτική. Επίσης, η ποιοτική μέθοδος προβλέψεων είναι αρκετά χρήσιμη για βραχυχρόνιες προβλέψεις και δύναται να πλαισιώσει τις προγνώσεις, που απορρέουν από μία ποσοτική μέθοδο.

Εκτός από τις ποιοτικές μεθόδους προβλέψεων υπάρχουν όμως και οι ποσοτικές τεχνικές προβλέψεων. Για την υιοθέτηση ωστόσο των ποσοτικών τακτικών πρόβλεψης είναι αναγκαία η αξιοποίηση αριθμητικών στοιχείων. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι αρμόδιοι για τη διενέργεια μίας πρόβλεψης, επιλέγουν τις ποσοτικές μεθόδους προβλέψεων, όταν διαθέτουν παλαιότερα ποσοτικά στοιχεία, που καλύπτουν καθορισμένους περιορισμούς, αναφορικά με το βαθμό αξιοπιστίας

αυτών. Οι ποσοτικές μέθοδοι προβλέψεων είναι σίγουρα πιο αμερόληπτες και διαθέτουν καθορισμένη μεθοδολογία. Διακρίνονται συνήθως σε τακτικές χρονοσειρών και σε αιτιακές τακτικές (Shim, 2009).

3.2 Τεχνικές Σχεδιασμού (Planning)

Βασικός σκοπός των τεχνικών σχεδιασμού είναι να καλυτερεύσουν την παραγωγική διεργασία, προκειμένου αυτή να διενεργείται πιο αποδοτικά. Με άλλα λόγια, ένα αποδοτικό και κερδοφόρο σύστημα παραγωγής, που στηρίζεται σε μια αποτελεσματική τεχνική σχεδιασμού είναι αυτό που προβαίνει στην παραγωγή ποιοτικών αγαθών, το κατάλληλο χρονικό διάστημα και σε συνθήκες ανταγωνιστικού κόστους.

3.2.1 Συστήματα Ώθησης (Push Systems)

Στην περίπτωση των συστημάτων ώθησης, η ανάπτυξη και η καλύτερευση των τεχνικών παραγωγής θα υλοποιηθεί με την εφαρμογή τεχνικών από τον κλάδο της ενοποιημένης παραγωγής. Στο πρότυπο αυτό βέβαια, η διεργασία παραγωγής ελέγχεται αποκλειστικά από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ένας κύριος παράγοντας της προσέγγισης αυτής μάλιστα είναι ο προγραμματισμός των απαιτήσεων υλικών. Ο προγραμματισμός αυτός εντάσσεται στα πρότυπα ώθησης, όπου οι ποικίλες διαδικασίες οργανώνονται και πραγματοποιούνται σύμφωνα με την σχέση ανάμεσα στην προκαθορισμένη ζήτηση και στα περαιτέρω υλικά, από τα οποία αυτό απαρτίζεται. Επιπλέον, συνιστά μια αποτελεσματική μέθοδο προσδιορισμού των ποσοτήτων των αναγκαίων υλικών, με απώτερο στόχο να παραχθεί το τελικό αγαθό στον χρόνο, που έχει προγραμματιστεί εξαρχής. Το συγκεκριμένο σύστημα διακρατά δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για το υφιστάμενο απόθεμα και άλλες χρήσιμες πληροφορίες της παραγωγικής διαδικασίας, όπως είναι ο χρόνος παραγωγής και παράδοσης των ειδών στους τελικούς αγοραστές και το επίπεδο του αποθέματος ασφάλειας. Η τεχνική αυτή επίσης λαμβάνει ένα γενικότερο πλάνο παραγωγής και το μεταφράζει, μέσω δένδροειδών διαδικασιών και ενεργειών, σε περαιτέρω υλικά που χρειάζονται, καθορίζοντας τις ποσότητες και τη χρονική περίοδο κατά την οποία αυτά θα καταστούν αναγκαία.

Ένα κύριο μειονέκτημα της τεχνικής αυτής είναι η θεώρηση ότι η διαθέσιμη ισχύς του συστήματος δεν είναι περιορισμένη, με άλλα λόγια η τακτική αυτή δύναται να προσδιορίσει την ποσότητα που είναι απαραίτητο να παραχθεί, αλλά δεν μπορεί να καθορίσει αν είναι εφικτό να παραχθεί. Αυτό το ζήτημα επιλύεται με την τεχνική MRP II (Manufacturing Resource Planning-Προγραμματισμός Απαιτήσεων Υλικού), η

οποία απαρτίζεται από δύο βασικά συστήματα, ένα σύστημα προγραμματισμού απαιτήσεων υλικών και ένα σύστημα προγραμματισμού απαιτήσεων πόρων. Όταν το σύστημα προγραμματισμού απαιτήσεων υλικών προσδιορίσει τί θα παραχθεί τελικά, τότε το σύστημα προγραμματισμού απαιτήσεων πόρων αξιοποιεί δεδομένα, αναφορικά με τον υφιστάμενο παραγωγικό εξοπλισμό, προκειμένου να αξιολογήσει και να εκτιμήσει τις ανάγκες δυναμικότητας της παραγωγικής διαδικασίας. Στις μέρες μας, έχουν διαμορφωθεί αρκετά εξελιγμένα συστήματα ERP, τα οποία είναι με τέτοιο τρόπο σχεδιασμένα, προκειμένου να καθορίζουν τον γενικότερο σχεδιασμό των πόρων της οντότητας.

Από την άλλη μεριά, ένα σημαντικό προτέρημα των συστημάτων, που ακολουθούν στρατηγική MRP και MRP II αποτελεί ο περιορισμός του ύψους του αποθέματος και σε αρκετές περιπτώσεις, η καλύτερευση των επιπέδων της άμεσης ικανοποίησης των καταναλωτών. Ωστόσο, ένα βασικό αρνητικό στοιχείο τους είναι ότι δεν διαμορφώνουν πάντοτε εφικτές διαδικασίες και αυτό διαπιστώνεται σε δεύτερο χρόνο. Επίσης, τα συγκεκριμένα συστήματα προϋποθέτουν ότι είναι σταθεροί οι χρόνοι παραμονής των αγαθών στην παραγωγική διεργασία και δεν εξαρτώνται άμεσα από την δυναμική ισχύ του παραγωγικού συστήματος. Αυτή η θεώρηση ωθεί, σε αρκετά ενδεχόμενα, σε υπερεκτίμηση του χρόνου. Συγκεκριμένα, ενώ οι διαδικασίες θα είχαν ολοκληρωθεί νωρίτερα από τον προβλεπόμενο χρόνο και θα υπήρχε απόθεμα σε διαθεσιμότητα, η αρνητική εκτίμηση του χρόνου συμβάλλει στην εμφάνιση αρκετών ημιτελών ειδών, αλλά και σε αυξημένες αξίες του αποθέματος έτοιμων αγαθών.

3.2.2 Συστήματα Έλξης (Pull Systems)

Από την άλλη μεριά, μια ακόμη προσέγγιση για την αποδοτική διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού υποστηρίζει ότι τα αγαθά θα πρέπει να παράγονται, με τελικό στόχο την εξυπηρέτηση της ζήτησης σε μελλοντικό επίπεδο και για αυτό το λόγο η διαδικασία της παραγωγής εξαρτάται άμεσα από την τελική ζήτηση, που αποτελεί στην ουσία παράγοντα έλξης. Το τέλος μιας ενέργειας σε αυτή την περίπτωση «σηματοδοτεί» το ξεκίνημα μιας άλλης διαδικασίας.

Η πιο συνηθισμένη κιόλας τεχνική έλξης είναι η μέθοδος Kanban, στην οποία θα αναφερθούμε αναλυτικότερα και στη συνέχεια. Ο όρος Kanban σημαίνει στην πραγματικότητα «κάρτα», η οποία αξιοποιείται για να εξουσιοδοτεί το ξεκίνημα της παραγωγικής διεργασίας. Αυτή η τακτική είναι στηριγμένη σε μία οπτική ένδειξη, η οποία συνοδεύεται από ένα κιβώτιο εξαρτημάτων. Επίσης, η ροή στο παραγωγικό

σύστημα καθορίζεται σηματοδοτώντας την έναρξη της παραγωγής και τη διαδικασία των παραδόσεων. Ακόμη, είναι αρκετά απλή η ενημέρωση των χειριστών για το πότε παρουσιάζεται πρόβλημα ή δυσκολία, προκειμένου να επιλυθεί άμεσα από τον αρμόδιο.

Ωστόσο, η μέθοδος Kanban, συνήθως συγχέεται με μία τεχνική παραγωγής, που ακολουθεί τη στρατηγική JIT, η οποία αποσκοπεί στην πλήρη και έγκαιρη κάλυψη της ζήτησης. Η στρατηγική JIT χρησιμοποιεί στην ουσία ένα σύστημα, στο οποίο ακολουθείται η τακτική Kanban και ένα σύστημα επίβλεψης της ολικής ποιότητας, που προαπαιτεί την άμεση εμπλοκή όλων των υπαλλήλων. Τα προτερήματα της μεθόδου JIT είναι ο περιορισμός του ύψους των ημιτελών ειδών, η ελαχιστοποίηση του χρόνου ροής των παραγωγικών διαδικασιών, η μείωση του παραγωγικού κόστους, αλλά και η τόνωση της κατανόησης των καταναλωτών, σε ενδεχόμενο που δεν εξυπηρετηθούν άμεσα.

3.2.3 Σύγκριση Συστημάτων Ώθησης και Έλξης

Τα πρότυπα ώθησης εφαρμόζονται πιο εύκολα και για αυτόν τον λόγο ακολουθούνται από αρκετές επιχειρήσεις. Από την άλλη μεριά, η στρατηγική Kanban είναι πιο αποτελεσματική όταν δύναται να υιοθετηθεί (Spearman, 1990, Spearman & Zazanis, 1992). Τα πορίσματα από την συγκρισιμότητα των δύο προτύπων είναι ότι στις τεχνικές έλξης υφίσταται μειωμένη συμφόρηση σε σύγκριση με τις τεχνικές ώθησης και ο έλεγχος των μεθόδων έλξης είναι πιο απλοποιημένος σε σύγκριση με τις μεθόδους ώθησης.

Οι τεχνικές έλξης δεν εφαρμόζονται από την πλειοψηφία των εταιριών, εξαιτίας των εξειδικευμένων όρων, που απαιτούνται για να υλοποιηθούν. Από την άλλη μεριά, οι μέθοδοι ώθησης δύναται να ακολουθηθούν σχεδόν σε κάθε τμήμα της παραγωγικής διαδικασίας. Έτσι, τα τελευταία έτη, καταβάλλεται συστηματική προσπάθεια, προκειμένου να συνδυαστούν τα δύο αυτά μοντέλα έλξης και ώθησης, προκειμένου μία τεχνική σχεδιασμού να διαθέτει τα οφέλη της μεθόδου έλξης και πιο μεγάλο εύρος υιοθέτησης στα παραγωγικά συστήματα και διαδικασίες.

3.2.4 Σύστημα MRP

Ο πρωταρχικός σκοπός του προγραμματισμού απαιτήσεων σε υλικά είναι να προσφέρει μια αποδοτική και οργανωτική τεχνική για τον προσδιορισμό των υλικών αναγκών της κάθε οντότητας. Εάν αξιοποιηθεί με ορθό τρόπο, ο προγραμματισμός απαιτήσεων σε υλικά δύναται να αποτελέσει σημαντική στρατηγική επικοινωνίας,

αλλά και μέσο σχεδιασμού παράλληλα, παρέχοντας τη δυνατότητα σε ποικίλα τμήματα της κάθε επιχείρησης να λειτουργούν με ενιαίο τρόπο.

Αναλυτικότερα, η επιδίωξη των τεχνικών MRP είναι η εξασφάλιση της πλήρους διαθεσιμότητας των υλικών πόρων, των αναγκαίων εξαρτημάτων και των διαφόρων αγαθών, αλλά και η διατήρηση του επιπέδου των αποθεμάτων σε χαμηλό όριο, καθώς και η οργάνωση των παραγωγικών διεργασιών, αλλά και των ενεργειών προμήθειας. Στην ουσία, ο προγραμματισμός απαιτήσεων σε υλικά προσπαθεί να δώσει χρήσιμες απαντήσεις σε σημαντικές ερωτήσεις, όπως είναι για παράδειγμα τι υλικά χρειάζονται, σε ποιο χρονικό διάστημα γίνονται απαιτητά, σε τι ποσότητα χρειάζονται τα υλικά αυτά και πότε είναι απαραίτητο να διενεργηθεί η παραγγελία. Συνεπώς, ο σημαντικότερος στόχος μιας MRP μεθόδου είναι να περιορίσει το ύψος αποθέματος και να ενισχύσει την αποδοτικότητα της παραγωγικής διαδικασίας, προκειμένου να μείνει ικανοποιημένος ο πελάτης.

Πιο συγκεκριμένα, η μέθοδος MRP χρησιμεύει πιο πολύ σε εταιρίες, που δεν κατασκευάζουν οι ίδιες τα τελικά αγαθά. Επιπρόσθετα, κρίνεται αναγκαίο να τονιστεί ότι η υιοθέτηση ενός MRP συστήματος δεν έχει τόσο αποτελεσματική εφαρμογή σε οντότητες, που παράγουν λίγα αγαθά σε ετήσια βάση. Επίσης, έχει καταδειχθεί, μέσα από έρευνες ότι σε εταιρίες, που παράγουν σύνθετα και ακριβά είδη, που απαιτούν ενδελεχή έρευνα, οι χρόνοι επεξεργασίας των αγαθών αυτών μπορεί να είναι πιο αυξημένοι και οι τελικές ιδιότητες τους δύναται να είναι αρκετά περίπλοκες, με άμεση συνέπεια η τεχνική MRP να μην είναι εφικτό να προσαρμοστεί αποδοτικά σε αυτά τα δεδομένα (Chase, Aquilano & Jacobs, 1998).

3.2.5 Σύστημα Kanban

Ένα κυρίαρχο συστατικό των Just In Time τεχνικών αποτελούν τα συστήματα Kanban, που αξιοποιούνται για τη διαχείριση και την επίβλεψη των αποθεμάτων, αποσκοπώντας στην ελαχιστοποίηση του μη αποτελεσματικού χρόνου στην παραγωγική διεργασία, προκειμένου να αναβαθμιστεί η ποιότητα των παραγόμενων αγαθών.

Το σύστημα Kanban συνιστά στην πραγματικότητα ένα αποτελεσματικό σύστημα προμηθειών διαφόρων υλικών, την κατάλληλη χρονική στιγμή, που αυτά θεωρούνται αναγκαία κατά τη διαδικασία εκτέλεσης της παραγωγικής διεργασίας, προκειμένου να γίνεται άμεση χρησιμοποίηση των υλικών αυτών. Η έννοια Kanban, όπως προαναφέρθηκε σχετίζεται με τις κάρτες, που αξιοποιούνται κυρίως για να διενεργείται έλεγχος και επίβλεψη της ροής της παραγωγικής διαδικασίας σε μία

εταιρία. Καθεμία από αυτές τις κάρτες διαθέτει έναν ξεχωριστό κωδικό για το κάθε υλικό, αλλά και την περιγραφή αυτού.

Η πιο απλοποιημένη μέθοδος της τεχνικής Kanban αξιοποιεί μια κάρτα η οποία βρίσκεται τοποθετημένη σε ένα κουτί μεταφοράς ειδών, που έχουν ήδη παραχθεί. Το κουτί συμπεριλαμβάνει ένα καθορισμένο ποσοστό των ημερήσιων απαιτήσεων για το συγκεκριμένο υλικό. Όταν το υλικό αυτό χρησιμοποιηθεί και το κουτί μείνει άδειο, τότε διενεργείται η μεταφορά της κάρτας σε ένα μέρος παραλαβής και το κουτί επιστρέφει στον αποθηκευτικό χώρο. Η κάρτα φανερώνει την απαίτηση να παραχθεί ένα καινούργιο κουτί με το προαναφερθέν υλικό. Όταν το κουτί γεμίσει εκ νέου, τότε και η κάρτα τοποθετείται και πάλι έως ότου να αδειάσει και ο κύκλος αρχίζει εκ νέου όταν ο χρήστης έχει διαθέσιμο στα χέρια του το κουτί με την κάρτα.

Η μέθοδος Kanban άρα παρέχει την ευκαιρία επίβλεψης της ροής των υλικών σε μία παραγωγική διεργασία μέσω μιας απλοποιημένης και εύκολης διαδικασίας. Τα ανώτερα διοικητικά στελέχη μάλιστα έχουν τη δυνατότητα να ελαττώσουν το απόθεμα ενός υλικού, περιορίζοντας τον αριθμό των καρτών στο διαθέσιμο σύστημα. Δεν χρειάζεται στην περίπτωση αυτή να τηρούνται πολύπλοκα και αναλυτικά αρχεία δεδομένων, που προϋποθέτουν την αξιοποίηση ηλεκτρονικού υπολογιστή. Το σύστημα Kanban συνιστά κατά συνέπεια ένα χειροκίνητο πληροφοριακό σύστημα, που αποσκοπεί στην άμεση ικανοποίηση της ζήτησης (Di Mascolo, Frein & Dallery, 1996).

3.2.6 Συστήματα Just-In-Time

Το σύστημα Just-in-time επιδιώκει την παραγωγή ειδών στον κατάλληλο χρόνο, που αυτά χρειάζονται, για να μη γίνεται διακράτηση αποθέματος και για να μην περιμένουν οι καταναλωτές. Επιπλέον, πρόκειται για ένα σύστημα που εκτός από άμεσο, είναι αρκετά ποιοτικό και αποτελεσματικό. Έτσι, μεριμνά για τη σωστή οργάνωση και διεξαγωγή όλων των λειτουργιών και διαδικασιών, προκειμένου να συμβαίνουν τη χρονική στιγμή, που κρίνονται απαιτητές. Αυτό συνεπάγεται ότι τα αναγκαία υλικά για τη διεξαγωγή της παραγωγικής διαδικασίας, δεν αποκτώνται εξ αρχής και διακρατούνται σαν αποθέματα, ωστόσο παραδίδονται έγκαιρα στη διεργασία παραγωγής ακριβώς την ώρα που θεωρούνται αναγκαία (Waters, 1999, Martin, 1998).

Επομένως, το σύστημα JIT αποτελεί ένα πολύ πειθαρχημένο μοντέλο, που συνεισφέρει καθοριστικά στην καλύτερευση της συνολικής παραγωγικότητας και στον περιορισμό της σπατάλης. Φροντίζει για την κερδοφόρα παραγωγή μόνο των

αναγκαίων ειδών, στην ορθή ποιότητα, στον ιδανικό χρόνο και μέρος, αξιοποιώντας τη λιγότερη δυνατή ποσότητα του υφιστάμενου εξοπλισμού και των διαθέσιμων υλικών. Βέβαια, η μέθοδος JIT εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ισορροπία ανάμεσα στο βαθμό ευελιξίας των προμηθευτών και του ίδιου του χρήστη. Η συμμετοχή και η εμπλοκή των απασχολούμενων μιας εταιρίας συνιστούν αναγκαία στοιχεία για την επιτυχημένη ολοκλήρωσή του μοντέλου JIT. Το κλειδί της προσέγγισης του JIT είναι στην πραγματικότητα ότι αποτελεί ένα σχετικά απλό σύστημα (Slack - Chambers et. al, 1998).

Για να μπορέσει όμως αποδοτικά να εφαρμοστεί μία μέθοδος JIT είναι αναγκαίο να ακολουθηθούν οι εξής αρχές:

1. Πειθαρχία. Τα μοντέλα εργασίας που έχουν προσδιοριστεί σε όλο το πλαίσιο της παραγωγικής διεργασίας είναι αναγκαίο να υιοθετούνται δίχως παρεκκλίσεις από τα ανώτερα διοικητικά στελέχη και τους εργαζόμενους μιας επιχείρησης.
2. Ευελιξία. Οι ευθύνες είναι σημαντικό να ανταπεξέρχονται στις δυνατότητες των απασχολούμενων και οι δυσκολίες, που εμποδίζουν την εξασφάλιση ευελιξίας είναι σημαντικό να εξαλειφθούν ή έστω να περιοριστούν.
3. Ισότητα. Οι διαφορετικές πολιτικές και στρατηγικές, που εφαρμόζονται στα πλαίσια μιας οντότητας είναι απαραίτητο να καταργηθούν.
4. Ανάπτυξη προσωπικού. Μελλοντικά, ο απώτερος σκοπός είναι να καταρτιστούν οι απασχολούμενοι της επιχείρησης, ώστε να χρησιμοποιούν αποδοτικά το σύστημα.
5. Συμμετοχή στη λήψη εταιρικών αποφάσεων.
6. Δημιουργικότητα. Αυτό είναι σίγουρα ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του συστήματος αυτού για τους εργαζόμενους, οι οποίοι είναι αποδοτικοί στην εργασία τους και έχουν σαν στόχο τους να βελτιωθούν στην εκτέλεση των εργασιακών τους καθηκόντων (Slack – Chambers, 1998).

Το σύστημα JIT λοιπόν επιδιώκει την εκπλήρωση τεσσάρων εταιρικών στόχων παράλληλα: μειωμένο κόστος, αυξημένη ποιότητα, αυξημένο επίπεδο ευελιξίας, άμεση παράδοση. Αυτά τα πλεονεκτήματα απορρέουν από το περιορισμένο απόθεμα, τις ελάχιστες απαιτήσεις χώρου, τον μειωμένο χρόνο ανταπόκρισης, την ενισχυμένη παραγωγικότητα, τη διαμόρφωση καλών σχέσεων με τους υφιστάμενους προμηθευτές, τις απλές και γρήγορες διαδικασίες έρευνας, σχεδιασμού και επίβλεψης, καθώς και από την αυξημένη ποικιλία των αγαθών.

Από την άλλη μεριά, ένα από τα κύρια αρνητικά στοιχεία του συστήματος JIT είναι το γεγονός ότι η υιοθέτηση της τεχνικής αυτής προαπαιτεί μεγάλο χρονικό διάστημα, όπου η εξέλιξη διενεργείται με αρκετά αργό ρυθμό. Αρκετές φορές επίσης, θεωρείται αρκετά πολύπλοκη η οποιαδήποτε μεταβολή στο σχεδιασμό του είδους, εξαιτίας της απρόβλεπτης ζήτησης.

3.2.7 Σύστημα Αναπλήρωσης «Διπλού Δοχείου»

Το σύστημα αναπλήρωσης “Διπλού δοχείου” αποτελεί μία απλοποιημένη τεχνική pull. Τα εξαρτήματα προσφέρονται μάλιστα από δύο δοχεία, τα οποία περιστρέφονται. Στην πραγματικότητα, όταν το πρώτο δοχείο αδειάζει, γίνεται η επιστροφή αυτού στον προμηθευτή, προκειμένου αυτός να το γεμίσει εκ νέου. Το δεύτερο δοχείο όμως από τη δική του μεριά προσφέρει τα αναγκαία εξαρτήματα, όσο ο προμηθευτής γεμίζει το πρώτο δοχείο.

Σε γενικές γραμμές, το σύστημα αναπλήρωσης διπλού δοχείου υιοθετείται όταν ισχύουν δύο προϋποθέσεις, δηλαδή τα εξαρτήματα να μην είναι ακριβά, έτσι ώστε να είναι εφικτή η αξιοποίησή τους και ο χρόνος, που απαιτείται για να γεμιστεί εκ νέου το δοχείο είναι σημαντικό να είναι πιο περιορισμένος από τον χρόνο, που χρειάζεται για την αξιοποίηση των υλικών, που εμπεριέχονται στο δεύτερο δοχείο (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής).

3.3 Τακτικές Βελτιστοποίησης Αποθεμάτων

Για να αντιληφθούμε τις ποικίλες τεχνικές βελτιστοποίησης των αποθεμάτων, είναι αναγκαίο να καταλάβουμε ότι υφίστανται δύο κύριοι παράγοντες που ασκούν επίδραση στο βέλτιστο απόθεμα ενός αγαθού, που είναι οι ακόλουθοι:

1. Κόστος υπέρ-αποθεματοποίησης: Συνιστά τη ζημιά που θα προκληθεί στην επιχείρηση για κάθε απούλητο είδος στο τέλος της χρήσης.
2. Κόστος υπό-αποθεματοποίησης: Αποτελεί στην ουσία το κέρδος που δεν υλοποιείται από την οντότητα για κάθε χαμένο αγαθό, που δεν πουλιέται, λόγω της έλλειψης αποθεμάτων. Το κόστος αυτό είναι αναγκαίο να εμπεριέχει και τη χαμένη κερδοφορία από τις τωρινές, καθώς και από τις προηγούμενες πωλήσεις, εάν έχουν «χαθεί» οι πωλήσεις.

Το βέλτιστο ωστόσο ύψος αποθέματος είναι αυτό που επιτυγχάνεται όταν υπάρχει εξισορρόπηση στο κόστος υπέρ και υπό-αποθεματοποίησης.

Οι σημαντικότερες τακτικές βελτιστοποίησης της διαχείρισης των αποθεμάτων είναι οι παρακάτω (Κτενάς, 2015, Μπερμπέρης, 2010, Νταγολούδη, 2009):

- Μείωση αποθεμάτων σε εργοστάσια και γραμμές παραγωγής. Ο προγραμματισμός και η επίβλεψη των αποθεμάτων των πρώτων υλών διαθέτει την ίδια σημασία και αξία όπως και ο έλεγχος των ετοιμών αγαθών. Οι προβλέψεις αποτελούν άρα ένα σπουδαίο τμήμα της διαχείρισης των υλών αυτών. Για αυτό το λόγο, για τα συγκεκριμένα υλικά, θα πρέπει να διενεργείται πρόβλεψη ζήτησης, πρόβλεψη προμηθειών και πρόβλεψη σχετικά με τις αξίες τους. Οι τεχνικές Just In Time, Material Resource Planning (Προγραμματισμός Απαιτούμενων Υλικών) και Distribution Requirements Planning (Προγραμματισμός Απαιτήσεων Διανομής) δύνανται επιπλέον να καλυτερεύουν την αποδοτικότητα και την επίβλεψη των αποθεμάτων.
- Μείωση αποθεμάτων με κατάλληλη χρήση των δικτύων μεταφορών. Τα πιο βασικά χαρακτηριστικά σε αυτή την περίπτωση που ασκούν επιρροή στα αποθέματα είναι η σταθερότητα, ο χρόνος και ο τρόπος που απαιτείται για τη μεταφορά των αγαθών, η ποικιλία των ειδών, που μπορούν να μεταφερθούν με ασφάλεια, το ποσοστό των αγαθών, που καταστρέφονται ή χάνονται κατά τη διαδικασία της μεταφοράς. Η ελάττωση του αποθέματος δύναται να εκπληρωθεί όταν το βέλτιστο ύψος φορτίου θεωρείται σαν ένα πλήρες φορτίο. Και αυτό συμβαίνει διότι το μεταφορικό κόστος αποτελεί ένα είδος σταθερού κόστους και θα πρέπει να γίνει διαμοιρασμός αυτού σε ολόκληρο το φορτίο.
- Μείωση αποθεμάτων μέσω αλλαγών στις πολιτικές προμηθειών. Αυτό δύναται να υλοποιηθεί αξιοποιώντας δύο κύριες πηγές προμήθειας. Μία πηγή προμήθειας που εστιάζει στο μειωμένο κόστος, όμως δεν είναι σε θέση να διαχειριστεί ορθά την αβεβαιότητα που υπάρχει στο θέμα της ζήτησης και μία ακόμη πηγή προμήθειας, που επικεντρώνεται στην αυξημένη ευελιξία στη διαχείριση της αβεβαιότητας στο κομμάτι της ζήτησης, αλλά για αυτό απαιτείται ένα αυξημένο κόστος. Πιο συγκεκριμένα, στην περίπτωση του μειωμένου κόστους, ο προμηθευτής είναι απαραίτητο να είναι αποδοτικός και να προμηθεύει το προβλεπόμενο κομμάτι της ζήτησης μόνο. Ενώ, στη περίπτωση του αυξημένου κόστους, ο προμηθευτής είναι αναγκαίο να μπορεί να ανταπεξέλθει εγκαίρως και να προμηθεύει στην ουσία το μη προβλέψιμο τμήμα της ζήτησης.
- Μείωση αποθεμάτων μέσω βελτίωσης του μεγέθους παραγγελίας. Αυτό μπορεί να γίνει όταν το επίπεδο της παραγγελίας παραμένει σταθερό. Κατά την επιλογή

του ύψους της παραγγελίας είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί ένας συμβιβασμός για να επιτευχθεί το ελάχιστο δυνατό κόστος. Ο περιορισμός του αποθέματος μέσω της μεθόδου της βελτιστοποίησης του ύψους της παραγγελίας δύναται να καταστεί εφικτός διατηρώντας ένα σταθερό απόθεμα, ώστε να προκύπτει το ελάχιστο δυνατό συνολικό κόστος, που εμπεριέχει το κόστος παραγωγής, το κόστος παραγγελίας και το κόστος διακράτησης αποθέματος.

Ιδανικά, οι αποφάσεις για τη διατήρηση του σταθερού αποθέματος είναι αναγκαίο να παίρνονται λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη το συνολικό κόστος κατά μήκος ολόκληρης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Στην περίπτωση που η ζήτηση αυξάνεται κατά k , τότε το βέλτιστο ύψος της παραγγελίας θα πρέπει και αυτό ανάλογα να αυξηθεί κατά k .

Ακόμη, όταν γίνεται παραγγελία για ένα συγκεκριμένο είδος, είναι προτιμότερο για τον αγοραστή να προβεί στην οικονομική ποσότητα της παραγγελίας, έτσι ώστε να καλύψει τις ανάγκες της ζήτησης του.

Όταν όμως γίνεται παραγγελία αρκετών αγαθών, τότε συμφέρει τον αγοραστή να προχωρήσει σε συμβιβασμό στις ποσότητες των ποικίλων ειδών. Η κατανομή των ποσοτήτων των προϊόντων αυτών είναι σημαντικό να στηρίζεται στην προβλεπόμενη συμβολή του καθενός στην κερδοφορία. Η θεώρηση αυτή είναι ευνοϊκή για τα είδη, που παράγουν αυξημένο κέρδος, σύμφωνα πάντα με το κόστος διακράτησης των αποθεμάτων.

- Μείωση αποθεμάτων μέσω μοιράσματος του ρίσκου (Risk Pooling). Ο διαμερισμός και καταμερισμός του ρίσκου αποτελεί μία σπουδαία στατιστική έννοια, που υποστηρίζει ότι η διακύμανση της ζήτησης ελαττώνεται εάν συγκεντρωθεί η ζήτηση σε αρκετά μέρη πώλησης ή είδη, σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους. Η συγκεκριμένη συγκέντρωση περιορίζει την μεταβλητότητα της ζήτησης, αλλά και την αβεβαιότητα.

Για παράδειγμα, στην περίπτωση που συγκεντρωθεί η ζήτηση σε αρκετά και ποικίλα σημεία πώλησης, η αυξημένη ζήτηση σε ένα συγκεκριμένο σημείο, τείνει να εξισορροπηθεί από την περιορισμένη ζήτηση σε ένα άλλο σημείο. Η ελαχιστοποίηση της μεταβλητότητας μας ωθεί να μεταβάλλουμε το μέρος αποθήκευσης, ωστόσο δίνει τη δυνατότητα για ελάττωση στα επίπεδα των αποθεμάτων ασφαλείας, αλλά και του ύψους του μέσου αποθέματος, που διακρατείται.

- Μείωση αποθεμάτων μέσω του σχεδιασμού των εξαρτημάτων. Σε όλες τις αλυσίδες εφοδιασμού, ένα σπουδαίο τμήμα των αποθεμάτων αναφέρεται σε εξαρτήματα. Στην περίπτωση εταιριών, που στοχεύουν στην παραγωγή τεράστιας ποικιλίας αγαθών, το απόθεμα των εξαρτημάτων τείνει να είναι αρκετά αυξημένο. Η χρησιμοποίηση κοινών εξαρτημάτων σε ένα μεγάλο εύρος αγαθών συνιστά μια αποδοτική τακτική, η οποία μπορεί να γίνει εκμεταλλεύσιμη από τη μεριά μιας οντότητας, προκειμένου να περιορίσει όσο το δυνατόν περισσότερο το ύψος του αποθέματος των εξαρτημάτων.

Για να περιοριστούν ωστόσο τα αποθέματα των εξαρτημάτων, οι κατασκευαστές είναι αναγκαίο να διαμορφώνουν τα είδη με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε οι ποικίλοι συνδυασμοί αυτών να παράγουν ξεχωριστά τελικά αγαθά. Εντούτοις, τα κοινά εξαρτήματα περιορίζουν τα αναγκαία αποθέματα ασφαλείας, ενώ η κερδοφορία ελαττώνεται όσο αυξάνεται η ποσότητα των κοινών εξαρτημάτων.

Όσον αφορά τα μη κοινά εξαρτήματα, η αβεβαιότητα στο κομμάτι της ζήτησης για αυτά είναι παρόμοια με την ανασφάλεια στην ζήτηση των τελικών ειδών στα οποία αξιοποιούνται. Λαμβάνοντας υπόψη την αυξημένη ποσότητα εξαρτημάτων, η αβεβαιότητα στο ζήτημα της ζήτησης δύναται να είναι αρκετά μεγάλη και να ωθεί στην εμφάνιση αυξημένων αποθεμάτων ασφαλείας.

Σχετικά τώρα με τα κοινά εξαρτήματα, η ζήτηση για αυτά απαρτίζεται από το άθροισμα της ζήτησης για όλα τα τελικά αγαθά, που εμπεριέχουν τα εν λόγω εξαρτήματα. Η ζήτηση των εξαρτημάτων άρα μπορεί να προβλεφθεί πιο εύκολα από την ζήτηση για οποιοδήποτε άλλο τελικό αγαθό. Το ενδεχόμενο αυτό περιορίζει το επίπεδο του αποθέματος των εξαρτημάτων, που έχει στη διάθεση της μια επιχείρηση, δίχως να επιδρά στη διαθεσιμότητα των ειδών.

- Μείωση αποθεμάτων μέσω αναβολής (postponement). Η αναβολή, που οδηγεί στη διαφοροποίηση στη διαμόρφωση ενός αγαθού, συμβάλλει στη δημιουργία ενός τελικού προϊόντος, στο οποίο ενσωματώνονται ορισμένες λεπτομέρειες, όταν προκληθεί ζήτηση για αυτό. Αυτό παρέχει την ευκαιρία για διενέργεια προβλέψεων για την ζήτηση των κοινών αγαθών, οι οποίες μάλιστα ενέχουν περισσότερη ακρίβεια από τη ζήτηση των διαφοροποιημένων ειδών. Ο σκοπός είναι να υπάρχουν στην αλυσίδα εφοδιασμού, κοινά εξαρτήματα στο πιο μεγάλο τμήμα της φάσης push και να μεταφερθεί στην ουσία η διαφοροποίηση του είδους πλησιέστερα προς την φάση pull της συγκεκριμένης αλυσίδας.

3.4 Βελτίωση της Διαδικασίας Διαχείρισης της Ζήτησης

Η διεργασία διαχείρισης της ζήτησης βοηθάει σημαντικά στην εξισορρόπηση των απαιτήσεων των καταναλωτών με τις δυνατότητες, που έχουν στη διάθεση τους οι υφιστάμενοι προμηθευτές, αξιοποιώντας εξελιγμένα τεχνολογικά συστήματα και ειδικά καταρτισμένο προσωπικό. Άρα, επέρχεται εξίσωση της προσφοράς με τη ζήτηση.

3.4.1 Σχεδιασμός της Ζήτησης

Ο σχεδιασμός της ζήτησης δεν σχετίζεται αποκλειστικά και μόνο με την πρόβλεψη. Η πρόβλεψη αποτελεί στην πραγματικότητα την αφετηρία. Συνιστά ένα οργανωμένο πλάνο δράσης στηριζόμενο στην φιλοσοφία του “Σχεδίου Ζήτησης”, το οποίο εμπεριέχει διαδικασίες, προωθητικές στρατηγικές, τεχνικές ενσωμάτωσης καινούργιων ειδών, καθώς και τιμολογιακές τακτικές. Το χρονικό διάστημα φυσικά που χρειάζεται για το σχεδιασμό της ζήτησης κυμαίνεται γύρω στους 24μήνες και στη συνέχεια βέβαια ακολουθούν συνεχείς αναθεωρήσεις, ακόμη και σε μηνιαία βάση.

3.4.2 Επικοινωνία της Ζήτησης

Για την αποτελεσματικότερη διαχείριση της ζήτησης, απαιτείται σίγουρα η υιοθέτηση διεργασίας δομημένης επικοινωνίας. Η επικοινωνία αυτή είναι αναγκαίο να υλοποιείται άμεσα, για την αποφυγή δυσκολιών και εμποδίων, που θα δυσχεράνουν την αποτελεσματικότερη ανταπόκριση στην προβλεπόμενη ζήτηση. Είναι σημαντικό για αυτό να είναι συνεχής, οργανωμένη, συγκροτημένη, να εστιάζει στα ενδιαφερόμενα άτομα και να προσαρμόζεται με ευελιξία στους προσδοκώμενους στόχους.

3.4.3 Καθορισμός Προτεραιοτήτων στην Ζήτηση

Απαιτείται εκτός από την επικοινωνία της ζήτησης, να καθορίζονται σοβαρές προτεραιότητες στη ζήτηση, προκειμένου να μπορεί να ανταπεξέλθει σύμφωνα με τους όρους της προσφοράς και να ταιριάζει στο μέγιστο δυνατό βαθμό με αυτούς. Για αυτό το λόγο, είναι απαραίτητο να υιοθετούνται αποτελεσματικές τακτικές marketing, διαφήμισης, προβολής και πωλήσεων, οι οποίες θα στοχεύουν κυρίως στην προσέλκυση περισσότερων υποψήφιων πελατών, οι οποίοι θα πειστούν εύκολα να αποκτήσουν τα είδη της οντότητας. Ο σκοπός του επηρεασμού της ζήτησης είναι να εκπληρωθούν οι εταιρικοί σκοποί της επιχείρησης και να καταστεί εφικτή η διαχείριση της μη κανονικής ζήτησης. Για να επηρεαστεί ωστόσο με επιτυχημένο τρόπο η ζήτηση, θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα και μεγαλύτερη σημασία στο πιο

επικερδές μείγμα ειδών, στην τακτική τιμολόγησης, ώστε να υπάρχει λογική σχέση τιμής και ποιότητας των προϊόντων, καθώς και στο δίκτυο διανομής των ειδών, το οποίο θα πρέπει να είναι καλά οργανωμένο και άμεσο, αλλά και στις αποδοτικές τεχνικές προώθησης των αγαθών, οι οποίες θα πρέπει να εστιάζουν στην προβολή των πλεονεκτημάτων των αγαθών της εταιρίας.

3.4.4 Ύπαρξη Διαδικασίας για την Διαχείριση της Μη Κανονικής Ζήτησης

Πέρα όμως από τον καθορισμό προτεραιοτήτων στο ζήτημα της ζήτησης, θα πρέπει να υπάρχει και διαδικασία, για την αποτελεσματική διαχείριση της μη κανονικής ζήτησης, η οποία θα έχει ως στόχο τη βελτιστοποίηση της ζήτησης, που θα απεικονίζεται στην ουσία στους δείκτες αποδοτικότητας της οντότητας, όπως είναι για παράδειγμα η κερδοφορία, το επίπεδο πωλήσεων, καθώς και τα έσοδα από τις πωλήσεις. Ακόμη, αυτή η διαδικασία παρέχει την ευκαιρία αποδοτικής διαχείρισης και προσδιορισμού σημαντικών προτεραιοτήτων και αρχών στην ζήτηση και στην καλύτερη ανταπόκριση στις απαιτήσεις των πελατών. Για αυτό το λόγο, θα πρέπει να γίνεται σωστός καταμερισμός της προσφοράς στους αποθηκευτικούς χώρους, ορθή διαχείριση των παραγγελιών των πελατών και προσαρμογή των παραγωγικών διαδικασιών, ώστε να υπάρχει πλήρης ικανοποίηση των αναγκών των καταναλωτών σε είδη της κατηγορίας Α. Έτσι, θα μπορούν να ικανοποιηθούν σε μεγάλο βαθμό ακόμη και οι μεγάλες και μη επαναλαμβανόμενες παραγγελίες, οι οποίες θα ήταν σε θέση να επηρεάσουν τη ροή από τις κανονικές και συνήθεις παραγγελίες (Καββαδίας, 2019, Nahmias, 2015).

4. Συνεργατικές Προβλέψεις

Αναμφισβήτητα, οι συνεργατικές προβλέψεις συνεισφέρουν στον περιορισμό των υπερβολών αναφορικά με τα αποθέματα, στη διαμόρφωση οργανωμένων και αποδοτικών πλάνων παραγωγής, στον ορθό προγραμματισμό των απαιτήσεων της ζήτησης, στην αποτελεσματική εκτίμηση του ύψους του αποθέματος, αλλά και στην καλύτερη διαχείριση των απαιτήσεων της παραγωγής. Για όλους τους παραπάνω λόγους ωστόσο, θα πρέπει να υπάρχει άριστη συνεργασία ανάμεσα στα διάφορα τμήματα της επιχείρησης, αλλά και με τους διάφορους συνεργάτες της αλυσίδας εφοδιασμού.

4.1 Μοντέλο CPFR (Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment)

Ο Συνεργατικός Σχεδιασμός, Πρόβλεψη και Ανεφοδιασμός αποτελεί ένα σύγχρονο πρότυπο στην ανάπτυξη και βελτίωση της συνεργασίας ανάμεσα στους προμηθευτές και στο κομμάτι του λιανικού εμπορίου. Αποσκοπεί σε μια πιο συμφέρουσα και αποτελεσματική διαχείριση του ύψους των αποθεμάτων σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού, και παράλληλα στοχεύει και στην καλυτέρευση της ποιότητας των προϊόντων, που παρέχονται προς τους τελικούς πελάτες. Το μοντέλο CPFR άρα στηρίζεται στον συνεργατικό σχεδιασμό και καθορισμό των μακροχρόνιων προβλέψεων, οι οποίες αναθεωρούνται σε τακτικό επίπεδο, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες της πραγματικής ζήτησης των πελατών (Χαρδιάς, 2013).

Το μοντέλο CPFR επομένως δύναται να χαρακτηριστεί σαν μια σημαντική εξέλιξη του προτύπου VMI (Vendor Managed Inventory), σύμφωνα με το οποίο ο προμηθευτής επιδιώκει την αποδοτική διαχείριση των αποθεμάτων και της στρατηγικής CRP (Continuous Replenishment Program), που στοχεύει στη διαρκή αναπλήρωση των αποθεμάτων, με βάση τις τρέχουσες ανάγκες της ζήτησης. Πιο συγκεκριμένα, απευθύνεται εκτός από τις απαιτήσεις της αναπλήρωσης και στην ικανοποίηση των αδυναμιών στο κομμάτι της πρόβλεψης της ζήτησης και της οργάνωσης των παραγωγικών διεργασιών (Pramatari et al., 2009).

Μέσω του μοντέλου CPFR παρέχεται η καθοριστική ευκαιρία στις επιχειρήσεις και στους συνεργαζόμενους προμηθευτές τους να έχουν άμεση και αποτελεσματική συνεργασία, με αποτέλεσμα να αναπτύξουν σταδιακά από κοινού τις προβλέψεις σχετικά με τη ζήτηση των αγαθών σε μελλοντική βάση και κατά συνέπεια να

σχεδιάσουν με τέτοιο τρόπο την παραγωγή και την αναπλήρωση των αποθεμάτων, έτσι ώστε να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις και στις προκλήσεις της ζήτησης αυτής (Dattaraj, 2011).

Έτσι, το μοντέλο CPFR συνεισφέρει στην ενίσχυση των χρηματικών εισροών της οντότητας, στον περιορισμό του επιπέδου των αποθεμάτων, καθώς και στην βελτιστοποίηση των συστημάτων διανομής, στα οποία θα αναφερθούμε και στο επόμενο κεφάλαιο. Έτσι, οι εταιρίες, οι προμηθευτές και το λιανικό εμπόριο επωφελούνται από τα πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής, καθώς περιορίζεται αρκετά η φύρα στα αποθέματα και βελτιώνεται σημαντικά το κόστος της αποδοτικής διαχείρισης τους, σε σύγκριση με τους συμβατικούς τρόπους προμήθειας και διανομής. Ακόμη, η τεχνική CPFR δύναται να θεωρηθεί σαν μία αρκετά αποτελεσματική επιλογή και για το κομμάτι της προμήθειας φρέσκων προϊόντων, δεδομένου του πιο εύκολου ελέγχου του ύψους των αποθεμάτων (Χαρδιάς, 2013).

Τέλος, με την προσέγγιση CPFR, υπάρχει πιο αυξημένο επίπεδο συνεργασίας και επομένως παρέχονται περισσότερα οφέλη, τα οποία ωστόσο συνοδεύονται και από το αντίστοιχο κόστος, που είναι σε γενικές γραμμές πιο ακριβό σε σχέση με τη στρατηγική CRP ή VMI. Για αυτό είναι σημαντικό να προσδιοριστούν εκ των προτέρων και αναλυτικά οι σκοποί της συνεργασίας, προκειμένου να επιλεγεί η χρυσή τομή στην προτίμηση της ιδανικής τακτικής συνεργασίας και να επωφεληθούν οι προμηθευτές, οι επιχειρήσεις, οι πελάτες, αλλά και οι πωλητές λιανικού εμπορίου (Dattaraj, 2011).

4.2 Κατανόηση Σχεδιασμών Push/Pull

4.2.1 Σύστημα MRP

Ο όρος MRP αξιοποιείται κυρίως για να καθορίσει τα συστήματα που χαρακτηρίζονται ως «Materials requirements planning (MRPI)» και «Manufacturing resource planning (MRPII)», τα οποία μελετάμε στο επόμενο υποκεφάλαιο, που αποτελούν μια παραδοσιακή τεχνική σχεδιασμού push.

4.2.2 MRPI vs MRPII vs ERP

Ο όρος MRP I αξιοποιείται κατά κύριο λόγο για τις τεχνικές «material requirements planning», όπως προαναφέρθηκε και σχετίζεται με την ορθή ποσότητα των πρώτων υλών, η οποία πρέπει να είναι διαθέσιμη στον κατάλληλο χρόνο, για να υποστηριχθεί αποτελεσματικά όλη η παραγωγική διεργασία. Ενώ, ο όρος MRP II αξιοποιείται σε

γενικές γραμμές για τις τακτικές «manufacturing resource planning», όπως είδη ειπώθηκε και μοιάζει με τη φιλοσοφία της στρατηγικής MRP I, αλλά ενσωματώνει στην ουσία στην παραγωγική διεργασία και τα αναγκαία και εξελιγμένα εργαλεία παρακολούθησης της.

Εκτός από αυτά, υπάρχουν και τα ιδιαίτερα αναπτυγμένα συστήματα ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού ERP (enterprise resource planning), για τον καλύτερο προγραμματισμό όλων των εταιρικών πόρων, εξασφαλίζοντας την καλύτερη λειτουργία όλων των τμημάτων μιας οντότητας.

Πιο συγκεκριμένα, το MRP I σχεδιάστηκε για να βοηθήσει τις οντότητες να διαχειριστούν πιο αποτελεσματικά το θέμα των προμηθειών των πρώτων υλών, που είναι αναγκαίο συστατικό στοιχείο της παραγωγικής λειτουργίας τους. Τα συστήματα MRP I συμβάλλουν σίγουρα στη μετατροπή του κύριου και βασικού προγράμματος της παραγωγής σε απαιτήσεις σε επίπεδο πρώτων υλών. Έτσι, μπορεί να υπάρξει διαχωρισμός του παραγόμενου προϊόντος σε ξεχωριστά μέρη και σε ποσότητες που απαιτούνται από πρώτες ύλες για το σχεδιασμό του.

Από την άλλη μεριά, το MRPII είναι πιο προχωρημένο σε σχέση με το σύστημα MRPI. Ενώ το σύστημα MRPI φτάνει ως το σημείο παραλαβής των εξαρτημάτων και των πρώτων υλών, η στρατηγική MRPII εμπεριέχει όλες τις πτυχές και τις διαδικασίες από την εγκατάσταση κατασκευής μέχρι και το μέρος τελικής φόρτωσης, όπου το αγαθό συσκευάζεται και παραδίδεται στον τελικό καταναλωτή. Οι διεργασίες αυτές απαρτίζονται από τον σχεδιασμό των παραγωγικών διαδικασιών, τον προγραμματισμό του υφιστάμενου εξοπλισμού, την πρόβλεψη της ζήτησης για τα διάφορα είδη, αλλά και τα εργαλεία ελέγχου της ποιότητας των προϊόντων.

Εκτός από τα παραπάνω συστήματα, υπάρχει και το σύστημα του ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού, όπου μέσα από ένα computer-based σύστημα, οργανώνεται και προγραμματίζεται με αρκετά επιτυχημένο τρόπο ο εφοδιασμός, η παραγωγή, καθώς και η επίβλεψη των αποθεμάτων, αποσκοπώντας στην καλύτερη διαχείριση των αποθεμάτων, στην πιο αποδοτική λειτουργία της παραγωγής, η οποία στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στις προβλέψεις των πωλήσεων των τελικών αγαθών.

Συμπερασματικά, η υιοθέτηση ενός MRP συστήματος σε μία οντότητα δύναται να ωθήσει στην εμφάνιση ποικίλων σημαντικών πλεονεκτημάτων, όπως είναι για παράδειγμα ο αποτελεσματικότερος έλεγχος της παραγωγής, η έγκαιρη ενημέρωση, η μείωση των αποθεμάτων, η σταδιακή παραγγελιοδοσία, η μείωση της απαξίωσης

των αποθεμάτων, η αύξηση της αξιοπιστίας, η καλύτερη ανταπόκριση στις ανάγκες των πελατών και η ποιοτικότερη εξυπηρέτηση τους, η ευελιξία στη στρατηγική τιμολόγησης, η ελαχιστοποίηση του κόστους παραγωγής, η ευχέρεια για μεταβολή του χρονοδιαγράμματος, καθώς και ο περιορισμός των αδυναμιών στην παραγωγή. Εκτός όμως από τα οφέλη, υπάρχουν και ορισμένα σημαντικά μειονεκτήματα κατά την υιοθέτηση του συστήματος MRP, καθώς η οντότητα προβαίνει σε συχνές προμήθειες πρώτων υλών, με άμεση συνέπεια την αύξηση του κόστους παραγγελίας, των μεταφορικών δαπανών και σε γενικές γραμμές του κόστους ανά μονάδα των αποκτηθέντων υλών. Επιπλέον, εφόσον είναι περιορισμένο το απόθεμα που διακρατείται, υφίσταται μεγαλύτερο ρίσκο στην καθυστέρηση των παραγγελιών ή στην εμφάνιση δυσκολιών στην παραγωγή, λόγω της έλλειψης των αναγκαίων υλών και υλικών. Σίγουρα όμως το σύστημα MRP αξιολογεί ακόμη και τα αποθέματα ασφαλείας, ώστε να παρέχεται κάποια προστασία στην παραγωγική διαδικασία. Εκτός από την προστασία αυτή, απαιτείται και ο διαρκής έλεγχος των πρώτων υλών και υλικών, καθώς και των αποθεμάτων, προκειμένου να εκτελείται σωστά η ροή της παραγωγής και να τηρείται το προβλεπόμενο χρονοδιάγραμμα της (Γιοβάνης, Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών, Προγραμματισμός Απαιτούμενων Υλικών).

4.2.3 Σύστημα Kanban

Για την παραγωγή των ειδών απαιτούνται σίγουρα δύο πολύτιμα συστατικά, που είναι η ανθρώπινη εργασία και οι αναγκαίες πρώτες ύλες. Οι επιχειρήσεις που υιοθετούν τις προσεγγίσεις της λιτής παραγωγής συνδέουν αυτά τα δύο συστατικά αποτελεσματικά, τοποθετώντας τους ανθρώπινους πόρους στις κατάλληλες θέσεις απασχόλησης, προκειμένου να παραχθούν τα τελικά αγαθά. Τα υλικά ωστόσο που απαιτούνται για να ολοκληρωθεί αυτή η παραγωγική διαδικασία είναι αναγκαία στη μέθοδο της λιτής παραγωγής σύμφωνα με την στρατηγική Kanban. Ο όρος Kanban συνεπάγεται επικοινωνία, ώστε να μεταφερθούν τα διάφορα υλικά στη γραμμή συναρμολόγησης, δίχως να προκληθεί όμως ιδιαίτερη επιβάρυνση στην αλυσίδα εφοδιασμού (Gstettner & Kuhn, 1996).

Η μέθοδος Kanban όμως διαθέτει αρκετές παραλλαγές, σύμφωνα με τον τρόπο εφαρμογής της. Αναλυτικότερα, υπάρχει η παραλλαγή «In-process Kanban», όπου δίνεται ένδειξη από ένα σταθμό παραγωγής ότι απαιτούνται υλικά για να προχωρήσει στην παραγωγή των τελικών προϊόντων.

Ακόμη, η πιο συνηθισμένη αξιοποίηση του συστήματος Kanban είναι η τεχνική των δύο δοχείων (two-bin system). Αυτό σημαίνει ότι για κάθε είδος που αξιοποιείται υφίστανται δύο δοχεία γεμάτα με καθορισμένο αριθμό κομματιών. Ο αριθμός των κομματιών αυτών εξαρτάται από το χρόνο που απαιτείται βέβαια για την αναπλήρωση των δοχείων και επηρεάζει σημαντικά και το ζήτημα της κατανάλωσης. Μόλις αδειάσει το πρώτο δοχείο άρα, λειτουργεί σαν προειδοποίηση ότι απαιτείται αναπλήρωση. Μέχρι να πραγματοποιηθεί όμως η αναπλήρωση, ο απασχολούμενος συλλέγει τα υλικά, που απαιτούνται από το δεύτερο δοχείο. Στην περίπτωση που το δοχείο είναι μεγάλο και θεωρείται δύσκολη η μετακίνησή του, αξιοποιούνται κάρτες σαν ένδειξη για την αναπλήρωση. Οι εν λόγω κάρτες εμπεριέχουν πληροφορίες αναφορικά με το αγαθό, τον κωδικό του, τον τρόπο της αναπλήρωσης, αλλά και την απαιτούμενη ποσότητα.

Επίσης, υπάρχει και η παραλλαγή «Multiple-card Kanban», που εφαρμόζεται στην περίπτωση που υφίστανται πολλά είδη, που αξιοποιούν τα ίδια υλικά και η γραμμή παραγωγής τους είναι μεγάλη ή χρειάζεται τεράστιος χρόνος προσαρμογής του μηχανολογικού εξοπλισμού παραγωγής. Στο ενδεχόμενο αυτό, η αναπλήρωση πραγματοποιείται μόνο όταν συγκεντρωθούν αρκετές κάρτες αναπλήρωσης.

Τα πλεονεκτήματα του συστήματος Kanban είναι αρκετά, τα σημαντικότερα από τα οποία όμως είναι τα εξής:

1. Η ευκολία που παρέχει το οπτικό σήμα. Με άλλα λόγια, το σήμα γίνεται εύκολα αντιληπτό, είτε είναι ένα άδειο δοχείο, είτε μια κάρτα και δεν μπορεί να γίνει παράβλεψη του. Ο αρμόδιος για την αναπλήρωση επίσης δε χρειάζεται να διαθέτει κάποια εξειδικευμένη κατάρτιση και εκπαίδευση και μπορεί να μάθει εύκολα τη διαδικασία αναπλήρωσης.
2. Η βέλτιστη ποικιλία των παραχθέντων ειδών. Τα συστήματα Kanban βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στις παραγγελίες. Έτσι, όταν ληφθεί η σημαντική απόφαση για το ποια είδη είναι αναγκαίο να παραχθούν, εκδίδεται η λίστα με τις αναγκαίες πρώτες ύλες, που χρειάζονται στην παραγωγική διαδικασία. Επίσης, η μέθοδος αυτή δίνει τη δυνατότητα για προσαρμογή της παραγωγικής διαδικασίας, σε περίπτωση βλάβης στο μηχανολογικό εξοπλισμό ή σε περίπτωση που συμβούν έκτακτες αλλαγές στις παραγγελίες. Έτσι, το γεγονός ότι υπάρχει άμεση διαθεσιμότητα των απαραίτητων υλικών, που χρειάζονται στη γραμμή παραγωγής, διευκολύνει την παραγωγική διαδικασία, την κάνει πιο ευέλικτη, καθώς μπορεί να ανταποκριθεί καλύτερα στις ανάγκες των παραγγελιών, περιορίζοντας μάλιστα καθοριστικά το χρόνο απόκρισης και παράδοσης τους.

3. Πιο εύκολη και αποτελεσματική διαχείριση της κυκλοφοριακής ταχύτητας των αποθεμάτων.

Η μέθοδος Kanban διευκολύνει σημαντικά τη διαχείριση της κυκλοφοριακής ταχύτητας των αποθεμάτων και την επένδυση σε αυτά. Το ύψος των αποθεμάτων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το χρόνο αναπλήρωσης. Όσο περισσότερος χρόνος απαιτείται για αναπλήρωση, τόσο μεγαλύτερο είναι και το δεσμευμένο κεφάλαιο. Απαιτείται ωστόσο μεγάλη προσοχή από τον αρμόδιο αναπλήρωσης, στο χρόνο της αναπλήρωσης, έτσι ώστε να υπάρχει χρονικό περιθώριο να γεμίζει τα δοχεία. Για αυτό το λόγο θα πρέπει να δίνεται περαιτέρω χρόνος και να καθορίζεται εκ των προτέρων η αλυσίδα έλξης (pull chain), η οποία απαρτίζεται από διάφορα σημεία αναπλήρωσης, που φανερώνουν τον χρόνο, που απαιτείται, έτσι ώστε ένα υλικό, να μεταφερθεί στο σημείο κατανάλωσης.

Η αλυσίδα έλξης δεν είναι ίδια για κάθε αγαθό. Για να γίνει πιο απλός και εύκολος ο σχεδιασμός της στρατηγικής Kanban, πρέπει να ομαδοποιηθούν και να κατηγοριοποιηθούν τα είδη, προκειμένου να μειωθούν οι αλυσίδες. Η πιο συνηθισμένη τακτική ομαδοποίησης είναι η λεγόμενη ABC, όπου τα αγαθά διακρίνονται στις ξεχωριστές κατηγορίες A, B και C, σύμφωνα με το κόστος ανά μονάδα. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα είδη με τις πιο υψηλές τιμές, ενώ στην κατηγορία C εντάσσονται τα αγαθά με τις πιο χαμηλές τιμές. Για να περιορισθεί το δεσμευμένο κεφάλαιο, τα είδη της πρώτης κατηγορίας χρειάζονται πιο τακτική αναπλήρωση σε πιο μικρές ποσότητες, ενώ στην κατηγορία C, υπάρχει η δυνατότητα για πιο σπάνια αναπλήρωση και σε πιο μεγάλες ποσότητες, επειδή δεν υπάρχει μεγάλο κόστος για μια οντότητα να τα διακρατά σε μεγάλο απόθεμα.

4. Είναι πιο απλός ο έλεγχος των αποθεμάτων. Παρά το γεγονός ότι το σύστημα Kanban απαιτεί μεγάλη ακρίβεια στην επίβλεψη των αποθεμάτων, χρειάζεται σχετικά πιο λίγες συναλλαγές αποθέματος σε σύγκριση με άλλα συστήματα και με τον τρόπο αυτό περιορίζει σημαντικά τις αναγκαίες διαδικασίες συντήρησης, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται το σύστημα παραγωγής στις πραγματικές ανάγκες της ζήτησης. Έτσι, οι υπεύθυνοι παραγωγής γνωρίζουν ανά πάσα στιγμή τη διαθεσιμότητα των υλικών και των εξαρτημάτων, που απαιτούνται για την εκτέλεση της παραγωγικής διαδικασίας.
5. Δεν παρατηρείται έλλειψη υλών στη γραμμή παραγωγής. Σε πολλές περιπτώσεις, εμφανίζονται αρκετές ελλείψεις κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, οι οποίες οφείλονται σε λανθασμένη καταμέτρηση των υλικών, αλλά και σε σημαντικές παραλείψεις αναφορικά με την ποσότητα των αποθεμάτων. Όταν

παρουσιάζονται επομένως ελλείψεις, οι απασχολούμενοι καταβάλλουν κάθε δυνατή προσπάθεια για να μην υπάρξουν σημαντικές καθυστερήσεις στην εκτέλεση της παραγωγικής διαδικασίας και αναγκάζονται να οδηγηθούν ακόμη και σε δανεισμό εξαρτημάτων. Για να περιοριστούν αυτές οι ελλείψεις άρα, η οντότητα είναι υποχρεωμένη να διατηρεί μυστική ποσότητα αποθέματος ασφαλείας, έτσι ώστε να υπάρχει κάποια σιγουριά σχετικά με τη διαχείριση των υλικών και την κανονική ροή της παραγωγής (Gstettner & Kuhn, 1996).

Εκτός όμως από τα προτερήματα του συστήματος Kanban, αυτό ενέχει και αρκετά χαρακτηριστικά μειονεκτήματα, που είναι τα ακόλουθα:

1. Δεν υφίσταται ευκαιρία για πρόβλεψη. Το σύστημα Kanban δεν είναι σε θέση να προβλέψει την μελλοντική ζήτηση, καθώς στηρίζεται σε ιστορικά δεδομένα και με αυτό τον τρόπο προσδιορίζει και το μέγεθος των δοχείων. Όμως, η ζήτηση δεν παραμένει σταθερή και παρουσιάζει διακυμάνσεις σύμφωνα με τις ανάγκες της αγοράς. Έτσι, και το μείγμα των προϊόντων μεταβάλλεται σύμφωνα με αυτές. Για να έχει τη δυνατότητα το σύστημα Kanban να ανταπεξέλθει σε αυτές τις ενδεχόμενες αλλαγές, είναι αναγκαίο να ανατεθεί η πρωτοβουλία προγραμματισμού της παραγωγής σε κάποιον αρμόδιο, έτσι ώστε να υπάρχει κάποιος χρονικός ορίζοντας που θα την καθορίζει, που θα ανταποκρίνεται τουλάχιστον στην μέση ημερήσια ζήτηση.
2. Δεν είναι κατάλληλες όλες οι πρώτες ύλες και τα εξαρτήματα για το σύστημα Kanban. Το σύστημα Kanban πρέπει να τοποθετεί στην παραγωγική διαδικασία όλα τα αναγκαία υλικά και εξαρτήματα, που θα βοηθήσουν στην παραγωγή των τελικών ειδών. Όμως, οι περισσότερες εταιρίες πουλάνε αρκετά προϊόντα, τα οποία για να σχεδιαστούν χρειάζονται ποικίλα εξαρτήματα. Αν η εταιρία αποφασίσει να τροφοδοτεί με το σύστημα Kanban την παραγωγική διεργασία με όλα αυτά τα υλικά, θα προκληθεί αυξημένο κόστος δέσμευσης κεφαλαίου. Έτσι, δεν θα πρέπει να υπάρχουν υλικά για όλα τα είδη, που παράγει μια οντότητα, αλλά μόνο για τα προϊόντα, που πωλούνται περισσότερο και συμβάλλουν στην αύξηση του τζίρου της επιχείρησης.
3. Χρειάζεται τακτική και συστηματική διαχείριση. Το σύστημα Kanban προϋποθέτει συντήρηση, σε τακτική βάση, για να λειτουργεί σωστά και για αυτό θα πρέπει να γίνεται διαρκής επαναπροσδιορισμός των αγαθών, που εξυπηρετεί και των ποσοτήτων, που παράγονται, με αποτέλεσμα αυτό να συνεπάγεται περαιτέρω κόστος για την συχνή αυτή παρακολούθηση για την εταιρία (Gstettner & Kuhn, 1996).

4.2.4 Συστήματα Σχεδιασμού Push και Pull

Οι μέθοδοι Push και Pull όπως γίνεται αντιληπτό παρέχουν δύο αρκετά ξεχωριστές προσεγγίσεις στον βασικό σχεδιασμό και οργάνωση της παραγωγής. Ωστόσο, και οι δύο τεχνικές διαθέτουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, αλλά καμία από αυτές τις μεθόδους και συστήματα δεν μπορεί να σταθεί από μόνη της. Για αυτό, απαιτείται ένα υβριδικό μοντέλο push-pull, όπως θα περιγράψουμε στη συνέχεια.

4.2.5 Υβριδικό Σύστημα Push – Pull

Υφίστανται αρκετές επιχειρήσεις, που υιοθετούν ένα υβριδικό πρότυπο push and pull, οι οποίες παράγουν μεγάλη ποικιλία τελικών αγαθών, χρησιμοποιώντας πρώτες ύλες, που η ποιότητα τους ποικίλει.

Όταν η εφοδιαστική αλυσίδα σε μία εταιρία λειτουργεί με βάση το σύστημα pull και η παραγωγή σχεδιάζεται και οργανώνεται σύμφωνα με τις ανάγκες της ζήτησης, τότε ο αριθμός των τελικών ειδών δεν είναι σταθερός και θα πρέπει να χρησιμοποιείται η μέθοδος push για την προώθηση τους στους τελικούς πελάτες και να παρέχονται αυτά σε ειδικές τιμές, ώστε να τα προτιμούν οι καταναλωτές.

Πιο συγκεκριμένα, οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν στο μέγιστο βαθμό όλους τους διαθέσιμους πόρους, με το ελάχιστο δυνατό κόστος, δίνουν έμφαση στην πρόβλεψη της ζήτησης και έχουν μεγάλο χρόνο ανταπόκρισης στις παραγγελίες των πελατών, ακολουθούν το μοντέλο push, ενώ αυτές οι εταιρίες που είναι αρκετά ευέλικτες στην εξυπηρέτηση των πελατών, ανταποκρίνονται άμεσα και αποτελεσματικά στις ανάγκες των καταναλωτών και ανταπεξέρχονται σε ελάχιστο χρόνο στις παραγγελίες, εφαρμόζουν το μοντέλο pull. Επίσης, οι εταιρίες, που υιοθετούν το μοντέλο push, χρησιμοποιούν τη στρατηγική τιμολόγησης, για να εξισορροπήσουν την προσφορά με τη ζήτηση, διαθέτουν μεγάλους κύκλους παραγωγής και υψηλό επίπεδο αποθεμάτων. Ενώ, οι οντότητες, που ακολουθούν το μοντέλο pull, δε δίνουν τόσο μεγάλη έμφαση στη στρατηγική τιμών, διαθέτουν μικρό και ευέλικτο κύκλο παραγωγής και διατηρούν μικρό ύψος αποθεμάτων (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής). Τέλος, οι οντότητες, που ακολουθούν τη στρατηγική push, έχουν καλές σχέσεις με τους προμηθευτές, ενώ οι εταιρίες, που εφαρμόζουν το μοντέλο pull, δίνουν μεγάλη σημασία στις σχέσεις με τους πελάτες.

4.3 Προσαρμογή του Αποθέματος σύμφωνα με τον Κύκλο Ζωής του Προϊόντος

Ο Κύκλος ζωής του προϊόντος σχετίζεται άμεσα με τη σταδιακή ανάπτυξη ενός αγαθού. Αρχίζει μάλιστα με την ενσωμάτωση του στην αγορά και στη συνέχεια ακολουθεί η διαρκής ανάπτυξή του, όσο αυτό γίνεται γνωστό στο καταναλωτικό κοινό. Ο κύκλος ζωής συνοδεύεται άρα από τη συνεχή ανάπτυξη και βελτίωση του αγαθού, ενώ οι ανταγωνιστικές επιχειρήσεις από τη δική τους μεριά, σχεδιάζουν παρόμοια είδη και τα εισάγουν στην αγορά, με άμεση συνέπεια να επηρεάζεται η συνολική ζήτηση. Είναι αναγκαίο να κατανοήσουμε ότι η λειτουργία της αλυσίδας εφοδιασμού, που εμπεριέχει και την διακράτηση των αποθεμάτων, στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό και στον κύκλο ζωής ενός προϊόντος.

Το πρώτο στάδιο, κατά το οποίο γίνεται η εισαγωγή του είδους, υφίσταται η απαίτηση για έγκαιρη ανταπόκριση στην ζήτηση και για αυτό απαιτείται οργάνωση στην εφοδιαστική αλυσίδα, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η αναγκαία διαθεσιμότητα αποθεμάτων, αλλά και η ταχύτερη αναπλήρωσή τους, για να καλυφθούν οι ανάγκες της ζήτησης. Στο επόμενο στάδιο, που είναι η φάση της ανάπτυξης, οι πωλήσεις μπορούν να προβλεφθούν πιο εύκολα και υπάρχει μεγαλύτερη εξισορρόπηση στις ανάγκες για απόθεμα. Άρα, το σύστημα είναι πιο αποδοτικό, αναφορικά με το κόστος και υπάρχει επαρκές επίπεδο αποθεμάτων, για να μπορεί να υπάρξει άμεση ανταπόκριση στις ανάγκες και στις απαιτήσεις της ζήτησης, ακόμη και στις έκτακτες.

Στη φάση της ωρίμανσης, η ενσωμάτωση παρόμοιων και ανταγωνιστικών ειδών ενισχύει τον ανταγωνισμό στις αξίες, στο βαθμό εξυπηρέτησης και στην ποιότητα των αγαθών. Μια αποδοτική διαχείριση αποθεμάτων στο στάδιο αυτό, που διατηρεί χαμηλό ύψος αποθεμάτων, είναι αναγκαία, προκειμένου η εταιρία να διατηρήσει τους πελάτες της. Τέλος, στο στάδιο της πτώσης, το είδος θεωρείται πλέον ξεπερασμένο και δεν θα πρέπει να κρατείται απόθεμα ασφαλείας. Η επιχείρηση θα πρέπει να στηρίζει την δραστηριότητα του είδους, αλλά με το ελάχιστο δυνατό κόστος (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής, Δημητριάδης & Μιχιώτης, 2007).

4.4 Προσδιορισμός Αιτιών Απαξίωσης Αποθέματος

Οι διαγραφές ανενεργών ειδών αποτελούν συνηθισμένο ζήτημα της αλυσίδας εφοδιασμού, που συνεπάγεται μάλιστα και μεγάλο κόστος. Ενώ τα αυξημένα αποθέματα των ανενεργών αγαθών συνήθως αποτελούν αντικείμενο συζήτησης και έρευνας, δεν συμβαίνει το ίδιο με τις αιτίες απαξίωσης τους. Στην πλειοψηφία των

περιπτώσεων, αυτά τα αποθέματα ελαττώνονται, καθώς διατίθενται προς πώληση, σε αρκετά χαμηλές τιμές. Σε κάθε περίπτωση όμως, οι οντότητες, θα πρέπει να ακολουθούν αποδοτικές λύσεις για τον περιορισμό των κύριων αιτιών απαξίωσης των αποθεμάτων, όσο σύνθετες και αν είναι αυτές.

Οι σημαντικότερες και πιο συνηθισμένες αιτίες απαξίωσης των αποθεμάτων είναι ο τεράστιος χρόνος, που απαιτείται για την ανταπόκριση στις παραγγελίες, οι ανακριβείς και ασαφείς προβλέψεις, τα ποιοτικά ζητήματα, αλλά και ο κακός σχεδιασμός. Όλες αυτές οι αιτίες θεωρούνται χαμηλού επιπέδου σε γενικές γραμμές, αλλά πρέπει να αντιμετωπίζονται κατάλληλα.

Πιο συγκεκριμένα, ο μεγάλος χρόνος, που χρειάζεται για την εξυπηρέτηση των παραγγελιών, δύναται να αποδίδεται σε τεράστια φορτία. Για παράδειγμα, στην περίπτωση που το lead time στην πραγματικότητα είναι 30 ημέρες, αλλά το αναγκαίο μέγεθος φορτίου για παραγγελία κυμαίνεται σε 90 ημέρες, τότε όλο αυτό οδηγεί στην αύξηση του μέσου αποθέματος, για να μπορεί να ανταποκριθεί σε ένα σταθερό ρυθμό πωλήσεων.

Βέβαια, οι ουσιαστικές και βασικές αιτίες, που οδηγούν στα τεράστια αυτά φορτία μπορεί να είναι οι ακατάλληλοι όροι μεταφοράς, οι σύνθετες διαδικασίες μεταφοράς, οι καθυστερήσεις στις παραδόσεις, καθώς και ο μη οργανωμένος προγραμματισμός της μεταφοράς.

Ακόμη, οι ανακριβείς προβλέψεις, συμβάλλουν σημαντικά στην εμφάνιση απαξιωμένου αποθέματος, καθώς δεν μπορεί να γίνει σωστά η διαχείριση της ζήτησης. Οι προβλέψεις αυτές οφείλονται σε ασαφή ιστορικά στοιχεία, σε ακατάλληλη μεθοδολογία για την εφαρμογή των προβλέψεων, σε παραλείψεις και λάθη στο σχεδιασμό και στην οργάνωση της εφοδιαστικής αλυσίδας, αλλά και στην εκδήλωση τεράστιας αισιοδοξίας κατά την πρόβλεψη των πωλήσεων.

Επιπλέον, η μη ιδανική ποιότητα και ο ακατάλληλος σχεδιασμός των ειδών οδηγούν στην αύξηση των απαξιωμένων αγαθών. Για αυτό, οι εταιρίες θα πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη έμφαση και σημασία σε στρατηγικές για τη βελτίωση του σχεδιασμού των προϊόντων τους, ιδιαίτερα των καινούργιων, για να μην απαξιωθούν γρήγορα και για να εξασφαλίζουν σε αυτές τη διατήρηση του ανταγωνιστικού τους πλεονεκτήματος (Axsater, 2006, Εμίρης, 2012).

4.4.1 Χρήση Μεθόδου DMAIC για Εύρεση και Περιορισμό των Βασικών Αιτιών

Το σύστημα επίλυσης προβλημάτων και αντιμετώπισης των κυριότερων αιτιών απαξίωσης DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) δύναται να βοηθήσει σημαντικά στην κατανόηση τους, με τον προσδιορισμό των σημαντικότερων μεταβλητών. Εφόσον προσδιοριστούν άρα οι σπουδαιότερες αιτίες για την εμφάνιση απαξιωμένων αποθεμάτων, είναι αναγκαίο να υιοθετηθούν αποτελεσματικά μέτρα για την εξάλειψη αυτών των αιτιών, που θα αποφέρουν σημαντικά οφέλη, όπως είναι η ορθή διαχείριση της ζήτησης, η διαμόρφωση ποσοτικοποιημένων προτύπων αποθεμάτων, η μεγαλύτερη ακρίβεια στην εκτίμηση των αποθεμάτων, η βέλτιστη ακρίβεια στους κύκλους παραγγελίας, αλλά και ο περιορισμός του αυξημένου κόστους των απαξιωμένων αποθεμάτων (Ζιάκα, 2011).

5.Οργάνωση Δικτύου Διανομής

Για να είναι σε θέση μια οντότητα να παραμείνει βιώσιμη στο σημερινό ανταγωνιστικό επιχειρηματικό περιβάλλον, που επικρατούν αρκετές αλλαγές, που επηρεάζουν τη λειτουργία της, είναι αναγκαίο να ακολουθεί ένα αποτελεσματικό στρατηγικό πλάνο, στο οποίο θα έχουν αξιολογηθεί σοβαρά οι σημαντικότεροι παράγοντες, που ασκούν επίδραση στο δίκτυο διανομής της, αλλά και στις μελλοντικές του απαιτήσεις. Οι σπουδαιότεροι και πιο συνηθισμένοι παράγοντες άρα που επηρεάζουν σημαντικά το δίκτυο διανομής μιας εταιρίας είναι τα εταιρικά ζητήματα, οι ιδιαιτερότητες των καναλιών διανομής, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και στοιχεία των πελατών, οι ιδιότητες των προϊόντων, οι ανταγωνιστικές επιχειρήσεις, αλλά και το ευρύτερο περιβάλλον (Dr Stuart Hanmer-Lloyd & Hopkinson, 1999).

Αναφορικά με τα εταιρικά ζητήματα, εδώ εντάσσονται όλα τα προβλήματα, που σχετίζονται με την εταιρία, τις επιχειρησιακές λειτουργίες της, τις επιχειρηματικές αποφάσεις, αλλά και την οργάνωση του δικτύου διανομής. Ένα από αυτά τα θέματα είναι μάλιστα και η στρατηγική της οντότητας. Αυτή επηρεάζει σε καθοριστικό βαθμό το σχεδιασμό του δικτύου διανομής. Για παράδειγμα αν μια επιχείρηση αποφασίσει να προωθεί και να πουλάει τα είδη της σε διεθνή βάση, τότε το δίκτυο διανομής της επηρεάζεται από αρκετούς παράγοντες, όπως είναι για παράδειγμα, η διαφορά ώρας ανάμεσα στα διάφορα κράτη, οι δασμολογικές πολιτικές, η αξιοποίηση διεθνών μεταφορέων και διαμεσολαβητών, καθώς και η διαφορετική νοοτροπία της κάθε χώρας.

Επιπλέον, όταν μια επιχείρηση λάβει τη στρατηγική απόφαση να υιοθετήσει την πολιτική ηγεσίας κόστους, έχει σαν πρωταρχικό στόχο να οργανώσει το δίκτυο διανομής έτσι ώστε να περιορίσει το κόστος της γενικότερα, δίχως να δίνει τόσο μεγάλη έμφαση στην ποιότητα εξυπηρέτησης των καταναλωτών.

Εκτός από τη στρατηγική της επιχείρησης, έμφαση πρέπει να δίνεται και στην κύρια λειτουργία της κάθε επιχείρησης και στις αποφάσεις που λαμβάνει, καθώς και αυτές επηρεάζουν άμεσα το δίκτυο διανομής. Για παράδειγμα, μπορεί να ληφθεί η σημαντική απόφαση να πραγματοποιηθεί η διανομή των αγαθών μιας οικονομικής μονάδας από μία εταιρία που παρέχει υπηρεσίες logistics, γεγονός που αλλάζει ριζικά τη δομή του δικτύου διανομής της εταιρίας.

Ακόμη, σε πολλές περιπτώσεις, οι εταιρίες είναι υπεύθυνες και αρμόδιες και για τον έλεγχο του δικτύου διανομής και αυτό σίγουρα επιβαρύνει την κάθε εταιρία με τις περαιτέρω ευθύνες για την αποτελεσματική διανομή και αποθήκευση των προϊόντων.

Πέρα όμως από τους προαναφερθέντες παράγοντες, και το κόστος αποτελεί μία καθοριστική παράμετρο, που επηρεάζει το σχεδιασμό και την οργάνωση του δικτύου διανομής, που συνιστά κίολας σημαντικό μερίδιο για την τελική διαμόρφωση του.

Οι κυριότερες κατηγορίες κόστους, που σχετίζονται στενά με τη διαμόρφωση και την οργάνωση ενός δικτύου διανομής είναι: το μεταφορικό κόστος, που επηρεάζεται σημαντικά από τον αριθμό των αποθηκευτικών κέντρων, τον αριθμό των καταναλωτών, τα γεωγραφικά μέρη, που βρίσκονται οι πελάτες, αλλά και από τον όγκο των εμπορευμάτων. Επίσης, είναι το κόστος αποθήκευσης, που αναφέρεται στις δαπάνες, που απαιτούνται για την διακίνηση, συντήρηση και εγκατάσταση των ειδών και του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού. Ακόμη, είναι και το κόστος αποθεμάτων, που αφορά το κόστος του κεφαλαίου, που απαιτείται για τη διατήρηση των αποθηκευμένων αποθεμάτων. Επιπλέον, είναι και το κόστος των χαμένων πωλήσεων, λόγω της κακής εξυπηρέτησης των πελατών, που οφείλεται στην μη έγκαιρη ανταπόκριση στις παραγγελίες των καταναλωτών, καθώς και στις μακρινές αποστάσεις ανάμεσα στους χώρους αποθήκευσης και στα σημεία πώλησης. Ένα άλλο κόστος είναι και αυτό της διαχείρισης των ειδών, δηλαδή τα έξοδα για την παραλαβή και τη συγκέντρωση των αγαθών. Μία επιπλέον κατηγορία κόστους είναι και αυτό της συσκευασίας, για την αποσυσκευασία και για την εκ νέου συσκευασία των ειδών. Τέλος, είναι το κόστος διαχείρισης της πληροφορίας, από τη στιγμή που θα ληφθεί η παραγγελία ενός πελάτη έως και την τελική παράδοση της (Rushton & Oxley, 1998).

5.1 Επεξεργασία Στοιχείων Δρομολογίων

5.1.1 Υπολογισμός Μέσης Ελάχιστης Παραγγελίας

Με τον όρο MOQ (Minimum Order Quantity) καθορίζεται η ελάχιστη δυνατή ποσότητα παραγγελίας, που είναι σε θέση να εκτελέσει ο προμηθευτής από τη δική του μεριά. Συνιστά στην ουσία τον ελάχιστο αριθμό κομματιών ενός είδους, που χρειάζεται για να αποκτήσει η οντότητα παράλληλα κατά την υποβολή της παραγγελίας της. Η ελάχιστη δυνατή παραγγελία απορρέει ωστόσο από τη συμφωνία μεταξύ των προμηθευτών και των εταιριών και αυτή μπορεί να μεταβληθεί στην πορεία, εφόσον υπάρξει αμοιβαία συμφωνία και από τα δύο μέρη.

Με τον όρο αυτό δύναται να προσδιοριστεί εκτός από την ελάχιστη ποσότητα και η ελάχιστη αξία της παραγγελίας, με άλλα λόγια ο καθορισμός των ειδών με ένα συγκεκριμένο εύρος τιμών. Οι προμηθευτές καθορίζουν το MOQ που επιθυμούν, προκειμένου να δημιουργήσουν ένα είδος δέσμευσης στον πελάτη να αποκτήσει πολλά είδη, με απώτερο στόχο να αυξήσουν την οικονομική τους αποδοτικότητα.

Ωστόσο, το MOQ εξαρτάται και από ποικίλα θέματα, που σχετίζονται με ορισμένα αγαθά, όπως είναι για παράδειγμα το κόστος διατήρησης των απαιτούμενων πρώτων υλών για τον σχεδιασμό των προϊόντων. Εφόσον καθοριστούν τα εν λόγω μεγέθη, δύναται να αποφασιστεί το προσδοκώμενο περιθώριο κέρδους και να προχωρήσουν έπειτα στην παραγγελία, δίχως να υφίσταται κάποιο ρίσκο για ενδεχόμενη απώλεια κέρδους. Η στρατηγική MOQ εμφανίζει τόσο οφέλη, όσο και ορισμένα μειονεκτήματα, τα οποία θα περιγραφούν παρακάτω.

Ξεκινώντας από τα πλεονεκτήματα, διασφαλίζεται επαρκής ποσότητα αγαθών στη βέλτιστη δυνατή αξία ανά μονάδα, αλλά και για το σύνολο των ειδών, παρέχονται καλύτερες εκπτώσεις, ενισχύεται το περιθώριο κέρδους ανά μονάδα αγαθού, αυξάνονται οι ταμειακές ροές και περιορίζεται το κόστος των αποθεμάτων. Από την άλλη μεριά, τα σημαντικότερα μειονεκτήματα είναι ότι οι μικρές οντότητες θεωρούν αυτή τη μέθοδο σαν πρόκληση και ρίσκο, γιατί δεν ξέρουν εκ των προτέρων την πορεία των πωλήσεων, υπάρχει το ρίσκο αύξησης του αρχικού κόστους αν γίνει παραγγελία μεγαλύτερης ποσότητας από αυτή που πραγματικά χρειάζεται και υφίσταται ο κίνδυνος διατήρησης υψηλού αποθέματος.

Ο προσδιορισμός του MOQ πραγματοποιείται σε τρία στάδια: καθορισμός της ζήτησης, λαμβάνοντας υπόψη το είδος του αγαθού, τις τάσεις των ανταγωνιστικών επιχειρήσεων και την εποχικότητα, προσδιορισμός του νεκρού σημείου, δηλαδή την μικρότερη αξία ανά μονάδα, που υπάρχει περίπτωση να χρεώσουμε και καθορισμός του κόστους διατήρησης και συντήρησης του αποθέματος, που δεν θα διατεθεί (Heizer, Render & Munson, 2016).

5.1.2 Σχεδιασμός Δικτύου Πωλήσεων ανά Περιοχή και Κατηγοριοποίηση των Πελατών (ABC)

Το κάθε δίκτυο πωλήσεων έχει υπό την ευθύνη του μια καθορισμένη γεωγραφική περιοχή, για να υπάρχει καλύτερη και ποιοτικότερη εξυπηρέτηση. Σε γενικές γραμμές, αυτή καθορίζεται από τις δυνητικές πωλήσεις, την ευκαιρία κάλυψης και από τις δυνατότητες και την οργάνωση του δικτύου πωλήσεων της εταιρίας. Η

διεργασία σχεδιασμού και οργάνωσης μιας γεωγραφικής περιοχής για την πώληση των εμπορευμάτων μιας εταιρίας ακολουθεί συγκεκριμένα στάδια. Στο πρώτο στάδιο μάλιστα καθορίζεται η μονάδα ελέγχου, η οποία θα ελέγχει στην πραγματικότητα την συγκεκριμένη περιοχή πώλησης. Στο επόμενο στάδιο, προσδιορίζονται οι δυνητικές πωλήσεις ανά μονάδα ελέγχου και με αυτό τον τρόπο μπορεί να καθοριστεί πιο εύκολα το περιθώριο κερδοφορίας από την κάθε περιοχή. Στο τρίτο στάδιο πραγματοποιείται κατηγοριοποίηση των προσωρινών δικτύων πωλήσεων. Πιο συγκεκριμένα, υλοποιείται ομαδοποίηση των περιοχών, σύμφωνα με τις προβλεπόμενες πωλήσεις.

Στο μετέπειτα στάδιο, καθορίζεται ο φόρτος εργασίας κάθε γεωγραφικής περιοχής, που αποτελεί στόχο του δικτύου πωλήσεων. Οι σημαντικότεροι παράγοντες προσδιορισμού του φόρτου εργασίας είναι η φύση του αγαθού, οι ιδιαιτερότητες του δικτύου διανομής, ο ανταγωνισμός της ευρύτερης αγοράς και η δυνατότητα κάλυψης της ζήτησης. Ειδικότερα, δύναται να εκτιμηθεί ο χρόνος, που χρειάζεται για την κάλυψη του ευρύτερου καταναλωτικού κοινού. Υπάρχουν μία βασική στρατηγική για αυτό το λόγο, η οποία είναι γνωστή με τον όρο 'ABC' και σε αυτή την περίπτωση τίθενται προτεραιότητες, ειδικά σε περίοδο αιχμής, οι οποίες εξαρτώνται από τους πελάτες και από τη σπουδαιότητα που αυτοί ενέχουν (Τζωρτζάκης & Τζωρτζάκη, 1996).

Η εξυπηρέτηση των πελατών με προτεραιότητες συνεισφέρει καθοριστικά στην ανάπτυξη στενότερων σχέσεων με τους πελάτες, στην αποτελεσματικότερη κάλυψη της αγοράς, στην αποδοτικότερη λειτουργία του δικτύου πωλήσεων και μάρκετινγκ, αλλά και στον καλύτερο έλεγχο των πωλήσεων.

Αναλυτικότερα, αν η ελκυστικότητα του πελάτη χαρακτηρίζεται ισχυρή και η επιχείρηση διαθέτει καλές προοπτικές στον εταιρικό κλάδο, που δραστηριοποιείται, τότε η συγκεκριμένη οντότητα αξιοποιεί μεγάλο αριθμό πόρων για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις και τις επιθυμίες του πελάτη. Αν όμως η ελκυστικότητα του πελάτη είναι αυξημένη, αλλά η θέση της εταιρίας δεν είναι ισχυρή, τότε η εταιρία είναι απαραίτητο να καλυτερεύσει τη θέση της και να επενδύσει περισσότερο σε πόρους, για να εξυπηρετήσει αποτελεσματικά τις ανάγκες των καταναλωτών (Αυλωνίτης & Σταθακόπουλος, 1997).

Το τελευταίο βήμα στην οργάνωση των περιοχών πώλησης είναι η εκ νέου προσαρμογή των προσωρινών περιοχών πώλησης, για να γίνει εκτίμηση σχετικά με τις πωλήσεις των ειδών και αν πρέπει να γίνουν περαιτέρω αλλαγές.

5.2 Σχεδιασμός Απαιτήσεων Διανομής

Ο Σχεδιασμός Απαιτήσεων Διανομής αποτελεί μια σημαντική διεργασία για τον περιορισμό του κόστους και την καλυτέρευση της αποτελεσματικότητας. Συνιστά στην ουσία μια οργανωμένη διαδικασία που αναφέρεται και με τον όρο Distribution Requirements Planning – DRP, που αποσκοπεί στην αναβάθμιση της αποδοτικότητας της διανομής των ειδών, καθορίζοντας ποια αγαθά, σε τι ποσότητες και σε ποια γεωγραφικά μέρη απαιτούνται για την ικανοποίηση της προσδοκώμενης ζήτησης. Ο απώτερος σκοπός είναι να περιοριστούν οι ελλείψεις, ενώ ταυτόχρονα να ελαττωθούν σε μεγάλο βαθμό και τα έξοδα παραγγελίας, καθώς και διανομής των προϊόντων. Προβλέπει ακόμη το χρονικό διάστημα εξάντλησης των αποθεμάτων, προκειμένου να φροντίσει για την ανανέωση των υφιστάμενων αποθεμάτων, με άμεσο αποτέλεσμα να εξαλειφθούν οι ελλείψεις στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

Στόχος επομένως του Σχεδιασμού Απαιτήσεων Διανομής είναι να διασφαλίσει ότι ο σωστός αριθμός προϊόντων διαμορφώνεται σε εγκαταστάσεις παραγωγής και διανέμεται σε πολλές αποθήκες για να εξυπηρετήσει τις ανάγκες των πελατών.

Η εφαρμογή DRP είναι σημαντική για τις οντότητες, δεδομένου ότι αυτές από τη μεριά τους επιθυμούν να καλυτερεύσουν τη συνολική αποτελεσματικότητά τους, να περιορίσουν το κόστος και να τονώσουν την κερδοφορία τους.

Ο Σχεδιασμός Απαιτήσεων Διανομής σχετίζεται στενά με τις υφιστάμενες προβλέψεις αποθέματος, αλλά και με τον κύριο Προγραμματισμό Παραγωγής, καθώς και με τον Σχεδιασμό Απαιτήσεων Υλικών. Δίνει τη δυνατότητα για τη διαμόρφωση ενός οργανωμένου δικτύου, μέσα στο οποίο υφίσταται διαρκής επικοινωνία, η οποία εξασφαλίζει την καλύτερη ροή της παραγωγικής διαδικασίας και την αποτελεσματικότερη και έγκαιρη διανομή των προϊόντων.

Το DRP συνδέει ακόμη την προσφορά ειδών με τη ζήτηση από τη μεριά των καταναλωτών, ταιριάζοντας με τον τρόπο αυτό το απόθεμα με τις ανάγκες και τις επιθυμίες των πελατών, περιορίζοντας έτσι και τα λειτουργικά έξοδα στο μέγιστο δυνατό βαθμό.

Τα έξι στοιχεία από τα οποία απαρτίζεται ο σχεδιασμός των απαιτήσεων διανομής είναι τα ακόλουθα:

1. **Επεξεργασία παραγγελιών**, έτσι ώστε να παραδίδονται με βάση τις ανάγκες και τις προσδοκίες των πελατών, στο σωστό τόπο και χρόνο.

2. **Έλεγχος της διαδικασίας απογραφής.** Η διεργασία διαχείρισης των αποθεμάτων αποτελεί ένα αναπόσπαστο και σπουδαίο κομμάτι ενός δικτύου διανομής.
Οι εταιρίες θα πρέπει να φροντίσουν να διατηρούν όσο το δυνατόν λιγότερα αποθέματα, αλλά θα πρέπει παράλληλα να είναι σε θέση να εξυπηρετούν τις τρέχουσες ανάγκες των πελατών, ώστε αυτοί να είναι ικανοποιημένοι.
3. **Διαδικασία της μεταφοράς.** Η διανομή των ειδών προϋποθέτει την αξιοποίηση μεταφορικών μέσων, για την παράδοση των προϊόντων στους τελικούς πελάτες. Θα πρέπει ωστόσο η κάθε οντότητα να φροντίζει να τα παραδίδει άμεσα και με ασφαλές τρόπο, για να παραμένει σταθερή η ικανοποίηση των καταναλωτών.
4. **Διαδικασία της αποθήκευσης.** Η διεργασία αυτή εμπεριέχει όλες εκείνες τις ενέργειες, που συνδέονται στενά με την αποθήκευση των ειδών, από την ώρα που αποκτώνται μέχρι και τη χρονική στιγμή, που παραλαμβάνονται από τους τελικούς αγοραστές. Συνιστά σημαντική διαδικασία, καθώς συμπεριλαμβάνει τη λήψη προϊόντων, την αποθήκευση και τη φόρτωσή τους για αποστολή στους πελάτες σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις επιθυμίες τους. Τα κέντρα διανομής αποτελούν τα κεντρικά σημεία για την άμεση μεταφορά των ειδών σε καταστήματα λιανικής, ενώ οι αποθήκες είναι οι χώροι, που παραμένουν τις περισσότερες φορές τα εμπορεύματα για μεγάλα χρονικά διαστήματα.
5. **Χειρισμός Ειδών.** Η μεταφορά των προϊόντων στους τελικούς πελάτες αναφέρεται σαν διαδικασία χειρισμού των ειδών.
6. **Εξυπηρέτηση των τελικών πελατών.** Τα αποδοτικά συστήματα και δίκτυα διανομής είναι αναγκαίο να διατηρούν ακριβή και σαφή δεδομένα αναφορικά με το κόστος της εκπλήρωσης των ποικίλων αναγκών εξυπηρέτησης των τελικών καταναλωτών, καθώς και στοιχεία σχετικά με την αυξημένη ικανοποίηση των αγοραστών.

Οι ανάγκες των καταναλωτών είναι καθοριστικές για την εξασφάλιση ότι οι οντότητες είναι σε θέση να καλύψουν και να εξυπηρετήσουν τις προτιμήσεις και τις επιθυμίες των πελατών. Ο σχεδιασμός των απαιτήσεων διανομής άρα εξασφαλίζει ότι το δίκτυο και το σύστημα διανομής διαθέτει τους αναγκαίους πόρους, όπως είναι οι οργανωμένες εγκαταστάσεις διανομής, τα αποτελεσματικά συστήματα μεταφοράς και το εξειδικευμένο και πεπειραμένο ανθρώπινο δυναμικό, για να καλύψει την εν λόγω ζήτηση (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής).

Στο πρότυπο DRP, η διανομή των ειδών πραγματοποιείται είτε με την τεχνική pull, είτε με την τακτική push. Στην τεχνική pull, τα αγαθά μετακινούνται προς την πάνω

μεριά του δικτύου, εξυπηρετώντας έτσι τις ανάγκες των καταναλωτών, διασφαλίζοντας παράλληλα τη διαθεσιμότητα των αγαθών.

Ωστόσο, η διαχείριση των διανεμόμενων αγαθών δεν αποτελεί εύκολη περίπτωση, διότι κάθε παραγγελία θεωρείται νέα στην αλυσίδα εφοδιασμού, δεδομένου ότι η ζήτηση μετακινείται προς την πάνω μεριά του δικτύου και επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις διάφορες αλλαγές στις προτιμήσεις των καταναλωτών.

Από την άλλη μεριά, η τακτική push, μετακινεί τα αγαθά προς την κάτω μεριά του δικτύου, οπότε ενέχει μικρότερο κόστος σε γενικές γραμμές, γιατί τα φορτία οργανώνονται συγκεντρωτικά. Ο βαθμός ωστόσο εξυπηρέτησης των πελατών δεν είναι τόσο αυξημένος, εάν ο προβλεπόμενος σχεδιασμός παρουσιάζει σημαντική απόκλιση από τα επίπεδα της πραγματικής ζήτησης.

Το DRP ωστόσο καταφέρνει να συνδυάζει αποτελεσματικά το βαθμό εξυπηρέτησης της τακτικής pull με την αποδοτικότητα της στρατηγικής push, αλλά αυτό εξαρτάται από την ακρίβεια των προβλέψεων και από τις σταθερές διεργασίες. Αν ισχύουν και τηρούνται συνεπώς αυτές οι δύο προϋποθέσεις, τότε επιτυγχάνονται υψηλά επίπεδα εξυπηρέτησης των πελατών, υπάρχει αυξημένη ανταπόκριση στις ανάγκες και στις απαιτήσεις των παραγγελιών και διατηρούνται παράλληλα χαμηλά τα αποθέματα.

Όμως, ο κλασικός σχεδιασμός των απαιτήσεων διανομής ενέχει και ορισμένα μειονεκτήματα, που είναι τα εξής:

- Δεν εστιάζει στους ουσιαστικούς περιορισμούς, που εντοπίζονται στα δίκτυα διανομών, όπως είναι για παράδειγμα το ανεπαρκές μεταφορικό δυναμικό, οι ελάχιστοι αποθηκευτικοί χώροι και η αδυναμία των κατασκευαστών να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες των αγοραστών. Ο παραδοσιακός σχεδιασμός των απαιτήσεων διανομής απλώς διαμορφώνει ένα προσχέδιο, που στηρίζεται στην πρόβλεψη της ζήτησης από τη μεριά των καταναλωτών και στην τακτική των αποθεμάτων ασφαλείας και υποστηρίζει ότι θα υλοποιηθούν όλες οι αναγκαίες διεργασίες για την πραγματοποίηση του πλάνου.
- Υποστηρίζει ότι το απόθεμα ασφαλείας διατηρείται σταθερό. Δεν υφίσταται η ευκαιρία να μεταβληθεί άρα το απόθεμα ασφαλείας, ώστε να εξασφαλίζεται ένα σταθερό επίπεδο εξυπηρέτησης. Αυτό έχει ως συνέπεια ορισμένες φορές να μην υφίσταται ικανό απόθεμα, ενώ σε άλλες περιπτώσεις να προκύπτει υπερβάλλον απόθεμα και όλο αυτό δεν είναι μια αποδεκτή και εύκολα ελεγχόμενη κατάσταση.

- Πιστεύει ότι τα δίκτυα διανομής παραμένουν σταθερά. Ο κλασικός σχεδιασμός των απαιτήσεων διανομής θεωρεί ότι τα είδη διανέμονται σύμφωνα με προκαθορισμένες ανάγκες και επιθυμίες. Τα αγαθά άρα διακινούνται σύμφωνα με σταθερές επιλογές και δεν λαμβάνονται υπόψη, ούτε αξιολογούνται διαφορετικές εναλλακτικές, όπως είναι για παράδειγμα η διαθεσιμότητα ειδών σε άλλους αποθηκευτικούς χώρους (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής).
- Έχει περιορισμένη ανταπόκριση στις έκτακτες μεταβολές. Ο κλασικός σχεδιασμός των απαιτήσεων διανομής δεν μπορεί να συμβαδίσει με τις αλλαγές στις παραγγελίες των πελατών, καθώς στηρίζεται στα αρχικά δεδομένα.
- Δεν υπάρχει ευκαιρία αποτελεσματικής συνεργασίας, καθώς οι χρήστες δεν έχουν τη δυνατότητα να ανταλλάσουν πληροφορίες με άλλους πελάτες ή προμηθευτές.
- Απαιτεί αρκετές χειροκίνητες διεργασίες. Ο παραδοσιακός σχεδιασμός των απαιτήσεων διανομής προαπαιτεί την πραγματοποίηση και εκτέλεση πολλαπλών χειροκίνητων διεργασιών για την ικανοποίηση της ζήτησης των καταναλωτών, με αποτέλεσμα να αυξάνεται αρκετά ο χρόνος ανταπόκρισης της παραγγελίας, το κόστος διανομής και να επηρεάζεται αρνητικά το επίπεδο κερδοφορίας, εξαιτίας της περιορισμένης και μη έγκαιρης εξυπηρέτησης των πελατών.

5.3 Βελτιστοποίηση Συστήματος Σχεδιασμού Απαιτήσεων Διανομής

Οι μέθοδοι που μπορούν να αξιοποιηθούν για τη βελτιστοποίηση του συστήματος σχεδιασμού των απαιτήσεων διανομής, για να είναι πιο αποτελεσματικό και οργανωμένο είναι οι παρακάτω:

- Αποτελεσματικότερη διαχείριση της ζήτησης, έτσι ώστε να βελτιωθεί και η διαδικασία διανομής των ειδών στους πελάτες.
- Προγραμματισμένη και οργανωμένη διανομή, έτσι ώστε να καθορίζονται οι όροι και τα χρονικά διαστήματα, που παραδίδονται τα αγαθά στους τελικούς πελάτες.
- Πιο αποτελεσματική συνεργασία, ανάμεσα στα τμήματα παραγωγής και διανομής των αγαθών μιας οντότητας, έτσι ώστε να εξυπηρετούνται αποδοτικότερα οι πελάτες και να τηρούνται και οι προτεραιότητες στο κομμάτι των παραδόσεων, αν παραστεί ανάγκη.
- Αποδοτικό σύστημα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, που αποσκοπεί στον περιορισμό του κόστους και στην αναβάθμιση του τελικού αποτελέσματος. Το

σύστημα αυτό κατανέμει καλύτερα το απόθεμα ασφαλείας στο δίκτυο, βελτιστοποιεί τη λειτουργία του συστήματος και των καναλιών διανομής και εξασφαλίζει την άριστη συνεργασία μεταξύ όλων των τμημάτων της αλυσίδας εφοδιασμού (Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής).

Συμπεράσματα

Στις μέρες μας, που επικρατεί έντονος ανταγωνισμός και κυριαρχούν μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές συνθήκες σε συχνή βάση, η εφοδιαστική αλυσίδα συνιστά έναν κλάδο με αυξημένη σπουδαιότητα, ο οποίος δύναται να συμβάλλει στην απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος από τη μεριά της κάθε οντότητας. Για αυτό το λόγο, είναι αναγκαίο οι σύγχρονες οικονομικές μονάδες να λαμβάνουν ιδανικές επιχειρηματικές αποφάσεις, αξιολογώντας τις εταιρικές προτεραιότητες, και αξιοποιώντας τις ευκαιρίες, που ανακύπτουν, καθώς και τις προσεγγίσεις, που σχετίζονται με τον καλύτερο χειρισμό της εφοδιαστικής αλυσίδας, αλλά και των ζητημάτων ζήτησης, παραγωγής και διανομής.

Αναφορικά με τη ζήτηση, η κάθε εταιρία είναι αναγκαίο να προβαίνει σε πρόβλεψη αυτής, έτσι ώστε να είναι σε θέση να ανταποκριθεί στις αυξανόμενες απαιτήσεις των καταναλωτών και στην καλύτερη διαχείριση της παραγωγής της. Πέρα όμως από τη ζήτηση, την πρόβλεψη αυτής και την παραγωγή, θα πρέπει να εστιάσει, όπως αναφέρθηκε και στα πλαίσια αυτής της εργασίας και στη λειτουργία της διανομής. Η λειτουργία της διανομής θα πρέπει να είναι καλά οργανωμένη για την καλύτερη, αμεσότερη και αποτελεσματικότερη μεταφορά των προϊόντων στους τελικούς πελάτες.

Βιβλιογραφία

- Akinradewo, O.I., Awodele, O.A. & Akinradewo, O.F. (2021). 'Bill of Material and Labour Template for Construction Information Management,' *Journal of Engineering Project and Production Management* [Preprint]. <https://doi.org/10.2478/jeppm-2021-0006>.
- Amin, R. & Kushwaha, B. (2021). Increasing the Efficiency and Effectiveness of Inventory Management by Optimizing Supply Chain through Enterprise Resource Planning Technology. 5. 1739 – 1756.
- Asih, Ia & Purba, Humiras & Sitorus, Tosty. (2020). KEY PERFORMANCE INDICATORS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. 8. 142-155.
- Avrahami, A. (2019). The Value of inventory accuracy in Supply chain Management: Correlation between error sources and proactive error correction. *American Journal of Operations Management and Information Systems*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.11648/j.ajomis.20190401.11>.
- Axsater, S. (2006). *Inventory Control*. Lund: Springer.
- Bhatti, M. I., Awan, H. M., & Razaq, Z. (2013). The key performance indicators (KPIs) and their impact on overall organizational performance. *Quality & Quantity*, 48(6), 3127–3143. <https://doi.org/10.1007/s11135-013-9945-y>.
- Chase, R.B., Aquilano, N.J. & Jacobs, F.R. (1998). *Production and Operations Management. Manufacturing and Services*, Τόμος 1, Irwin/McGraw-Hill.
- Dattaraj, K. (2011). *Benefits of CPFR and VMI collaboration strategies in a variable demand environment*, Michigan: Western Michigan University.
- Di Mascolo, M., Frein, Y. & Dallery, Y. (1996). “An Analytical Method for Performance Evaluation of Kanban Controlled Production Systems,” *Operations Research*, 44 (1), 50-64.
- Dimitriou, E. (2023). *A crucial guide to Bill of Materials (BOM)*. <https://epoptia.com/a-crucial-guide-to-bills-of-materials/>.
- Dr Stuart Hanmer-Lloyd & Hopkinson, P (1999). “Routes to Market 2000 – A Review of Current and Future Issues Facing Channel Managers”, The Routes to Market Association.

- Ehrenthal, J.C.F., Honhon, D. & Van Woensel, T. (2014). 'Demand seasonality in retail inventory management,' *European Journal of Operational Research*, 238(2), pp. 527–539. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.03.030>.
- Er, K.F.D. & Turgay, S. (2023). 'Balancing demand and supply: Inventory allocation in FMCG,' *Industrial Engineering and Innovation Management*, 6(10). <https://doi.org/10.23977/ieim.2023.061006>.
- Eron, G. (2024). *Everything you need to know about BOM and its key functions in risk assessment and management for production engineers*. <https://ikido.tech/everything-you-need-to-know-about-bom-and-its-key-functions-in-risk-assessment-and-management-for-production-engineers/>.
- Framinan, J.M. & Leisten, R. (2009). 'Available-to-promise (ATP) systems: a classification and framework for analysis,' *International Journal of Production Research*, 48(11), pp. 3079–3103. <https://doi.org/10.1080/00207540902810544>.
- Gstettner, S. & Kuhn, H. (1996). Analysis of production control Systems Kanban and CONWIP, *International Journal of Production Research*, 34:11, pp.3253-3273.
- Hasan, T. (2018). 'Impact of ERP system in business Management,' *International Journal of Management Studies*, V(4(4)), p. 24. [https://doi.org/10.18843/ijms/v5i4\(4\)/03](https://doi.org/10.18843/ijms/v5i4(4)/03).
- Hatamleh, M.T. *et al.* (2018). 'Factors affecting the accuracy of cost estimate: case of Jordan,' *Engineering Construction & Architectural Management*, 25(1), pp. 113–131. <https://doi.org/10.1108/ecam-10-2016-0232>.
- Heizer, J., Render, B. & Munson, C. (2016). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*, 12th edition.
- Heydari, M., Lai, K.K. & Zhou, X. (2020). 'Creating Sustainable Order Fulfillment Processes through Managing the Risk: Evidence from the Disposable Products Industry,' *Sustainability*, 12(7), p. 2871. <https://doi.org/10.3390/su12072871>.

- Interline (2022). *Advancing the BOM to the Bill of Process & Bill of Labour*.
<https://www.theinterline.com/2022/03/03/advancing-the-bom-to-the-bill-of-process-bill-of-labour/>.
- Jahin, M. A., Shovon, M. S. H., Shin, J., Ridoy, I. A., Tomioka, Y. & Mridha, M. F. (2023). Big Data - Supply chain management Framework for forecasting: data preprocessing and machine learning techniques. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2307.12971>.
- Keddis, N. *et al.* (2013). 'Towards adaptable manufacturing systems,' *Research Gate* [Preprint]. <https://doi.org/10.1109/icit.2013.6505878>.
- Klaus, H. (2024). *The Role of Technology in Operations and Supply Chain Management: Driving Efficiency and Innovation*.
- Kwak, J. K. (2019). Analysis of inventory turnover as a performance measure in manufacturing industry. *Processes*, 7(10), 760.
<https://doi.org/10.3390/pr7100760>.
- Lopienski, K. (2024). *Available-to-Promise (ATP) Inventory Guide & Solutions*.
<https://www.shipbob.com/uk/blog/available-to-promise/>.
- Marques, Guillaume & Lamothe, J. & Thierry, Caroline & Gourc, Didier. (2008). Vendor Managed inventory, from concept to processes, for an unified view.
- Martin, C. (1998). *Logistics and Supply Chain Management, Second Edition*, *Financial Times - Pitman Publishing*.
- Martin, C. & Towill, D. R. (2000). Supply chain migration from lean and functional to agile and customised. *Supply Chain Management an International Journal*, 5(4), 206–213.
<https://doi.org/10.1108/13598540010347334>.
- Mohamed, A.E. (2024). 'Inventory management,' in *IntechOpen eBooks*.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.113282>.
- Muhanna, S. *et al.* (2023). 'The impact of strategic inventory management on logistics organization's performance,' *International Journal of Business and Technology Management* [Preprint].
<https://doi.org/10.55057/ijbtm.2023.5.3.24>.
- Nahmias, T. L. (2015). *Production and Operations Analysis*. Waveland Press, Inc.

- Odasco, B., & Saong, M. (2023). Analysis of the inventory Management System towards enhanced university service delivery. *International Journal of Science Technology Engineering and Mathematics*, 3(3), 103–132. <https://doi.org/10.53378/353010>.
- Olaoye, Favour & Potter, Kaledio. (2024). Enterprise Resource Planning (ERP) Systems. *The Journal of Business*.
- Ozturk, Z. K. (2020). Inventory Management in Supply Chains.
- Paul, S.K., Sarker, R. & Essam, D. (2015). 'Managing risk and disruption in production-inventory and supply chain systems: A review,' *Journal of Industrial and Management Optimization*, 12(3), pp. 1009–1029. <https://doi.org/10.3934/jimo.2016.12.1009>.
- Pawar, C.S. and Wagh, R.B. (2013) 'Priority based dynamic resource allocation in Cloud computing with modified waiting queue,' *Research Gate* [Preprint]. <https://doi.org/10.1109/issp.2013.6526925>.
- Pinedo, M.L. (2009). 'Workforce scheduling,' in *Springer eBooks*, pp. 317–343. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0910-7_13.
- Pramatari, K., Evgeniou, T. & Doukidis, G. (2009). Implementation of Collaborative eSupply Chain Initiatives: An Initial Challenging and Final Success Case from Grocery Retailing. *Journal of Information Technology*, 01 09, pp. 269-281.
- Rahman, Z., & Qureshi, M. N. (2007). Integrating the supply chain flows for Business Effectiveness. *Studies in Business and Economics*, 13(1), 5–20. <https://doi.org/10.29117/sbe.2007.0027>.
- Reid, H. (2023). Lead Time: Definition, Examples, and Formula. Διαθέσιμο στο: <https://dclcorp.com/blog/inventory/lead-time/>.
- Rolf, B., Miri-Lavassani, K., Lang, S. & Reggelin, T. (2024). Optimizing Safety Stock Placement in Large Real-World Automotive Supply Networks Using the Guaranteed-Service Model.
- Rushton, A. & Oxley, J. (1998). *Handbook of Logistics and Distribution Management*, KOGAN PAGE.
- Rvj. (2023). *The role of Vendor Managed Inventory (VMI) in modern manufacturing operations*. Deskera Blog. <https://www.deskera.com/blog/vmi-inventory-control/>.

- Sabila, A. D., Mustafid, M., & Suryono, S. (2018). Inventory control system by using Vendor Managed Inventory (VMI). *E3S Web of Conferences*, 31, 11015. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20183111015>.
- Samani, N. (2023). *An Executive's Guide to Multi-Level Bill of Materials*. <https://www.deskera.com/blog/executive-guide-multi-level-bill-of-materials/>.
- Shao, X.-F. & Dong, M. (2012). 'Supply disruption and reactive strategies in an Assemble-to-Order supply chain with Time-Sensitive demand,' *IEEE Transactions on Engineering Management*, 59(2), pp. 201–212. <https://doi.org/10.1109/tem.2010.2066280>.
- Shim, J. K. (2009). STRATEGIC BUSSINESS FORECASTING Including Business Forecasting Tools and Applications, GLOBAL professional publishing.
- Singh, R. (2024) *Bill of materials' (BOM) importance in inventory management*. <https://www.eazystock.com/uk/blog-uk/bill-of-materials-guide-bom/>.
- Siponen, M., Haapasalo, H. & Harkonen, J. (2019). 'Maintenance, repair, and operations inventory reduction and operational development,' *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 32(1), p. 1. <https://doi.org/10.1504/ijise.2019.099780>.
- Slack, N., Stuart, C., Harland, C., Harrison, A. & Robert, J. (1998). Operations Management, Second Edition, *Financial Times – Prentice Hall*.
- Slimstock. (2023, August 3). Supply chain KPIs for better business results. *Slimstock*. <https://www.slimstock.com/blog/supply-chain-kpis/>.
- Spearman, M. L. (1990). Conwip: a pull alternative to Kanban. *International Journal of Production Research*, 28, 879-894.
- Spearman, M. L. & Zazanis, M.A. (1992). Push and pull production systems: issues and comparisons. *Operations Research*, 40, 521-532.
- Stoilov, T. & Stoilova, K. (2023). 'Inventory and Safety Stock Optimization,' *Research Gate* [Preprint]. <https://doi.org/10.1109/et59121.2023.10279222>.

- Tambovcevs, A. & Tambovceva, T. (2022). 'ERP system implementation: benefits and economic effectiveness,' *International Journal of Systems Applications Engineering & Development*, 16, pp. 14–20. <https://doi.org/10.46300/91015.2022.16.3>.
- Tan, H.W., Jamaludin, K.R. & Hamzah, H.S. (2018). 'Work-in-Progress Inventory Control Case study in lean Management,' *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3.4), p. 181. <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.4.16770>.
- Team, C. (2024) *Time management*. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/management/time-management-list-tips/>.
- Theodorou, E., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2023). Optimizing inventory control through a data-driven and model-independent framework. *EURO Journal on Transportation and Logistics*, 12, 100103. <https://doi.org/10.1016/j.ejtl.2022.100103>.
- Van Heck, G., Van Den Berg, J., Davarynejad, M., Van Duijn, R. & Roskott, B. (2010). Improving inventory management performance using a Process-Oriented measurement framework. In *Communications in computer and information science* (pp. 279–288). https://doi.org/10.1007/978-3-642-16402-6_30.
- Van Kampen, T.J., Van Donk, D.P. & Van Der Zee, D.-J. (2010). 'Safety stock or safety lead time: coping with unreliability in demand and supply,' *International Journal of Production Research*, 48(24), pp. 7463–7481. <https://doi.org/10.1080/00207540903348346>.
- Wang, P., Zinn, W., & Croxton, K. L. (2010). Sizing Inventory When Lead Time and Demand are Correlated. *Production and Operations Management*, 19(4), 480–484. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2009.01109.x>.
- Waters, D. (1999). *Operations Management*, Kogan Page.
- Woźniakowski, T., Jałowiecki, P., Nowakowska, M. & Zmarzłowski, K. (2018). ERP SYSTEMS AND WAREHOUSE MANAGEMENT BY WMS. *Information System in Management*, 7(2), 141–152. <https://doi.org/10.22630/isim.2018.7.2.13>.

- Zachariassen, F., De Haas, H. & Bürkland, S. (2014). Vendor Managed Inventory: Why you need to talk to your supplier. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 7(4). <https://doi.org/10.3926/jiem.1195>.
- Ασημακόπουλος, Β. & Πετρόπουλος, Φ. (2011). Επιχειρησιακές Προβλέψεις. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.
- Αυλωνίτης, Γ. Ι. & Σταθακόπουλος, Β. Μ. (1997). Αποτελεσματική οργάνωση και διοίκηση πωλήσεων. Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη.
- Γιοβάνης, Α. «Διοίκηση Παραγωγής και Συστημάτων Υπηρεσιών, Προγραμματισμός Απαιτούμενων Υλικών». Σχολή Οικονομίας και Διοίκησης, ΤΕΙ Αθήνας.
- Δημητριάδης, Σ.Γ. & Μιχιώτης, Α.Ν. (2007). Διοίκηση Παραγωγικών Συστημάτων. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.
- Εμίρης, Δ. (2012). Σημειώσεις στο μάθημα Συστήματα Αποθεμάτων. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
- Ζιάκα, Χ. (2011). Η σημασία της αποτελεσματικής διαχείρισης και του ελέγχου των αποθεμάτων για τις επιχειρήσεις. Τ.Ε.Ι. Καβάλας.
- Καβαδιάς, Κ. (2019). Πρόβλεψη ζήτησης και προγραμματισμός παραγωγής. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Κτενάς, Γ. (2015). «Διαχείριση αποθεμάτων». Τμήμα Λογιστικής, ΤΕΙ Ηπείρου.
- Λύκας, Σχεδιασμός Απαιτήσεων Ζήτησης, Παραγωγής και Διανομής. *Παρουσίαση: Εκπαίδευση Logisticians με τα πρότυπα του ELA – Επιχειρησιακό Επίπεδο (EJLog)*.
- Μπερμπέρης, Α. (2010). Συστήματα αποθήκης και ελέγχου αποθεμάτων. Επισκόπηση της περιοχής διαχείρισης αποθεμάτων, μελέτη και περιγραφή των μαθηματικών τεχνικών, ανάπτυξη μοντέλου προσομοίωσης με την βοήθεια του λογισμικού προσομοίωσης SIMUL8». Διπλωματική εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Πληροφορικής & Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη.

- Νταγολούδη, Α. (2009). Συστήματα Διαχείρισης Αποθεμάτων Case Study “Δόμηση Ρόδου”. Διπλωματική εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Οικονομικών Επιστημών, Θεσσαλονίκη.
- Τατσιόπουλος, Η. (2001). Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης Παραγωγής, ΟΠΑ, Αθήνα.
- Τζωρτζάκης, Κ. & Τζωρτζάκη, Α. (1996). Μάρκετινγκ Μάνατζμεντ - Η ελληνική προσέγγιση. Αθήνα: Εκδόσεις Rosili.
- Χαρδιάς, Ν. (2013). Διαδικασία προμηθειών των super markets, Θεσσαλονίκη: (Διπλωματική εργασία). Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.
<https://www.econacademy.gr/mathimata/mikrooikonomia/kefalaio-2-i-zitisi-ton-agathon/7-2-prosdioristikoi-paragontes-zitisis>.