



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
LOGISTICS MANAGEMENT

Ανάλυση και σχεδιασμός ενός MRP συστήματος στον προγραμματισμό
παραγωγής σε βιομηχανία παραγωγής χαλκοσωλήνων
Analysis and Design of a MRP System in Production Planning in a Copper Tube
Manufacturing industry

Αικατερίνη-Μαρία Σταμούλη
Α.Μ. TML2130

Επιβλέπων καθηγητής: Γρ. Χονδροκούκης

Νοέμβριος 2023

Περίληψη

Ο προγραμματισμός της παραγωγής είναι ένας από τους πιο συνηθισμένους χώρους όπου εφαρμόζονται μοντέλα και τεχνικές διοικητικής επιστήμης. Το πρόβλημα που προκύπτει από την αρχή είναι η ανάγκη συχνής αναθεώρησης όσον αφορά τον προγραμματισμό της παραγωγής και τη γενική διαχείριση των συστημάτων παραγωγής. Ο λόγος είναι απλός: τα συστήματα παραγωγής δεν είναι μόνο αντικείμενα επιστημονικής έρευνας, είναι συνεχώς πλούσια σε νέες ανακαλύψεις, αλλά επίσης αποδέχονται άμεσα τις συνέπειες των μεγάλων αλλαγών που συμβαίνουν στον κόσμο (κυρίως τεχνικές, αλλά και κοινωνικές, πολιτικές, οικονομικές και εμπορικές). Για να επιβιώσουν, ειδικά σε συνθήκες έντονου ανταγωνισμού, πρέπει να προσαρμοστούν σε αυτές τις αλλαγές. Ως εκ τούτου, οι τρόποι διαχείρισής τους οφείλουν να εξελιχθούν με σκοπό να ανταποκρίνονται στις νέες δομές και λειτουργίες των συστημάτων που παράγουν κάθε είδους αγορές και προμηθεύουν προϊόντα και υπηρεσίες.

Οι σημαντικές διαφοροποιήσεις που έχουν επέλθει την τελευταία δεκαετία στον κόσμο έχουν επιφέρει αντίστοιχες αλλαγές στα συστήματα παραγωγής και στις μεθόδους διαχείρισής τους, καθώς έχουν δημιουργήσει καινούργιες συνθήκες και καινούργιες ανάγκες για την οργάνωση και λειτουργία τους. Το σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον χαρακτηρίζεται από συνεχώς ανανεωμένα προϊόντα, αλλά εμφανίζονται συνεχώς νέες αγορές, νέοι τρόποι πληροφόρησης και επικοινωνίας, νέα δίκτυα εφοδιασμού, νέα εργαλεία και συστήματα που

υποστηρίζουν τη συντήρηση των συστημάτων παραγωγής. Στη παρούσα εργασία θα μελετηθεί η ανάλυση και ο σχεδιασμός ενός MRP συστήματος στον προγραμματισμό παραγωγής σε βιομηχανία παραγωγής χαλκοσωλήνων.

Abstract

Production planning is one of the most common places where management science models and techniques are applied. The problem that arises from the outset is the need for frequent review in terms of production planning and the general management of production systems. The reason is simple: production systems are not only objects of scientific research, they are constantly rich in new discoveries, but also directly accept the consequences of the great changes occurring in the world (mainly technical, but also social, political, economic and commercial). To survive, especially in conditions of fierce competition, they must adapt to these changes. Therefore, their management methods need to evolve to respond to the new structures and functions of the systems that produce all kinds of markets and supply products and services.

The dramatic changes that have occurred in recent years in the world have brought about corresponding changes in the production systems and their management methods, as they have created new conditions and new needs for their organization and operation. The modern business environment is characterized by constantly renewed products, but new markets, new ways of information and communication, new supply networks, new tools and systems that support the

maintenance of production systems are constantly appearing. The analysis and design of an MRP system in production planning in a copper tube production industry will be studied here.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	2
Abstract	3
Εισαγωγή	6
Κεφάλαιο 1 ^ο : Προγραμματισμός Παραγωγής	7
1.1 Εισαγωγικές Παρατηρήσεις	7
1.2 Ο προγραμματισμός παραγωγής	8
1.2.1 Η αλυσίδα της αξίας	8
1.2.2 Οι δραστηριότητες της αλυσίδας της αξίας.....	9
1.3. Διαχείριση συντήρησης	11
1.4. Σύγχρονα συστήματα διοίκησης προγραμματισμού παραγωγής	13
1.4.1. Αποφάσεις στρατηγικού, τακτικού και λειτουργικού χαρακτήρα	13
1.4.2. Σύγχρονες τάσεις και προσεγγίσεις.....	14
1.4.2.1 Μετάθεση της παραγωγής.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.2.2 Παραγωγή βάσει παραγγελιών, απευθείας προώθηση στον πελάτη	14
1.4.2.3 Πραγματικά δικαιώματα.....	15
1.4.3 Ανάθεση Εφοδιαστικών λειτουργιών σε 3 PL	15
1.4.4 Πληροφορική και διοίκηση προγραμματισμού παραγωγής	17

1.4.5 Αξιολόγηση της διοίκησης προγραμματισμού παραγωγής	19
Κεφάλαιο 2 ^ο : Ολοκληρωμένα Συστήματα Διαχείρισης Προγραμματισμού Παραγωγής	19
2.1. Σύστημα MRPII	20
2.1.1 Ιστορική Προσέγγιση	20
2.2. Η ενσωμάτωση	21
2.3. Μεσοπρόθεσμος Προγραμματισμός Υποσυστήματος MRP	25
2.3.1. Δεδομένα εκτέλεσης MRP	25
2.3.2. Εκτέλεση του Αλγορίθμου MRP	27
2.3.3. Εμφάνιση αποτελεσμάτων MRP	28
2.3.4. Έλεγχος φόρτισης κέντρων εργασίας	29
2.3.5. Λιτή παραγωγή	31
3. Έκδοση και Διαχείριση Εντολών	34
3.1. Έκδοση και διαχείριση εντολών παραγωγής	Error! Bookmark not defined.
3.2. Καταχώρηση απολογιστικών στοιχείων παραγωγής	36
3.3. Παρακολούθηση του μεσοπρόθεσμου πλάνου παραγωγής	37
3.4. Έλεγχος αποτελεσματικότητας παραγωγικής διαδικασίας	39
3.5. Κριτική θεώρηση της παραγωγικής διαδικασίας της εταιρείας	40
Συμπέρασμα	45
Βιβλιογραφία	52

Εισαγωγή

Οι σύγχρονες στρατηγικές συντήρησης χρησιμοποιούν πολλές τεχνικές όπως η διορθωτική συντήρηση (Blanchard et al., 1995), η συντήρηση σταθερού χρόνου (Jardine, 1987), η συντήρηση βάσει κατάστασης (Neale, 1985) και η συντήρηση βελτίωσης (Harrington, 1995) για την αξιολόγηση της διαθεσιμότητας, της αξιοπιστίας και των χαρακτηριστικών συντήρησης (Priel, 1974). Ο Priel όρισε τις αρχές της διαχείρισης συντήρησης ως την αποτελεσματική χρήση και το συντονισμό των πληροφοριών και των πόρων για την επίτευξη των ακόλουθων στόχων: διασφάλιση της διαθεσιμότητας εξοπλισμού για την επίτευξη βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων στόχων χρήσης· διατήρηση των επιδόσεων του εξοπλισμού για την επίτευξη των στόχων απόδοσης· και εξισορροπηση των επιπέδων των προληπτικών και διορθωτικών εργασιών για την επίτευξη της καλύτερης δυνατής αντιστάθμισης μεταξύ άμεσου και έμμεσου κόστους συντήρησης.

Οι τεχνικές που αναφέρθηκαν παραπάνω μπορούν να βοηθήσουν τους μηχανικούς να προβλέψουν τη στιγμή που ο εξοπλισμός θα αποτύχει και να σχεδιάσουν τη συντήρηση (Willmott, 1994). Ο Senju(1992) όρισε τη συντήρηση ως απλούστερη μορφή:. Αξιοποίηση της ικανότητας της εγκατάστασης στο μέγιστο βαθμό για τη μείωση των διακοπών λειτουργίας του

εξοπλισμού (τόσο των διακοπών γραμμής όσο και των διακοπών για επανεπεξεργασία), ποσοτική και ποιοτική ενίσχυση της ικανότητας του εξοπλισμού· και βελτίωση των παραγόντων ασφάλειας, υγείας και περιβάλλοντος με την προσδοκία ότι οι βελτιώσεις αυτές θα συμβάλουν σε καλύτερη ποιότητα και υψηλότερα κέρδη.

Η βάση είναι η συνεργασία μεταξύ των ομάδων και αποτελεί έναν τρόπο για την επίτευξη παγκόσμιας κλάσης επιπέδων συνολικής αποτελεσματικότητας του εξοπλισμού μέσω των ανθρώπων και όχι μόνο μέσω της τεχνολογίας ή των συστημάτων μόνο. Στην πραγματική ζωή, οι εισροές των παραπάνω μεθόδων βασίζονται κυρίως σε ιστορικά δεδομένα και οι εταιρείες που επιθυμούν να εφαρμόσουν τις στρατηγικές συντήρησης πρέπει επομένως να εξετάσουν τη μηχανοργάνωση των συστημάτων διαχείρισης.

Από την άλλη, πολλές εταιρείες παγκοσμίως έχουν εγκαταστήσει και εφαρμόσει συστήματα υπολογιστών για να αυτοματοποιήσουν τις δραστηριότητες προγραμματισμού και ελέγχου της παραγωγής τους χρησιμοποιώντας MRPII (Wight, 1981). Πολλοί από αυτούς χρησιμοποιούν MRPII με διάφορα επίπεδα ικανοποίησης.

Ωστόσο, πολύ συχνά το MRPII φαίνεται να απομονώνεται από τις δραστηριότητες διαχείρισης συντήρησης. Η έρευνα για την ενσωμάτωση αυτών των δύο τομέων μηχανοργάνωσης στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι απαραίτητη προκειμένου να αξιοποιηθούν τόσο η σύγχρονη στρατηγική συντήρησης όσο και η στρατηγική σχεδιασμού παραγωγής. Η στρατηγική ένταξης θεωρείται απόλυτη απαίτηση προκειμένου μια εταιρεία να παραμείνει ανταγωνιστική. Οι Gerelle και Stark (1988) δήλωσαν ότι, «Οι μεταποιητικές επιχειρήσεις που σκοπεύουν να επιβιώσουν στον εικοστό πρώτο αιώνα θα πρέπει να συμβιβαστούν με τις τεχνικές της ολοκληρωμένης κατασκευής».

Κεφάλαιο 1^ο : Προγραμματισμός Παραγωγής

1.1 Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

Το σχέδιο παραγωγής περιλαμβάνει εργασίες σχετικές με τη μεταφορά των αγαθών από το στάδιο της πρώτης ύλης στον τελικό χρήστη και τη ροή πληροφοριών που σχετίζονται με αυτές τις δραστηριότητες. Η διαχείριση του σχεδίου παραγωγής ασχολείται με τον προγραμματισμό, την εκτέλεση και τον έλεγχο των δραστηριοτήτων παραγωγής. Ένας πιο

ακριβής και περιεκτικός ορισμός ορίζει ένα σχέδιο παραγωγής ως εξής «τη διαδικασία στρατηγικής διαχείρισης της αγοράς και αποθήκευσης υλικών, εξαρτημάτων και τελικών προϊόντων (και τη ροή σχετικών πληροφοριών) εντός του κλάδου και στα κανάλια μάρκετινγκ, έτσι ώστε οι παραγγελίες να μπορούν να πραγματοποιούνται με το χαμηλότερο δυνατό κόστος (Gattorna, 1997).

Αυτός ο ορισμός ορίζει τη χωρική διάσταση του σχεδιασμού παραγωγής, των προϊόντων και των δραστηριοτήτων εφοδιαστικής (εσωτερικές, οργανωτικές και εξωτερικές, στα κανάλια μάρκετινγκ), ενώ τα υλικά παραγωγής περιλαμβάνουν τη ροή πληροφοριών. Ωστόσο, πάνω απ' όλα, αυτός ο ορισμός εισάγει τον στρατηγικό ρόλο της παραγωγής σε σχέση με τη συμβολή της στην αλυσίδα αξίας, όπως αναφέρεται παρακάτω.

1.2 Ο προγραμματισμός παραγωγής

1.2.1 Η αλυσίδα της αξίας

Το σχέδιο παραγωγής αποτελείται από λειτουργίες που εξασφαλίζουν τη ροή και την αποθήκευση αγαθών, υπηρεσιών και σχετικών πληροφοριών. Ένας άλλος παράγοντας που εμφανίζεται σε διαφορετικούς τρόπους προγραμματισμού της παραγωγής σχετίζεται με την ανταγωνιστική θέση της βιομηχανίας και τον ρόλο και τη συμβολή της στην παραγωγή κέρδους. Συχνά θεωρείται ως παράγοντας κόστους που γίνεται βάρος, χωρίς να προσθέτει αξία στο προϊόν. Η έννοια της αλυσίδας αξίας αποκαθιστά τον ρόλο του προγραμματισμού της παραγωγής ως δημιουργού αξίας στον κλάδο και όχι ως παράγοντα κόστους που αναπόφευκτα επιβαρύνει τον κλάδο και μειώνει την κερδοφορία.

Η αλυσίδα αξίας καλύπτει όλες τις δραστηριότητες του κλάδου τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, οι οποίες προσθέτουν αξία στα προϊόντα ή τις υπηρεσίες του. Η εισαγωγή αυτής της έννοιας βασίζεται στην άποψη ότι η βιομηχανία δεν είναι ένας τυχαίος συνδυασμός μηχανημάτων, εξοπλισμού, ανθρώπων και χρημάτων. Παράγουν προϊόντα μόνο όταν τα παραπάνω οργανώνονται και συντηρούνται συστηματικά, για τα οποία οι πελάτες είναι πρόθυμοι να πληρώσουν.

Η ικανότητα μιας βιομηχανίας να διαχειρίζεται συγκεκριμένες δραστηριότητες και να οργανώνει το σύστημα επικοινωνίας της αποτελεί πηγή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Το

όφελος (κέρδος) που δημιουργείται από την αλυσίδα αξίας είναι η διαφορά μεταξύ της τελικής τιμής που καταβάλλεται από τον πελάτη και όλων των συντελεστών κόστους παραγωγής και διάθεσης ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Το όφελος αυτό κατανέμεται μεταξύ προμηθευτών, κατασκευαστών, διανομέων, πελατών και, γενικά, φορέων που ενεργούν ως πάροχοι υπηρεσιών ή αποδέκτες προϊόντων και υπηρεσιών στην αλυσίδα αξίας.

1.2.2 Οι δραστηριότητες της αλυσίδας της αξίας

Στην εικόνα 1 αποτυπώνονται οι βασικές δράσεις της βιομηχανίας και οι δραστηριότητες της (ή τα συστήματα) που τις υποστηρίζουν. Το πρώτο είναι συνυφασμένο με την παραγωγή, τη διανομή και την πώληση των προϊόντων ή των υπηρεσιών της εταιρείας σε πελάτες. Οι υποστηρικτικές δραστηριότητες βοηθούν στην εκτέλεση σημαντικών δραστηριοτήτων.



Εικόνα 1 : Αλυσίδα Αξίας Porter

Πηγή : <https://sites.google.com/site/boulakampoure/alytida-axias>

Πιο συγκεκριμένα, οι κύριες δραστηριότητες περιλαμβάνουν:

(α) Οι δραστηριότητες προμηθειών εντός του οργανισμού είναι δραστηριότητες που σχετίζονται με τις εισροές και σχετίζονται ειδικά με την παραλαβή, την αποθήκευση και την εσωτερική παράδοση των εισροών προϊόντων, όπως η παραλαβή και ο έλεγχος των προμηθειών, η διαχείριση αποθήκης, ο έλεγχος αποθεμάτων, ο προγραμματισμός των εσωτερικών μεθόδων μεταφοράς, η διαχείριση των επιστροφών στους προμηθευτές κ.λπ.

β) Λειτουργίες παραγωγής : Αυτές οι λειτουργίες εξασφαλίζουν ότι οι εισροές μετατρέπονται στο τελικό προϊόν ή υπηρεσία. Όλες αυτές οι λειτουργίες σχετίζονται με αλλαγές στη μορφή ή τις ιδιότητες των εισροών (μηχανήματα, διαφόρων ειδών κατεργασίες κ.λπ.), τη συσκευασία, τη συναρμολόγηση, τη συντήρηση του εξοπλισμού κ.λπ. Έλεγχος ποιότητας. Λειτουργία δικτύων ηλεκτρικής ενέργειας κ.λπ.

γ) Μη επιχειρηματικές δραστηριότητες logistics πρόκειται για δραστηριότητες σχετικές με την αποθήκευση και τη φυσική παράδοση του προϊόντος στους πελάτες. Όσον αφορά τα προϊόντα, οι δραστηριότητες αυτές περιλαμβάνουν την παράδοση τελικών προϊόντων στους τελικούς πελάτες μέσω δικτύου διανομής, την αποθήκευση σε περιφερειακές ή τοπικές αποθήκες, τη διαχείριση υλικών, τη συντήρηση και τον προγραμματισμό του εξοπλισμού μεταφοράς, την επεξεργασία παραγγελιών κ.λπ.

δ) Μάρκετινγκ και πωλήσεις: Ασχολούνται με την προώθηση ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας στους πελάτες και περιλαμβάνουν τη διαφήμιση, τη διαχείριση πωλήσεων, τη διαχείριση του δικτύου πελατών, την προετοιμασία προσφορών, την επιλογή δικτύου πωλήσεων, την τιμολόγηση κ.λπ.

ε) Εξυπηρέτηση Πελατών και Προϊόντων : Περιλαμβάνει δραστηριότητες που αυξάνουν ή διατηρούν την αξία του προϊόντος ή της υπηρεσίας, όπως εγκατάσταση, επισκευή, εκπαίδευση, προμήθεια ανταλλακτικών, συμβατότητα ή ανανέωση προϊόντων κ.λπ.

Οι υποστηρικτικές δραστηριότητες περιλαμβάνουν:

(α) Οι λειτουργίες που σχετίζονται με την υποδομή είναι οι δραστηριότητες ανάπτυξης, συντήρησης και ανακαίνισης διαφόρων συστημάτων που εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη λειτουργία της παραγωγής και γενικά την απρόσκοπτη λειτουργία της βιομηχανίας (κτιριακές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις, ενεργειακό και τηλεπικοινωνιακό δίκτυο κ.λπ.).

β) Οργάνωση, το ανθρώπινο δυναμικό και μέθοδο : Αναφέρονται στην οργάνωση των πόρων της εταιρείας και στις σχετικές μεθόδους, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης του ανθρώπινου δυναμικού (πρόσληψη, διαχείριση, εκπαίδευση, ανάπτυξη, κίνητρα).

γ) Συστήματα και Τεχνολογία: Περιλαμβάνει συστήματα όπως η έρευνα και ανάπτυξη της βιομηχανίας, ο προγραμματισμός, η ποιότητα, η διαχείριση πληροφοριών κ.λπ., και οι σχετικές τεχνικές γνώσεις (knowledge-how).

δ) Οι προμήθειες σχετίζονται με δραστηριότητες που εξασφαλίζουν εισερχόμενους πόρους (πρώτες ύλες, εξαρτήματα, προμήθειες κ.λπ.), όπως συστήματα και συναλλαγές (π.χ. άδειες, εκτελωνισμοί) που σχετίζονται με την επιλογή προμηθευτών και την αλληλεπίδραση με αυτούς και την πραγματοποίηση προμηθειών.

Η ικανότητα μιας βιομηχανίας να σχεδιάζει, να υλοποιεί και να ελέγχει τις παραπάνω λειτουργίες, το επίπεδο διαχείρισης και υποστήριξης, καθορίζει την ανταγωνιστικότητά της και την ικανότητά της να επιβιώνει. Η ικανότητα αυτή καθορίζεται από την επιτυχία της διοίκησης να συντονίζει και να ενσωματώνει τις λειτουργίες της αλυσίδας αξίας. Αυτό σημαίνει την ύπαρξη συστημάτων και διαδικασιών που ελέγχουν την επαρκή και αποτελεσματική ροή πληροφοριών, αγαθών και υπηρεσιών και τις αλυσιδωτές δραστηριότητες.

1.3. Διαχείριση συντήρησης

Το κύριο προϊόν αυτής της εταιρείας είναι τα προϊόντα φωτισμού (Burgin, 1984) τα οποία μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με το σχήμα και την τεχνολογία του παραγόμενου λαμπτήρα. Διάφοροι τύποι και σχήματα βολβών όπως σχήμα αχλαδιού, στρογγυλού ή κωνικού σχήματος και σχήματος σωλήνα παράγονται από αυτόν τον κατασκευαστή. Οι βασικές πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται είναι σύρματα μολύβδου βορίου, γυάλινες ράβδοι, γυάλινοι σωλήνες, ηλεκτρικές καλωδιώσεις και καπάκι. Περισσότερα από 100 μοντέλα παράγονται από αυτόν τον κατασκευαστή, μερικά από τα οποία είναι:.

- λαμπτήρες ποδηλάτων,
- λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας,
- λαμπτήρες ραδιοεπικοινωνιών,.
- λαμπτήρες παιχνιδιών,
- λαμπτήρες φακού στυλό,.
- λαμπτήρες που αναβοσβήνουν,
- λαμπτήρες ραδιοεπικοινωνιών προ-εστίασης κ.λπ.

Όλα παράγονται σύμφωνα με διαφορετικές προδιαγραφές του πελάτη, όπως η ισχύς και το πρότυπο ασφαλείας. Κάθε τύπος προϊόντος διαθέτει εξαιρετικά αυτοματοποιημένες εξειδικευμένες μηχανές που αποτελούνται από τρεις κύριες διαδικασίες :

- (1) σχηματισμός γυάλινων λαμπτήρων·
- (2) συναρμολόγηση πυρήνα· και
- (3) συναρμολόγηση αμαξώματος.

Η διαδικασία σχηματισμού βολβών σχηματίζει το μέγεθος και το σχήμα του γυάλινου βολβού και ελέγχει την ποσότητα της χημικής ουσίας που απαιτείται για την εμφύσηση του βολβού και το χρόνο και τη θερμοκρασία της φλόγας. Η διαδικασία κατασκευής πυρήνα σχηματίζει την τοποθέτηση και παράγει τον απαιτούμενο κύκλο νήματος.

Η διαδικασία συναρμολόγησης του αμαξώματος συναρμολογεί τους λαμπτήρες χρησιμοποιώντας το εξάρτημα υψηλής ταχύτητας, τον τροφοδότη και τις συσκευές σύσφιξης, ελέγχει επίσης το ποσό του αερίου που εγχέεται στον γυάλινο λαμπτήρα. Ο ρυθμός παραγωγής των μηχανημάτων κυμαίνεται από 2.000 έως 3.000 τεμάχια την ώρα και υπάρχουν πάνω από 50 μηχανήματα στο εργοστάσιο. Είναι σημαντικό να ελαχιστοποιηθούν οι χρόνοι βλάβης των μηχανών για να αυξηθεί η παραγωγικότητα αυτού του συστήματος παραγωγής. Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της βιομηχανίας αυτής είναι, συνεπώς, η χρησιμοποίηση των μηχανημάτων και εξοπλισμών της. Η πλειοψηφία αυτών των μηχανημάτων σχεδιάζεται και κατασκευάζεται από την εταιρεία και ως εκ τούτου δίνεται πολύ μεγάλη έμφαση στο σχεδιασμό και τον έλεγχο της συντήρησης.

Στόχος είναι η συλλογή των δεδομένων συντήρησης, η διενέργεια αναλύσεων του συστήματος παραγωγής και παροχής στη διοίκηση γνώσεων σχετικά με την αστοχία των μηχανών καθώς και ο προγραμματισμός των δραστηριοτήτων συντήρησης. Ωστόσο, η διαδικασία αυτή εκτελέστηκε κυρίως με το χέρι και οι δραστηριότητες σχεδιασμού και ελέγχου, όπως η αναζήτηση και η πρόσβαση σε πληροφορίες συντήρησης, ήταν αδύνατες, καθιστώντας αναποτελεσματική τη διαχείριση της συντήρησης.

Η διαχείριση συντήρησης είναι μια σημαντική δραστηριότητα σε αυτήν την εταιρεία για να διασφαλιστεί ότι η απώλεια λόγω βλάβης του μηχανήματος θα μπορούσε να ελαχιστοποιηθεί.

Για να παρακολουθηθεί η πρόοδος των δραστηριοτήτων διορθωτικής και εργοληπτικής συντήρησης, ώστε να είναι δυνατή η έγκαιρη λήψη αποφάσεων σχετικά με τους διαθέσιμους πόρους, οι πραγματικές εργατοώρες που δαπανήθηκαν και οι εργατοώρες των προγραμματισμένων εργασιών που πραγματοποιήθηκαν πρέπει να συμμετέχουν με κάθε άλλη και θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι κατανέμονται ομοιόμορφα σε ολόκληρη τη χρονική περίοδο συντήρησης.

1.4. Σύγχρονα συστήματα διοίκησης προγραμματισμού παραγωγής

1.4.1. Αποφάσεις στρατηγικού, τακτικού και λειτουργικού χαρακτήρα

Ο προγραμματισμός της παραγωγής ασχολείται με τη λήψη αποφάσεων όσον αφορά τον προγραμματισμό και τον έλεγχο των λειτουργιών της παραγωγικής διαδικασίας, επομένως, σχετίζεται με αποφάσεις της φύσης της στρατηγικής, της τακτικής και της λειτουργίας για ορισμένα πράγματα. Ειδικότερα, όσον αφορά τα στρατηγικά ζητήματα, αυτά περιλαμβάνουν όλα όσα υποδηλώνουν το σχεδιασμό του συστήματος παραγωγής-διανομής.

Τα στρατηγικά ζητήματα περιλαμβάνουν τα προβλήματα σχεδιασμού και ελέγχου ενός συστήματος παραγωγής-διανομής, για τα οποία πρέπει να λαμβάνονται αποφάσεις υπό το πρίσμα των βασικών αρχών του συστήματος, δηλαδή στο πλαίσιο στρατηγικών αποφάσεων που έχουν ήδη ληφθεί. Για παράδειγμα, τέτοια προβλήματα είναι:

- Διαχείριση Αποθεμάτων
- Κεντρικό πρόγραμμα παραγωγής.
- Προγραμματισμός παραγωγής.
- Συγκοινωνιακός σχεδιασμός
- Διαχείριση Έργου

Τέλος, στα λειτουργικά ζητήματα περιλαμβάνονται προβλήματα που σχετίζονται με τη λειτουργία των εργασιών logistics σε βραχυπρόθεσμη βάση, όπως η προετοιμασία, η συντήρηση, οι γραμμές μεταφοράς κ.ά. εβδομαδιαίων ή ημερήσιων προγραμμάτων παραγωγής.

1.4.2. Σύγχρονες τάσεις και προσεγγίσεις

Τα περισσότερα θέματα τακτικής και λειτουργίας σχετικά με τη διαχείριση έργων παραγωγής είναι τα θέματα άλλων κεφαλαίων αυτού του εγχειριδίου. Για να αντιμετωπιστούν με επιστημονικό τρόπο, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν κατάλληλες αναπαραστάσεις (μοντέλα) και να χρησιμοποιηθούν εργαλεία όπως μαθηματική ανάλυση, προσομοίωση και εφευρετικές μέθοδοι και να αναλυθούν με τη βοήθεια αυτών των εργαλείων για να βρεθούν κατάλληλες λύσεις.

Ωστόσο, η ταχεία ανάπτυξη της τεχνολογίας και οι σύγχρονες εξελίξεις στην παραγωγή και διανομή αγαθών και υπηρεσιών δημιούργησαν τις προϋποθέσεις για την εμφάνιση νέων τάσεων και μεθόδων στην οργάνωση των συστημάτων παραγωγής-διανομής και παραγωγής. Τα κύρια χαρακτηριστικά των νέων τάσεων είναι:

- Μείωση του χρόνου απόκρισης στο ελάχιστο επίπεδο
- Ελαχιστοποίηση των αποθεμάτων στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο.
- Διασφάλιση ότι η παραγωγή είναι σε θέση να ανταποκριθεί στις ατομικές καταναλωτικές προτιμήσεις.

Οι πρακτικές συνέπειες των παραπάνω είναι η μετάβαση από μεγάλες αποθήκες σε μικρότερες, ταχύτερα συστήματα διαχείρισης, το αυξανόμενο μέγεθος των φορτηγών οχημάτων στους αυτοκινητόδρομους και τα τρένα, η αυξανόμενη χρήση των αεροπορικών εμπορευματικών μεταφορών και η αύξηση της ταχύτητας φόρτωσης, εκφόρτωσης και επαναφόρτωσης, η οποία είναι χαρακτηριστική των συστημάτων μεταφοράς τύπου εμπορευματοκιβωτίων.

Ανάμεσα στις νέες μεθόδους ιδιαίτερου ενδιαφέροντος είναι οι τεχνικές παραγωγής όπως η "αλλαγή παραγωγής", η "βιομηχανική παραγωγή δυαδικής ανατροφοδότησης", η "παραγωγή βάσει παραγγελιών, το άμεσο μάρκετινγκ στους πελάτες" και τα "πραγματικά δικαιώματα".

1.4.2.1 Παραγωγή βάσει παραγγελιών, απευθείας προώθηση στον πελάτη

Σε μια στρατηγική παραγωγής, το σύστημα ανταποκρίνεται στη ζήτηση αξιοποιώντας τις δυνατότητες επικοινωνίας με τους δυνητικούς πελάτες του μέσω τηλεφώνου ή διαδικτύου "παραγωγή βασισμένη σε παραγγελίες, άμεση προώθηση στους πελάτες". Κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας, παρουσιάζονται στους πελάτες η τιμή των προϊόντων που μπορεί να κατασκευάσει η εταιρεία για λογαριασμό τους και η τιμή διάθεσής τους. Ο πελάτης καθορίζει τις προτιμήσεις του σε σχέση με τα χαρακτηριστικά του προϊόντος που θέλει να αγοράσει και η εταιρεία κατασκευάζει το προϊόν και το στέλνει στον πελάτη που το χρεώνει. Οι εταιρείες που χρησιμοποιούν αυτήν την τεχνική παραγωγής συνήθως αναπτύσσουν συνεργασίες δίκαιου χρόνου για να είναι σε θέση να ανταποκριθούν στις παραγγελίες χωρίς καθυστέρηση.

1.4.2.2 Πραγματικά δικαιώματα

Στην περίπτωση των βιομηχανιών μεταποίησης-διανομής, οι πηγές προμήθειας αγαθών και υπηρεσιών που απαιτούνται στο σχέδιο παραγωγής επιλέγονται με βάση τη συνολική αξία που αντιπροσωπεύουν οι προμηθευτές. Συγκεκριμένα, αντί να συλλέγει από μία ή δύο πηγές, ένας μεγάλος κατάλογος προμηθευτών μειώνει την αβεβαιότητα και τους κινδύνους που σχετίζονται με τις προμήθειες (στην έγκαιρη παράδοση, στις απαιτούμενες ποσότητες, στην απαιτούμενη ποιότητα) και μειώνει την αξία της επιχείρησης που αντιπροσωπεύουν. Πρέπει να σημειωθεί ότι η αβεβαιότητα και ο κίνδυνος αυξάνονται στην αποθήκευση. Αυτή η νέα στρατηγική εφοδιαστικής βασίζεται σε αυξημένες δυνατότητες πληροφόρησης και επικοινωνίας λόγω των νέων σχετικών τεχνολογιών.

1.4.3 Ανάθεση Εφοδιαστικών λειτουργιών σε 3 PL

Μια πραγματικότητα στον τομέα της οργάνωσης της εφοδιαστικής αλυσίδας, η οποία έχει δείξει ισχυρές τάσεις ανάπτυξης τα τελευταία χρόνια, είναι η «εφοδιαστική τρίτων» (3PL), δηλαδή η εξωτερική ανάθεση μέρους των λειτουργιών logistics του κλάδου σε άλλες εταιρείες. Ο όρος εφοδιαστική τρίτων \Leftrightarrow ορίζεται ως η παροχή υπηρεσιών εφοδιαστικής στον κλάδο, που παραδοσιακά λειτουργούν από τρίτους (εξειδικευμένες εταιρείες γνωστές ως "3 εταιρείες PL") εντός του κλάδου.

Οι κύριοι λόγοι που ευθύνονται για την ανάπτυξη υπηρεσιών «εφοδιαστικής τρίτων» σχετίζονται με τις αυξανόμενες ανάγκες πολλών εταιρειών για εξοικονόμηση πόρων ή για

υποστήριξη άλλων εταιρειών στις λειτουργίες αποθήκευσης, διανομής, μεταφοράς αγαθών κ.λπ. Ειδικότερα, ο κύριος λόγος για την ανάπτυξη της είναι η μετεγκατάσταση των κέντρων παραγωγής σε χώρες με χαμηλό κόστος εργασίας και η ανάγκη για άμεση πρόσβαση σε προμηθευτές και πελάτες στο πλαίσιο της παγκοσμιοποίησης και της απελευθέρωσης της αγοράς.

Στις νέες συνθήκες της αγοράς, η ταχύτητα, η ευελιξία και η άμεση πρόσβαση σε προμηθευτές και πελάτες αποτελούν βασικούς παράγοντες για την επιτυχία μιας επιχείρησης. Η πιο ακριβή ή απαγορευμένη λύση είναι η δημιουργία υποκαταστημάτων και κέντρων παραγωγής, αποθήκευσης και διανομής στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό. Η ανάπτυξη συμφωνιών συνεργασίας μεταξύ της εταιρείας και της εταιρείας 3PL είναι η πιο οικονομική ή η μόνη δυνατή λύση για την κάλυψη αυτών των υπηρεσιών, η οποία είναι απαραίτητη για την επίτευξη των στόχων του κλάδου.

Οι υπηρεσίες logistics που συνήθως ανατίθενται στην εταιρεία 3PL περιλαμβάνουν την παράδοση αγαθών και εξαρτημάτων, συσκευασία, αποσυσκευασία, ανασυσκευασία και αναπλήρωση, αποθήκευση και φυσική παράδοση προϊόντων, ηλεκτρονική σήμανση, διαχείριση αποθεμάτων, κατάψυξη προϊόντων (συντήρηση, συμπύκνωση), αποθήκευση αποθεμάτων, παραγγελία και επεξεργασία αγαθών, πληροφορική και στατιστικές προβλέψεις κ.λπ. Ως εκ τούτου, για παράδειγμα, μια εταιρεία 3PL που έχει μακροχρόνια συμφωνία συνεργασίας με τη βιομηχανία οργανώνει τη μεταφορά των αγαθών των πελατών της από τον τόπο παραγωγής ή από τον τόπο εισαγωγής τους. Για τα εισαγόμενα προϊόντα, η εταιρεία διαθέτει ειδικούς τελωνειακούς χώρους εκτελωνισμού 3PL.

Τα εμπορεύματα ελέγχονται ποιοτικά και ποσοτικά, εντοπίζονται ελαττώματα, ζημιές και στη συνέχεια επανασυσκευάζονται και, εάν είναι απαραίτητο, εισέρχονται στην αποθήκη. Με τη βοήθεια ειδικών πληροφοριακών συστημάτων και κατάλληλου λογισμικού, βρίσκεται η σωστή θέση αποθήκευσης για κάθε προϊόν. Η εταιρεία διεξάγει τακτικά αποθέματα 3PL και τακτικές επιθεωρήσεις αποθεμάτων, καθώς και παρέχει προβλέψεις ζήτησης για τα προϊόντα της εταιρείας. Ασχολείται επίσης με την επεξεργασία παραγγελιών από τους πελάτες της. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο παίρνουν αγαθά από την αποθήκη της εταιρείας, τα ελέγχουν, τα συσκευάζουν ή τα επανασυσκευάζουν εάν χρειαστεί.

Αντικαθιστούν επίσης αγαθά, διαφημιστικό υλικό, ετικέτες ή δώρα και συσκευασίες. Ακολουθεί φόρτωση εμπορευμάτων σε οχήματα, προγραμματίζεται η φυσική παράδοσή τους με τη χρήση ειδικού λογισμικού και εισπράττονται χρήματα για λογαριασμό των πελατών τους. Η 3PL παρέχει υποστήριξη πληροφορικής στους πελάτες της, αλληλεπιδρά άμεσα (διαδικτυακά) μαζί τους και ανταλλάσσει ηλεκτρονικά κωδικοποιημένα δεδομένα και χρήσιμες πληροφορίες με σχετικά συστήματα ηλεκτρονικής επικοινωνίας (EDI). Μεταξύ άλλων, διαθέτει επιχειρηματικά δεδομένα που σχετίζονται με τους πελάτες της, όπως τιμολόγια και όρους πληρωμής, και σύμφωνα με κάθε μονάδα και προϊόν, διαδρομή παράδοσης και περιοχή πωλήσεων.

Παρέχει επίσης δείκτες που σχετίζονται με το επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών, όπως η ακρίβεια και η πληρότητα των παραγγελιών, οι καθυστερήσεις στα ποσοστά παράδοσης και επιστροφής ή άλλα δεδομένα που βασίζονται σε καθιερωμένα πρότυπα πελατών-επιχειρήσεων. Παρέχει επίσης στατιστικά στοιχεία για το διαθέσιμο απόθεμα, τους όγκους ανάκαμψης, τους χρόνους και τη συχνότητα παράδοσης, τη δυνατότητα ανταπόκρισης σε παραγγελίες έκτακτης ανάγκης και στατιστικά στοιχεία πωλήσεων προϊόντων.

Η εμφάνιση εταιρειών που παρέχουν ολοκληρωμένες διοικητικές υπηρεσίες και δεσμεύονται για την υλοποίηση όλων των παραγωγικών έργων αποτελεί εξέλιξη στην «εφοδιαστική τρίτων». Αυτές οι εταιρείες που έχουν τη γνώση και την υποδομή για να εκτελέσουν ένα σχέδιο παραγωγής πιέζοντας το κόστος και βελτιώνοντας το επίπεδο εξυπηρέτησης πελατών ονομάζονται πάροχοι εφοδιαστικής τεσσάρων μερών (4PL) και χρησιμοποιούν τη δική τους υποδομή εφοδιασμού και πληροφορικής ή υποδομή τρίτων (π.χ. εταιρείες 3PL, λογισμικό, μεταφορές).

1.4.4 Πληροφορική και διοίκηση προγραμματισμού παραγωγής

Πολλές σύγχρονες εξελίξεις στη διαχείριση και υλοποίηση κατασκευαστικών έργων σχετίζονται άμεσα με την ανάπτυξη τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών και την εφαρμογή τους στο ηλεκτρονικό εμπόριο (ηλεκτρονικό εμπόριο ή ηλεκτρονικό εμπόριο). Μάλιστα, πολλές από τις παραδοσιακές λειτουργίες του προγραμματισμού της παραγωγής (όπως η προώθηση και ανάπτυξη προϊόντων, η διανομή εγγράφων, η μεταφορά κεφαλαίων κ.λπ.) υποστηρίζονται από τις παραπάνω τεχνολογίες με στόχο την απλοποίηση, τη μείωση του

κόστους και την αύξηση της αποτελεσματικότητας (υψηλή ταχύτητα συναλλαγών, επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο, υψηλή ποιότητα, υψηλή ικανοποίηση πελατών, υποστήριξη στη λήψη αποφάσεων).

Ο όρος «ηλεκτρονικό εμπόριο» είναι κοινός και περιλαμβάνει μια ποικιλία επιχειρηματικών συναλλαγών στις οποίες οι πελάτες επικοινωνούν με ηλεκτρονικά μέσα και συνήθως επικοινωνούν, χρησιμοποιώντας πληροφοριακά συστήματα ή δίκτυα υπολογιστών, χωρίς φυσική παρουσία ατόμων και χωρίς ενδιάμεσα ή φυσικά μέσα.

Οι κύριες κατηγορίες εφαρμογών των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών στις επιχειρήσεις είναι:

- Εάν είναι δυνατόν, βρείτε και παρέχετε προϊόντα ή υπηρεσίες όπως ηλεκτρονικές αγορές, εξειδικευμένους ιστότοπους για κράτηση θέσεων με αεροπορικές εταιρείες.
- Συστήματα ηλεκτρονικού εμπορίου σε δεδομένα, τα οποία επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να επικοινωνούν, να ανταλλάσσουν πληροφορίες και να διεξάγουν συναλλαγές όπως κινητές αξίες και χρηματοπιστωτικές αγορές).
- Ηλεκτρονικό εμπόριο, το οποίο επιτρέπει στην επιχείρηση να διαφημίζει και να προωθεί τα προϊόντα της.

Οι παραπάνω εφαρμογές επηρεάζουν όλες τις δραστηριότητες του παραγωγικού έργου και γενικότερα τις παραγγελίες από επιχειρηματικές δραστηριότητες, αποθήκευση και μεταφορά, marketing, προώθηση πωλήσεων, τιμολόγηση, πληρωμές και συντήρηση, υποστήριξη και ανάπτυξη προϊόντων. Επηρεάζουν επίσης τις δραστηριότητες της δημόσιας διοίκησης και στηρίζουν τις συναλλαγές των επιχειρήσεων μαζί τους.

Ένα παράδειγμα χρήσης τέτοιων εφαρμογών είναι η λειτουργία της αποθήκευσης και οι συναφείς δραστηριότητες, όπως η ηλεκτρονική διαβίβαση εντολών. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, για την υποστήριξη της σύγχρονης οργάνωσης και λειτουργίας των κέντρων διανομής, χρησιμοποιούνται πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης αποθήκης με τη χρήση τεχνολογίας barcode και ασύρματων ζεύξεων. Το Πληροφοριακό Σύστημα Διαχείρισης Αποθήκης παρακολουθεί όλες τις λειτουργίες της αποθήκης, από την παραλαβή των αποστολών και την τοποθέτησή τους σε μια θέση αποθήκης έως την αποστολή αγαθών στους παραλήπτες

τους. Αυτό το σύστημα είναι ενημερωμένο στα αποθέματα υλικών και, γενικά, ελέγχει τη ροή των υλικών στην αποθήκη.

Ένα άλλο παράδειγμα χρήσης των παραπάνω εφαρμογών είναι η ηλεκτρονική μεταφορά δεδομένων που ήδη αναφέρθηκε. Με την εφαρμογή αυτή, η προφορική ή γραπτή επικοινωνία θα αντικατασταθεί από ηλεκτρονική επικοινωνία. Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο είναι φθηνό, εύκολο στη χρήση και μια κοινή έκδοση της ηλεκτρονικής μετάδοσης δεδομένων.

Για τις παραπάνω εφαρμογές, ιδιαίτερα στον τομέα της πληροφορίας, διάφορες εφαρμογές της επιχειρησιακής έρευνας με τη χρήση μοντέλων διαδικασιών προγραμματισμού παραγωγής, δηλαδή συμβολικών αναπαραστάσεων. Η τεχνητή νοημοσύνη, και ιδίως τα έμπειρα συστήματα, αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα της χρήσης της επιχειρησιακής έρευνας στην εφοδιαστική. Η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό αυτοματοποιημένων συστημάτων αποθήκευσης, την ανάθεση σημαντικών υλικών, την ομαδοποίηση και την ανάθεση αποστολών.

1.4.5 Αξιολόγηση της διοίκησης προγραμματισμού παραγωγής

Η αποτελεσματικότητα της διαχείρισης του έργου παραγωγής μπορεί να αξιολογηθεί χρησιμοποιώντας κατάλληλους δείκτες απόδοσης.

Παραδείγματα τέτοιων δεικτών είναι τα εξής:

α) Δείκτες σχετικοί με τους πόρους

- Διανομή, Αποθήκευση, Έξοδα Εξυπηρέτησης Πελατών
- Κόστος αποθεμάτων και παγίων περιουσιακών στοιχείων.

β) Δείκτες σχετικά με τις εκροές

- Αποδόσεις πωλήσεων, κερδών, επενδύσεων.
- Χρόνος ικανοποίησης παραγγελίας, χρόνος παράδοσης, έγκαιρη παράδοση.
- Αξιοπιστία, σφάλματα αποστολής, παράπονα πελατών.

γ) Δείκτες ευελιξίας

- Προσαρμογή στις αλλαγές της ζήτησης.

- Δυνατότητα γρήγορης παράδοσης παραγγελιών έκτακτης ανάγκης.

Κεφάλαιο 2^ο : Ολοκληρωμένα Συστήματα Διαχείρισης Προγραμματισμού Παραγωγής

2.1. Σύστημα MRPII

2.1.1 Ιστορική Προσέγγιση

Ο προγραμματισμός πόρων παραγωγής (MRPII) αναγνωρίζεται ως ένα από τα σημαντικά στοιχεία στη διαχείριση της εφοδιαστικής. Περιγραφές της MRPII στην εφοδιαστική μπορούν να βρεθούν στις μελέτες Dobler and Burt (1996), Martin (1992) και Blanchard (1986). Το MRPII έχει μια εξαιρετική δυνατότητα σχεδιασμού και προγραμματισμού που μπορεί να προσφέρει αύξηση στην εξυπηρέτηση πελατών και μείωση του κόστους αποθέματος και υλικών.

Λόγω αυτών των οφελών, το σύστημα MRPII έχει καταστεί ένας από τους ταχύτερα αναπτυσσόμενους τομείς μηχανοργάνωσης στους τομείς της μεταποίησης και πολλά σχετικά λογισμικά έχουν εμφανιστεί τα τελευταία χρόνια. Η πρώιμη έρευνα για το MRPII μπορεί να βρεθεί στον Orlicky (1975) και στον Wight (1981), πρόσφατες έρευνες σχετικά με το σχεδιασμό λεπτομερειών MRPII όπως ο προγραμματισμός και η υλοποίηση είναι διαθέσιμες από τους Burns (1991), Plossl (1994) και Ang (1994).

Ωστόσο, η έρευνα για την ενσωμάτωση της στρατηγικής συντήρησης στο MRPII είναι περιορισμένη. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό λόγω της αυξανόμενης πολυπλοκότητας των σύγχρονων εργαλειομηχανών και συστημάτων παραγωγής, για παράδειγμα, στην περίπτωση αυτής της εταιρείας κατασκευής λαμπτήρων όπου υπάρχει εξαιρετικός και εξαιρετικά αυτοματοποιημένος εξοπλισμός. Στο σχεδιασμό του συστήματος διαχείρισης συντήρησης για το MRPII, επιλέχθηκε το IDEF. Το IDEF, που προέρχεται από την Πολεμική Αεροπορία των ΗΠΑ (Winosky, 1987) είναι μια δομημένη μέθοδος ανάλυσης και σχεδιασμού που βασίζεται σε γραφικές και κειμενικές περιγραφές συναρτήσεων, πληροφοριών και δεδομένων.

Προηγούμενα παραδείγματα χρήσης της IDEF στη μεταποιητική βιομηχανία μπορούν να παρατηρηθούν στους Colouqhoun et al. (1989), οι οποίοι παρείχαν ένα μοντέλο IDEF για τον

προγραμματισμό της διαδικασίας, ο Hargrove (1995) εφάρμοσε περαιτέρω την ίδια προσέγγιση στο σχεδιασμό των φωτιστικών μηχανών. Η μέθοδος IDEF είναι ευρέως κατανοητή και καλά τεκμηριωμένη (Benjamin et al., 1993, Hill, 1995) και η μέθοδος περιλαμβάνει καθοδήγηση για τη μοντελοποίηση, μαζί με κανόνες για το modelyntax, τη μορφή διαγραμμάτων και μοντέλων και την παρουσίαση κειμένου, καθώς και την επικύρωση δομημένων μοντέλων, τις διαδικασίες ελέγχου εγγράφων και τις τεχνικές συνέντευξης.

Το πρώτο βήμα στη μοντελοποίηση της IDEF αφορά, επομένως, τον καθορισμό των στόχων της προσπάθειας μοντελοποίησης από τους οποίους μπορεί να αποτελέσει ένα πλαίσιο και μια οπτική γωνία. Επιπλέον, αυτή είναι μια μέθοδος από πάνω προς τα κάτω, η οποία ξεκινά από γενικές εφαρμογές και προχωρά σε πιο συγκεκριμένα θέματα, από μία μόνο σελίδα που αντιπροσωπεύει ένα ολόκληρο σύστημα έως πιο λεπτομερείς σελίδες που εξηγούν πώς λειτουργούν οι συνιστώσες του συστήματος.

Το σύστημα σχεδιασμού χρησιμοποιεί το κύριο πρόγραμμα παραγωγής για να καθορίσει τις ακαθάριστες απαιτήσεις, στη συνέχεια εκρήγνυται χρησιμοποιώντας το BOM, αφαιρεί το αντίστοιχο απόθεμα από τις ακαθάριστες απαιτήσεις. Στη συνέχεια, οι καθαρές απαιτήσεις κατανέμονται σε διαφορετικές περιόδους για να αντικατοπτρίζουν τους χρόνους παράδοσης του προμηθευτή και τις ενέργειες αγοράς και κατασκευής κατά τη διάρκεια της διαδικασίας κατασκευής, όταν απαιτείται η συναρμολόγηση και τα υλικά. Η λεπτομερής παραγωγή στην κατασκευή λαμπτήρων υποστηρίζεται από το σύστημα παραγωγής το οποίο εκδίδει εντολές παραγωγής, οδηγίες εργασίας και διαχείριση για το θέμα των υλικών και τις συναλλαγές στην παραγωγική διαδικασία.

2.2. Η ενσωμάτωση

Ο σχεδιασμός του συστήματος συντήρησης αποτελεί μέρος του μοντέλου MRPII που λειτουργεί στο επίπεδο A3313. Σκοπός του συστήματος αυτού είναι η ενσωμάτωση των δραστηριοτήτων συντήρησης που περιγράφονται στο τμήμα 2 στην MRPII. Χρησιμοποιείται για την παροχή πληροφοριών και την ανάλυση προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι χρόνοι βλάβης, να εντοπιστούν τα αδύνατα σημεία στη διαδικασία συντήρησης και να διαγνώσουν τα τεχνικά και οργανωτικά προβλήματα για τη βελτίωση της στρατηγικής συντήρησης.

Συγκεκριμένα, στοχεύει στα εξής: ένα συνολικό σύστημα εξοπλισμού συντήρησης και διαχείρισης ανθρώπινου δυναμικού που καλύπτει όλη τη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού. το σύστημα λειτουργεί σε όλα τα τμήματα, συμπεριλαμβανομένου του τμήματος παραγωγής και σχεδιασμού υλικών, του τμήματος σχεδιασμού εξοπλισμού, του επιχειρησιακού τμήματος εξοπλισμού, του τμήματος μηχανικής καθώς και του τμήματος προσωπικού. και την προώθηση της προληπτικής συντήρησης για την επίτευξη μηδενικής συντήρησης βλάβης. Τονίζεται η πεποίθηση ότι οι δραστηριότητες συντήρησης δεν πρέπει να εξετάζονται μεμονωμένα από τις λειτουργίες MRP II που περιγράφηκαν προηγουμένως.

Το τεχνικό και επιχειρησιακό προσωπικό πρέπει να συντηρεί τον εξοπλισμό, να σχεδιάζει και να εφαρμόζει βοηθήματα οπτικής επιθεώρησης, να τηρεί αρχεία λίστας ελέγχου μηχανημάτων, να πραγματοποιεί επιθεωρήσεις σύμφωνα με τα υπολογισμένα χρονοδιαγράμματα και να αναφέρει σοβαρά προβλήματα, διαδικασίες οι οποίες θα πρέπει να γίνουν εργασίες ρουτίνας για την ομάδα συντήρησης. Στο σχεδιασμό του συστήματος συντήρησης, εισάγονται δύο κύρια εξαρτήματα: ανάλυση παραγωγικότητας ανθρώπινου δυναμικού και ανάλυση παραγωγικότητας συντήρησης.

Η τεχνική αναλυτικής εκτίμησης χρησιμοποιείται για τη δημιουργία από την εκτίμηση όλων των στοιχείων διαφορετικών θέσεων εργασίας μαζί με συμφωνημένα επιδόματα για να καταλήξουμε σε μια ώρα για μια συγκεκριμένη εργασία. Το επίδομα είναι σημαντικό λόγω των μη συνήθων εργασιών που δημιουργούνται ως αποτέλεσμα τακτικής επιθεώρησης. Οι απαιτήσεις για εργασίες εκτός ρουτίνας υπόκεινται σε ευρήματα επιθεώρησης και, ως εκ τούτου, δεν είναι γνωστές έως ότου αυξηθούν μετά την έναρξη ενός έργου συντήρησης. Τα δικαιώματα εξαρτώνται επίσης από την παλαιότητα του εξοπλισμού, τη γεωγραφική περιοχή και το είδος των λειτουργιών του, όπως η μακρά επισκευή ή η σύντομη επισκευή.

Η ικανότητα του εργατικού δυναμικού μετράται λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό κάθε δραστηριότητας συντήρησης πολλαπλασιαζόμενο επί τον αριθμό των ωρών εργασίας μείον τις αναρρωτικές άδειες, την ετήσια άδεια, τα διαλείμματα για μεσημεριανό γεύμα και τις ώρες κατάρτισης. Στη συνέχεια, οι διαθέσιμες εργατοώρες πολλαπλασιάζονται με συντελεστή στάθμισης ανάλογα με τον βαθμό εργασίας για να προκύψει μια συνολική πραγματική ικανότητα εργατικού δυναμικού. Έτσι, λαμβάνεται υπόψη η εμπειρία και το επίπεδο δεξιοτήτων κάθε ατόμου. Οι πραγματικές εργατοώρες των εποπτών και των ανώτερων εποπτών είναι

λιγότερες από αυτές ενός ειδικευμένου μηχανικού και ο συντελεστής στάθμισής τους είναι μικρότερος από ένα. Οι μηχανικοί δεν περιλαμβάνονται στον υπολογισμό της ικανότητας εργατικού δυναμικού, καθώς εκτελούν εποπτικά καθήκοντα για το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου. Για την υποστήριξη αυτών των αναλύσεων, πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμες λεπτομερείς πληροφορίες και να είναι προσβάσιμες γρήγορα.

Ως εκ τούτου, το σύστημα MRPII βελτιώνεται ώστε να περιλαμβάνει όλες τις παραπάνω απαιτήσεις. Πριν από τη βελτίωση του συστήματος MRPII, οι εργασίες συντήρησης που πραγματοποιήθηκαν στον εξοπλισμό καταγράφηκαν χειροκίνητα. η ανάκτηση πληροφοριών διαφόρων τύπων απόδοσης συντήρησης ήταν δύσκολη και χρονοβόρα. Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός παρέχει τώρα ακριβείς και ενημερωμένες πληροφορίες για την κάλυψη των δραστηριοτήτων συντήρησης. Τα αρχεία παρουσίας προσωπικού και τα αρχεία εργασίας εισάγονται αυτόματα στο σύστημα μέσω ενός συστήματος γραμμικής κωδικοποίησης. Τα δεδομένα αυτά μεταφέρονται στη βάση δεδομένων και τα αρχεία παρακολούθησης και συντήρησης του προσωπικού ενημερώνονται στο σύστημα MRPII.

Παρέχει ένα μέσο για τη διατήρηση των καρτών εργασίας των έργων συντήρησης. Αυτό το σύστημα δημιουργεί χρονοδιαγράμματα συντήρησης και τα διανέμει στην παραγγελία του καταστήματος. Από αυτές τις παραγγελίες καταστημάτων, οι κάρτες εργασίας για τις εργασίες συντήρησης μπορούν να δημιουργηθούν και να αποθηκευτούν σε αρχεία δεδομένων καρτών εργασίας.

Το υποσύστημα σχεδιασμού συντήρησης αποτελείται από μια τράπεζα δεδομένων κάρτας εργασίας προδιαγραφών εργασίας που περιλαμβάνουν τον τύπο εργασίας, τις λεπτομέρειες περιγραφής εργασίας, τις εκτιμώμενες εργατοώρες, τον χρόνο ανακύκλωσης εργασίας, τις απαιτήσεις ανταλλακτικών και υλικών και τις απαιτήσεις εργαλείων. Μαζί με τα αρχεία παρακολούθησης και εργασίας του προσωπικού, τον προγραμματισμό συντήρησης καθώς και τα αρχεία δεδομένων καρτών εργασίας που δημιουργήθηκαν νωρίτερα, δημιουργείται και ενημερώνεται η τράπεζα δεδομένων καρτών εργασίας.

Το σύστημα εξέλιξης των εργασιών παρέχει τις διευκολύνσεις για τη δημιουργία έργων συντήρησης και θέσεων εργασίας, την εκτύπωση καρτών εργασίας, την εκτύπωση καταλόγου καρτών εργασίας, την έρευνα και ενημέρωση της κατάστασης εργασίας, την καταγραφή των εργατοωρών που έχουν κρατηθεί σε σχέση με τα έργα και τις θέσεις εργασίας και τη δημιουργία

διαφόρων έργων και εκθέσεων προόδου εργασίας. Από τις προδιαγραφές εργασίας που παράγονται στο υποσύστημα σχεδιασμού συντήρησης, μπορούν στη συνέχεια να δημιουργηθούν τα διάφορα έργα / θέσεις εργασίας. Αυτά τα έργα ή οι εργασίες υποβάλλονται στην ενότητα έναρξης εργασίας και στην ενότητα παρακολούθησης εργασιών.

Επιπλέον, το σύστημα διαχείρισης συντήρησης διασυνδέεται επίσης με άλλα βασικά υποσυστήματα MRPII, συγκεκριμένα, είναι η παραγγελία και τα αρχεία του πελάτη· αγορά/έλεγχος αποθεμάτων ανταλλακτικών και υλικών· διαχείριση θέσης τεκμηρίωσης· ανάλυση και έλεγχος του κόστους· αρχεία εξοπλισμού και μηχανολογικών λεπτομερειών. Ως εκ τούτου, το σύστημα MRPII δεν αποτελείται μόνο από λειτουργίες σχεδιασμού και ελέγχου παραγωγής, αλλά και από τη διαχείριση των δραστηριοτήτων συντήρησης και την ανάλυση παραγωγικότητας. Το σύστημα χρησιμοποιείται τώρα για τη δημιουργία έργων συντήρησης και θέσεων εργασίας για κάθε κομμάτι εξοπλισμού ή μονάδας που αφαιρείται από τα μηχανήματα. Τα αρχεία έργων ζωντανής συντήρησης είναι διαθέσιμα για τους επόπτες για αναζήτηση, επιλογή, τροποποίηση και διαγραφή.

Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή διαφόρων τύπων εκθέσεων: εκθέσεις προόδου έργου· αναφορές παρακολούθησης σταδίου εργασίας· εκθέσεις συσσώρευσης εκκρεμοτήτων έργων· και αναφορές παραγωγικότητας έργου. Οι περισσότερες από τις προαναφερθείσες αναφορές μπορούν να εμφανιστούν στα τερματικά των χρηστών δίπλα στα μηχανήματα. Οι εκτιμώμενες εργατοώρες μπορούν να υπολογιστούν χρησιμοποιώντας ιστορικά αρχεία και αναλυτική εκτίμηση. Μια πλήρης λίστα δραστηριοτήτων έργου συντήρησης και η λίστα εργασιών είναι διαθέσιμες. μπορεί να προσδιοριστεί η κρίσιμη διαδρομή του έργου συντήρησης.

Οι εργατοώρες συντήρησης επεξεργάζονται πλέον καθημερινά από το σύστημα MRPII, έτσι ώστε το κόστος εργασίας στα έργα συντήρησης να μπορεί να υπολογιστεί αυτόματα. Επιπλέον, με τις πληροφορίες σχετικά με τις ώρες κράτησης θέσεων εργασίας συντήρησης, το σύστημα θα επισημάνει τα πρότυπα παρουσίας και θα παράγει αναφορές εξαιρέσεων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία της ανάλυσης παραγωγικότητας καθώς και για την πρόβλεψη μελλοντικών απαιτήσεων συντήρησης. Καθώς το έργο συντήρησης βρίσκεται σε εξέλιξη, παρέχει επίσης συνοπτικές αναφορές εργασίας για το έργο, έτσι ώστε να είναι διαθέσιμες πληροφορίες όπως ο αριθμός των εργατοωρών και των υλικών που δαπανώνται για

κάθε εργασία συντήρησης. Η ανάλυση παραγωγικότητας συντήρησης μπορεί να εμφανιστεί και να ενημερωθεί ανάλογα, μπορούν να εντοπιστούν σημαντικές διακυμάνσεις μεταξύ εκτίμησης και πραγματικών εργατωρών.

2.3. Μεσοπρόθεσμος Προγραμματισμός Υποσυστήματος MRP

2.3.1. Δεδομένα εκτέλεσης MRP

Τα στοιχεία που εισάγονται στο αρχείο MRP, που είναι κύριο μέρος του σχεδιασμού παραγωγής της εταιρείας, προέρχονται από το βασικό σχέδιο παραγωγής τελικών προϊόντων (MPS). Ο χρόνος και η διάρκεια του ορίζοντα των mps ορίζονται παραμετρικά για να είναι συμβατά με το πρόγραμμα MRP. Η ανάπτυξη του MPS όχι μόνο θα καθορίσει ένα ορισμένο ποσό παραγωγής για τον επόμενο μήνα, αλλά θα επηρεάσει επίσης την αναμενόμενη παραγωγή στον τριμηνιαίο ορίζοντα. Για όλα τα υλικά που απαιτούνται για την παραγωγή ενός τελικού προϊόντος είναι απαραίτητο να υπάρχει ακριβής γνώση σχετικά με το επίπεδο των αποθεμάτων και το χρόνο και τις ποσότητες παραλαβής, αλλά εξακολουθεί να απαιτείται ακριβής γνώση σχετικά με τη σύνθεση του τελικού προϊόντος και τη διαδικασία παραγωγής και την έκταση και τις ποσότητες χρήσης πρώτων υλών και συστατικών (αρχείο συνταγών – BOM).

Το υπόλοιπο της απογραφής προέρχεται από τη συλλογή υλικών αποθήκης, η οποία αναβαθμίζεται από το WMS (σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων/αγορών). Σαν τελικά δεδομένα του MRP, το πρόγραμμα διαχείρισης των πρώτων υλών επηρεάζεται από τις ποσότητες και τις ημερομηνίες παραγγελίας και παράδοσης αυτών και τις αντίστοιχες ποσότητες και ημερομηνίες που αντιστοιχούν στην έναρξη και λήξη της παραγωγής τελικών προϊόντων με το πρόγραμμα παραγγελιών παραγωγής και ημιτελών (μονάδες και ενδιάμεσα συγκροτήματα). Έτσι, η επιτυχής λειτουργία του MRP δείχνει τα εξής:

- Παράμετροι των μοντέλων που υπολογίζουν τα μέρη παλινδρόμησης, καθώς και τα επιθυμητά επίπεδα buffers που διαφέρουν ανάλογα με τον προμηθευτή και τον τύπο, αντίστοιχα, πρέπει να καθοριστούν με ακρίβεια.
- Επαρκής προετοιμασία των πρωτότυπων αρχείων υλικών και συνταγών για να εξασφαλιστεί η πληρότητα και η ακρίβεια των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτά. Η ιδιαίτερη σημασία για την εκτέλεση του MRP είναι οι βασικοί χρόνοι

μεταξύ των επιπέδων παραγωγής και των αναμενόμενων χρόνων παράδοσης των προμηθευτών.

- Η χρήση συστήματος συλλογής δεδομένων κατάλληλου για επιχειρήσεις, με σκοπό να υπάρχει μόνιμη και έγκυρη ενημέρωση για το status των ανοικτών παραγγελιών παραγωγής που ενημερώνουν το σύστημα προγραμματισμού υλικών και
- Η χρήση του συστήματος αφορά την παρακολούθηση ανοικτών παραγγελιών προς τους εξωτερικούς συνεργάτες της εταιρείας (υπεργολάβους και προμηθευτές).

Αυτό προϋποθέτει τη συνεχή συνεργασία του σχεδιασμού πωλήσεων και των τμημάτων παραγωγής της εταιρείας.

Τα κύρια στοιχεία που εισάγονται στο MRP είναι τα εξής:

- Γενικό Σχέδιο Παραγωγής (Γενικός Προγραμματισμός Παραγωγής - MPS),
- Πίνακες υλικών (BoM),
- Τρέχουσα απογραφή υλικών, ανοικτές εντολές παραγωγής και αναμενόμενες παραλαβές πρώτων υλών,
- Διάφορα KPIs σχετικά με το σχέδιο παραγωγής, όπως το απόθεμα ασφαλείας, η ελάχιστη ποσότητα παραγγελίας και ο χρόνος παράδοσης.

Στην εφαρμογή του MRP, πραγματοποιείται έκρηξη πλακών υλικού (bom blasting), με σκοπό οι ανάγκες των υλικών να υπολογίζονται σε όλα τα στάδια της φυσικής σχέσης. Οι απαιτήσεις που εμπλέκονται στο πρώτο στάδιο του πίνακα υλικών προκύπτουν από τις απαιτήσεις του κύριου σχεδίου παραγωγής (MPS). Τα καθαρά αποδεκτά δεδομένα υπολογίζονται σύμφωνα με την αρχή του σχεδιασμού υλικών χρησιμοποιώντας τον κωδικό είδους και τη διάρκεια του σχεδίου παραγωγής.

Τα υλικά (MRPs) αντιμετωπίζονται ως καθαρές απαιτήσεις για τελικά προϊόντα και εξαρτήματα.

Για να μετατραπεί το δίκτυο σε παραγγελίες για την παραγωγή και την προμήθεια πρώτων υλών αντίστοιχα, είναι απαραίτητο να διεξαχθεί επιθεώρηση δυναμικότητας (CRP) από

τον προγραμματιστή παραγωγής. Η ικανότητα των κέντρων εργασίας είναι να επιτρέπουν την υλοποίηση καθαρών αποδεκτών υλικών που προκύπτουν από το σχεδιασμό υλικών εντός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος, με τους καθαρούς αποδέκτες να μετατρέπονται σε παραγγελίες παραγωγής και προμήθειας.

Διαφορετικά, ο σχεδιασμός του υλικού θα διατηρηθεί εκ νέου με αλλαγές που εκτιμώνται από τους προγραμματιστές παραγωγής, όπως επεμβάσεις στο σχέδιο παραγωγής, απογραφή ασφαλείας και άλλα.. Αυτή η εργασία θα συνεχιστεί μέχρι να ολοκληρωθεί το σχέδιο δυναμικότητας των κέντρων εργασίας και να εμφανιστεί ένα βιώσιμο σχέδιο παραγωγής.

2.3.2. Εκτέλεση του Αλγορίθμου MRP

Η διαδικασία εφαρμογής του Σχεδίου Απαιτήσεων Υλικών (MRP) θα ακολουθηθεί μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας διαμόρφωσης του προγράμματος τελευταίου τριμήνου για την παράδοση των τελικών προϊόντων στην αποθήκη. Ο προγραμματιστής παραγωγής έχει πρόσβαση στις ποσότητες κάθε κωδικού είδους που θα παραδοθεί στην αποθήκη στο πληροφοριακό σύστημα και εν συνεχεία εκτελεί το πρόγραμμα. Τα στοιχεία που εξάγονται είναι τα εξαρτήματα, οι πρώτες ύλες και τα υλικά μίσθωσης που απαιτούνται για κάθε κωδικό είδους που πρέπει να παραχθεί και να αποθηκευτεί αντίστοιχα. Οι ποσότητες υπολογίζονται σε περίοδο τριών μηνών με εβδομαδιαία περίοδο προγράμματος παραγωγής.

Ο προγραμματιστής παραγωγής θα κληθεί να εισαγάγει από το υπολογιστικό φύλλο που δημιούργησε για πρώτη φορά το αρχικό σχέδιο παραγωγής (MPS) στο MRP που αναπτύχθηκε στο περιβάλλον πρόσβασης. Η διαδικασία προσάρτησης πραγματοποιείται πατώντας το σχετικό κουμπί από την κύρια οθόνη (μενού) της εφαρμογής MRP. Πρόκειται για μια αυτοματοποιημένη διαδικασία κατά την οποία το αρχικό σχέδιο παραγωγής (MPS) εισάγεται με τη μορφή που φαίνεται παρακάτω στο αρχείο όπου εισάγεται το αποθηκευμένο αρχείο και η διεύθυνσή του (διαδρομή). Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας εισαγωγής MPS, η εφαρμογή θα ελέγξει ότι το στοιχείο που αναφέρεται στο αρχικό σχέδιο παραγωγής δεν υπάρχει στο αρχείο στοιχείων. Αυτό μπορεί να συμβεί εξαιτίας ενός σφάλματος στην καταχώρηση δεδομένων ή εξαιτίας ενός νέου προϊόντος που δεν έχει καταχωρηθεί με τη δρομολόγησή του στη βάση δεδομένων. Εάν βρεθούν τέτοιοι κωδικοί ειδών, θα εμφανιστεί στην οθόνη μια αναφορά που περιέχει μια λίστα αυτών

των κωδικών και θα ολοκληρωθεί η διαδικασία εισαγωγής διαχειριζόμενων υπηρεσιών εκτύπωσης για την εκτέλεση του έργου υλικού.

Οι χρήστες της εφαρμογής έχουν τη δυνατότητα να αποθηκεύσουν το αρχικό σχέδιο παραγωγής σε ένα από τα τέσσερα διαθέσιμα σενάρια. Ακολουθώντας διαφορετικά σενάρια για να σχεδιάσετε αρχικά την παραγωγή των προϊόντων και στη συνέχεια να εφαρμόσετε το MRP είναι μια σημαντική βοήθεια, καθώς επιτρέπει στους σχεδιαστές παραγωγής να ανταποκρίνονται γρήγορα σε οποιαδήποτε αλλαγή λαμβάνει χώρα στο περιβάλλον παραγωγής της εταιρείας.

Η εφαρμογή του MRP θα πραγματοποιηθεί από την παραπάνω μορφή. Οι χρήστες καλούνται να επιλέξουν ορισμένες παραμέτρους που επηρεάζουν τον τρόπο υπολογισμού των καθαρών αναγκών των στοιχείων. Πρώτα απ' όλα, το σενάριο MPS είναι πλήρες, βάσει του οποίου διατυπώνονται οι καθαρές ανάγκες. Ανάλογα με την επιλογή, η έναρξη του MPS θα είναι ορατή όπως καταχωρήθηκε στη φόρμα εισαγωγής MPS από το υπολογιστικό φύλλο. Επιπλέον, οι χρήστες θα επιλέξουν εάν θα συμμετάσχουν οι πρώτες ύλες και οι αναμενόμενες παραλαβές των υπεργολάβων και οι ανοιχτές εντολές παραγωγής των κέντρων εργασίας εντός της εταιρείας. Τέλος, αναφέρει εάν το απόθεμα ασφαλείας θέλει να αυξήσει τις καθαρές απαιτήσεις των αντικειμένων σε ελάχιστη παραγγελία και παραγγελία πολλαπλών με βάση κάθε κωδικό είδους.

2.3.3. Εμφάνιση αποτελεσμάτων MRP

Προκειμένου να κατανοηθούν τα αποτελέσματα της εφαρμογής του Σχεδίου Απαιτήσεων Υλικών (MRP), το οποίο είναι η πιο βασική λειτουργία για τον μεσοπρόθεσμο προγραμματισμό της παραγωγής, είναι απαραίτητο να γίνει ειδική αναφορά στη μέθοδο των "τρένων παραγωγής", σύμφωνα με την οποία πραγματοποιείται η αναβολή των απαιτήσεων. Ο αλγόριθμος MRP ξεκινά από το επίπεδο των τελικών προϊόντων, χρησιμοποιεί το βασικό σχέδιο παραγωγής (MPS) ως σημείο εκκίνησης και κινείται σε ολόκληρο τον πίνακα υλικών λαμβάνοντας υπόψη τις ημερομηνίες ισχύος των τεχνικών προδιαγραφών (ημερομηνίες έναρξης ισχύος) προκειμένου να υπολογιστούν οι απαιτήσεις των εξαρτημάτων και των πρώτων υλών.

Εκτός από τον υπολογισμό των ποσοτήτων των καθαρών αναγκών και των διαθέσιμων αποθεμάτων που σχηματίζονται, αντικαθιστά επίσης τις καθαρές απαιτήσεις που υπολογίζονται με βάση τον ακόλουθο κανόνα. Εάν ο κωδικός είδους σε χαμηλότερο επίπεδο δρομολόγησης

(κωδικός γονέα) ανήκει στην ίδια ομάδα παραγωγής με τον κωδικό είδους σε υψηλότερο επίπεδο (θυγατρικός κωδικός-suncode), τότε δεν υπάρχει αλλαγή ώρας των καθαρών αναγκών. Ωστόσο, εάν ανήκουν σε διαφορετική ομάδα παραγωγής, οι καθαρές ανάγκες του κωδικού τύπου του παιδιού αντιστρέφονται σε σχέση με τον κωδικό τύπου πατέρα. Η έκταση αυτής της αλλαγής ώρας μπορεί να οριστεί για την ομάδα παραγωγής ως σχεδιαστής παραγωγής ή για κάθε κέντρο εργασίας εάν είναι απαραίτητο.

Η λογική των «συρμών παραγωγής» στην εφαρμογή MRP διέπεται από τη φιλοσοφία της ενσωμάτωσης υλικών και των πινάκων δρομολόγησης που διέπουν την εφαρμογή του προγραμματισμού και της ρύθμισης της παραγωγής (ΠΕΠ). Κάθε κωδικός είδους συνδέεται απευθείας με το κέντρο εργασίας που τον παράγει και δεδομένου ότι κάθε κέντρο εργασίας ανήκει στην ομάδα παραγωγής, κάθε κωδικός είδους συνδέεται έμμεσα με την ομάδα παραγωγής. Η διάρκεια του βασικού χρονοδιαγράμματος διασφαλίζει ότι κάθε κέντρο εργασίας θα έχει ακριβώς το ίδιο χρονικό διάστημα για να αντισταθμίσει την εργασία που πρέπει να κάνει. Έτσι, ο χρόνος παράδοσης είναι συγκεκριμένος και εξαρτάται μόνο από τον αριθμό των σταθμών εργασίας που κινούνται μεταξύ αντικειμένων.

Στο τέλος κάθε περιόδου, οι κινήσεις πραγματοποιούνται μεταξύ των κέντρων εργασίας. Ο στόχος των προϊόντων υπαγορεύεται από τα αποτελέσματα της εφαρμογής MRP κάθε φορά και μπορεί εύκολα να υπολογιστεί από την αρχή της διαδικασίας. Ο προγραμματιστής παραγωγής θα έχει άμεση εποπτεία του διαθέσιμου αποθέματος, των εκκρεμών αποδείξεων και των καθαρών απαιτήσεων όλων των υλικών που αναφέρονται στο αρχείο στοιχείων της βάσης δεδομένων και θα συμμετέχει στους πίνακες υλικών (τελικά προϊόντα, εξαρτήματα, μίσθωση, πρώτες ύλες) των τεχνικών προδιαγραφών.

2.3.4. Έλεγχος φόρτισης κέντρων εργασίας

Οι καθαρές απαιτήσεις των εξαρτημάτων και των τελικών προϊόντων ως αποτέλεσμα της εφαρμογής MRP δεν μπορούν να μετατραπούν σε εντολές παραγωγής χωρίς πρώτα να ελεγχθούν οι αμοιβές των εργοστασιακών κέντρων εργασίας. Ο έλεγχος αυτός καταδεικνύει εάν οι δυνατότητες των κέντρων εργασίας και η συντήρηση των τμημάτων παραγωγής επαρκούν για την ομαλή εφαρμογή του μεσοπρόθεσμου σχεδίου παραγωγής ή εάν πρέπει να ενισχυθούν οι πόροι παραγωγής. Το γεγονός ότι οι καθαρές ανάγκες υλικών αναφέρονται στην εβδομαδιαία

περίοδο προγραμματισμού διευκολύνει τον προγραμματισμό της χωρητικότητας των κέντρων εργασίας (CRPs).

Ο προγραμματισμός δυναμικότητας σε σύντομο χρονικό διάστημα, όπως σε ημερήσιο επίπεδο, παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα και αποτελεί αντικείμενο λεπτομερούς χρονοδιαγράμματος. Ως αποτέλεσμα της εφαρμογής Προγραμματισμός & Έλεγχος Παραγωγής (ΠΕΠ) στην ακόλουθη προεπισκόπηση εκτύπωσης, παρουσιάζεται η περίοδος προγραμματισμού παραγωγής και τα επίπεδα των τελών για το κέντρο εργασίας. Οι σταθμοί εργασίας υπερφόρτωσης με βαθμό φόρτισης μεγαλύτερο από 100% και ανίκανοι να χειριστούν το προτεινόμενο σχέδιο παραγωγής μιας ή περισσότερων διαρκειών θα εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα φόρτισης κατά τη διάρκεια της σχετικής περιόδου του έργου παραγωγής.

Οι προγραμματιστές παραγωγής έχουν τη δυνατότητα να εκτελέσουν μια λεπτομερή δοκιμή φορτίου για κάθε κέντρο εργασίας και περίοδο έργου παραγωγής για να καθορίσουν με καθαρές απαιτήσεις και ανοιχτές παραγγελίες παραγωγής. Με βάση αυτές τις πληροφορίες, οι καθαρές απαιτήσεις του κέντρου εργασίας υπερφόρτωσης μπορούν να αναδιανεμηθούν σε ένα εναλλακτικό κέντρο εργασίας (εάν υπάρχει) που επιτρέπει να φορτωθεί για τη διάρκεια ενός άλλου έργου παραγωγής ή να φορτωθεί.

Για να αναδιανείμει τα φορτία των κέντρων εργασίας, ο σχεδιαστής παραγωγής έχει δύο λειτουργίες στην εφαρμογή MRP. Με το πρώτο, συλλέγει και ενοποιεί τις απαιτήσεις, έτσι ώστε οι μικρότερες παρτίδες παραγωγής να επικεντρώνονται στις μεγαλύτερες, προκειμένου να μειωθεί ο χρόνος προετοιμασίας σε ένα μόνο κέντρο εργασίας (χρόνος εγκατάστασης). Εντός του ορίου κάθε καθορισμένης περιόδου ενοποίησης, οι παρτίδες παραγωγής του υλικού με χρόνο παραγωγής προϋπολογισμού μικρότερο από τον ελάχιστο χρόνο παραγωγής που ορίζεται από τον χρήστη της εφαρμογής θα ενοποιηθούν. Η περίοδος κατά την οποία προγραμματίζεται η παραγωγή μιας ενοποιημένης παρτίδας παραγωγής είναι η περίοδος κατά την οποία εμφανίζονται για πρώτη φορά οι καθαρές ανάγκες ενός συγκεκριμένου είδους.

Το δεύτερο καθήκον της ανακατανομής των φορτίων των κέντρων εργασίας είναι η διατήρηση της ισορροπίας των φορτίων. Ο χρήστης της εφαρμογής MRP, μέσω της φόρμας που φαίνεται παραπάνω, έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει μέρος των καθαρών απαιτήσεων του υπερφορτωμένου κέντρου εργασίας σε προηγούμενη περίοδο έργου παραγωγής με πρόσθετη χωρητικότητα. Η λειτουργία αυτή θα συνεχιστεί έως ότου το κέντρο εργασίας αποφορτιστεί

πλήρως για την εν λόγω περίοδο ή έως ότου η προηγούμενη περίοδος φθάσει το επιτρεπόμενο όριο φορτίου που καθορίζεται από τα κριτήρια του εντύπου.

Μετά τη συλλογή και ενοποίηση των μικρών παρτίδων παραγωγής και την ισορροπία των φορτίων, σε οποιαδήποτε κέντρα εργασίας που οι προγραμματιστές παραγωγής θεωρούν απαραίτητα, θα επανεξεταστούν τα επίπεδα παρακολούθησης των κέντρων εργασίας. Η διαδικασία θα συνεχιστεί μέχρι να αποφασιστεί ότι τα κέντρα εργασίας μπορούν να εφαρμόσουν ένα μεσοπρόθεσμο σχέδιο παραγωγής που προκύπτει από το Σχέδιο Απαιτήσεων Υλικών (MRP) όσον αφορά τη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού και της ικανότητάς τους.

Ο έλεγχος φόρτισης των σταθμών εργασίας είναι μια πολύ σημαντική διαδικασία πριν οι καθαρές απαιτήσεις του MRP μπορούν να μετατραπούν σε παραγγελίες παραγωγής και προμήθειας. Ένα πρόγραμμα παραγωγής που προκύπτει όσον αφορά την ικανότητα και τη συντήρηση των κέντρων παραγωγής και καλείται να εφαρμοστεί από τους επικεφαλής των τμημάτων παραγωγής είναι εφικτό. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγονται σημαντικές διαφορές από το πλάνο παραγωγής και η καθυστέρηση στον χρόνο παράδοσης των τελικών προϊόντων. Ακολουθήθηκε η διαδικασία για την εξισορρόπηση του έργου των κέντρων.

2.3.5. Λιτή παραγωγή

Ο όρος "λιτή παραγωγή" είναι σχετικά νέος όσον αφορά τη διαχείριση του έργου παραγωγής. Ορίζει μια πολυδιάστατη προσέγγιση που περιλαμβάνει διάφορες διοικητικές πρακτικές όπως το σύστημα ΚΟΕ, τα συστήματα ποιότητας, την παραγωγή σε παραγωγικά κύτταρα, την εφαρμογή μηχανοποιήσεων στην παραγωγή, τη διαχείριση χαμηλού επιπέδου και την προώθηση της συνεχούς βελτίωσης με τη βοήθεια τυποποιημένων μεθόδων πρακτικών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή με ομάδες έργου (ομάδες εργαζομένων στις οποίες έχει ανατεθεί συγκεκριμένη εργασία, ομάδες εργασίας) με τη βοήθεια τυποποιημένων μεθόδων πρακτικών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή. Με άλλα τμήματα και άλλες επιτυχημένες επιχειρήσεις, η μεταφορά της ευθύνης στο ελάχιστο επίπεδο διαχείρισης του κλάδου, η χρήση δικτύων διανομής πληροφοριακών συστημάτων και ο παράλληλος σχεδιασμός.

Οι κύριοι άξονες της καλής παραγωγής είναι:

- Η εταιρεία είναι μια γενική επιχείρηση που βασίζεται σε εξωτερικούς προμηθευτές για μεγάλο μέρος των δραστηριοτήτων της που προορίζονται για εξειδικευμένους υπο-κατασκευαστές (δηλαδή, κατασκευαστές εκτός της εταιρείας) και, γενικά, χαμηλό κόστος, καλύτερη ποιότητα και μεγαλύτερη ευελιξία.
- Δομή μικροδιαχείρισης, δηλαδή μείωση του αριθμού των βαθμών που αποθηκεύονται στο διάγραμμα του οργανισμού και ανάθεση ενός ευρέος φάσματος αρμοδιοτήτων σε αυτόνομες ομάδες εργαζομένων (όπως οι ομάδες έργου που αναφέρονται παραπάνω) με την ικανότητα διαχείρισης πολλαπλών δεξιοτήτων και πρωτοβουλιών.

Η ποιότητα που επιτυγχάνεται με την εξασφάλιση ότι:

α) από εκτεταμένο βιομηχανικό δίκτυο υπο-κατασκευαστή-προμηθευτών με την απαίτηση σχετικής πιστοποίησης (π.χ. με κριτήρια ISO 9000),

β) βρίσκονται ήδη στο στάδιο του σχεδιασμού του προϊόντος με κατάλληλες τεχνικές σχεδιασμού και παραγωγής (όπως ο παράλληλος σχεδιασμός που αναφέρεται ανωτέρω)·

γ) με την κατάλληλη εσωτερική οργάνωση των εργασιών που εξασφαλίζει την ποιότητα της παραγωγικής διαδικασίας και

δ) Χρήση σύγχρονης τεχνολογίας.

Προκειμένου να υποστηριχθεί ο προγραμματισμός και ο έλεγχος στο κύτταρο παραγωγής, η χρήση της πληροφοριακής ικανότητας με τη χρήση κατανομημένων πληροφοριακών συστημάτων (σύμφωνα με μια λεπτή οργανωτική δομή) μεταφέρει υπολογιστική ισχύ στο χαμηλότερο δυνατό διοικητικό επίπεδο.

Η λιτή παραγωγή στοχεύει στην αποτελεσματική αντιμετώπιση των αυξημένων απαιτήσεων των αγορών για πιο διαφορετικά προϊόντα και καλύτερη ποιότητα, υποδεικνύοντας την ανάγκη για ευέλικτη παραγωγή σε μικρές παρτίδες. Στόχος είναι να επιτευχθούν τα πλεονεκτήματα της μαζικής παραγωγής (flow shop) με μαζική προσαρμογή στις συνθήκες παραγωγής (job shop) κατόπιν ζήτησης, όπως μικρότερος χρόνος ροής, μικρότερο κεφάλαιο δέσμευσης, όλο και λιγότερο εκπαιδευμένο προσωπικό και ελάχιστα λάθη στην παραγωγή. Το

αποτέλεσμα είναι ότι έχει δημιουργηθεί ένα οργανωμένο σύστημα υψηλής ποιότητας (Scarta) που παράγει τελικά προϊόντα με το ρυθμό με τον οποίο εκδηλώνεται η ζήτηση με ελάχιστες ή καθόλου απώλειες.

Αυτό επιτυγχάνεται με τη συνδυασμένη χρήση των παραπάνω διοικητικών διαδικασιών (synergy). Η συσχέτιση της καλής παραγωγής με τις διαφορετικές βιομηχανικές πρακτικές είναι ενδιαφέρουσα. Σύμφωνα με μια μελέτη στην οποία συμμετείχαν βιομηχανικές επιχειρήσεις των ΗΠΑ, η χαμηλή παραγωγή σχετίζεται κυρίως με τις ακόλουθες πρακτικές: JITS / συνεχής παραγωγή, σύστημα χτενίσματος, τεχνολογία αλλαγής ταχύτητας για χρονοδιαγράμματα παραγωγής και χαμηλότερα μεγέθη παρτίδων.

Επίσης, λιγότερο συχνά αναφέρονται μέθοδοι προγραμμάτων συνεχούς βελτίωσης, διαδραστικού εργατικού δυναμικού, προληπτικής διαχείρισης, ομάδων εργασίας αυτοδιακυβέρνησης και διαχείρισης ολικής ποιότητας.

Τέλος, ακόμη λιγότερο συχνά, αναφέρονται οι ακόλουθες μέθοδοι: παραγωγή σε αίθουσες παραγωγής, μείωση της διάρκειας του κύκλου παραγωγής, παραγωγή σε εξειδικευμένες βιομηχανίες κλπ. Η επιτυχής υιοθέτηση και εφαρμογή ορισμένων μεθόδων διαχείρισης εξαρτάται συνήθως από τα οργανωτικά χαρακτηριστικά του κλάδου. Αυτό ισχύει για τις μεθόδους ελέγχου χαμηλής παραγωγής. Τα χαρακτηριστικά αυτά, που εξετάζονται στην παραπάνω μελέτη, περιλαμβάνουν την παρουσία συνδικαλιστικών οργανώσεων στον κλάδο, την ηλικία και το μέγεθός τους.

Ένα άλλο τέτοιο χαρακτηριστικό είναι κατά πόσον εφαρμόζεται στην παραγωγή ενός συνόλου σχετικών μεθόδων παραγωγής μικρής κλίμακας (και όχι σε τέτοιες συναφείς πρακτικές). Για παράδειγμα, οι πρακτικές που σχετίζονται με τη ροή της παραγωγής μπορούν να θεωρηθούν ως ένα σύνολο σχετικών μεθόδων παραγωγής μικρής κλίμακας, όπως οι ομάδες ΚΟΕ. Στην πραγματικότητα, τα συστήματα ΚΟΕ στοχεύουν στη συνεχή μείωση και τελικά στην εξάλειψη κάθε είδους περιττών λειτουργιών της παραγωγής, όπως η διαλείπουσα απογραφή και οι καθυστερήσεις ροής παραγωγής. Αυτές οι δυνατότητες μπορούν να καταργηθούν ή να μειωθούν με την εφαρμογή πρακτικών που σχετίζονται με τη ροή παραγωγής, όπως η μείωση του μεγέθους των παρτίδων, η μείωση της διάρκειας των κύκλων παραγωγής και οι στρατηγικές για τη γρήγορη αλλαγή των χρονοδιαγραμμάτων παραγωγής.

3. Έκδοση και Διαχείριση Εντολών

Η ευελιξία στα χρονοδιαγράμματα παραγωγής θα πρέπει να διασφαλίζεται ως αποτέλεσμα της παράδοσης παραγγελιών παραγωγής υλικών καθ' όλη τη διάρκεια της εβδομάδας. Οι παραγγελίες παράδοσης και προμήθειας πρώτων υλών από υπεργολάβους πραγματοποιούνται από το λογισμικό ERP της εταιρείας.

Είναι επίσης σημαντικό η αξιολόγηση και η παρακολούθηση της διαδικασίας παραγωγής να μπορούν να γίνουν καθημερινά για να απαλλαγούμε από αποκλίσεις από τους αρχικούς στόχους. Η εφαρμογή ΠΕΠ συνδυάζει τα μέσα διαχείρισης των εντολών παραγωγής, των προϋπολογισμών, αλλά κυρίως της λογιστικής. Να διαμορφώσει εβδομαδιαία χρονοδιαγράμματα παραγωγής για μια ομάδα κέντρων εργασίας μετά την υλοποίηση του έργου MRP.

Ο προγραμματιστής παραγωγής που χρησιμοποιεί τα αποτελέσματα της εφαρμογής MRP, δηλαδή την ποσότητα εξαρτημάτων και τελικών προϊόντων που απαιτούνται για την περίοδο προγραμματισμού παραγωγής (κυρίως εβδομαδιαία) δημοσιεύει ένα λεπτομερές πρόγραμμα παραγωγής. Η παράδοση των παραγγελιών θα έχει πάντα ρύθμιση των εντολών παραγωγής και, όταν είναι απαραίτητο, ισορροπία των εντολών, όπως συζητήθηκε παραπάνω.

Η παράδοση των παραγγελιών παραγωγής είναι μια αυτοματοποιημένη διαδικασία στην οποία όλες οι καθαρές ανάγκες που αναφέρονται στα κέντρα εργασίας του κλάδου μετατρέπονται σε παραγγελίες παραγωγής. Οι καθαρές απαιτήσεις των πρώτων υλών και ο κωδικός της σύμβασης μεταφέρονται στο πληροφοριακό σύστημα ERP. Οι εντολές αγοράς για προμηθευτές και υπεργολάβους διαχειρίζονται στο λογισμικό ERP. Οι εντολές αυτές αποφασίστηκε να εκδοθούν μέσω της εφαρμογής ΠΕΠ μέσω MRP, να μεταφερθούν στο πληροφοριακό σύστημα ERP και τελικά να εκτελεστούν σε αυτό. Στη συνέχεια, η εφαρμογή ΕΠΠ θα ενημερώνεται σχετικά με το απόθεμα που δημιουργείται και τις εκκρεμείς οφειλές αυτών των παραγγελιών. Προκειμένου να διευκολυνθεί η παραγωγή και να αντιμετωπιστούν ορισμένες καταστάσεις, οι χρήστες μπορούν να παρέμβουν στα αποτελέσματα MRP.

Κατά την έκδοση εντολών παραγωγής, ο χρήστης της εφαρμογής έχει τη δυνατότητα να ομαδοποιεί παραγγελίες σε επιλεγμένες περιόδους προγράμματος παραγωγής, σε μία εντολή παραγωγής ανά κωδικό είδους. Αυτό θα μειώσει τον αριθμό των παραγγελιών που εκδίδονται και το κόστος διατήρησής τους. Αυτό, λαμβάνοντας υπόψη τον μεγάλο αριθμό παραγγελιών που παράγονται εντός του εργοστασίου, συμβάλλει στο σημαντικό πλεονέκτημα της παρακολούθησης όλων των παραγγελιών παραγωγής.

Στη συνέχεια, οι εντολές παραγωγής δίνονται στον συντονιστή παραγωγής για να εκτελεστούν. Το κύκλωμα ολοκληρώνεται στο τέλος της παραγωγικής διαδικασίας σε κάθε κέντρο εργασίας και στην καταχώρηση των καρτών εργασίας. Η εντολή παραγωγής ταξινομείται ως ελεύθερη εάν η παραγωγή δεν έχει ακόμη αρχίσει, μέρος της εκτελείται εν μέρει εάν έχει παραχθεί και κλείνει εάν παράγεται ποσότητα ίση ή μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη ποσότητα.

Η κατάσταση της εντολής παραγωγής θα αλλάξει αυτόματα με την πρόσβαση στα φύλλα εργασίας. Ο σχεδιαστής παραγωγής έχει τη δυνατότητα να τροποποιήσει τις λεπτομέρειες της παραγγελίας ή να προσθέσει μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης για να αντισταθμίσει μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης που δεν μπορεί να συναχθεί από την εφαρμογή του MRP.

Η προετοιμασία του ημερήσιου πλάνου παραγωγής πραγματοποιείται από την πρώτη γραμμή των τμημάτων παραγωγής σε συνεργασία με τους υπεύθυνους προγραμματισμού παραγωγής και παρουσιάζεται παρακάτω με τη βοήθεια του εργαλείου λεπτομερούς προγραμματισμού e-GANT. Κατά την έκδοση εντολών παραγωγής, θα πρέπει να σημειωθεί ότι κάθε παραγγελία συνδέεται αυτόματα με τη σχέση Bill of Material (BoM), με βάση την ημερομηνία έναρξης ισχύος που ισχύει για την περίοδο προγραμματισμού της παραγωγής της εν λόγω εντολής. Ωστόσο, ο προγραμματιστής παραγωγής έχει το δικαίωμα και τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει την έκδοση του πίνακα υλικών που ισχύει σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Οι πιο συνηθισμένες περιπτώσεις στις οποίες συμβαίνει αυτό προκαλούνται συνήθως από καθυστέρηση στην παραγωγή ή την προμήθεια αντικειμένων που πρόκειται να καταναλωθούν ή από τη διάθεση αποθεμάτων ήδη διαθέσιμων εξαρτημάτων και πρώτων υλών. Χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο combo box, οι χρήστες της εφαρμογής ενημερώνονται για την έκδοση των τεχνικών προδιαγραφών κάθε παραγγελίας παραγωγής και τα υλικά (εξαρτήματα και πρώτες ύλες) που χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία της. Οι λεπτομέρειες της εντολής

παραγωγής που εμφανίζονται στο σχετικό έντυπο συντήρησης είναι ο κωδικός παραγγελίας, το μέρος που πρόκειται να παραχθεί ή το τελικό προϊόν, το κέντρο της εργασίας κατά την οποία πραγματοποιείται η μεταποίηση, η απαιτούμενη ποσότητα και ο χρόνος παραγωγής προϋπολογισμού, η ποσότητα παραγωγής που παράγεται από την εφαρμογή του MRP, η περίοδος προγραμματισμού παραγωγής κατά την οποία πρόκειται να παραχθεί η παραγγελία και η τεχνική περιγραφή της, με άλλα λόγια, ποια υλικά πρέπει να καταναλωθούν για την παραγωγή ενός συγκεκριμένου κωδικού είδους.

3.2. Καταχώρηση απολογιστικών στοιχείων παραγωγής

Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία διαμόρφωσης ενός μεσοπρόθεσμου σχεδίου παραγωγής για την ομάδα παραγωγής και το κέντρο εργασίας με την παράδοση των αντίστοιχων εντολών παραγωγής, θα ξεκινήσει η εκτέλεσή του, η οποία στοχεύει στην παραγωγή μιας ορισμένης ποσότητας μονάδων και τελικών προϊόντων εντός ενός εύρους περιόδων που καθορίζονται σαφώς από τις εντολές παραγωγής. Οι εργοδηγοί των ομάδων παραγωγής θεωρούνται υπεύθυνοι για τη συμμόρφωση με το χρονοδιάγραμμα παραγωγής, το οποίο εποπτεύεται από τον διαχειριστή έργου παραγωγής.

Με βάση την ακολουθία των σταδίων παραγωγής, τη διαθεσιμότητα πρώτων υλών και εξαρτημάτων από τα προηγούμενα στάδια, την ικανότητα των κέντρων εργασίας τους και τις οδηγίες παραγωγής, οι πρώτες γραμμές θα συνεχίσουν να εφαρμόζουν εντολές παραγωγής. Παρακολουθούν και καταγράφουν τις πραγματικές ποσότητες που παράγονται και τον χρόνο παραγωγής που απαιτείται για κάθε κωδικό είδους και συμπληρώνουν τα φύλλα εργασίας, τα οποία στη συνέχεια εισάγονται στην ακόλουθη μορφή του σχεδίου παραγωγής και της εφαρμογής ελέγχου. Οι συντονιστές κάθε τμήματος παραγωγής του εργοστασίου καλούνται καταρχήν να χρονολογήσουν και να γεμίσουν την ομάδα παραγωγής.

Στη συνέχεια, εισάγει τις ώρες εργασίας, τη μη συμμόρφωση, το αποδεκτό ποσό, έτσι ώστε η επαλήθευση της συμμόρφωσης να μπορεί να γίνει με μεμονωμένες καταχωρίσεις στο τέλος της διαδικασίας. Στο κύριο μέρος της φόρμας, επιλέγουν το είδος της εργασίας που εκτελείται, δηλαδή εάν υπάρχει παραγωγή, αποσύνθεση υλικών, διορθωτικά μέτρα στα μη συμμορφούμενα είδη ή εάν θέλουν να καταγράψουν τους νεκρούς χρόνους της παραγωγικής

διαδικασίας ή τα μη τυποποιημένα υλικά που έχουν προκύψει μετά τον ποιοτικό έλεγχο. Δεδομένου ότι σε αυτό το στάδιο, η αξιολόγηση της παραγωγικής διαδικασίας γίνεται σε μεσοπρόθεσμο (εβδομαδιαίο) επίπεδο, ο τρόπος με τον οποίο οι εργοδηγοί αποφασίζουν να καταναείμουν την εργασία σε κέντρα εργασίας σε βραχυπρόθεσμο (ημερήσιο) επίπεδο προγράμματος δεν είναι σημαντικός.

Μια καταγραφή κάθε όγκου παραγωγής ορίζεται στην εντολή παραγωγής αυτού του είδους μέσω ενός μερικού ή ολοκληρωμένου κωδικού προϊόντος. Με αυτόν τον τρόπο, οι παραγγελίες ολοκληρώνονται και θεωρούνται κλειστές από το μηχανογραφικό σύστημα. Σε περίπτωση μερικής εκτέλεσης της εντολής παραγωγής, δημιουργείται ισορροπία της εκτέλεσής της, η οποία θα κλείσει από ένα μελλοντικό φύλλο εργασίας. Αυτό εξασφαλίζει ότι κάθε παραγωγική διαδικασία αντιστοιχεί στις πραγματικές απαιτήσεις για την κάλυψη της ζήτησης. Πριν από τη συλλογή των δεδομένων στον πίνακα ιστορικού των φύλλων εργασίας, η εφαρμογή ελέγχει εάν τα σύνολα των μεμονωμένων καταχωρήσεων του εργοδηγού ταιριάζουν με τα σύνολα που συμπληρώνονται στον τίτλο της φόρμας.

Εάν δεν υπάρχει συμφωνία, θα εμφανιστεί ένα μήνυμα σφάλματος που θα ζητά από τον χρήστη να διορθώσει την ασυμφωνία και η διαδικασία ανανέωσης θα ακυρωθεί.

Τέλος, οι ποσότητες παραγωγής σε συνδυασμό με τις τεχνικές προδιαγραφές που χρησιμοποιούνται αποτελούν το απόθεμα για όλα τα υλικά (τελικά προϊόντα, ημιτελή και πρώτες ύλες) στο κεντρικό μηχανογραφικό σύστημα της εταιρείας. Ο χρόνος παραγωγής λαμβάνεται υπόψη κατά τη διαχείριση του λογιστικού κόστους που διατηρεί το λογισμικό ERP. Ως εκ τούτου, γίνεται αντιληπτή η μέγιστη σημασία της σωστής καταχώρησης στον προγραμματισμό παραγωγής και την εφαρμογή ελέγχου των δεδομένων παραγωγής (ποσότητες και χρόνοι), καθώς επηρεάζουν άμεσα την απογραφή και το κόστος όλων των αγαθών της εταιρείας.

3.3. Παρακολούθηση του μεσοπρόθεσμου πλάνου παραγωγής

Εκτός από τις εντολές παραγωγής, η παρακολούθηση της εφαρμογής των αποτελεσμάτων MRP είναι μια σημαντική λειτουργία της διαδικασίας ρύθμισης ενός μεσοπρόθεσμου έργου παραγωγής. Έχει παρατηρηθεί ότι σε πολλές περιπτώσεις εταιρειών, το MRP έχει παρακαμφθεί από τους προγραμματιστές παραγωγής εκδίδοντας πρόσθετες εντολές

παραγωγής ή αυξάνοντας την ποσότητα των ήδη υπάρχουσών παραγγελιών. Ως εκ τούτου, δεν αρκεί η σύγκριση της πραγματικής ποσότητας παραγωγής μόνο με την εντολή παραγωγής, αλλά και με την καθαρή απαίτηση που αποδεικνύεται από το σύστημα απαιτήσεων υλικών (MRP).

Με τον τρόπο αυτό, μπορούν να αποφευχθούν οι υπερβολές στην παραγωγή ημικατεργασμένων προϊόντων και τα αποθέματα συστατικών και τελικών προϊόντων διατηρούνται σε επίπεδο παρόμοιο με το επίπεδο που καθορίζεται από τα αποθέματα ασφαλείας κάθε είδους και λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή του MRP. Προκειμένου να ρυθμιστεί η εφαρμογή του μεσοπρόθεσμου σχεδίου παραγωγής, είναι απαραίτητο οι σχεδιαστές παραγωγής να πραγματοποιούν εβδομαδιαία συνάντηση με τους συντονιστές των τμημάτων και τον εργοδηγό συναρμολόγησης, έτσι ώστε οι ποσότητες που πραγματικά παράγονται σε κάθε κωδικό είδους να συγκρίνονται με τις σχετικές προγραμματισμένες. Εάν συμφωνήσουν, τα χρονοδιαγράμματα παραγωγής για την ολοκλήρωση της διαδικασίας μπορούν να προχωρήσουν χωρίς να αλλάξουν.

Διαφορετικά, οι διευθυντές παραγωγής αναζητούν μέτρα για την επίλυση των διαφορών με τη συνεργασία των προγόνων των ομάδων παραγωγής. Δύο αναφορές από τη βάση δεδομένων εφαρμογών είναι σημαντικά εργαλεία που υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων σε σχέση με την πρόοδο της υλοποίησης και ολοκλήρωσης του εβδομαδιαίου προγράμματος παραγωγής.

Σκοπός της έκθεσης είναι να προσδιοριστούν όλες οι απαιτήσεις που προκύπτουν κατά την εφαρμογή του Σχεδίου Απαιτήσεων Υλικών (MRP) που τηρείται σε εβδομαδιαία βάση για όλα τα ενεργά είδη (τελικά προϊόντα, εξαρτήματα, συμβόλαια) που είναι καταχωρημένα στο πληροφοριακό σύστημα της εταιρείας. Με άλλα λόγια, οι καθαρές ανάγκες που προκύπτουν από το MRP και το εύρος τους από την παραγωγή που έχει ήδη πραγματοποιηθεί εμφανίζονται τόσο στο πλήρες μέγεθος όσο και στο ποσοστό για την ομάδα παραγωγής, το κέντρο εργασίας και τον κωδικό είδους.

Ωστόσο, δεδομένου ότι το επίσημο σχέδιο παραγωγής περιλαμβάνει εντολές παραγωγής, η στενή παρακολούθηση των ανοικτών και μερικώς εκτελεσθέντων εντολών είναι σημαντική. Η δεύτερη αναφορά που παρουσιάζεται παρακάτω δείχνει το ισοζύγιο των παραγγελιών παραγωγής διαιρούμενο με την ομάδα παραγωγής, το κέντρο εργασίας και τον κωδικό είδους. Οι

χρήστες ενημερώνονται για τις ανοιχτές παραγγελίες και τα υπόλοιπα των εντολών παραγωγής για κάθε κωδικό είδους συγκεντρώνονται σε πέντε διαφορετικές χρονικές περιόδους.

Ως κεντρική περίοδος θεωρείται η τρέχουσα εβδομάδα, ακολουθούμενη από το σύνολο της προηγούμενης και της επόμενης εβδομάδας. Με αυτόν τον τρόπο έχει σύντομες πληροφορίες για τις ποσότητες που θα παραχθούν σε κάθε κέντρο εργασίας στο παρόν και στο εγγύς μέλλον.

Όσον αφορά την τήρηση του προγράμματος παραγωγής, νοείται ότι θεμελιώδης προϋπόθεση για την εύρυθμη λειτουργία της παραγωγικής διαδικασίας της εταιρείας είναι η συστηματική παρακολούθηση των εντολών παραγωγής. Οι καθυστερούμενες εντολές παραγωγής θα λαμβάνονται υπόψη κατά την εφαρμογή του MRP και θα συμμετέχουν στον υπολογισμό των καθαρών απαιτήσεων ως αναμενόμενες εισπράξεις που προστίθενται στα διαθέσιμα αποθέματα.

Ως εκ τούτου, είναι αναγκαίο να ελέγχονται τακτικά, έτσι ώστε οι εντολές παραγωγής που δεν εκτελούνται για οποιονδήποτε λόγο να καλύπτονται από το σχετικό έντυπο συντήρησης. Με αυτόν τον τρόπο, δεν συμμετέχουν στο επόμενο "τρέξιμο" του MRP και αποτρέπουν την επιβάρυνση της διαδικασίας δημιουργώντας καθαρές ανάγκες στα χαμηλότερα επίπεδα του τραπεζιού υλικών.

3.4. Έλεγχος αποτελεσματικότητας παραγωγικής διαδικασίας

Για να λειτουργήσει η εφαρμογή Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής (ΠΕΠ) ως σύστημα υποστήριξης αποφάσεων της εταιρείας, απαιτείται η ύπαρξη ειδικών εκθέσεων για την παροχή πληροφοριών σχετικά με το εάν η παραγωγική διαδικασία διεξάγεται σύμφωνα με συγκεκριμένες διαδικασίες. Το MRP μπορεί συχνά να προκαλέσει πρακτικά κάποιες δυσκολίες και τα κέντρα εργασίας μπορεί να είναι λιγότερο αποτελεσματικά από ό, τι είχε αρχικά εκτιμηθεί και μπορεί να παρουσιάσουν προβλήματα.

Μέσω της εφαρμογής του WFP, ο υπεύθυνος μπορεί να παρακολουθεί τους ρυθμούς απόδοσης εξόδου για κάθε τμήμα παραγωγής και κέντρο εργασίας. Τα δεδομένα αναφοράς που σχετίζονται με την έκθεση παραγωγής λαμβάνονται από έναν πίνακα ιστορικών δεδομένων στα

φύλλα εργασίας, ο οποίος εισάγεται στη βάση δεδομένων από τους εργοδηγούς μέσω ειδικών εντύπων όπως αναφέρεται παραπάνω.

Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν ένα εύρος ημερομηνιών παραγωγής για το οποίο θέλουν να εμφανίζεται η αναφορά. Η αποτελεσματικότητα του κέντρου εργασίας λαμβάνεται ως συντελεστής αναφοράς για τον πραγματικό χρόνο παραγωγής. Η χειμερινή ώρα για κάθε ημέρα λαμβάνεται διαιρώντας τον πραγματικό ρυθμό παραγωγής αποδεκτών τεμαχίων ενός αντικειμένου με τη χωρητικότητα του κέντρου εργασίας αυτού του είδους, αθροίζοντας τη συνολική ποσότητα κωδικών ειδών που παρήχθησαν εκείνη την ημέρα.

Ο πραγματικός χρόνος παραγωγής κάθε ημέρας υπολογίζεται αφαιρώντας το χρόνο παραγωγής, το χρόνο διόρθωσης / διαλογής, το νεκρό χρόνο και ορισμένες ειδικές περιπτώσεις νεκρού χρόνου. Ο σχεδιαστής παραγωγής και η διοίκηση της εταιρείας θα ενημερωθούν αρχικά για την απόδοση των κέντρων εργασίας και των ομάδων παραγωγής μέσω επέκτασης.

Εάν διαπιστωθεί ότι το ποσοστό απόδοσης ενός τμήματος ή ενός κέντρου εργασίας είναι χαμηλότερο από το ποσοστό επιστροφής του προϋπολογισμού που καθορίζεται από τον διευθυντή παραγωγής, πρέπει να ληφθούν ορισμένα μέτρα. Αφού επανεξετάσουν την ακρίβεια της αποδοτικότητας του προϋπολογισμού, οι διευθυντές παραγωγής καλούνται με τη συνεργασία του υπεύθυνου εργοδηγού για να διερευνήσουν τους λόγους για τη χαμηλή απόδοση του κέντρου εργασίας.

Η ηλικία του μηχανήματος, η λανθασμένη χρήση του από το προσωπικό, η ύπαρξη μεγαλύτερων χρονικών περιόδων θανάτου και οι βλάβες ή άλλες καταστάσεις έκτακτης ανάγκης που μπορεί να προκύψουν, είναι μερικοί από τους λόγους που δικαιολογούν την απόκλιση του προϋπολογισμού με το λογιστικό επίπεδο της απόδοσης του κέντρου εργασίας. Εάν ο προϋπολογισμός δεν συμφωνεί με τη διοίκηση της εταιρείας για την αναθεώρηση του ποσοστού απόδοσης, είναι ευθύνη του διευθυντή παραγωγής να λάβει μέτρα έτσι ώστε ο ρυθμός παραγωγής να προσεγγίσει ξανά το θεωρητικό επίπεδο απόδοσης του κέντρου.

3.5. Κριτική θεώρηση της παραγωγικής διαδικασίας της εταιρείας

Ένας σημαντικός περιορισμός της εφαρμογής του αναπτυγμένου μεσοπρόθεσμου σχεδίου παραγωγής είναι ότι βασίζεται στην άποψη των συστημάτων MRP ότι το δυναμικό των

πόρων παραγωγής είναι απεριόριστη παραγωγική ικανότητα. Αυτό οδηγεί στη χρήση σταθερών καθυστερήσεων ανεξάρτητα από το μέγεθος των παραγγελιών, το επίπεδο προτεραιότητάς τους, την κατάσταση των κέντρων εργασίας και τον φόρτο εργασίας τους κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου.

Ο Προγραμματισμός Απαιτήσεων Δυναμικότητας (CRP) δεν μπορεί να εκτελεστεί παράλληλα με το Σχέδιο Απαιτήσεων Υλικών (MRP) και δεν αποσκοπεί στην παροχή μεσοπρόθεσμου σχεδίου παραγωγής όπου ο πόρος είναι εφικτός. Θα ελέγξει εάν η διαθέσιμη παραγωγική ικανότητα επαρκεί για την υποστήριξη των εντολών παραγωγής που προτείνονται από το MRP. Πολλές φορές αυτό προκαλεί προβλήματα, γεγονός που αναγκάζει τον προγραμματιστή παραγωγής να κάνει αλλαγές χειροκίνητα μετά από διαβούλευση με αναφορές από τη διαχείριση παραγγελιών.

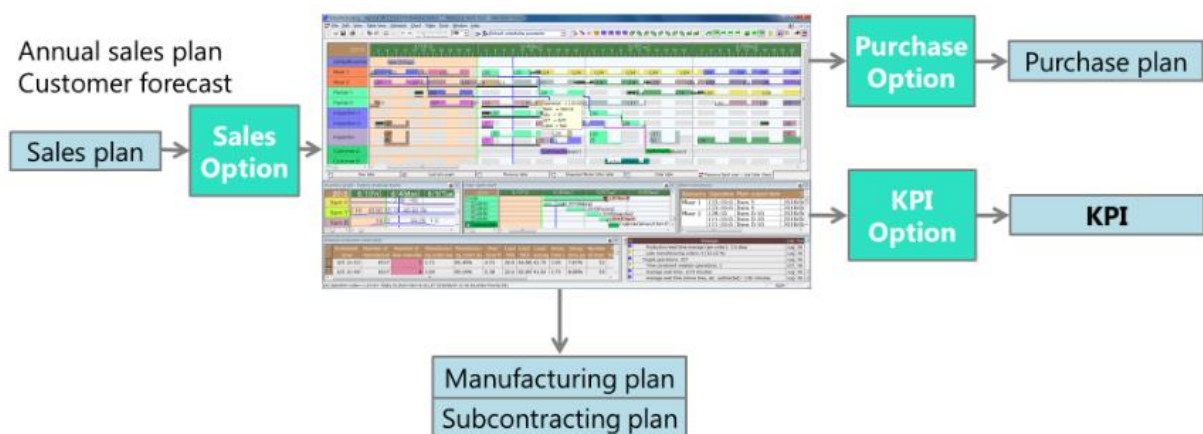
Όσον αφορά το λεπτομερές πλάνο παραγωγής και το γραφικό εργαλείο που σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε για την υποστήριξή του, απαιτείται πρόσθετη ερευνητική προσπάθεια για την ενσωμάτωση αλγορίθμων τελευταίας τεχνολογίας για τη βελτιστοποίηση του ημερήσιου πλάνου παραγωγής. Το εργαλείο λογισμικού eGant έχει σχεδιαστεί κυρίως για να παρέχει στους σχεδιαστές μια εύχρηστη γραφική διεπαφή, για την εκτέλεση εναλλακτικών σεναρίων πριν καταλήξουν στο επιθυμητό σενάριο.

Το λογισμικό υποστήριξης αποφάσεων, όπως τα συστήματα προγραμματισμού παραγωγής, θα πρέπει να έχει ως στόχο να διευκολύνει τους ανθρώπους να λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με τη διαδικασία παραγωγής παρέχοντας ένα εύχρηστο λειτουργικό περιβάλλον αντί να το αντικαθιστά με καλύτερες λύσεις και πρακτικές.

4. Έκδοση προγράμματος παραγωγής με χρήση APS

4.1 APS

Το σύστημα Advanced Planning & Scheduling (APS) δημιουργεί χρονοδιαγράμματα παραγωγής σε υψηλή ταχύτητα για πολλά είδη και πολλαπλές διαδικασίες, ενσωματώνοντας πλήρως σχέδια πωλήσεων, κατασκευής, αποθέματος και αγορών.



Παραδοσιακά, τα συστήματα προγραμματισμού παραγωγής χρησιμοποιούνταν συχνά σε συνδυασμό με τη μονάδα MRP ενός εταιρικού συστήματος. Ωστόσο, ένας τέτοιος συνδυασμός δημιουργεί τα ακόλουθα προβλήματα:

- (1) Πρέπει να αναπτυχθεί μια διεπαφή μεταξύ του προγραμματιστή και του συστήματος MRP
- (2) Το σύστημα MRP και ο προγραμματιστής απαιτούν διαφορετικά κύρια δεδομένα
- (3) Τα σχέδια αγοράς MRP δεν συγχρονίζονται με τις οδηγίες εργασίας που υπολογίζονται από τον προγραμματιστή.
- (4) Η επιστροφή δεδομένων χρονοδιαγράμματος στο σύστημα MRP για την επίτευξη τέτοιου συγχρονισμού είναι προβληματική για τα περισσότερα συστήματα MRP.

Η χρήση μόνο του APS επιλύει πλήρως αυτά τα προβλήματα.

Βασικά οφέλη

Το APS μας δίνει τη δυνατότητα να επιτύχουμε τους επιχειρηματικούς μας στόχους και να αυξήσουμε τα εταιρικά κέρδη μέσω των παρακάτω βασικών πλεονεκτημάτων:

- Οπτική διαχείριση
- Μείωση αποθεμάτων
- Μείωση χρόνου παράδοσης
- Αυξημένη απόδοση
- Βελτιωμένη εξυπηρέτηση πελατών

4.2 Προετοιμασία
 Προγράμματος με
 χρήση APS

2022	6/5 (Fri)	7/5 (Sat)	8/5 (Sun)	9/5 (Mon)	10/5 (Tue)	11/5 (Wed)	12/5 (Thu)
Dummy resource							
S_TAKIN		90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C
S_TAKIN2		90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C
S_TAKIN3		90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C
S_TAKIN4		90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C
S_TAKIN5		90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C
S_TAKIN6		90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C
S_TAKIN7		90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C
S_TAKIN8		90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C
S_TAKIN9		90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C	90-NAI C
TAKIN_OVP							

Αυτή η εικόνα είναι η βασική σελίδα του APS, το Gant chart, που μας επιτρέπει να δούμε όλες τις παραγγελίες οι οποίες έχουν τοποθετηθεί στο ERP από το εμπορικό τμήμα και είναι έτοιμες προς παραγωγή.

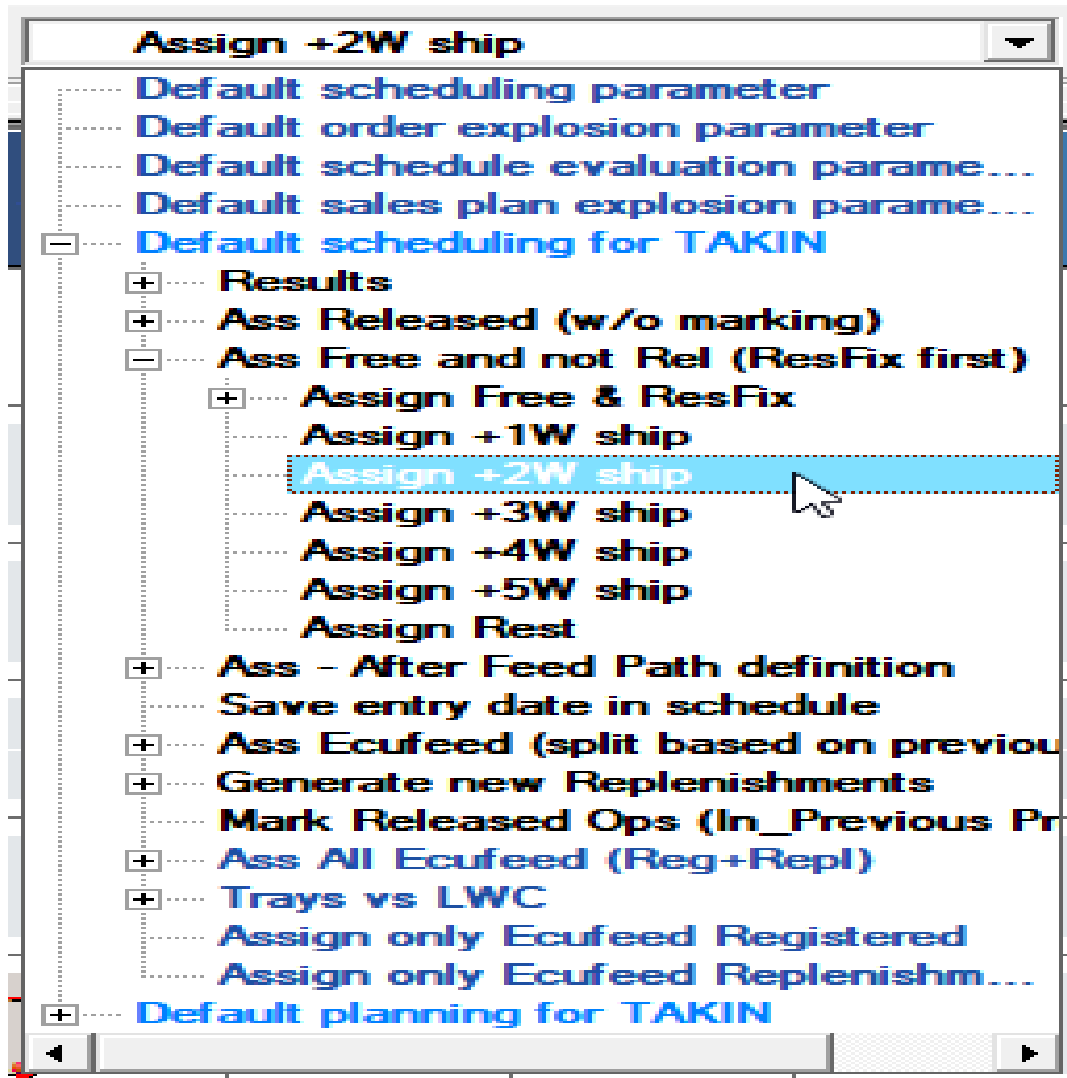
Όλα τα operations λοιπόν παρουσιάζονται σε αυτή τη μορφή και εμείς προσπαθούμε να τοποθετήσουμε το κάθε ένα στην κατάλληλη μηχανή βάση των παραγωγικών προδιαγραφών που υποστηρίζει η εκάστοτε μηχανή.

Η πράσινη γραμμή κάτω από τις παραγγελίες μας φανερώνει ότι αυτά τα Operations έχουν ήδη δοθεί σε πρόγραμμα.

Για να δούμε τώρα τι έχουμε διαθέσιμο να βάλουμε σε πρόγραμμα, δηλαδή τι έχουμε ελεύθερο προς παραγωγή (status Z090) ακολουθούμε το path που φαίνεται στην εικόνα.

Ουσιαστικά, φέρνουμε αυτά που είναι Free for production αλλά δεν έχουν γίνει Released, δηλαδή δεν έχουν δοθεί ποτέ σε προηγούμενο πρόγραμμα.

Επιλέγοντας +1W, +2W κλπ το APS θα φέρει αυτά που έχουν ελευθερωθεί και έχουν due date σε 1 εβδομάδα, 2 εβδομάδες κλπ



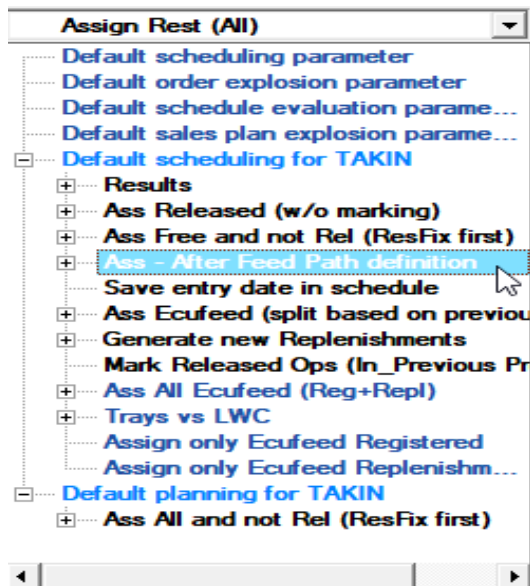
Κατά την προετοιμασία, αφού φέρουμε παραγγελίες που πρέπει να παραχθούν το προσεχές διάστημα, τις «κατοχυρώνουμε» στην εκάστοτε μηχανή με το να κάνουμε Resource Fix.

Έτσι, σε μια ενημέρωση ή ακόμα και σε ένα τρέξιμο ενός parameter το APS θα κρατήσει την σειρά με την οποία τοποθετήσαμε τα operations και τις μηχανές που επιλέξαμε

4.3 Έκδοση Προγράμματος

Μετα την οριστικοποίηση του προγράμματος με βάση τις δυνατότητες των γραμμών παραγωγής, είμαστε έτοιμοι να προχωρήσουμε στην έκδοση προγράμματος και τη δημιουργία αναγκών χαλκού, δηλαδή τις ανάγκες που προκύπτουν για την τροφοδοσία των μηχανών με πρώτη ύλη

- Τρέχουμε Ass-After Feed Path definition



- Τώρα επιλέγουμε το parameter *Ass Ecufeed (split based on previous oper)* και μας παει αυτόματα στο *Operation table - T_ECUFFEED for Completed*.

Εδώ δείχνει ποιες παλαιότερες τροφοδοσίες δεν έκλεισαν και πρέπει να κλείσουμε εμείς manually με σκοπό το σωστό υπολογισμό των αναγκών που θα προκύψουν. Τις κλείνουμε αν το Reported qnt είναι κοντα στο Initial qnt. Εάν είναι τότε αλλάζουμε το status από started σε completed.

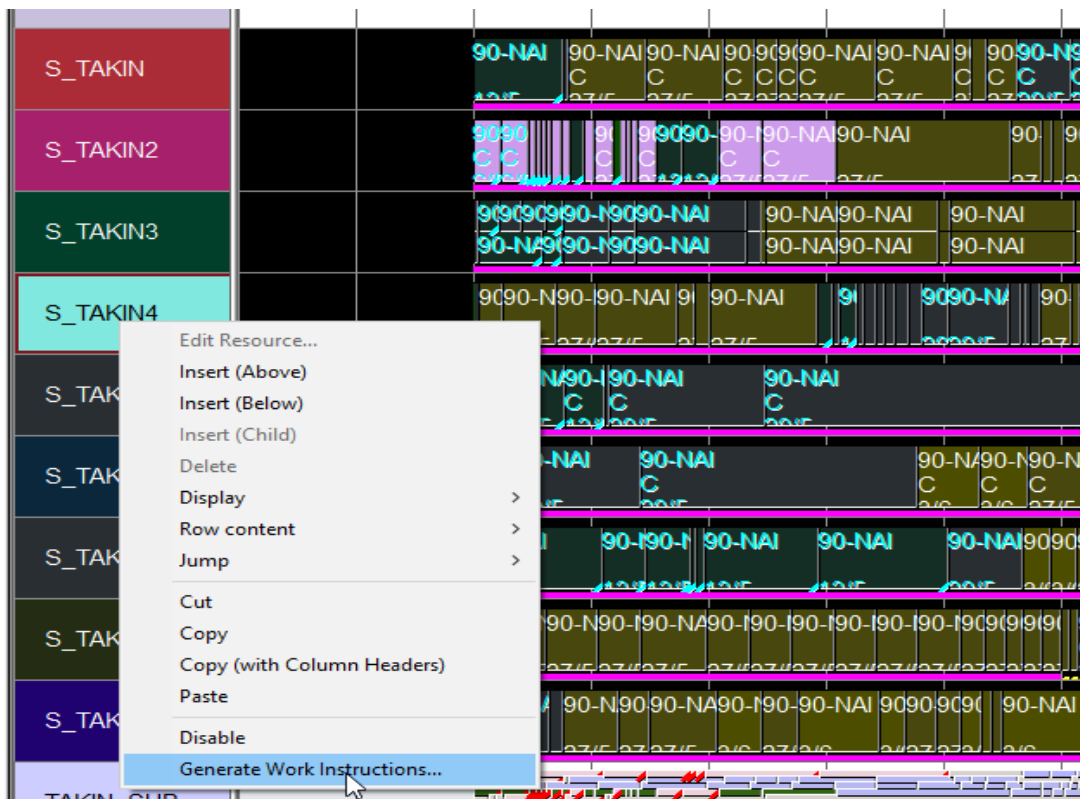
	Code	Item Name	Main resource	Type	Use r sp	Initial Quantity	Productio n quantity	Order Due Date	Status before	Results SAP (OperUn)	Reported qty	Status
1	21128011395-8280001437-ANL-M176273-ANL	CuFeed 009,525x0,80 6%HO R	S_AN1	Split operation ro		1800	1.800	28/03/2022 0	A	1445	1445	started
2	21128026672-8280001436-SPL-M180492-FRN	CuFeed 019,050x0,93 0%HD R	S_FRN3	Split operation ro		3500	3.387	17/04/2022 0	A	3025	3025	started
3	21128011395-8280001437-SPL-M184466-SPL	CuFeed 009,525x0,80 6%HO R	S_SPL6	Split operation ro		11000	11.000	10/05/2022 0	A	1163	1163	started
4	21128011395-8280001437-SPL-M184466-FRN	CuFeed 009,525x0,80 6%HO R	S_FRN3	Split operation ro		11000	11.000	10/05/2022 0	A	1163	1163	started

- Πάμε στο Order table → T_EcuFeed Repl, επιλέγουμε Generate new Replenishments

Έτσι εμφανίζονται όλα τα Replenishment Orders τροφοδοσιών χαλκού, με βάση το πρόγραμμα που έχουμε φτιάξει

	Order code	Due date	Order quantity	Item	Item Name
1	21128011373-8280001437-SPL-M185527	29/5/2022	4000	21128011373-8280001437-SPL	CuFeed 006,350x0,80 6%HO R
2	21128011373-8280001437-SPL-M185528	30/5/2022	2000	21128011373-8280001437-SPL	CuFeed 006,350x0,80 6%HO R
3	21128011373-8280001437-SPL-M185529	31/5/2022	1000	21128011373-8280001437-SPL	CuFeed 006,350x0,80 6%HO R
4	21128011395-8280001437-SPL-M185530	30/5/2022	4000	21128011395-8280001437-SPL	CuFeed 009,525x0,80 6%HO R
5	21128011395-8280001437-SPL-M185531	30/5/2022	3000	21128011395-8280001437-SPL	CuFeed 009,525x0,80 6%HO R

- Πάμε Gantt Chart → T_Scheduling
- Επιλέγουμε από τα αριστερά όλες τις μηχανές.
- Δεξί κλικ → Generate Work Instructions και δίνουμε χρονικό περιθώριο που να συμπεριλαμβάνει όλο το πρόγραμμα.



Το πρόγραμμά μας έχει εκδοθεί και είναι έτοιμο να επικοινωνηθεί στον εργοδηγό της παραγωγής.

Συμπέρασμα

Η βιομηχανία αναπτύχθηκε πολύ γρήγορα κατά τη διάρκεια του 20ού αιώνα· γεννήθηκε με την εποχή της εκβιομηχάνισης που απεικονίζεται για παράδειγμα από την αυτοκινητοβιομηχανία Ford με το μοντέλο T και σταδιακά βελτιώθηκε για να γίνει πιο ολοκληρωμένη όσον αφορά τους προμηθευτές της, τους πελάτες της, το περιβάλλον κ.λπ. Κατά τη διάρκεια των 5 τελευταίων δεκαετιών, οι εταιρείες έκαναν μια μικρή στροφή στην εστίαση και τη στρατηγική τους και αποφάσισαν να προσανατολιστούν προς την αγορά, αντί να είναι απλώς προσανατολισμένες στο προϊόν, πρωταρχικός στόχος των οποίων ήταν τα προϊόντα των εταιρειών, οι χρήσιμες δεξιότητες, οι γνώσεις και τα συστήματα που υποστηρίζουν αυτά τα προϊόντα.

Μέχρι τη δεκαετία του ογδόντα, ο προσανατολισμός στα προϊόντα εξακολουθούσε να κυριαρχεί και πολλές εταιρείες απέτυχαν να κατανοήσουν την αλλαγή των αναγκών των πελατών σε μια ολοένα και πιο ανταγωνιστική αγορά. Ως εκ τούτου, μια σημαντική στροφή προς τον προσανατολισμό της αγοράς έχει οδηγήσει σε εντατική έρευνα αγοράς και σειρές προϊόντων προσεκτικά σχεδιασμένες για να ταιριάζουν στις προτιμήσεις των πελατών.

Για να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις των πελατών, οι εταιρείες όχι μόνο αξιοποιούν τα νέα προϊόντα τους που έχουν σχεδιαστεί σύμφωνα με τις προσδοκίες της αγοράς, επειδή αυτό δεν αποτελεί επαρκή προϋπόθεση επιτυχίας, σε αντίθεση με ό, τι είχε δηλώσει νωρίτερα ο Henri Ford «Μια αγορά δεν είναι ποτέ κορεσμένη με ένα καλό προϊόν, αλλά είναι πολύ γρήγορα κορεσμένη με ένα κακό». Ωστόσο, ο προσανατολισμός προς το προϊόν παραμένει σημαντικός για τη διατήρηση της έμφασης στην ποιότητα, την ασφάλεια και τις επενδύσεις στη νέα τεχνολογία.

Οι επιτυχημένες επιχειρήσεις παραδέχονται τη σημασία της σταδιακής εφαρμογής και των δύο προσεγγίσεων. Τα προϊόντα πρέπει να ξεκινούν με τις ανάγκες και τις επιθυμίες των πελατών. Αυτά τα τελευταία σημεία βασίζονται στις λειτουργίες και πέρα από αυτές, στην ικανότητα του συστήματος παραγωγής, επειδή η ανταπόκριση της παραγωγής στις απαιτήσεις της αγοράς είναι επιρρεπής στην παροχή ικανοποίησης στους πελάτες.

Η ανάπτυξη πληροφοριακών συστημάτων και η αξιόπιστη παρουσίαση των αποτελεσμάτων και η μείωση των παρεμβάσεων των χρηστών στα αποτελέσματα θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικές. Ως εκ τούτου, ένας σημαντικός τομέας της μελλοντικής εφαρμοσμένης έρευνας είναι σήμερα σταδιακά, ο σχεδιασμός των απαιτήσεων υλικών και η υλοποίηση της ικανότητας των κέντρων εργασίας (MRP - CRP).

Ένα ενισχυμένο σύστημα MRPII που ενσωματώνει διαχείριση συντήρησης έχει σχεδιαστεί και υλοποιηθεί με τη χρήση της μεθοδολογίας IDEF. Οι σύγχρονες στρατηγικές συντήρησης, όπως η διορθωτική και προληπτική συντήρηση, μπορούν πλέον να εφαρμοστούν μέσω της αποτελεσματικής χρήσης και του συντονισμού των πληροφοριών στο σύστημα MRPII. Το αποτέλεσμα αυτής της μελέτης δείχνει ότι το MRPII δεν πρέπει να εξετάζεται μεμονωμένα από τη διαχείριση συντήρησης στο σχεδιασμό και την υλοποίηση του συστήματος, η ενσωμάτωσή τους χρησιμοποιώντας κατάλληλες μεθόδους σχεδιασμού συστήματος όπως το IDEF είναι ανεκτίμητη. Περαιτέρω έρευνα θα μπορούσε να γίνει χρησιμοποιώντας αυτή την προσέγγιση για την ενίσχυση του συστήματος MRPII και τη βελτίωση της διαχείρισης της εφοδιαστικής καθώς και των λειτουργιών φυσικής διανομής οποιουδήποτε οργανισμού.

Βιβλιογραφία

Ang, J.S.K., Sum, C.C. and Yang, K.K. (1994), "MRPII company profile and implementation problems: a Singapore experience", *International Journal of Production Economics*, Vol. 34, pp. 35-45.

Abdul-Nour G., Lambert S. and Drolet J.R., 1998. "Adaptation of JIT philosophy and Kanban technique to a small-sized manufacturing firm: a project management approach", *Computers and Industrial Engineering*, vol. 35, no. 3, pp. 419-422.

Ballou, R.H. (1978), *Basic Business Logistics*, 2nd ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Benjamin, P.C., Mayer, J.R. and Graul, M. (1993), "An integrated approach to cost benefit analysis", *Proceedings of IDEF and the Corporate Infrastructure*, University of Maryland, IDEF Users Group, Kettering, Ohio, pp. 174-80.

Blanchard, B., Verma, D. and Peterson, E.L. (1995), *Maintainability: A Key to Effective Serviceability and Maintenance Management*, John Wiley & Sons, New York, NY.

Blandard, B.S. (1986), *Logistics Engineering and Management*, 3rd ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.

Burgin, R. (1984), "The development of tungsten filament lamps", *Lighting Research & Technology*, Vol. 16 No. 21984, pp. 61-72.

Burns, O.M. and Turnipseed, D. (1991), "Critical success factors in manufacturing resource planning implementation", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 11 No. 4, pp. 5-19.

Design/IDEF (1998), *User's Manual for MS Windows*, Meta Software. Dobler, D.W. and Burt, D.N. (1996), *Purchasing and Supply Management*, McGraw-Hill, New York, NY.

Gerelle, E.G.R. and Stark, J. (1988), *Integrated Manufacturing Strategy, Planning and Implementation*, McGraw-Hill, New York, NY.

Hargrove, S.K. (1995), "A systems approach to fixture planning and design", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 10, pp. 169-82.

Harrington, H.J. (1995), *Total Improvement Management*, McGraw-Hill, New York, NY.

Hill, S.C. (1995), *A Concise Guide to the IDEF0 Technique: A Practical Technique for Business Process Reengineering*, Enterprise Technology Concepts Inc., Puyallup, WA.

Jardine, A.K.S. (1987), *Maintenance, Replacement and Reliability*, Pitman, Boston, MA.

Martin, C. (1992), *Logistics and Supply Chain Management*, Financial Times, Pitman, Boston, MA.

Neale, M.J. (1985), *The Benefit of Condition Monitoring*, Mechanical Engineering Publications, London.

Orlicky, J.A. (1975), *Material Requirements Planning*, McGraw-Hill, New York, NY. Plossl, G. (1994), *Orlicky's Material Requirements Planning*, McGraw-Hill, New York, NY.

Priel, V.Z. (1974), *System Maintenance Organisation*, Macdonald & Evans, London. Senju, S. (1992), *TQC and TPM*, Asian Productivity Organization, Tokyo.

Riezebos J., (2001). *Design of a Period Batch Control Planning System for Cellular Manufacturing*, Cip-Genevans Koninklijke Bibliotheek, Den Haag, pp2-4

Steele D.C. & Malhotra M.K., (1997). "Factors affecting performance of period batch control systems in cellular manufacturing", *International journal of production research*, vol. 35, no. 2, pp. 421-446

Sum C.C., and Hill A.V., (1993). "A New Framework for Manufacturing Planning and Control Systems", *Decision sciences*, vol. 24, no. 4, pp. 739-760.

Suresh N.C., (2005). "Optimizing intermittent production systems through group technology and an MRP system", *Production and inventory management journal*, vol. 20, no. 4, pp. 76-84

Tatsiopoulos I. P., (1996). "On the unification of bills of materials and routings", *Computers in Industry*, vol. 31 no .3, pp. 293-304

Τατσιόπουλος Η.Π. ,Χατζηγιαννάκης Δ, (2008). *Επιχειρησιακή Οργάνωση με τη Βοήθεια των Πληροφοριακών Συστημάτων SAP* . Παπασωτηρίου Α.Ε , Αθήνα .

Wight, O.W. (1981), *MRPII ± Unlocking America's Productivity Potential*, CBI Publishing, Boston, MA.

Willmott, P. (1994), Total Productive Maintenance: The Western Way, Reed Educational and Professional Publishing, Oxford.

Wisnosky, D.E. (1987), "ICAM-foundation for next generation factories", Industrial Engineering, Vol. 4, pp. 38-45.