



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΜΕ
ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΠΟΡΩΝ MICROSOFT DYNAMICS NAV**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σκαφίδας Φίλιππος

Επιβλέπων Καθηγητής: Ηλίας Π. Τατσιόπουλος

Αθήνα 2015

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η εφαρμογή του Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης Επιχειρησιακών Πόρων (Enterprise Resource Planning - ERP) Microsoft Business Solutions Navision στο κομμάτι του προγραμματισμού παραγωγής. Τα στοιχεία σχετικά με την παραγωγική διαδικασία αντλήθηκαν από την βάση δεδομένων την εταιρίας κλειθροποιίας DOMUS A.E. Σκοπός αυτής της μελέτης είναι η διερεύνηση των δυνατοτήτων και των αδυναμιών που προσφέρει το παρόν σύστημα, αλλά και κάθε σύστημα ERP, σχετικά με την παραμετροποίηση και τον προγραμματισμό της παραγωγής διαδικασίας. Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής εργασίας στόχος είναι να καταστεί σαφής η φιλοσοφία με την οποία ένα τέτοιο σύστημα προσεγγίζει το πρόβλημα του προγραμματισμού παραγωγής και καλείται να δώσει λύσεις.

Προς την εκπλήρωση των παραπάνω στόχων ακολουθήθηκε η εξής μεθοδολογία που αναλύεται στα ακόλουθα κεφάλαια:

Στο πρώτο κεφάλαιο πραγματοποιείται εισαγωγή στην έννοια των συστημάτων ERP και στα βασικά στοιχεία που τα αποτελούν. Πιο συγκεκριμένα παρουσιάζεται η ιστορική τους εξέλιξη από τις αρχές της δεκαετίας του 60 μέχρι και σήμερα και τα κύρια υποσυστήματα και εφαρμογές που τα πλαισιώνουν. Ακόμη γίνεται αναφορά στην διαδικασία επιλογής, υλοποίησης και λειτουργίας ενός συστήματος ERP καθώς και τα οφέλη και μειονεκτήματα που αυτά προσφέρουν. Τέλος γίνεται μία σύντομη παρουσίαση του Microsoft Business Solutions Navision ως ένα παράδειγμα Ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης Επιχειρησιακών Πόρων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αρχικά αναλύεται η έννοια του προγραμματισμού παραγωγής και οι συνιστώσες της. Στην συνέχεια παρουσιάζεται η διαδικασία του προγραμματισμού παραγωγής στα συστήματα ERP και ειδικά η λειτουργία του υποσυστήματος Προγραμματισμού Παραγωγικών Πόρων (MRP). Τέλος αναφέρεται η θεωρία της διαδικασίας προγραμματισμού παραγωγής σε περιπτώσεις συμφόρησης και πιο συγκεκριμένα η θεωρία Βελτιστοποιημένης Τεχνολογίας Παραγωγής (OPT).

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός παραγωγής της επιχείρησης στο περιβάλλον του Microsoft Business Solutions Navision. Παρουσιάζονται διαδοχικά τα βήματα για την καταχώρηση Ειδών, Στοιχείων Τεχνικών Προδιαγραφών, Ημερολογίων Παραγωγής, στοιχείων Κέντρων Εργασίας, στοιχείων Φασεολογίων και Αποθηκευτικών Μονάδων. Τέλος εκτελείτε ο προγραμματισμός παραγωγής με βάση την παραμετροποίηση που προηγήθηκε.

Στο τέταρτο κεφάλαιο πραγματοποιείται η μελέτη περιπτώσεων όπου για συγκεκριμένα προβλήματα, που ανακύπτουν καθημερινά στο περιβάλλον μίας παραγωγικής επιχείρησης, μελετήθηκε αν υπάρχει εφικτός τρόπος αντιμετώπισης τους καθώς και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την διαδικασία αυτή.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται η τελική εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα που προκύπτουν από την εφαρμογή ενός Ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης Επιχειρησιακών Πόρων στον προγραμματισμό και έλεγχο της παραγωγής. Τέλος γίνεται η προσπάθεια να αναλυθεί το σε ποιο βαθμό ένα τέτοιο πληροφοριακό σύστημα μπορεί να καλύψει και να βελτιώσει τις καθημερινές παραγωγικές διαδικασίες και λειτουργίες μίας επιχείρησης.

Περιεχόμενα

1.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ERP	6
1.1	Εισαγωγή	6
1.2	Ιστορική Αναδρομή	6
1.3	Ορισμός ERP	9
1.4	Στόχος των συστημάτων ERP	10
1.5	Βασικές λειτουργικές περιοχές ενός ERP	10
1.6	Υποσυστήματα των ERP	11
1.7	Επιπρόσθετες Εφαρμογές	15
1.8	Επιλογή, υλοποίηση και λειτουργία ενός συστήματος ERP	18
1.8.1	Επιλογή ενός συστήματος ERP	18
1.8.2	Υλοποίηση ενός συστήματος ERP	20
1.8.3	Λειτουργία του συστήματος ERP	22
1.9	Οφέλη από την εφαρμογή του ERP	23
1.10	Μειονεκτήματα των συστημάτων ERP συστημάτων	25
1.11	Παρουσίαση του Microsoft Business Solutions Navision	25
2.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	29
2.1	Τι είναι ο προγραμματισμός παραγωγής.....	29
2.2	Τύποι συστημάτων παραγωγής	30
2.3	Παράμετροι συστημάτων παραγωγής.....	31
2.3.1	Προβλέψεις	31
2.3.2	Αποθέματα	32
2.3.3	Προγραμματισμός απαιτούμενων υλικών.....	32
2.3.4	Συγκεντρωτικός Προγραμματισμός Παραγωγής	33
2.3.5	Χρονικός Προγραμματισμός Παραγωγής	34
2.3.6	Προγραμματισμός Έργων.....	34
2.4	Διαδικασία προγραμματισμού παραγωγής στα συστήματα ERP.....	35
2.4.1	Μακροπρόθεσμος Προγραμματισμός	36
2.4.2	Μεσοπρόθεσμος Προγραμματισμός	36
2.4.3	Βραχυπρόθεσμος Έλεγχος και Προγραμματισμός.....	41
2.5	Προγραμματισμός Παραγωγής σε Περιπτώσεις Συμφόρησης (Bottlenecks):	44
2.5.1	Βελτιστοποιημένη Τεχνολογία Παραγωγής (Optimized Production Technology - OPT)	44
2.5.2	Οι δέκα κανόνες της θεωρίας OPT	45

3.	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ MICROSOFT BUSINESS SOLUTIONS – NAVISION	48
3.1	Στοιχεία Προϊόντος.....	48
3.2	Καταχώρηση βασικών στοιχείων ειδών.....	50
3.3	Καταχώρηση στοιχείων τεχνικών προδιαγραφών (BOM)	52
3.4	Καταχώρηση ημερολογίων παραγωγής.....	53
3.5	Καταχώρηση κέντρων εργασίας.....	54
3.6	Καταχώρηση στοιχείων φασεολογίων.....	58
3.7	Καταχώρηση αποθηκευτικών μονάδων (SKUs)	60
3.8	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	65
3.8.1	Προβλέψεις Παραγωγής	65
3.8.2	Διαδικασία Χρονοπρογραμματισμού της Παραγωγής (MPS) & Προβλέψεις Απαιτήσεων Υλικών (MRP).....	66
3.8.3	Εφαρμογή Δυναμικών Μηνυμάτων	69
4.	Μελέτη Περιπτώσεων	72
4.1	Περίπτωση 1 ^η – Μεσοπρόθεσμος Προγραμματισμός Παραγωγής.....	72
4.1.1	Παραγωγικοί Πόροι Περιορισμένης Ευθύνης.....	73
4.1.2	Υπερωρίες.....	77
4.1.3	Αγορά εξοπλισμού	79
4.1.4	Υπεργολαβία.....	82
4.2	Περίπτωση 2 ^η - Ταυτόχρονη Εκτέλεση Εντολών Παραγωγής.....	83
4.3	Περίπτωση 3 ^η - Αλλαγή Τεχνικών Προδιαγραφών	84
5.	Συμπεράσματα	89
6.	Βιβλιογραφία.....	92

1. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ERP

1.1 Εισαγωγή

Σε ένα έντονα ανταγωνιστικό και συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον παγκόσμιας οικονομικής ύφεσης, οι επιχειρήσεις έρχονται πλέον αντιμέτωπες με την διαρκή πρόκληση κάλυψης των αυξανόμενων απαιτήσεων των πελατών. Πλέον ή μείωση του συνολικού κόστους κατά μήκος της εφοδιαστικής και παραγωγικής αλυσίδας, η μείωση των χρόνων παραγωγής και του αριθμού αποθεμάτων, ο μεγαλύτερος βαθμός εμπιστοσύνης στις ημερομηνίες παράδοσης, η αποδοτικότερη εξυπηρέτηση πελατών, η βελτιωμένη ποιότητα και αποδοτική εναρμόνιση με την παγκόσμια ζήτηση, τις προμήθειες και την παραγωγή αποτελούν επιτακτικές ανάγκες για την επιβίωση κάθε σύγχρονης επιχείρησης. Ακόμα η σημερινή ταχέως μεταβαλλόμενη αγορά καθώς και η μείωση των κύκλων ζωής των προϊόντων σε συνδυασμό με την αυξανόμενη τάση για customized προϊόντων, απαιτούν ευέλικτες επιχειρήσεις με την δυνατότητα ταχείας μεταβολής των διάφορων επιχειρησιακών δραστηριοτήτων ώστε να ανταποκριθούν στις νέες απαιτήσεις και ευκαιρίες που παρουσιάζονται.

Ζωτικό ρόλο σε όλη αυτή την προσπάθεια αποτελεί η αποτελεσματικότερη ροή αλλά και διαχείριση των πληροφοριών τόσο προς το ενδοεπιχειρησιακό αλλά και προς το εξωτερικό (πελάτες, προμηθευτές, φασονίστες) περιβάλλον. Τον ρόλο αυτό έρχονται να καλύψουν τα σύγχρονα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης επιχειρηματικών πόρων ή αλλιώς ERP. Τα πληροφοριακά συστήματα αυτά είναι ολοκληρωμένες επιχειρηματικές λύσεις, οι οποίες καλύπτουν πλήρως όλο το φάσμα των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων μία επιχείρησης (παραγωγική, εμπορική, υπηρεσίες, κλπ.) σε ένα ενιαίο σύστημα.

Η συνεχής ανάπτυξη των τεχνολογιών πληροφορικής τα τελευταία χρόνια έχει καταστήσει πλέον εφικτή την ευρεία χρήση των συστημάτων διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων λόγω της ραγδαίας μείωσης του κόστους αλλά και των χρόνων εγκατάστασης.

1.2 Ιστορική Αναδρομή

Τα συστήματα ERP δεν εμφανίστηκαν στο προσκήνιο από την μία μέρα στην άλλη. Αντίθετα είναι αποτέλεσμα μίας διαρκούς προσπάθειας και εξέλιξης η οποία ξεκίνησε από την δεκαετία του 1960 και συνεχίζεται έως και σήμερα. Πρόκειται για μία εξέλιξη που στηρίχθηκε στην προσέγγιση δοκιμής και σφάλματος και διαμορφώθηκε μέσα από επιτυχείς και ανεπιτυχείς εφαρμογές της σε πλήθος επιχειρήσεων.

Πριν την δεκαετία του 1960, οι επιχειρήσεις επικεντρώνονταν στην εφαρμογή συστημάτων ελέγχου και διαχείρισης αποθεμάτων IMC (Inventory & Management Control). Αυτά αποτελούσαν έναν συνδυασμό τεχνολογιών πληροφόρησης και διαδικασιών διατήρησης των κατάλληλων αποθεμάτων στις αποθήκες της επιχείρησης. Έτσι μέσα από εφαρμογή την παραδοσιακών μεθόδων, όπως η Βέλτιστη Ποσότητα Παραγγελίας (Economic Order Quantity), η Διατήρηση Αποθεμάτων Ασφάλειας (Safety Stock), η Διαχείριση Τεχνικών Προδιαγραφών (Bill of Materials Processing) και την Διαχείριση Εντολών Εργασίας (Work Order Management) οι επιχειρήσεις περιορίζονταν στην αποτελεσματικότερη οργάνωση και διαχείριση των αποθεμάτων τους. Η ντετερμινιστική προσέγγιση της αγοράς που επικρατούσε απαιτούσε από την στρατηγική των επιχειρήσεων εκείνης της περιόδου να είναι προσανατολισμένη στην μεγιστοποίηση της προσφερόμενης ποσότητας και της ικανοποίησης της ζήτησης των πελατών. Βέβαια οι επιχειρήσεις είχαν την δυνατότητα να κρατούν υψηλά επίπεδα αποθεμάτων και σε συνδυασμό με τους μεγάλους κύκλους ζωής των προϊόντων, που εγγυούταν την ανάλωση των προϊόντων πριν αυτά γίνουν ακατάλληλα, μπορούσαν να παραμένουν ανταγωνιστικές.

Στην δεκαετία του 1970, η εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών και η εμπορική τους διαθεσιμότητα εφοδίασαν τις επιχειρήσεις με επαναστατικές δυνατότητες στην επεξεργασία δεδομένων τόσο από πλευρά ταχύτητας όσο και πολυπλοκότητας. Πρώτος ο J.I. Case και κάποια στελέχη της IBM ερευνούν την ανάπτυξη μίας δομημένης μεθοδολογίας για το σχεδιασμό και τον χρονοπρογραμματισμό των υλικών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή σύνθετων προϊόντων. Το αποτέλεσμα αυτής της έρευνα ήταν η ανάπτυξη των πρώτων συστημάτων Προγραμματισμού Απαιτήσεων Υλικών (Material Requirements Planning) τα οποία αποτελούν εφαρμογές λογισμικού για τον προγραμματισμό της παραγωγής. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιώντας το κύριο πλάνο παράγωγης (Master Production Schedule) και τους πίνακες των τεχνικών προδιαγραφών των υλικών (Bill of Materials) κατάφερε να επιτύχει τον χρονοπρογραμματισμό των παραγωγικών διαδικασιών και των εντολών αγοράς πρώτων υλών σύμφωνα με τις απαιτήσεις παραγωγής των τελικών προϊόντων. Ταυτόχρονα χρησιμοποιώντας τα ακριβή στοιχεία από την καταγραφή των αποθεμάτων, δηλαδή τη διαθέσιμη ποσότητα (on-hand) και τις ποσότητες που είναι προγραμματισμένες για παραλαβή (schedule-to-arrive) έγινε δυνατό να υπολογιστούν και τα ισοζύγια των υλικών (net material requirements) που απαιτούνται στο βέλτιστο χρόνο.

Αν και το MRP επέφερε επαναστατικές αλλαγές στον χώρο, είχε μία σημαντική αδυναμία, δεν λάμβανε υπόψη τη διαθεσιμότητα των πόρων. Αυτή την αδυναμία προσπάθησε να καλυφθεί με την δημιουργία των πρώτων συστημάτων Προγραμματισμού Δυναμικότητας (Capacity requirements Planning). Έτσι με τον συνδυασμό των δύο συστημάτων έχουμε την γέννηση του MRP κλειστού βρόγχου (closed loop MRP) η οποία μέσα από την ανάδραση του βρόγχου, που παρέχει το CRP, ελέγχει την διαθεσιμότητα ή μη των παραγωγικών πόρων.

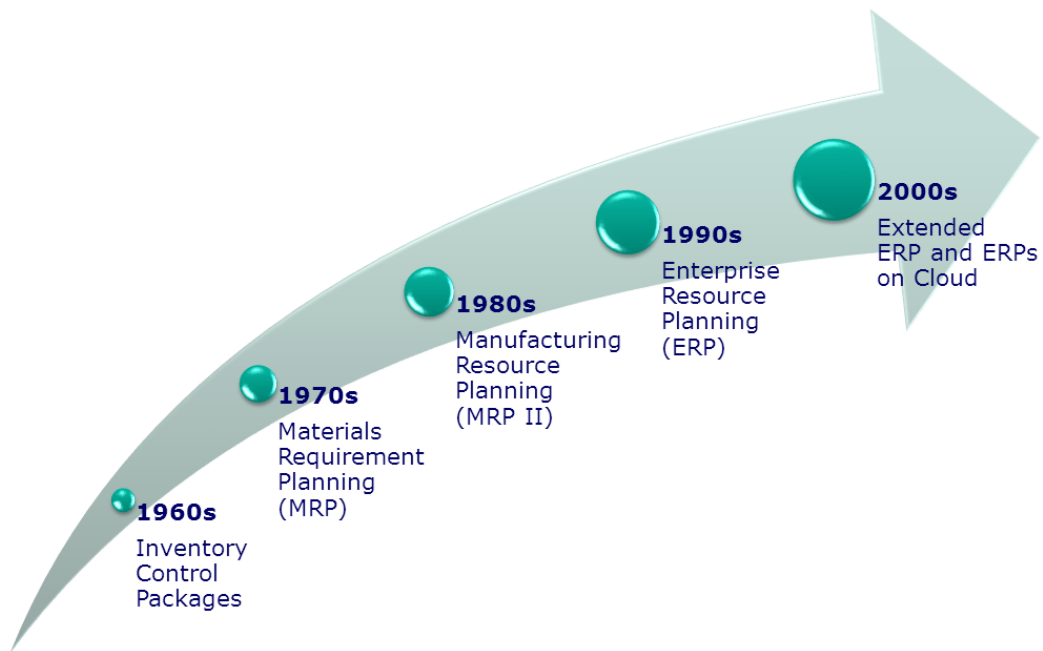
Στην δεκαετία του 1980, η κατακόρυφη αύξηση της χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών σε συνδυασμό με τις ανάγκες των επιχειρήσεων για πιο ολοκληρωμένη διαχείριση των παραγωγικών και χρηματοοικονομικών πόρων, οδήγησε στην δημιουργία των πρώτων ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων. Τα συστήματα Προγραμματισμού Παραγωγικών Πόρων ή MRP II (Manufacturing Resource Planning) όπως ονομάστηκαν είναι

μία μέθοδος για τον αποτελεσματικό προγραμματισμό όλων των πόρων μίας παραγωγικής επιχείρησης. Σε ιδανικές συνθήκες αναλύει τον προγραμματισμό παραγωγής σε μονάδες, τον χρηματοοικονομικό προγραμματισμό σε αξίες και έχει τη δυνατότητα προσομοίωσης πιθανών εναλλακτικών σεναρίων λειτουργίας. Τα συστήματα αυτά είναι μία άμεση προέλευση και επέκταση του κλειστού βρόγχου του MRP ενσωματώνοντας λειτουργίες λογιστικής και χρηματοοικονομικής διαχείρισης.

Βέβαια το MRP II είχε και αυτό ορισμένα προβλήματα όπως η υπόθεση ντετερμινιστικών μοντέλων, η υπόθεση της άπειρης δυναμικότητας και πολλά άλλα.. Σε συνδυασμό με το γεγονός ότι τα πληροφοριακά συστήματα αναπτύσσονταν ξεχωριστά για κάθε λειτουργικό τμήμα της επιχείρησης, χωρίς να υπάρχει η δυνατότητα αυτοματοποιημένης ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ τους, καθώς και η ανάγκη των επιχειρήσεων για πιο ολοκληρωμένη διαχείριση όλων των λειτουργιών τους, οδήγησε της μεγάλες επιχειρήσεις στην δημιουργία των πρώτων ενοποιημένων πληροφοριακών συστημάτων.

Έτσι στις αρχές της δεκαετίας του 1990, τα συστήματα MRP II χρησιμοποιώντας νέα εργαλεία για να λύσουν τα προβλήματα τους όπως τα συστήματα CAD (Computer Aided Design), CAM (Computer Aided Manufacturing) και CIM (Computer Integrated Manufacturing), επεκτάθηκαν ώστε να συμπεριλάβουν στον σχεδιασμό τους τη διαχείριση όλων σχεδόν των παραγωγικών πόρων μιας επιχείρησης. Αποτέλεσμα της προσπάθειας αυτής είναι η εμφάνιση των συστημάτων ERP, τα οποία ολοκληρώνουν, πέραν του κυκλώματος Οικονομικής Διαχείρισης και Παραγωγής, και άλλες βασικές επιχειρηματικές διαδικασίες, όπως τη Διαχείριση Ανθρώπινων Πόρων, το κύκλωμα Πωλήσεων, τον σχεδιασμό προϊόντων κ.α. σε μία κοινή βάση δεδομένων. Τα συστήματα ERP είναι λοιπόν ολοκληρωμένα συστήματα πληροφορικής, τα οποία καλύπτουν όλες τις λειτουργικές περιοχές μιας επιχείρησης, ώστε να ικανοποιηθούν οι στόχοι της, ενοποιώντας όλες τις διαδικασίες της.

Την δεκαετία του 2000, η ραγδαία εξάπλωση του Internet είχε δραματικό αντίκτυπο σε κάθε πλευρά του τομέα της τεχνολογίας των πληροφοριών, συμπεριλαμβανομένων και των συστημάτων ERP. Αυτό το περιβάλλον πρόσβασης των πόρων ενός συστήματος από παντού και κάθε στιγμή οδήγησε στην επέκταση των συστημάτων ERP τα οποία να ενσωματώνοντας τα νεότερα επιχειρηματικά μοντέλα εξωτερικής διαχείρισης όπως την διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, την διαχείριση πελατειακών σχέσεων και το e-business, εξελίχθηκαν στα extended ERP systems. Έτσι στα παραδοσιακά συστήματα ERP, τα οποία σχεδιάστηκαν για να διαχειριστούν τις επιχειρησιακές διαδικασίες μέσα στους τέσσερις τοίχους μίας επιχείρησης, προστέθηκαν λογισμικά πακέτα με Web-Interface επεκτείνοντας τις δυνατότητες της επιχείρησης με την χρησιμοποίηση νέων ιντερνετικών μοντέλων επιχειρηματικής διαχείρισης.



Εικόνα 1.1: Υστορική Εξέλιξη των Συστημάτων ERP

1.3 Ορισμός ERP

Τα ERP είναι ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα τα οποία διαχειρίζονται και συντονίζουν όλες τις λειτουργίες και διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα σε μία επιχείρηση καθώς και τους πάσης φύσεως πόρους (οικονομικούς, ανθρώπινους, κλπ.) που απαιτούνται για τη διεκπεραίωσή τους.

Ένα σύστημα ERP είναι ένα συμπαγές σύνολο εφαρμογών λογισμικού που υποστηρίζουν ένα ευρύ φάσμα επιχειρησιακών δραστηριοτήτων και λειτουργιών. Πιο συγκεκριμένα, το λογισμικό ERP είναι ένα επιχειρησιακό εργαλείο ελέγχου, παρακολούθησης και συντονισμού των εργασιών στις κεντρικές και απομακρυσμένες εγκαταστάσεις μιας επιχείρησης. Τέτοιου είδους ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων αποσκοπούν στο να αυτοματοποιήσουν τις επιχειρηματικές διαδικασίες που αφορούν στα οικονομικά, στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, στην παραγωγή, στο ηλεκτρονικό εμπόριο, καθώς και στη διαχείριση των ανθρώπινων πόρων, των έργων και των πελατειακών σχέσεων. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνουν τη συγκέντρωση δεδομένων, την ενοποίηση και ολοκλήρωση όλων των εφαρμογών μιας επιχείρησης και τον επανασχεδιασμό των επιχειρησιακών διαδικασιών, επιδιώκοντας τη βελτιστοποίηση των διαδικασιών λειτουργίας, την εξοικονόμηση επιχειρησιακών πόρων, την αύξηση της παραγωγικότητας και την απόκτηση συγκριτικού πλεονεκτήματος μέσα από τη χρησιμοποίηση νέων τεχνολογιών πληροφορικής.

1.4 Στόχος των συστημάτων ERP

Στόχος ενός συστήματος ERP είναι η ολοκλήρωση των επιμέρους διαδικασιών μίας επιχείρησης, στις οποίες εμπλέκονται τα διάφορα τμήματα (λογιστήριο, παραγωγή, πωλήσεις κλπ), ώστε να μπορεί να διεκπεραιώσει αποτελεσματικά τις κύριες επιχειρησιακές λειτουργίες της. Η εγκατάσταση ενός συστήματος ERP δίνει την ευκαιρία ανάπτυξης καλύτερων δομών στην επιχείρηση οι οποίες επιτρέπουν στους εργαζομένους να εργάζονται πιο αποτελεσματικά και παραγωγικά. Σκοπός λοιπόν των συστημάτων αυτών δεν είναι απλά η εξυπηρέτηση ενός τομέα στην επιχείρηση, όπως της παραγωγής ή των πωλήσεων, αλλά η εξυπηρέτηση των ποικίλων διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα μέσα σε μία επιχείρηση, έτσι ώστε να μπορούν να διεκπεραιωθούν αποτελεσματικότερα.

Από την στιγμή που τα απαιτούμενα δεδομένα εισαχθούν σε κάποιο υποσύστημα του ERP, τότε αυτά είναι διαθέσιμα πλέον σε οποιοδήποτε άλλο υποσύστημα τα χρειαστεί. Ο τρόπος λοιπόν με τον οποίο επιτυγχάνεται η ενοποίηση και η ολοκλήρωση των λειτουργιών και των διαδικασιών της επιχείρησης είναι μέσω της συγκέντρωσης όλων των δεδομένων σε μία κοινή βάση δεδομένων, προσβάσιμη από όλα τα επιμέρους τμήματα της επιχείρησης, τα οποία πλέον αλληλοσυνδέονται μεταξύ τους.

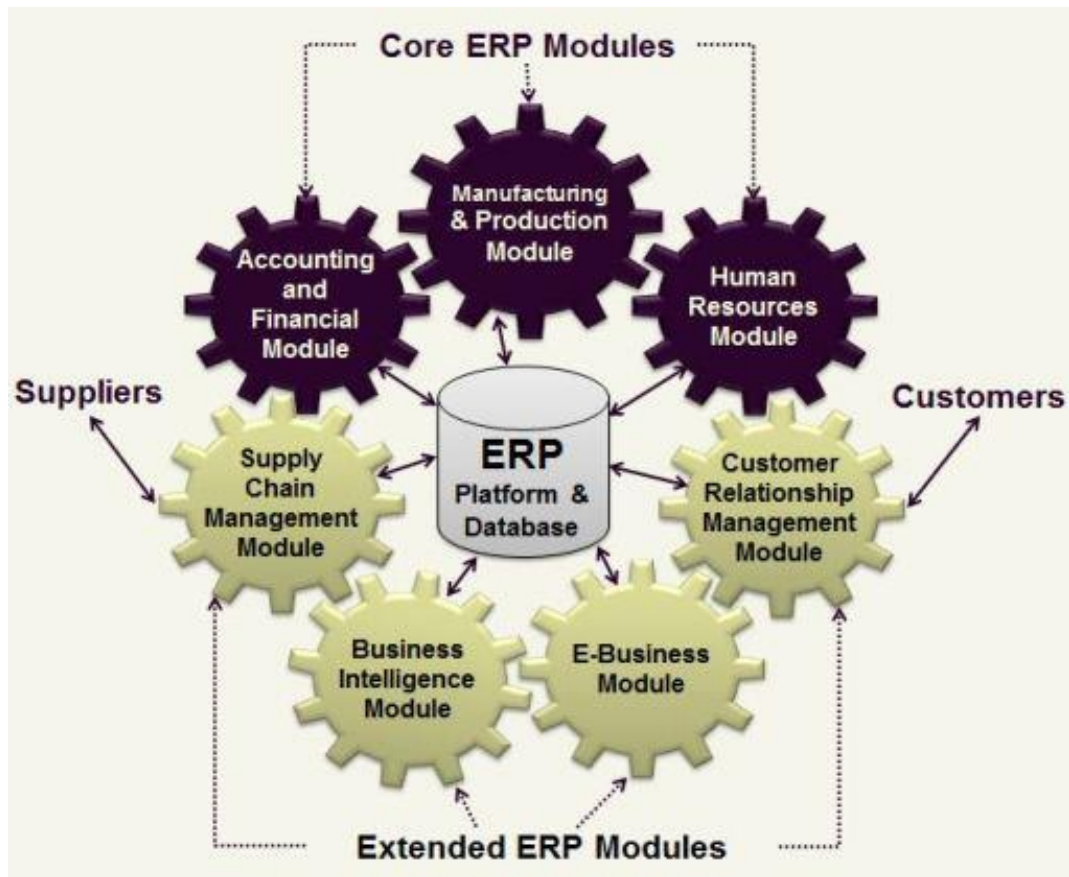
1.5 Βασικές λειτουργικές περιοχές ενός ERP

Οι λειτουργίες που μπορεί να καλύψει ένα σύστημα ERP είναι αρκετά εκτεταμένες παρέχοντας την δυνατότητα ηλεκτρονικοποίησης σχεδόν κάθε διαδικασίας μίας επιχείρησης. Παρόλα αυτά είναι εξαιρετικά σπάνια η περίπτωση όπου μια επιχείρηση επιλέγει και καταφέρνει να υλοποιήσει το σύνολο αυτών των εφαρμογών. Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες αποτυχίας εγκατάστασης των συστημάτων ERP είναι η αδυναμία επιλογής των κατάλληλων εφαρμογών που θα υλοποιηθούν στην επιχείρηση, στο βαθμό που η ίδια μπορεί να τις λειτουργήσει και να τις υποστηρίξει. Οι επιχειρήσεις συνήθως τολμούν την επέκταση της εγκατεστημένης λειτουργικότητας ύστερα από ένα ικανό χρονικό διάστημα που τους επιτρέπει να εξοικειωθούν με το υπάρχον πληροφοριακό σύστημα.

Οι βασικότερες λειτουργικές περιοχές μιας επιχείρησης που τα συστήματα ERP έρχονται να υποστηρίξουν είναι :

- Λογιστική και Χρηματοοικονομική Διαχείριση
- Διαχείριση Παραγωγής
- Διαχείριση Ανθρωπίνων Πόρων

Βέβαια υπάρχουν και μία πλειάδα εφαρμογών που μπορούν να ενσωματωθούν στον βασικό σκελετό του συστήματος αυξάνοντας την λειτουργικότητα του στις περιοχές που κάθε επιχείρηση επιθυμεί.



Εικόνα 1.2: Λειτουργικές Περιοχές Συστημάτων ERP

1.6 Υποσυστήματα των ERP

Παρακάτω παρουσιάζονται υποσυστήματα και τα συνεπαγόμενα λειτουργικά χαρακτηριστικά που διαθέτει ένα τυπικό σύστημα ERP. Πολλές από τις ακόλουθες διαδικασίες παρέχονται και ως πρόσθετες add-on εφαρμογές, οι οποίες ενσωματώνονται στον βασικό άξονα ενός ERP συστήματος:

Τα πληροφοριακά συστήματα ERP στον πυρήνα τους υποστηρίζουν της βασικότερες επιχειρηματικές διαδικασίες και είναι δομημένα σε λειτουργικά υποσυστήματα (functional modules). Τα κυριότερα συστήματα καθώς και τα υποσυστήματα που περιλαμβάνει ένα τυπικό ERP είναι τα παρακάτω:

Διαχείριση-Παρακολούθηση Παραγωγής: production planning

- Κεντρικό πλάνο χρονοπρογραμματισμού(MPS):

Το υποσύστημα MPS περιλαμβάνει όλες τις εντολές παραγωγής των τελικών προϊόντων και των εξαρτημάτων που πωλούνται στους πελάτες της επιχείρησης. Με βάση αυτές προτείνει παραγωγικά πλάνα τα οποία έχουν στόχο την καλύτερη κάλυψη των ημερομηνιών παράδοσης σε συνδυασμό με την αποτελεσματικότερη εκμετάλλευση των παραγωγικών πόρων της επιχείρησης. Το MPS είναι άμεσα συνδεδεμένο με τα

υποσυστήματα Προβλέψεων Ζήτησης (forecasting), Πωλήσεων (Sales), Προγραμματισμού Απαιτήσεων των Υλικών (MRP) και τους πίνακες των Τεχνικών Προδιαγραφών των Υλικών (BOM).

- Προγραμματισμός Απαιτήσεων των Υλικών (Materials Requirements Planning-MRP):
Το υποσύστημα MRP έχοντας ως εισόδους τα MPS inventory και BOM, ελέγχει τις απαιτήσεις και την διαθεσιμότητα των υλικών και προτείνει εντολές αναπλήρωσης των πρώτων υλών καθώς και εντολές παραγωγής των διαφόρων εξαρτημάτων που χρειάζονται για την παραγωγή των τελικών προϊόντων.
- Προγραμματισμός Δυναμικότητας (Capacity Requirements Planning-CRP):
Το υποσύστημα CRP έχει ως στόχο του τον προσδιορισμό και τον προγραμματισμό του φόρτου εργασίας των παραγωγικών κέντρων και μονάδων. Παίρνοντας σαν εισόδους το βασικό Πλάνο Παραγωγής και τα φασεολόγια, τα αποτελέσματα του μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατάλληλη προετοιμασία των κέντρων εργασίας αλλά και για τον επαναπροσδιορισμό του φόρτου σε περίπτωση overload.
- Τεχνικές Προδιαγραφές των Υλικών (Bill of Materials-BOM):
Το υποσύστημα του BOM περιλαμβάνει τους πίνακες των υλικών από τα οποία αποτελείται κάθε τελικό προϊόν και εξάρτημα που κατασκευάζεται στην επιχείρηση. Το BOM συγκαταλέγεται στα master data της επιχείρησης και είναι ενσωματωμένο στις λειτουργίες των MPS, MRP.
- Φασεολόγια Προϊόντων (Product Routings):
Τα φασεολόγια ορίζουν την διαδοχή και τον χρόνο των εργασιών που χρειάζονται για την παραγωγή ενός προϊόντος στα αντίστοιχα κέντρα εργασίας. Το υποσύστημα αυτό αποτελεί την πηγή πληροφοριών για όλες της λειτουργίες της παραγωγής και τον προγραμματισμό δυναμικότητας.

Οικονομική Διαχείριση: financial management

- Γενική λογιστική (General Ledger):
Το υποσύστημα της γενικής λογιστικής διαχειρίζεται όλους τους λογαριασμούς μιας επιχείρησης οι οποίοι είναι οργανωμένοι σε ένα προκαθορισμένο λογιστικό σχέδιο. Το λογιστικό σχέδιο περιέχει όλους τους λογαριασμούς οι οποίοι είναι κατάλληλα αριθμημένοι και κωδικοποιημένοι. Έτσι επιτυγχάνεται ολοκλήρωση λειτουργιών πωλήσεων, παραγωγής και αγοράς και συνεπώς παροχή πληροφόρησης σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την απόδοση της επιχείρησης και δυνατότητα χειρισμού συγκεντρωμένων τιμολογίων που οδηγεί σε μικρότερη επεξεργασία εγγράφων.
- Διαχείριση Πάγιων (Asset Management):
Τα πάγια ακολουθούν το μακροπρόθεσμο ενεργητικό μιας επιχείρησης. Αυτά τα πάγια έχουν μια χρονική περίοδο ζωής συνήθως μεγαλύτερη του ενός έτους, αποκτώνται για χρήση στις λειτουργίες της επιχείρησης και δεν προορίζονται για μεταπώληση στους πελάτες. Περιλαμβάνουν συνήθως εξειδικευμένο εξοπλισμό. Το υποσύστημα διαχείρισης των παγίων περιλαμβάνει διάφορες μεθόδους αποτίμησης για την παρακολούθηση των αποσβέσεων τους.
- Λογαριασμοί Πληρωτέοι (Accounts Payable):
Παρακολουθεί τις πληρωμές προς τους προμηθευτές που αφορούν υπηρεσίες ή υλικά. Το υποσύστημα αυτό ενσωματώνεται με την διαχείριση εντολών αγοράς (purchase order

management), την παραλαβή εντολής αγοράς (receiving) και την γενική λογιστική (general ledger).

- Λογαριασμοί Εισπρακτέοι (Accounts Receivable):

Παρακολουθεί τα βραχυπρόθεσμα οικονομικά προτερήματα που προκύπτουν από τις πωλήσεις με πίστωση στους πελάτες είτε σε επίπεδο χονδρικής είτε σε επίπεδο λιανικής. Το υποσύστημα αυτό ενσωματώνεται με την διαχείριση εντολών πωλήσεων (sales order management) και την γενική λογιστική.

Εμπορική Διαχείριση: sales and distribution

- Προβλέψεις Ζήτησης (Forecasting):

Το υποσύστημα των προβλέψεων ζήτησης διατηρεί τα ιστορικά αρχεία των πωλήσεων και τα αξιοποιεί για μελλοντικές προβλέψεις. Συνήθως το υποσύστημα των προβλέψεων υποστηρίζει και λεπτομερείς και αθροιστικές λειτουργίες πρόβλεψης. Δηλαδή και για ένα συγκεκριμένο προϊόν αλλά και για ολόκληρες οικογένειες ή ομάδες προϊόντων. Είναι ενσωματωμένο στο κεντρικό πλάνο χρονοπρογραμματισμού και στον προγραμματισμό απαιτήσεων των υλικών.

- Εξυπηρέτηση Πελατών:

Το σύστημα αυτό παρέχει λειτουργίες που αφορούν κυρίως στη βέλτιστη εξυπηρέτηση των πελατών. Τέτοιες λειτουργίες περιλαμβάνουν ιχνηλάτηση εντολών (order tracking), διαχείριση επιστροφών (return management), υπόσχεση παραγγελιών (order promising), τιμολόγηση (pricing), εκπτώσεις (discounts) και άλλες..

- Διαχείριση προμηθευτών (Supplier Management):

Το υποσύστημα αυτό παρέχει όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες για την διαχείριση των βασικών στοιχείων των προμηθευτών, των εντολών προμήθειας, των προσφορών και των ανοικτών παραγγελιών (quotes & blanket orders), την κοστολόγηση, τον έλεγχο παραλαβών (receiving inspection) και άλλα. Το υποσύστημα της διαχείρισης των προμηθευτών συνδέεται άμεσα με την διαχείριση αποθεμάτων, τους λογαριασμούς πληρωτέους και την πρόβλεψη απαιτήσεων των υλικών.

- Διαχείριση Μεταφορών (Transportation Management):

Το υποσύστημα διαχείρισης μεταφορών στοχεύει στην αποτελεσματική χρήση των μεταφορικών πόρων και μέσων.

Διαχείριση Αποθεμάτων (Inventory Management)

- Διαχείριση Ειδών (Item management) :

Το υποσύστημα της διαχείρισης των ειδών παρέχει τις βασικές λειτουργίες ιχνηλάτησης (tracking) και καταχώρησης δεδομένων (record keeping) που αφορούν στα είδη τα οποία διατηρεί συνήθως σε απόθεμα μια επιχείρηση. Το υποσύστημα αυτό παρέχει τις βασικές λειτουργίες που απαιτούνται για να παραμετροποιήσει η επιχείρηση τα βασικά δεδομένα των ειδών που παρακολουθεί καθώς και να καταχωρήσει και να ελέγξει τις κινήσεις αυτών των ειδών οι οποίες διαμορφώνουν το τελικό απόθεμα.

- Διαχείριση Αποθηκών (Warehouse Management):

Το υποσύστημα της διαχείρισης αποθηκών συμπληρώνει την λειτουργικότητα του υποσυστήματος διαχείρισης ειδών μέσα από λειτουργίες που αφορούν σε μετακινήσεις είτε εσωτερικές είτε μεταξύ διαφορετικών αποθηκευτικών χώρων, την διαχείριση

εντολών αποστολής και παραλαβής (pick – up & put away order management), χωροταξική βελτιστοποίηση (space utilization) και άλλα

- Προγραμματισμός Απαιτήσεων Διανομών (Distribution Requirements Planning - DRP):

Το υποσύστημα DRP διαχειρίζεται τα αιτήματα μεταφορών και ζήτησης από και προς τις μονάδες αποθήκευσης και μεταξύ άλλων χώρων της επιχείρησης. Στην πιο απλή του μορφή αναγνωρίζει τη ζήτηση κάποιων υλικών ή προϊόντων σε κάποια μονάδα και με βάση κάποιους κανόνες δημιουργεί εντολές μεταφοράς ή μετακίνησης σε άλλες μονάδες για να καλύψει τις ανάγκες της ζήτησης. Οι λειτουργίες του Προγραμματισμού Απαιτήσεων Διανομών είναι ενοποιημένες με τα υποσυστήματα των πωλήσεων και προμηθειών και αφορά συνήθως στα προϊόντα που αποθεματοποιούνται από την επιχείρηση.

Μπορεί να υποστηρίξει και πιο εξειδικευμένες λειτουργίες όπως η Διαχείριση Στόλου και ανταλλάσσει πληροφορίες με τα συστήματα Παραγωγής, Οικονομικής και Εμπορικής Διαχείρισης.

Διαχείριση – Παρακολούθηση Έργων (Project Management):

Το σύστημα αυτό περιέχει λειτουργίες που σχετίζονται με την συνολική διαχείριση έργων, όπως αναλύσεις κόστους (costing), διαχείριση εντολών (order management), διαδικασίες αξιολόγησης (evaluation), διαχείριση αλλαγών (change management), κοστολόγηση (billing), διαχείριση συμβάσεων (contract management) και προϋπολογισμοί (budgeting). Το υποσύστημα διαχείρισης και παρακολούθησης έργων συνδέεται σχεδόν άμεσα με όλες τις λειτουργικές περιοχές ενός ERP.

Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού (Human Resource Management):

Το υποσύστημα Ανθρώπινου δυναμικού στοχεύει στη διοίκηση, εξέλιξη, εκπαίδευση και πρόσληψη των ανθρωπίνων πόρων της επιχείρησης. Περιλαμβάνει την Μισθοδοσία, τον Προγραμματισμό και την αξιολόγηση του προσωπικού. Άλλες λειτουργίες που καλύπτονται είναι η Παρουσία Προσωπικού καθώς και η Διαχείριση Προσωπικού, Πιστοποιητικών Εκπαίδευσης και Σεμιναρίων. Τέλος ανταλλάσσει πληροφορίες κυρίως με το υποσύστημα Οικονομικής Διαχείρισης.

Διαχείριση Παροχής Υπηρεσιών (Operations Management):

- Εξυπηρέτηση Πελατών (Customer Service):

Το σύστημα αυτό παρέχει λειτουργίες που αφορούν κυρίως στη βέλτιστη εξυπηρέτηση των πελατών. Τέτοιες λειτουργίες περιλαμβάνουν ιχνηλάτηση εντολών (order tracking), διαχείριση επιστροφών (return management), υπόσχεση παραγγελιών (order promising), τιμολόγηση (pricing), εκπτώσεις (discounts) και άλλες.

- Διαχείριση των προδιαγραφών (Configuration Management):

Με το υποσύστημα αυτό διαχειρίζονται εξειδικευμένες προδιαγραφές (customized/compatible features) ή επιλογές (options) που απαιτούν οι πελάτες. Το υποσύστημα αυτό συνδέεται άμεσα με την διαχείριση των τεχνικών προδιαγραφών, το

φασεολόγιο και την διαχείριση εντολών, αλλά έχει την δυνατότητα να παρέχει άμεσα πληροφορίες που αφορούν στην κοστολόγηση, την υπόσχεση παραγγελιών και άλλες.

- Διαχείριση Υπηρεσιών Τεχνικής Υποστήριξης (Service Management) :

Το υποσύστημα αυτό διαθέτει διάφορες λειτουργίες που διευκολύνουν τη διαχείριση εργασιών τεχνικής υποστήριξης. Μερικές από τις λειτουργίες που διαθέτει είναι η αποστολή προειδοποιήσεων, δεξιότητες πόρων για διαχείριση του σχεδιασμού, πολυεπίπεδη αναφορά βλαβών και άλλα.

1.7 Επιπρόσθετες Εφαρμογές

Πέρα από τα βασικά υποσυστήματα υπάρχει και ένα πλήθος add-on υποσυστημάτων τα οποία μπορούν να ενσωματωθούν στον σύστημα προσθέτοντας επιπλέον δυνατότητες και λειτουργίες που επιθυμεί η επιχείρηση για να ανταποκριθεί στο περιβάλλον της και να βελτιώσει περαιτέρω τις επιχειρηματικές διαδικασίες της. Παρακάτω αναφέρονται μερικές από αυτές:

Διαχείριση Πελατειακών Σχέσεων (Customer Relationship Management)

Το CRM συνιστά την προσπάθεια μιας επιχείρησης να μεγιστοποιήσει την αξία του πελάτη της για την ίδια, δημιουργώντας, χτίζοντας και επιμηκύνοντας τις σχέσεις της με τους πελάτες με σκοπό να τους πουλήσει περισσότερα, α πραγματοποιήσει cross[selling και να τους διατηρήσει περισσότερο. Τα υποσυστήματα που περιλαμβάνει είναι:

- Προσωπικό Marketing (one-to-one marketing):

Δίνεται στην επιχείρηση η δυνατότητα κατηγοριοποίησης των πελατών της για μια πιο προσωπική αντιμετώπιση τους. Αυτό γίνεται πράξη, καθώς το σύστημα χρησιμοποιεί τις αναλυτικές καταγραφές των παρελθοντικών συναλλαγών, έρευνες αγοράς και άλλα στοιχεία ώστε να προσδιορίσει την μελλοντική στάση τους. Από την στιγμή που ένας πελάτης ενταχθεί σε μία κατηγορία η επιχείρηση μπορεί να σχεδιάσει τα ανάλογα προϊόντα, υπηρεσίες και την τιμολόγηση τους.

- Διαχείριση Προωθητικών Ενεργειών (Campaign Management):

Οι προωθητικές ενέργειες ή αλλιώς καμπάνιες, σχεδιάζονται και εκτελούνται με σκοπό την γνωστοποίηση, στο καταναλωτικό κοινό της επιχείρησης, των προϊόντων και υπηρεσιών που αυτή προσφέρει. Τα κείρια σημεία σε μία καμπάνια είναι ο σχεδιασμός, η εκτέλεση και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Μία εφαρμογή CRM βοηθά την επιχείρηση στον σχεδιασμό των καμπανιών, συσχετίζοντας τις μέσω εργασιών και έξυπνων διαλόγων με ομάδες πελατών και υποψηφίων πελατών (target group). Στο σύστημα καταγράφονται οι προωθητικές ενέργειες με λεπτομερή στοιχεία όπως περιόδους ισχύος, προϋπολογισμούς κόστους και εσόδων. Βάση αυτών των στοιχείων συγκεντρώνονται οι προϋπολογιστικές και απολογιστικές στατιστικές κάθε καμπάνιας.

- Ομάδες Πωλήσεων (Sales Force Automation - SFA):

Τηρούνται τα επαγγελματικά και προσωπικά στοιχεία των πωλητών της επιχείρησης. Κάθε επαφή με πελάτη καταγράφεται στην βάση δεδομένων του συστήματος συνημμένο με ένα ή περισσότερα μέλη της ομάδας πωλητών, ώστε να αυτοματοποιείται η

εξυπηρέτηση. Χρησιμοποιούνται διάφοροι συνδυασμοί, όπως γεωγραφικές περιοχές, επαφές και λουπές δραστηριότητες.

- Εξυπηρέτηση αιτημάτων (Service request):

Η διαχείριση των αιτημάτων όπως μία αντικατάσταση ελαττωματικού προϊόντος ή η κατάσταση μίας τρέχουσας παραγγελίας, συμβάλλουν στην διατήρηση ικανοποιημένων πελατών και αυξάνουν τις πιθανότητες να προτιμήσουν την επιχείρηση στο μέλλον. Η εφαρμογή CRM δίνει σε κάθε πωλητή ορθή και σαφή γνώση για την διαχείριση κάθε αιτήματος.

Διαχείριση Αλυσίδας Εφοδιασμού (Supply Chain Management – SCM)

Η διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού είναι μια προσέγγιση προορισμένη να υλοποιήσει την αποτελεσματική ενοποίησης όλων των εμπλεκόμενων επαγγελματιών ώστε τα προϊόντα να παράγονται στις κατάλληλες ποσότητες, να αποθηκεύονται στα κατάλληλα μέρη και προσφέρονται στην κατάλληλη ώρα. Αποτέλεσμα είναι να ελαχιστοποιούνται τα συνολικά κόστη και να αυξάνεται το επίπεδο εξυπηρέτησης.

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας μέσα από ένα σύστημα ERP επιφέρει αρκετά πλεονεκτήματα όπως:

- Αποτελεσματικότερη συλλογή δεδομένων: Διατηρούνται πλέον στην βάση δεδομένων όλα τα στοιχεία (κόστος, ποιότητα, χρόνος) που αφορούν ένα προϊόν, από τον σχεδιασμό και την παραγωγή του μέχρι και την παράδοση του στο επόμενο στάδιο. Επίσης στοιχεία διατηρούνται και για το εξωτερικό περιβάλλον (συνεργάτες, ανταγωνιστές) από το πρώτο μέχρι το τελευταίο στάδιο μιας εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Ενδελεχής ανάλυση πληροφοριών: Το SCM διαθέτει όλα τα κατάλληλα εργαλεία ώστε να παρέχει στην επιχείρηση ικανή πληροφόρηση σε οποιοδήποτε επίπεδο λήψης αποφάσεων. Ξεκινώντας από τη καθημερινή απόφαση για την παράδοση μιας παραγγελίας, τον τακτικό σχεδιασμό όπως το να προσδιοριστεί σε πια αποθήκη θα φυλαχθεί το κάθε προϊόν έως το επιχειρηματικό πλάνο για το επόμενο εξάμηνο και το στρατηγικό σχεδιασμό του καθορισμού των παραγόμενων προϊόντων και της τοποθέτησης των αποθηκών.
- Αποδοτικότερη συνεργασία με εταίρους: Το ERP προσφέρει την δυνατότητα διασύνδεσης του με ERP άλλων επιχειρήσεων. Έτσι μειώνεται η αβεβαιότητα και αυξάνεται η κατανόηση των ιδιαιτεροτήτων μεταξύ των συνεργαζόμενων μονάδων σε μία εφοδιαστική αλυσίδα. Έτσι ειδοποιήσεις για τυχόν αλλαγές ή καθυστερήσεις μεταφέρονται στα επόμενα στάδια της αλυσίδας με αποτέλεσμα να υπάρχει επαρκής χρόνος αντίδρασης από τις συνεργαζόμενες επιχειρήσεις.

Βέβαια για να είναι επιτυχημένη η εφαρμογή του SCM απαιτείται στενή και αμφίδρομη επικοινωνία με τα υπόλοιπα συστήματα ενός ERP.

Ηλεκτρονικό Εμπόριο (e-commerce)

Το ηλεκτρονικό εμπόριο μπορεί να οριστεί ως ένα σύνολο επιχειρηματικών στρατηγικών που μπορούν να υποστηρίξουν συγκεκριμένους τομείς μια επιχειρηματικής δραστηριότητας

και συγκεκριμένες επιχειρηματικές πρακτικές οι οποίες επιτρέπουν, μέσω της χρήσης νέων τεχνολογιών, τη διεκπεραίωση εμπορικών πράξεων με ηλεκτρονικά μέσα.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα του Internet που οδηγούν στην επιλογή του ως μέσο ενημέρωσης, προώθησης και εμπορίου είναι:

1. Ευρεία κάλυψη λόγω της εκτεταμένης χρήσης του. Έτσι η επιχείρηση μπορεί να έχει πρόσβαση σε νέες αγορές χωρίς να είναι αναγκαία κάποια φυσική παρουσία.
2. Εύκολη χρήση λόγω της εξοικείωσης, του ελκυστικού περιβάλλοντος παρουσίασης και της ευκολίας πληρωμών.
3. Χαμηλά κόστη. Τα έξοδα δημιουργίας και συντήρησης μια ιστοσελίδας είναι ιδιαίτερα χαμηλά και συνδυασμό με την αύξηση των πωλήσεων δημιουργούν την δυνατότητα αύξησης των περιθωρίων κέρδους.

Για να είναι αποτελεσματική η λειτουργία του ηλεκτρονικού εμπορίου είναι απαραίτητη η στενή συνεργασία της με μερικές από τις βασικές παραδοσιακές λειτουργίες της επιχείρησης όπως:

- Αλληλεπίδραση με την οικονομική διαχείριση:
Για την ολοκλήρωση μια ηλεκτρονικής πώλησης η επιχείρηση πρέπει να μπορεί να συλλέξει το αντίστοιχο χρηματικό αντίτιμο. Ο πελάτης αφού παραγγείλει τα προϊόντα που επιθυμεί δίνει παράλληλα τα στοιχεία του και την ημερομηνία λήξης της παραγγελίας. Η επιχείρηση προωθεί της πληροφορίες στην τράπεζα για τον έλεγχο των στοιχείων και την αποπληρωμή της παραγγελίας. Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία πρέπει να εκδοθεί το ανάλογο παραστατικό και να προωθηθεί στο υπολογιστή του πελάτη. Για να ολοκληρωθεί η πληρωμή και η έκδοση απόδειξης πρέπει η ροή δεδομένων σε κάθε σημείο του κυκλώματος να είναι ανεμπόδιση και η αλληλεπίδραση ισχυρή, δηλαδή να περιλαμβάνει όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία.
- Αλληλεπίδραση με το μάρκετινγκ:
Το Internet δημιούργησε μία νέα επιστημονική περιοχή στο μάρκετινγκ η οποία ασχολείται αποκλειστικά με την ηλεκτρονική διαφήμιση και προώθηση προϊόντων. Το Internet λόγω του γραφικού περιβάλλοντος που παρέχει, της ευκολίας πρόσβασης και της οικονομικής παρουσίας σε παγκόσμιο επίπεδο επιτρέπει την ευκολότερη πρόσβαση τόσο στις παγκόσμιες όσο και στις τοπικές αγορές. Για να γίνουν εκμεταλλεύσιμες οι τεράστιες δυνατότητες που προσφέρει σε επίπεδο διαφήμισης είναι απαραίτητη η διασύνδεση του ηλεκτρονικού επιχειρείν με τις υπάρχουσες διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στο εσωτερικό της επιχείρησης.
- Αλληλεπίδραση με την αποθήκη:
Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τον χρήστη να γνωρίζει εάν το προϊόν που επιθυμεί υπάρχει στην αντίστοιχη ποσότητα στους αποθηκευτικούς χώρους της επιχείρησης. Σε πιο εξελιγμένα συστήματα σε περίπτωση έλλειψης υπάρχει η δυνατότητα το υπό παραγγελία προϊόν να κρατηθεί και να ενημερωθεί ο χρήστης για το πότε θα είναι διαθέσιμο (available to promise).

1.8 Επιλογή, υλοποίηση και λειτουργία ενός συστήματος ERP

1.8.1 Επιλογή ενός συστήματος ERP

Η εγκατάσταση ενός πληροφοριακού συστήματος ERP επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην στρατηγική, οργάνωση και κουλτούρα μιας επιχείρησης. Η σωστή επιλογή του κατάλληλου προμηθευτή και πληροφοριακού συστήματος είναι κρίσιμη για την επιτυχία του όλου έργου. Η αξιολόγηση πρέπει να είναι πολύκριτηριακή και να ακολουθεί μια συστηματική διαδικασία

Το πρώτο και πιο σημαντικό βήμα προς αυτή την κατεύθυνση είναι η σύσταση ομάδας αξιολόγησης και επιλογής. Σε αυτή θα πρέπει να συμμετέχουν εκπρόσωποι των κυριότερων διαδικασιών και λειτουργιών καθώς και ο Υπεύθυνος Πληροφορικής της επιχείρησης. Ο πρόεδρος της ομάδας θα πρέπει να είναι ο διευθυντής που αντιπροσωπεύει τον εταιρικό προσανατολισμό και όχι απαραίτητα ο Οικονομικός διευθυντής. Κατά την αξιολόγηση των λογισμικών σημαντική κρίνεται η παρουσία ενός εξωτερικού συμβούλου ο οποίος εκτός από τεχνογνωσία θα προσφέρει και αντικειμενικότητα ώστε να μπορεί να εντοπίσει ευκολότερα της ανάγκες της επιχείρησης και να τηρήσει την ισορροπία στις εσωτερικές τάσεις.

Παρακάτω περιγράφονται οι σημαντικότερες φάσεις της διαδικασίας επιλογής.

Φάση 1^η: Έρευνα

Κατά την πρώτη φάση της επιλογής του κατάλληλου λογισμικού η ομάδα αξιολόγησης θα πρέπει να κάνει μια πρώτη επιλογή μεταξύ των λογισμικών που διατίθενται στην αγορά. Βασικό κριτήριο σε αυτήν την προσπάθεια θα πρέπει να είναι η συμβατότητα των λογισμικών με τον εταιρικό προσανατολισμό και η μεγαλύτερη δυνατή κάλυψη των αναγκών της. Τα αποτελέσματα δεν θα πρέπει να ξεπερνάνε το όριο των 7 λογισμικών ERP.

Φάση 2^η: Αξιολόγηση

Στην συνέχεια πραγματοποιείται αξιολόγηση σε μεγαλύτερο βάθος των προεπιλεγμένων συστημάτων της πρώτης φάσης. Βασικά κριτήρια αποτελούν τόσο τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του κάθε συστήματος, όσο και τα χαρακτηριστικά του κάθε προμηθευτή. Σημαντικούς παράγοντες μπορούν να αποτελούν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Ο βαθμός κάλυψης των δραστηριοτήτων που η επιχείρηση επιθυμεί να παρακολουθήσει μέσω του συστήματος
- Η ανταπόκριση του συστήματος στις τελευταίες καινοτομίες σε διάφορες δραστηριότητες της παραγωγής και του εμπορίου
- Η δυνατότητα προσαρμογής του στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της επιχείρησης
- Η απόδοση της επένδυσης (ROI-Return of Investment)

Φάση 3^η: Επιλογή

Στην τρίτη φάση αναδεικνύεται ο τελικός προμηθευτής και το σύστημα που θα επιλέξει η επιχείρηση. Για να γίνει αυτό, η ομάδα επιλογής προβαίνει στις εξής ενέργειες.

1. Καλούνται οι αντιπρόσωποι των επιλεγμένων λογισμικών της προηγούμενης φάσης να πραγματοποιήσουν επίδειξη (demo) σε συγκεκριμένες κρίσιμες διαδικασίες και ιδιαιτερότητες της επιχείρησης, ώστε να εξασφαλιστεί η μεγαλύτερη δυνατή λειτουργικότητα του συστήματος στο περιβάλλον της επιχείρησης.

2. Πραγματοποιείται παραλαβή των ολοκληρωμένων οικονομικών προσφορών κάθε προμηθευτή και αξιολόγηση τους.

3. Λαμβάνεται η απόφαση για την τελική επιλογή του προμηθευτή, η επιλογή γίνεται μεταξύ του συνδυασμού τεχνικής-οικονομικής προσφοράς που ανταποκρίνεται στα κριτήρια της εκάστοτε επιχείρησης.

4. Τελικό στάδιο είναι η υπογραφή του συμβολαίου με τον προμηθευτή του συστήματος

Τα βασικά κριτήρια για την επιλογή ενός συστήματος ERP είναι:

- Λειτουργικότητα του συστήματος
- Προσαρμοστικότητα
- Εντοπισμός (Localization)
- Επεκτασιμότητα
- Ελληνικοποίηση
- Αρχιτεκτονική
- Πλατφόρμα εξοπλισμού (hardware)
- Συνεργασίας με ανεξάρτητες εφαρμογές
- Μελλοντικές προοπτικές του συστήματος
- Ολοκλήρωση βάσης δεδομένων (Database Intregration)
- Γλώσσα Υλοποίησης
- Γλώσσα προγραμματισμού
- Αξιοπιστία

Ενώ τα κριτήρια αξιολόγησης ενός προμηθευτή :

- Οικονομική κατάσταση του προμηθευτή
- Θέση του στην αγορά και το μερίδιο αυτής το οποίο κατέχει
- Πορεία του προμηθευτή
- Εμπειρία και μακροχρόνια παρουσία στον χώρο της αγοράς
- Φήμη του στην αγορά
- Μεθοδολογία διαχείρισης του έργου για την εγκατάσταση του συστήματος ERP
- Κόστος και χρόνος υλοποίησης, εκπαίδευσης και υποστήριξης

Ένας βασικός προβληματισμός των περισσότερων επιχειρήσεων που βρίσκονται στην φάση αξιολόγησης των πακέτων ERP είναι αναγκαιότητα πραγματοποίησης ανασχεδιασμού των επιχειρηματικών διαδικασιών και ο κατάλληλος χρονισμός του. Η σύγχρονη προσέγγιση απαιτεί την συνέχιση του ανασχεδιασμού κατά την διάρκεια του έργου της εγκατάστασης του ERP και προτείνει συνεχή ανασχεδιασμό των διαδικασιών μέσω του ERP.

1.8.2 Υλοποίηση ενός συστήματος ERP

Όλα τα πακέτα ERP συνοδεύονται από την διαδικασία υλοποίησης την οποία συνιστά ο κατασκευαστής τους. Οι διαδικασίες αυτές φέρουν συνήθως χαρακτηριστικές ονομασίες και συνοδεύονται από ειδικά χρονοδιαγράμματα. Βέβαια οι σημαντικές φάσεις σε καθεμιά από αυτές τις διαδικασίες είναι παρόμοιες. Οι φάσεις αυτές περιγράφονται κατωτέρω με επικέντρωση στα σημεία που θεωρούνται κλειδιά για την επιτυχία του έργου υλοποίησης.

Φάση 1^η: Προετοιμασία

Η προετοιμασία της υλοποίησης περιλαμβάνει δύο βασικές ενέργειες, την οργάνωση της ομάδας υλοποίησης και την ανάπτυξη του προγράμματος υλοποίησης.

Σύσταση της ομάδας υλοποίησης: Η ομάδα υλοποίησης δεν ταυτίζεται απαραίτητα με την ομάδα αξιολόγησης και επιλογής, αν και συνήθως οι δύο αυτές ομάδες περιέχουν πολλά κοινά μέλη. Η δομή της ομάδας υλοποίησης διαμορφώνεται με βάση τις ανάγκες του εκάστοτε έργου. Μία τυπική ομάδα υλοποίησης αποτελείται από: τον χορηγό έργου (project sponsor) ο οποίος εξασφαλίζει τους απαραίτητους πόρους, τον υπεύθυνο έργου (project manager) ο οποίος αναλαμβάνει την διοίκηση του έργου υλοποίησης, την επιτροπή παρακολούθησης και αξιολόγησης (steering committee) η οποία ασκεί την εποπτεία του έργου, τις ομάδες έργου (project teams) οι οποίες επικεντρώνονται στην εκτέλεση βασικών τμημάτων του έργου, τον υπεύθυνο διασφάλισης ποιότητας του έργου οποίος ασκεί συμβουλευτικό ρόλο. Επισημαίνεται ότι στελέχη του εξωτερικού συμβούλου συμμετέχουν στην επιτροπή παρακολούθησης και αξιολόγησης καθώς και στις ομάδες έργου.

Κατάρτιση του προγράμματος υλοποίησης: Το πρόγραμμα υλοποίησης καταρτίζεται σε συνεργασία με τον εξωτερικό σύμβουλο. Περιλαμβάνει όλες τις απαραίτητες δραστηριότητες και είναι κατάλληλα δομημένο, ώστε να διευκολύνεται η εφαρμογή του. Επιτυχής κατάκτηση του έργου συνίσταται σε ορθολογικά οριοθετημένες δραστηριότητες, για τις οποίες ορίζονται εκ των προτέρων, οι προϋποθέσεις επιτυχίας, οι απαιτούμενοι πόροι, ο χρόνος υλοποίησης, τα ορόσημα ελέγχου και τα κριτήρια επιτυχίας.

Φάση 2^η: Σχεδιασμός και παραμετροποίηση

Η φάση αυτή αποτελεί τον πυρήνα της διαδικασίας υλοποίησης και απαιτεί την μεγαλύτερη συνεισφορά από όλους τους συμμετέχοντες στην ομάδα. Οι σημαντικές δραστηριότητες περιλαμβάνουν:

- Εγκατάσταση εξοπλισμού, λογισμικού και αρχικές δοκιμές λειτουργικότητας.
- Εκπαίδευση της ομάδας υλοποίησης στο σύστημα ERP, και ιδιαίτερα των ομάδων έργου στα αντίστοιχα υποσυστήματα του πακέτου.
- Αποτύπωση των υφιστάμενων επιχειρηματικών διαδικασιών (business process mapping).
- Ανάλυση και αξιολόγηση των υφιστάμενων επιχειρηματικών διαδικασιών (process analysis).

- Προσαρμογή των ανωτέρω διαδικασιών σε επιλεγμένες λειτουργίες που υποστηρίζει το πακέτο ERP (process synthesis/adaptation).
- Ανάπτυξη των κατάλληλων τιμών για τις παραμέτρους των διαδικασιών του συστήματος.
- Σχεδιασμός και υλοποίηση οθονών και αναφορών
- Σχεδιασμός και υλοποίηση επιπέδων πρόσβασης και εξατομίκευση περιβάλλοντος χρηστών

Η αποτύπωση, ανάλυση και προσαρμογή των επιχειρησιακών διαδικασιών αποτελούν κρίσιμα βήματα όχι μόνο για την επιτυχή υποστήριξη της επιχείρησης από το σύστημα ERP, αλλά και για την ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης γενικότερα. Συνίσταται η διεξαγωγή ενός έργου Ανασχεδιασμού των Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Business Process Reengineering – BRP) προ της επιλογής και υλοποίησης του συστήματος ERP. Η τακτική αυτή διευκολύνει όχι μόνο την επιλογή του καταλληλότερου συστήματος, αλλά και την καίρια αυτή φάση της υλοποίησης.

Φάση 3^η: Προετοιμασία για πλήρη εφαρμογή και δοκιμές

Η φάση αυτή αποσκοπεί στην προετοιμασία του παραμετροποιημένου συστήματος για την πλήρη εφαρμογή του και περιλαμβάνει:

Μετάβαση και εισαγωγή των αρχικών δεδομένων: Η μετάβαση δεδομένων αφορά την μεταφορά των δεδομένων από το παλιό σύστημα ERP, (εάν υπήρχε) που χρησιμοποιούσε η επιχείρηση, στο καινούργιο. Παράλληλα λαμβάνει χώρα η εισαγωγή των νέων αρχικών δεδομένων.

Εκπαίδευση χρηστών: Η εκπαίδευση των χρηστών του συστήματος αποτελείται από διαφορετικά στάδια, όπως η γενική εισαγωγή στην χρήση του συστήματος, εκπαίδευση στις διαδικασίες και στις μεθόδους που υποστηρίζει το σύστημα, λεπτομερή εκπαίδευση στις οθόνες που χρησιμοποιεί και τα βήματα που εκτελεί κάθε χρήστης, εκπαίδευση στα εργαλεία του συστήματος κ.λπ. Ο σωστός κατακερματισμός της εκπαίδευσης και, καθώς και η προσαρμογή της στις ανάγκες των χρηστών αποτελούν βασικές προϋποθέσεις επιτυχίας.

Πιλοτική εφαρμογή: Η πιλοτική εφαρμογή επικεντρώνεται σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα περιπτώσεων, αλλά εισχωρεί σε βάθος στις ιδιαιτερότητες κάθε διαδικασίας. Κατά την πιλοτική εφαρμογή διαφαίνονται τα προβλήματα του σχεδιασμού, της υλοποίησης και της παραμετροποίησης του συστήματος. Τα προβλήματα αυτά πρέπει να αντιμετωπιστούν προ της πλήρους λειτουργίας του συστήματος. Η αποδοχή του συστήματος γίνεται με βάση τα αποτελέσματα της πιλοτικής εφαρμογής.

Φάση 4^η: Πλήρης Εφαρμογή (Go Live)

Σε αυτή την φάση το σύστημα τίθεται σε πλήρη λειτουργία. Βέβαια της πλήρους λειτουργίας προηγούνται τα εξής στάδια:

- Δοκιμαστική εκτέλεση πλήρους λειτουργίας (parallel run)
- Αποτύπωση και ανάλυση αποτελεσμάτων
- Βελτιστοποίηση του συστήματος

Κατά την δοκιμαστική εκτέλεση το νέο σύστημα ERP τίθεται σε λειτουργία παράλληλα με το υφιστάμενο σύστημα της επιχείρησης. Βέβαια τα υφιστάμενα συστήματα είναι αυτά τα οποία υποστηρίζουν ακόμα τις επιχειρηματικές διαδικασίες της επιχείρησης. Τα αποτελέσματα της παράλληλης λειτουργίας των δύο συστημάτων συγκρίνονται και διεξάγονται οι τελευταίες ρυθμίσεις και βελτιώσεις στο σύστημα ERP.

1.8.3 Λειτουργία του συστήματος ERP

Στο στάδιο της λειτουργίας η επιχείρηση είναι έτοιμη πλέον και θέτει το σύστημα σε πλήρη λειτουργία. Αυτό δεν σημαίνει βέβαια ότι σταματούν να λαμβάνουν χώρα τυχόν διορθώσεις, αναλύσεις και μετατροπές. Γίνεται καταγραφή των λειτουργικών προβλημάτων, τα οποία αναλύονται και διορθώνονται. Η βελτίωση του συστήματος αλλά και των επιχειρηματικών διαδικασιών αποτελεί συνεχές έργο, το οποίο αποβλέπει στην δυναμική προσαρμογή της επιχείρησης στις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς.

Σε γενικές γραμμές η λειτουργία της επιχείρησης με την εφαρμογή τους συστήματος ERP περιλαμβάνει τις ακόλουθες δραστηριότητες:

- Συντήρηση του συστήματος με διόρθωση σφαλμάτων και εγκατάσταση νέων εκδόσεων.
- Τεχνική υποστήριξη του συστήματος και των χρηστών του
- Συνεχιζόμενη και συμπληρωματική εκπαίδευση των χρηστών του συστήματος

Για να εξασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος θα πρέπει τα χαρακτηριστικά που θα έχει το συμβόλαιο συντήρησης να καθιστούν δυνατή τη βελτίωση, τη διόρθωση και την προσαρμοστικότητα του νέου συστήματος. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι:

- Δυνατότητα προμήθειας νέων εκδόσεων λογισμικού:
Η κατασκευάστρια εταιρία κατά καιρούς παρουσιάζει νέες εκδόσεις του συστήματος, οι οποίες διορθώνουν τυχόν προβλήματα ενώ ταυτόχρονα εισάγουν καινούργια λειτουργικά χαρακτηριστικά.
- Δυνατότητα επικαιροποίησης του λογισμικού:
Σε περίπτωση παράδειγμα νομικών αλλαγών στο φορολογικό καθεστώς ή στον τρόπο υπολογισμού αμοιβών κλπ, η επιχείρηση πρέπει να έχει την δυνατότητα να εισάγει στο σύστημα με εύκολο τρόπο τις καινούργιες παραμέτρους.
- Παρουσία εξειδικευμένου προσωπικού:
Η παρουσία εξειδικευμένου προσωπικού της κατασκευάστριας εταιρίας στον χώρο της επιχείρησης με σκοπό την επίλυση δύσκολων προβλημάτων, εκτέλεση προγραμματισμένης συντήρησης κλπ, είναι μείζονος σημασίας για την ομαλή λειτουργία του συστήματος.
- Υποστήριξη από την κατασκευάστρια εταιρία:

Τηλεφωνική ή με e-mail υποστήριξη με σκοπό την επίλυση απλών προβλημάτων και την απάντηση ερωτήσεων τόσο από την πλευρά του προσωπικού υποστήριξης όσο και από την πλευρά των χρηστών.

Συμπερασματικά οι βασικές αρχές για την επιτυχή εγκατάσταση ενός συστήματος ERP είναι:

1. Συνεχής και ενεργή ανάμιξη της διοίκησης της επιχείρησης σε όλες τις φάσεις της ανάπτυξης του συστήματος
2. Υποστήριξη της διοίκησης για την επιτυχή παραμετροποίηση και εγκατάσταση του συστήματος.
3. Συνεχής παρακολούθηση των αποτελεσμάτων και βελτίωση. Η εγκατάσταση δεν σημαίνει το τέλος της παραπάνω διαδικασίας
4. Σωστά και ακριβή δεδομένα
5. Συνεχής εκπαίδευση του προσωπικού

1.9 Οφέλη από την εφαρμογή του ERP

Αν και οι βασικοί λόγοι που συνήθως οι επιχειρήσεις προχωρούν στην αγορά κάποιου λογισμικού ERP είναι η βελτίωση της παραγωγικότητας, η απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και η καλύτερη εξυπηρέτηση του πελάτη, συνήθως οι προσδοκίες τους είναι πιο σύνθετες και εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις ιδιαιτερότητες και τις απαιτήσεις του περιβάλλοντος στο οποίο δραστηριοποιούνται. Είναι βέβαιο ότι η αγορά, εγκατάσταση, παραμετροποίηση, συντήρηση και βελτίωση ενός συστήματος ERP απαιτεί την δέσμευση σημαντικών πόρων κάθε επιχείρησης όχι μόνο χρηματικών ποσών αλλά ανθρώπινου δυναμικού.

Βέβαια τα οφέλη που μπορούν να προκύψουν από την ορθή εφαρμογή ενός τέτοιου λογισμικού συστήματος είναι πολλαπλά. Παρόλο που τα οφέλη αυτά είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν καθώς κάθε επιχείρηση θέτει τους δικούς της στόχους και απαιτήσεις. Σε γενικές γραμμές τα οφέλη που μπορεί να αποκομίσει, μεταξύ άλλων, είναι τα ακόλουθα:

- Ενοποιεί τις λειτουργίες της επιχείρησης εξασφαλίζοντας κεντρικό έλεγχο των διαδικασιών της.
- Επιταχύνει τις διαδικασίες και αυτοματοποιεί εργασίες ρουτίνας
- Μειώνει τον χρόνο εκτέλεσης των εργασιών
- Καταργεί την επανάληψη εργασιών, όπως η πολλαπλή καταχώρηση δεδομένων σε διαφορετικές εφαρμογές
- Αυξάνει τη διαθεσιμότητα των πληροφοριών και μειώνει τον χρόνο παραγωγής αναφορών
- Εξασφαλίζει την άμεση, έγκυρη και έγκαιρη πληροφόρηση ενοποιώντας τις διαδικασίες και τα δεδομένα σε μια κεντρική βάση παρέχοντας παράλληλα σύγχρονες τεχνικές προσπέλασης και ανάλυσης πληροφοριών

- Βοηθά την εταιρία να προσαρμόζεται στις ραγδαίες μεταβολές που συντελούνται στο επιχειρηματικό τοπίο
- Αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο στα χέρια των διοικούντων για την αποτελεσματικότερη άσκηση των καθηκόντων τους
- Δίνει έμφαση στην εξυπηρέτηση του πελάτη και στην παροχή ποιοτικών υπηρεσιών, ανυψώνοντας έτσι το γόητρο και την καλή φήμη της εταιρίας
- Συμβάλλει στην αύξηση της αποδοτικότητας του προσωπικού
- Ρυθμίζει όσα αφορούν στον προγραμματισμό των τρεχουσών απαιτήσεων της επιχείρησης, ενώ παράλληλα προσφέρει τη δυνατότητα και τα μέσα για μία διαρκή βελτίωση των επιχειρησιακών διαδικασιών

Βέβαια η εφαρμογή ενός συστήματος ERP μπορεί να έχει και πιο άμεσα οικονομικά οφέλη όπως:

- Μείωση των αποθεμάτων:

Η βελτίωση των διαδικασιών σχεδιασμού και προγραμματισμού που επιφέρει η εγκατάσταση ενός συστήματος ERP στην επιχείρηση έχει σαν αποτέλεσμα και τη μείωση των αποθεμάτων. Μείωση των αποθεμάτων σημαίνει και μείωση μίας σειράς από κόστη για μεταφορά, αποθήκευση, διαχείριση, ασφάλιση, φορολογία, φθορά και καταστροφή. Η επιχείρηση πλέον αγοράζει και παράγει μόνο ότι είναι απαραίτητο και στον κατάλληλο χρόνο. Οι διανομές συντονίζονται, προγραμματίζονται στις σωστές ημερομηνίες και οι περιττές παραγγελίες υλικών αναβάλλονται ή ματαιώνονται. Οι κατάλογοι υλικών περιλαμβάνουν τις σωστές αναλογίες και όχι πλεόνασμα από ένα μέρος και έλλειμμα από κάποιο άλλο. Οι παραγγελίες μη κατάλληλων ή απαρχαιωμένων υλικών σταματούν. Η μείωση του ελλείμματος των υλικών και τα ρεαλιστικά προγράμματα, βοηθούν την επιχείρηση να μειώσει τον χρόνο παραγωγής των ετοιμών προϊόντων, μειώνοντας έτσι παράλληλα και τους χρόνους αποθήκευσης που απαιτούνται.

- Μείωση του κόστους των υλικών:

Η οργάνωση των μεθόδων εφοδιασμού που επιφέρουν τα συστήματα ERP, οδηγούν στην βελτίωση των συναλλαγών με τους προμηθευτές και στην σημαντική μείωση των ελλειμμάτων. Τα στελέχη του τμήματος αγορών μπορούν πλέον μέσω της δυνατότητας προβλέψεων των απαιτούμενων υλικών και διαφόρων προγραμματικών σχεδιασμών μπορούν να συντονίσουν καλύτερα τις διαπραγματεύσεις τους με τους προμηθευτές και έχουν καλύτερη εποπτεία τις ποιότητας των υλικών που προμηθεύονται.

- Μείωση του λειτουργικού κόστους:

Μέσω της μείωσης των αποθεμάτων, των ελλειμμάτων στα υλικά και των απαιτούμενων χρόνων και καθυστερήσεων στην παραγωγική διαδικασία, έχουμε σαν αποτέλεσμα και την αντίστοιχη μείωση των λειτουργικών εξόδων της επιχείρησης.

- Βελτίωση των πωλήσεων και της διαχείρισης των πελατών:

Τα συστήματα ERP προσφέροντας καλύτερο συντονισμό μεταξύ των πωλήσεων και της παραγωγικής διαδικασίας βελτιώνουν σε μεγάλο βαθμό την εξυπηρέτηση των πελατών και οδηγούν σε μεγαλύτερες πωλήσεις. Η καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών έρχεται μέσα από την βελτίωση της διαχείρισης των πελατειακών επαφών, την συνεπή πραγματοποίηση των προγραμματισμένων διανομών και την μείωση του χρόνου μεταξύ παραγγελίας και παράδοσης που προσφέρει ένα σύστημα ERP. Επίσης δίνεται η

δυνατότητα προβλέψεων της ζήτησης, καθώς και η δυνατότητα αντιμετώπισης των αλλαγών της με κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες και μεταβολές στο πρόγραμμα παραγωγής.

- Βελτίωση της οικονομικής διαχείρισης: Η βελτίωση των διαδικασιών της επιχείρησης οδηγεί στην ελάττωση του αριθμού των ημερών των εισπρακτέων λογαριασμών που δεν έχουν εξοφληθεί, δηλαδή στην εξασφάλιση επιπλέον διαθέσιμων μετρητών. Ο έλεγχος της αξιοπιστίας και του πιστωτικού ορίου των πελατών και η βελτίωση της εξυπηρέτησης τους οδηγεί στον περιορισμό των προβληματικών συναλλαγών.

1.10 Μειονεκτήματα των συστημάτων ERP συστημάτων

Εκτός από τα πολλαπλά οφέλη που παρέχουν τα συστήματα ERP στις επιχειρήσεις που τα χρησιμοποιούν, δυστυχώς αυτά συνοδεύονται και από μία σειρά μειονεκτημάτων. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι:

- Η χρονοβόρα ανάπτυξη και εγκατάσταση: Τα συστήματα ERP διέπουν όλες τις διαδικασίες και λειτουργίες μίας επιχείρησης, για τον λόγο αυτό η ανάπτυξη και εγκατάσταση τους, η εκπαίδευση των χρηστών και η αναδιοργάνωση των διαδικασιών της επιχείρησης απαιτούν ένα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Το υψηλό κόστος: Το κόστος που επιφέρουν στη επιχείρηση τόσο η ανάπτυξη και εγκατάσταση του συστήματος, όσο και η μετέπειτα λειτουργία του είναι ιδιαίτερα υψηλό. Αυτό σε πολλές περιπτώσεις καθιστά την εγκατάσταση ενός συστήματος ERP απαγορευτική ιδιαίτερα για μικρομεσαίες επιχειρήσεις.
- Απαιτείται αναδιοργάνωση των επιχειρηματικών διαδικασιών: Η ασυμβατότητα του νέου συστήματος με τα ήδη υπάρχοντα συστήματα και τις υπάρχουσες διοικητικές πρακτικές και διαδικασίες απαιτεί μία γενική αναδιοργάνωση των επιχειρηματικών διαδικασιών και λειτουργιών. Αυτό είναι μία επίπονη, πολύπλοκη και χρονοβόρα διαδικασία.
- Απαιτείτε υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης των χρηστών του συστήματος: Τα συστήματα ERP βασίζονται σε πολύπλοκες διαδικασίες και ένας εσφαλμένος χειρισμός μπορεί να αποσταθεροποιήσει το σύστημα. Γι' αυτό απαιτούνται άρτια εκπαιδευμένοι χρήστες οι οποίοι να μπορούν να ανταποκριθούν στις ανάγκες του συστήματος.
- Απαιτείτε άριστη συνεργασία μεταξύ της επιχείρησης και του προμηθευτή του συστήματος: Ο προμηθευτής είναι ζωτικός για την ομαλή λειτουργία και εξέλιξη του συστήματος. Η συνεχής παροχή τεχνικής υποστήριξης είναι απαραίτητη για την επιτυχία ενός συστήματος ERP.

1.11 Παρουσίαση του Microsoft Business Solutions Navision

Τον Ιούνιο 2004 η Microsoft Business Solutions ανακοίνωσε τη στρατηγική ανάπτυξης, η οποία βασίζεται σε πέντε (5) κεντρικούς πυλώνες ολοκληρωμένης καινοτομίας και σε ένα

όραμα: τη δημιουργία λογισμικού που θα μεταμορφώσει τον τρόπο που λειτουργούν εκατομμύρια οργανισμοί σε όλο τον κόσμο. Καθένας από αυτούς τους πέντε (5) πυλώνες — ισχυροί χρήστες, επιχειρησιακή γνώση, διασυνδεσιμότητα, μείωση συνολικού κόστους ιδιοκτησίας και ευέλικτες διαδικασίες — πραγματοποιείται έναν τομέα θεμελιώδους σημασίας, όπου διασταυρώνονται οι τεχνολογικές και οι επιχειρηματικές ανάγκες. Η Microsoft Business Solutions χρησιμοποίησε αυτούς τους πυλώνες για να προσανατολίσει την ανάπτυξη του Microsoft Navision 4.0 με τους ακόλουθους τρόπους:

1. Ισχυροί χρήστες: Το νέο περιβάλλον εργασίας του Microsoft Navision προσφέρει στους χρήστες ένα οικείο περιβάλλον εργασίας, καθώς και την δυνατότητα να σχεδιάσουν την δομή του δικού τους προσωποποιημένου μενού. Επιπλέον οι βελτιωμένες δυνατότητες παραγγελιών πωλήσεων προσφέρουν στους χρήστες μεγαλύτερο έλεγχο ως προς την διαχείριση πληροφοριών και του φόρτου εργασίας και τους επιτρέπει να ανταποκρίνονται καλύτερα στις ανάγκες των πελατών τους.
2. Επιχειρησιακή Γνώση: Οι βασικοί δείκτες απόδοσης και τα εργαλεία ανάλυσης σε συνδυασμό με τα γραφικά παρέχουν στους χρήστες μια παραστατική εικόνα πληροφοριών, καθώς και την δυνατότητα «πλοήγησης» σε δεδομένα ζωτικής σημασίας για την στρατηγική διαχείριση των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων.
3. Διασυνδεσιμότητα: Το Microsoft Business Navision παρουσιάζει μία λειτουργία που βοηθά τις επιχειρήσεις να εξασφαλίζουν μεγαλύτερη συνδεσιμότητα με πελάτες, υπαλλήλους και προμηθευτές. Συμπεριλαμβάνει επίσης την δυνατότητα υποστήριξης της γλώσσας XML, η οποία διευκολύνει την επικοινωνία με άλλες λύσεις, άλλους προμηθευτές, άλλους πελάτες.
4. Συνολικό Κόστος Ιδιοκτησίας: Περιλαμβάνει εργαλεία που επιτρέπουν την σημαντική μείωση του χρόνου που απαιτείται για εφαρμογή της λύσης σε επιχειρήσεις.
5. Ευέλικτες Διαδικασίες: Για τις επιχειρήσεις που βασίζονται στον βραχυπρόθεσμο σχεδιασμό της παραγωγής, το Navision περιλαμβάνει λειτουργικότητα που καλύπτει και τις απλές παραγωγικές διαδικασίες.

Το Microsoft Business Solutions – Navision είναι λοιπόν ένα λογισμικό διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων (ERP). Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, τέτοιου είδους ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων έχουν σκοπό να αυτοματοποιήσουν τις επιχειρησιακές διαδικασίες που αφορούν τα οικονομικά, την διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας, την παραγωγή, την ανάλυση δεδομένων και τις διοικητικές αναφορές, το ηλεκτρονικό εμπόριο καθώς και την διαχείριση των ανθρωπίνων πόρων, των έργων και της διαχείρισης των πελατειακών σχέσεων. Έτσι, επιτυγχάνουν την συγκέντρωση των δεδομένων, την ενοποίηση και ολοκλήρωση όλων των εφαρμογών μιας επιχείρησης και τον επανασχεδιασμό ή την βελτίωση των επιχειρησιακών διαδικασιών επιδιώκοντας την βελτιστοποίηση των διαδικασιών λειτουργίας, την εξοικονόμηση επιχειρησιακών πόρων, την αύξηση παραγωγικότητας και την απόκτηση συγκριτικού πλεονεκτήματος μέσα από την χρησιμοποίηση νέων τεχνολογιών πληροφορικής.

Το Microsoft Navision αποτελεί μία λύση οικονομική, γρήγορη στην υλοποίηση, εύκολη στην προσαρμογή, απλή στην χρήση και με χαμηλό κόστος συντήρησης. Είναι ειδικά σχεδιασμένο για μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις που αναζητούν μια λύση για να αυξήσουν την παραγωγικότητά τους και την αποδοτικότητά τους, χωρίς να διαταράξουν τις λειτουργίες

των καθημερινών επιχειρηματικών δραστηριοτήτων τους. Διαθέτει ανοικτό περιβάλλον ανάπτυξης, φιλικό γραφικό περιβάλλον για τον χρήστη και πλούσιες σε λειτουργίες περιοχές εφαρμογών.

Το Microsoft Navision αρχικά διαχωρίζεται σε τρεις βασικές εφαρμογές:

- Την Οικονομική Διαχείριση (Financial Management)
- Την Διαχείριση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας (Supply Chain Management)
- & την Διαχείριση των Πελατειακών Σχέσεων (Customer Relationship Management).

Επιπλέον υπάρχει η αναγκαία λειτουργικότητα για λύσεις Ηλεκτρονικού Επιχειρείν. Κάθε εφαρμογή αντίστοιχα αποτελείται από συστήματα και αυτά με την σειρά τους χωρίζονται σε επιμέρους υποσυστήματα. Για την υποστήριξη των εφαρμογών δίνεται μία σειρά από εργαλεία.

Συγκριτικό πλεονέκτημα του Microsoft Navision είναι η χρήση μιας μόνο βάσης δεδομένων, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα και σε άλλες εφαρμογές σε πραγματικό χρόνο. Αυτό σημαίνει ότι όλες οι εφαρμογές και τα επιμέρους συστήματα του Microsoft Navision μπορούν να λειτουργήσουν ταυτόχρονα χωρίς κάποιο επιπλέον διαχειριστικό κόστος. Τέλος το Microsoft Navision μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα ευέλικτο αναφορικά με λειτουργικότητες λογισμικό, το οποίο υιοθετεί σύγχρονες τάσεις και θεωρίες διοικητικής επιστήμης.

Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας με της λειτουργίες που προσφέρει το MBS-Navision:

Οικονομική Διαχείριση	Πωλήσεις & Μάρκετινγκ	Αγορές
<ul style="list-style-type: none"> • Γενική Λογιστική • Αναλυτική Λογιστική • Διαχείριση Οικονομικής Ρευστότητας • Εισπράξεις • Πληρωμές • Πάγια • Αποθέματα • Παραμετροποίηση • 	<ul style="list-style-type: none"> • Πωλήσεις • Επεξεργασία Εντολής • Μάρκετινγκ • Απόθεμα & Τιμολόγηση • Ανάλυση & Εκτυπώσεις • Ιστορικό • Παραμετροποίηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Σχεδιασμός • Επεξεργασία Εντολής • Αποθέματα & Κοστολόγηση • Ανάλυση & Εκτυπώσεις • Ιστορικό • Παραμετροποίηση
Αποθήκη	Παραγωγή	Σχεδιασμός Πόρων
<ul style="list-style-type: none"> • Παραγγελίες & Επαφές • Προγραμματισμός & Εκτέλεση • Διαχείριση Προϊόντων - Ανά Παραγγελία • Διαχείριση Προϊόντων - Πολλαπλές Παραγγελίες • Αποθέματα • Ιστορικό • Παραμετροποίηση • 	<ul style="list-style-type: none"> • Σχεδίαση Προϊόντος • Πόροι Παραγωγής • Σχεδιασμός • Εκτέλεση • Κοστολόγηση • Ιστορικό • Παραμετροποίηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Πόροι • Έργα • Εκτυπώσεις • Ιστορικό • Περιοδικές Εργασίες • Παραμετροποίηση
Τεχνική Υποστήριξη	Ανθρώπινο Δυναμικό	Διαχείριση
<ul style="list-style-type: none"> • Διαχείριση Συμβολαίου • Σχεδιασμός & Αποστολές • Επεξεργασία Εντολής • Ιστορικό • Παραμετροποίηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Εργαζόμενοι • Εκτυπώσεις • Παραμετροποίηση 	<ul style="list-style-type: none"> • Διαχείριση Πληροφορικής • Παραμετροποίηση Εφαρμογών

Πίνακας 1: Παρουσίαση των Λειτουργιών του Microsoft Navision (Ιωάννου Γιώργος, 2006)

2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

2.1 Τι είναι ο προγραμματισμός παραγωγής

Προγραμματισμός είναι το σχέδιο εκτέλεσης ενός πλήθους δραστηριοτήτων οι οποίες δεσμεύουν πόρους (χρήμα, χρόνο, μηχανές, σύστημα μεταφοράς, ανθρώπινο δυναμικό κλπ.). Στα συστήματα παραγωγής οι δραστηριότητες περιλαμβάνουν μεταφορά προϊόντων σε διάφορα στάδια παραγωγής, κατεργασίες που εκτελούνται από μηχανές και εργαζόμενους, προετοιμασία μηχανών. Σκοπός του προγραμματισμού παραγωγής είναι ο συνδυασμός και η μεγαλύτερη δυνατή ικανοποίηση των ακόλουθων στόχων:

- Αύξηση της παραγωγικότητας
- Ικανοποίηση των πελατών – έγκαιρες προθεσμίες παράδοσης – ποιότητα
- Ελαχιστοποίηση του κόστους παραγωγής

Οι λειτουργίες προγραμματισμού βασίζονται σε μαθηματικές τεχνικές και ευρεστικές μεθόδους κατανομής των περιορισμένων πόρων της επιχείρησης στις δραστηριότητες που πρέπει να διεκπεραιωθούν. Η κατανομή αυτή των πόρων πρέπει να πραγματοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε η επιχείρηση να πετυχαίνει τους στόχους της. Κάθε δραστηριότητα χαρακτηρίζεται από ένα επίπεδο προτεραιότητας, μια ενωρίτερη δυνατή ημερομηνία έναρξης και μια ημερομηνία παράδοσης.

Βέβαια το πρόβλημα του προγραμματισμού παραγωγής περιπλέκεται λόγω του πλήθους περιορισμών που συνδέουν πόρους και δραστηριότητες. Οι εντολές που προκύπτουν από κάθε παραγγελία μεταφράζονται σε εργασίες και αντίστοιχες ημερομηνίες παράδοσης. Οι εργασίες αυτές διεκπεραιώνονται σε μηχανές ή σε κέντρο εργασίας με δεδομένη σειρά ή ακολουθία. Απρόβλεπτα ενδεχόμενα όπως καθυστερήσεις εργασιών στην περίπτωση που κάποιες μηχανές είναι απασχολημένες ή έχουν υποστεί βλάβη, μετατροπές στο πρόγραμμα παραγωγής σε περίπτωση που εκδοθούν εργασίες υψηλής προτεραιότητας που πρέπει να επεξεργαστούν άμεσα, καθυστερήσεις στην παραλαβή πρώτων υλών περιπλέκουν ακόμα περισσότερο το τοπίο.

Αντιλαμβάνεται κανείς ότι το γενικό πρόβλημα της παραγωγής πρέπει να αποσυντεθεί σε υποπροβλήματα ή βαθμίδες για την ευκολότερη επεξεργασία του. Κάθε βαθμίδα αντιμετωπίζει προβλήματα που αφορούν σε συγκεκριμένη κλίμακα και χρονικό ορίζοντα.

Βαθμίδα 1: Μακροπρόθεσμος σχεδιασμός

Αποφασίζονται η επέκταση του συστήματος, η χωροθέτηση των τμημάτων παραγωγής, ο κύκλος ζωής του συστήματος και η τεχνολογία που θα χρησιμοποιηθεί. Ορίζοντας μέχρι 5 έτη.

Βαθμίδα 2: Μεσοπρόθεσμος σχεδιασμός

Αποφασίζονται οι γενικές πολιτικές προσαρμογής του συστήματος σε εποχικές μεταβολές της ζήτησης (πρόσληψη-απόλυση εποχιακού προσωπικού, υπεργολαβίες, μετακίνηση πόρων μεταξύ των τμημάτων, υπερωρίες). Ορίζοντας μέχρι 1 έτος.

Βαθμίδα 3: Βραχυπρόθεσμος σχεδιασμός

Πραγματοποιείται ο προγραμματισμός απαιτήσεων των τελικών προϊόντων (MPS) καθώς και των υλικών για αυτά (MRP). Εδώ γίνονται εκτιμήσεις των χρόνων παράδοσης, υπολογισμός των χρόνων παραγγελίας πρώτων υλών και οι προβλέψεις. Ορίζοντας από 1-6 μήνες.

Βαθμίδα 4: Προγραμματισμός

Το σύστημα MRP έχει δώσει τις προβλέψεις. Ο ορίζοντας της προηγούμενης βαθμίδας χωρίζεται σε διαστήματα 2-6 εβδομάδων. Ο προγραμματισμός απαιτήσεων επαναλαμβάνεται κάθε εβδομάδα ή συντομότερα ώστε να αντιμετωπίζονται προβλήματα απρόβλεπτων παραγγελιών, διαθεσιμότητας πόρων και παράλληλα το εβδομαδιαίο πρόγραμμα να ταιριάζει με τα προγράμματα των επόμενων εβδομάδων.

Βαθμίδα 5: Επαναπρογραμματισμός – Έλεγχος παραγωγής

Βλάβες μηχανών, καθυστερήσεις πρώτων υλών, περιορισμοί σε δραστηριότητες και πόρους παραγωγής εξετάζονται λεπτομερώς. Διορθώνονται τυχόν αποκλίσεις από την προβλεπόμενη παραγωγή και καθορίζονται οι προτεραιότητες σε πραγματικό χρόνο. Ο ορίζοντας εκτείνεται από μία βάρδια έως μερικές ημέρες.

Όλες αυτές οι παράμετροι, περιορισμοί και η υπολογιστική πολυπλοκότητα που τίθενται από το σύστημα καθώς και η δυσκολία ελέγχου του χρονοπρογραμματισμού της παραγωγής και των αποθεμάτων είναι αντιληπτό ότι απαιτούν την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών.

2.2 Τύποι συστημάτων παραγωγής

Τα συστήματα παραγωγής μπορούν να διακριθούν σε τρεις βασικές κατηγορίες:

α) *Συστήματα συνεχούς ροής (flow-shop)*, όπου η παραγωγή εξειδικεύεται σε ένα περιορισμένο αριθμό τυποποιημένων προϊόντων, που παράγονται σε αντίστοιχες γραμμές παραγωγής και προορίζονται για ευρεία κατανάλωση. Στα συστήματα αυτά η ροή του προϊόντος σε κάθε γραμμή είναι ίδια για κάθε κομμάτι. Ο παραγωγικός εξοπλισμός οργανώνεται χωροταξικά σε γραμμική διάταξη και είναι ειδικής χρήσης, με μεγάλο βαθμό αυτοματοποίησης.

β) *Συστήματα παραγωγής κατά παραγγελία (job-shop)*, που παράγουν μεγάλη ποικιλία προϊόντων σε μικρές ποσότητες και με προδιαγραφές που ορίζονται από τον πελάτη, ο οποίος αναθέτει στο σύστημα την παραγωγή ενός αριθμού ίδιων προϊόντων (παραγγελία ή

εργασία). Η ροή του προϊόντος στα συστήματα αυτά είναι διαφορετική για κάθε παραγγελία (παρτίδα παραγωγής). Η χωροταξική διάταξη είναι λειτουργική, δηλαδή ο παραγωγικός εξοπλισμός, που είναι γενικής χρήσης με γενικά περιορισμένο βαθμό αυτοματοποίησης, διατάσσεται σε ομάδες παραγωγικών μονάδων που εκτελούν την ίδια λειτουργία (π.χ. χωριστά οι τόρνοι, χωριστά οι πρέσες κ.ο.κ.)

γ) *Συστήματα κατασκευής έργων*, που παράγουν συνήθως ένα προϊόν μεγάλου μεγέθους και αξίας που προορίζεται για ένα πελάτη. Στα συστήματα αυτά ο παραγωγικός εξοπλισμός, που χαρακτηρίζεται από μικρό βαθμό αυτοματοποίησης, διατάσσεται γύρω από το προϊόν.

Εκτός από τις παραπάνω βασικές κατηγορίες, μπορούμε να διακρίνουμε τα συστήματα με κύτταρα παραγωγής (production cells), όπου συνδυάζονται τα πλεονεκτήματα των δύο πρώτων κατηγοριών. Η παραγωγή στα συστήματα αυτά πραγματοποιείται σε «κύτταρα», όπου παράγονται τα προϊόντα ομαδοποιημένα ανάλογα με τις ανάγκες τους σε πρώτες και βοηθητικές ύλες, σε μηχανές και ιδιοσυσκευές και σε εξειδικευμένο προσωπικό, καθώς και ανάλογα με τις διαδικασίες προετοιμασίας και ρύθμισης μηχανών και τη σειρά των απαιτούμενων επεξεργασιών.

Επίσης, μια ενδιαμέση κατηγορία συστημάτων είναι τα συστήματα παραγωγής σε παρτίδες (batch-shop), που έχουν χαρακτηριστικά συστημάτων τόσο συνεχούς ροής όσο και παραγωγής κατά παραγγελία. Τα συστήματα αυτά συναντώνται συχνά στην πράξη και αφορούν παραγωγή αποθηκεύσιμων προϊόντων, που παράγονται με κοινό παραγωγικό εξοπλισμό (π.χ. βιομηχανίες ποτών, επίπλων). Για τη μείωση των αποθεμάτων, η ετήσια ποσότητα που πρέπει να παραχθεί από κάθε προϊόν διαιρείται σε παρτίδες, οι οποίες διαδέχονται η μία την άλλη, σε έναν κύκλο που επαναλαμβάνεται αρκετές φορές στη διάρκεια του έτους.

2.3 Παράμετροι συστημάτων παραγωγής

2.3.1 Προβλέψεις

Η αβεβαιότητα που πολλές φορές χαρακτηρίζει τη ζήτηση προϊόντων ή υπηρεσιών και, συνεπώς, τις απαιτήσεις σε μηχανές, υλικά, κεφάλαια, ανθρώπινο δυναμικό και, γενικά, δυναμικότητα που θα χρησιμοποιηθεί ώστε να ικανοποιηθεί η ζήτηση κατέστησε αναγκαία την ανάπτυξη μεθόδων πρόβλεψης. Ο προγραμματισμός και ο έλεγχος της παραγωγής, ειδικότερα, απαιτούν εκτιμήσεις όσον αφορά την ποσότητα και το χρόνο που αναμένεται να ζητηθεί το προϊόν ενός παραγωγικού συστήματος. Οι εκτιμήσεις αυτές θα χρησιμοποιηθούν για την κατάρτιση των προγραμμάτων παραγωγής, προμήθειας πρώτων υλών, απασχόλησης ανθρώπινου δυναμικού κλπ. Τα προγράμματα αυτά θα είναι τόσο περισσότερο αποτελεσματικά, σε σχέση με το σκοπό του παραγωγικού συστήματος, όσο περισσότερο αξιόπιστες είναι οι σχετικές προβλέψεις.

Πολλές είναι οι μέθοδοι που έχουν αναπτυχθεί για τη διενέργεια προβλέψεων και χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων σε ποικίλες συνθήκες. Η επιλογή της κατάλληλης κάθε φορά μεθόδου, η εγκατάσταση και χρήση της και η ερμηνεία των αποτελεσμάτων της

είναι μερικά από τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται στην πρακτική αξιοποίηση των μεθόδων αυτών.

Γενικά, ο βασικός παράγοντας που καθορίζει την επιλογή της μεθόδου προβλέψεων είναι το είδος των αποφάσεων που θα ληφθούν βάσει των προβλέψεων που θα προκύψουν. Εκτός από τον παράγοντα αυτό, η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου καθορίζεται από ένα σύνολο ειδικότερων παραγόντων, στους οποίους περιλαμβάνονται η ζητούμενη μορφή της πρόβλεψης, η περίοδος και ο ορίζοντας πρόβλεψης, το κόστος της μεθόδου, η επιζητούμενη ακρίβεια, η απλότητα και η ευκολία εφαρμογής και τα διαθέσιμα στοιχεία.

Η σημασία των προβλέψεων στην πράξη είναι μεγάλη, αφού κάθε σπουδαία απόφαση στις επιχειρήσεις, στρατηγικού ή τακτικού χαρακτήρα, βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε αυτές. Έχει σημασία, λοιπόν, η επιλογή της σωστής μεθόδου (ή συνδυασμού μεθόδων) πρόβλεψης.

2.3.2 Αποθέματα

Βασικό χαρακτηριστικό των συστημάτων παραγωγής προϊόντων (κυρίως σε συστήματα flowshop) είναι η δημιουργία αποθεμάτων. Αυτή μπορεί να είναι είτε σχεδιασμένη, είτε αποτέλεσμα διαφόρων παραγόντων (κακός προγραμματισμός, ύπαρξη σημείου μπουτλιαρίσματος).

Η διαχείριση των αποθεμάτων πρώτων υλών, ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων, αποτελεί σημαντική λειτουργία σε ένα παραγωγικό σύστημα για πολλούς λόγους: Από τη μια μεριά, τα αποθέματα δεσμεύουν ένα μεγάλο ποσοστό του κεφαλαίου κίνησης των επιχειρήσεων. Επίσης δεσμεύουν ένα σημαντικό μέρος του διατιθέμενου χώρου σε μία επιχείρηση, ενώ η προμήθεια, η φύλαξη, η συντήρηση, η ασφάλιση και, γενικά, η διαχείριση των αποθεμάτων κοστίζουν. Από την άλλη μεριά, με τη διατήρηση αποθεμάτων τελικών προϊόντων μπορούμε να αποσυνδέσουμε το παραγωγικό σύστημα από τις διακυμάνσεις της ζήτησης, αφού μία αύξηση της ζήτησης σε κάποια περίοδο θα μπορεί να αντιμετωπιστεί με υπάρχοντα αποθέματα, χωρίς δηλαδή αντίστοιχη αύξηση της παραγωγής κατά την περίοδο αυτή. Η ύπαρξη επαρκών πρώτων υλών και ενδιάμεσων αποθεμάτων, άλλωστε, εξασφαλίζει τη συνεχή, χωρίς διακοπές, τροφοδότηση του παραγωγικού συστήματος, τη διατήρηση της ομαλής ροής της παραγωγής, την ανεξάρτητη λειτουργία μεταξύ των παραγωγικών σταδίων, την αύξηση του ρυθμού παραγωγής και την ελάττωση του βιομηχανικού κόστους. Γενικά, το πρόβλημα της διαχείρισης των αποθεμάτων μπορεί να οριστεί ως πρόβλημα εξισορρόπησης, συνήθως μέσα σε συνθήκες αβεβαιότητας, μεταξύ του κόστους έλλειψης και του κόστους πλεονάσματος αποθεμάτων πρώτων υλών, ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων ενός παραγωγικού συστήματος.

2.3.3 Προγραμματισμός απαιτούμενων υλικών

Τα συστήματα προγραμματισμού απαιτούμενων υλικών (MRP) αποτελούν μια ξεχωριστή κατηγορία συστημάτων διαχείρισης αποθεμάτων. Τα συστήματα αυτά αφορούν τη διαχείριση υλικών που είναι απαραίτητα για την εκτέλεση του προγράμματος παραγωγής και είτε παραγγέλλονται σε εξωτερικούς προμηθευτές είτε κατασκευάζονται από το ίδιο το

παραγωγικό σύστημα. Η ζήτηση γι' αυτά είναι εσωτερική, προέρχεται δηλαδή από το ίδιο το σύστημα και είναι εξαρτημένη και ασυνεχής. Ο καθορισμός των ποσοτήτων και του χρόνου που πρέπει να είναι διαθέσιμες, στηρίζεται στις απαιτήσεις για υλικά, που καθορίζει συγκεκριμένα το σύστημα παραγωγής και όχι σε προβλέψεις.

Ο στόχος των συστημάτων MRP δεν είναι άλλος από το βασικό στόχο όλων των συστημάτων διαχείρισης αποθεμάτων, η εξασφάλιση των ποσοτήτων των απαιτούμενων υλικών ώστε να είναι διαθέσιμα στους χρόνους που χρειάζονται χωρίς να δημιουργούνται καταστάσεις υποαποθέματος, οπότε υπάρχει κίνδυνος να διακοπεί η παραγωγική διαδικασία. Παράλληλα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία υπεραποθέματος, αφού συνεπάγεται δέσμευση κεφαλαίων, δαπάνες αποθήκευσης κλπ. Ένα τέτοιο σύστημα πρέπει να δίνει απάντηση στα ερωτήματα «πόσο να παραγγελθεί» και «πότε να παραγγελθεί» για κάθε υλικό που χρησιμοποιείται ως εισροή στην παραγωγική διαδικασία.

2.3.4 Συγκεντρωτικός Προγραμματισμός Παραγωγής

Ο Συγκεντρωτικός Προγραμματισμός Παραγωγής είναι η δραστηριότητα με την οποία καθορίζεται το πρόγραμμα (πλάνο) της παραγωγής συγκεντρωτικά, δηλαδή για το σύνολο των προϊόντων ενός παραγωγικού συστήματος, για ένα σύνολο περιόδων. Το συγκεντρωτικό πρόγραμμα παραγωγής περιλαμβάνει τις μεσοπρόθεσμες αποφάσεις της διοίκησης για τις τιμές των βασικών μεγεθών της παραγωγής. Τα μεγέθη αυτά είναι το συνολικό ύψος της παραγωγής, της απασχόλησης και των αποθεμάτων, συνήθως σε μηνιαία βάση, που τίθενται ως στόχοι για ένα μεσοπρόθεσμο ορίζοντα προγραμματισμού (π.χ. 12 μηνών).

Τα δεδομένα που απαιτούνται για την κατάρτιση του συγκεντρωτικού προγράμματος παραγωγής είναι η δυναμικότητα του συστήματος, η προβλεπόμενη ζήτηση στον ορίζοντα προγραμματισμού για κάθε περίοδο (συνήθως κάθε μήνα), τα υπάρχοντα αποθέματα και οι γενικοί στόχοι και κριτήρια προγραμματισμού που θέτει η διοίκηση. Απαραίτητη είναι και η γνώση των στοιχείων που αφορούν κυρίως το κόστος της παραγωγής (κόστος εργασίας, κόστος αποθεματοποίησης, κόστος υποαποθέματος, μεταβλητό κόστος παραγωγής, κόστος μεταβολών στο επίπεδο απασχόλησης). Με βάση αυτά τα δεδομένα μπορούν καταρχήν να διαμορφωθούν πολλά εναλλακτικά συγκεντρωτικά προγράμματα παραγωγής.

Το συγκεντρωτικό πρόγραμμα παραγωγής αποτελεί το πλαίσιο, μέσα στο οποίο οργανώνεται και αναπτύσσεται η παραγωγική δραστηριότητα ενός συστήματος. Περιλαμβάνει ένα σύνολο στόχων που τίθενται για το σύστημα και αφορούν την παραγωγή, την απασχόληση και τα αποθέματα για κάθε περίοδο μέσα στον ορίζοντα προγραμματισμού. Οι στόχοι αυτοί είναι παράλληλα και περιορισμοί του συστήματος, όσον αφορά την παραγωγική λειτουργία. Ακόμα, οι στόχοι αυτοί αποτελούν έμμεσα στόχους και περιορισμούς και των άλλων λειτουργιών, όπως της χρηματοοικονομικής λειτουργίας ή της λειτουργίας των προμηθειών. Τα επιμέρους προγράμματα αυτών των λειτουργιών πρέπει να καταρτίζονται μέσα στο πλαίσιο που θέτει το συγκεντρωτικό πρόγραμμα παραγωγής.

2.3.5 Χρονικός Προγραμματισμός Παραγωγής

Εκτός από το στρατηγικό πρόβλημα του μακροπρόθεσμου σχεδιασμού της δυναμικότητας κάθε συστήματος παραγωγής, τίθεται το πρόβλημα του προγραμματισμού σε μεσοπρόθεσμη και βραχυπρόθεσμη βάση των διατιθέμενων πόρων (ανθρώπινο δυναμικό, μηχανολογικός εξοπλισμός, οικονομικοί πόροι), ώστε τα συστήματα να εκπληρώσουν τους στόχους τους, ανταποκρινόμενα στη ζήτηση των προϊόντων τους. Στην προηγούμενη παράγραφο περιεγράφηκε το ζήτημα του μεσοπρόθεσμου συγκεντρωτικού προγραμματισμού παραγωγής, το οποίο αφορά βασικά τα συστήματα flow-shop. Στην παράγραφο αυτή περιγράφουμε το ζήτημα του (βραχυχρόνιου) χρονικού προγραμματισμού παραγωγής, που αφορά τα συστήματα flow-shop και job-shop.

Σε κάθε τέτοιο πρόβλημα, με βάση τη διαθέσιμη δυναμικότητα, τις απαιτήσεις για παραγωγή προϊόντων και διάφορους τεχνολογικούς και άλλους περιορισμούς, ζητείται η καλύτερη δυνατή τιμή των μεταβλητών απόφασης, δηλαδή η τιμή που αντιστοιχεί στην καλύτερη δυνατή τιμή μιας συνάρτησης κόστους. Έτσι από ένα σύνολο εφικτών προγραμμάτων ζητείται το καλύτερο,

Οι απαιτήσεις για παραγωγή προϊόντων μεταφράζονται μέσω των πινάκων υλικών, των προβλέψεων και των παραγγελιών των πελατών σε απαιτήσεις για παραγωγικούς πόρους (ανθρώπινο δυναμικό, μηχανήματα, σειρά επεξεργασιών, χρόνοι παραγωγής). Οι περιορισμοί αφορούν τη δυναμικότητα, την ακολουθία των δραστηριοτήτων που ορίζει η υπάρχουσα τεχνολογία, τις απαιτήσεις για συντήρηση των μηχανών. Οι μεταβλητές απόφασης αφορούν το μέγεθος μιας παρτίδας παραγωγής (πόσα κομμάτια ανά παρτίδα), τη φόρτωση των μηχανών (πια παραγγελία εκτελείται σε πιά μηχανή), τη σειρά εκτέλεσης των παραγγελιών κλπ. Τέλος, η συνάρτηση κόστους αφορά την πλήρωση κάποιων κριτηρίων που μπορεί να αναφέρονται στην εξυπηρέτηση των πελατών, στο συνολικό κόστος λειτουργίας, στην αξιοποίηση της διαθέσιμης δυναμικότητας κλπ. Έτσι ένα πρόγραμμα είναι καλύτερο από ένα άλλο αν το πρώτο ικανοποιεί σε μεγαλύτερο βαθμό τα κριτήρια που έχουν τεθεί.

2.3.6 Προγραμματισμός Έργων

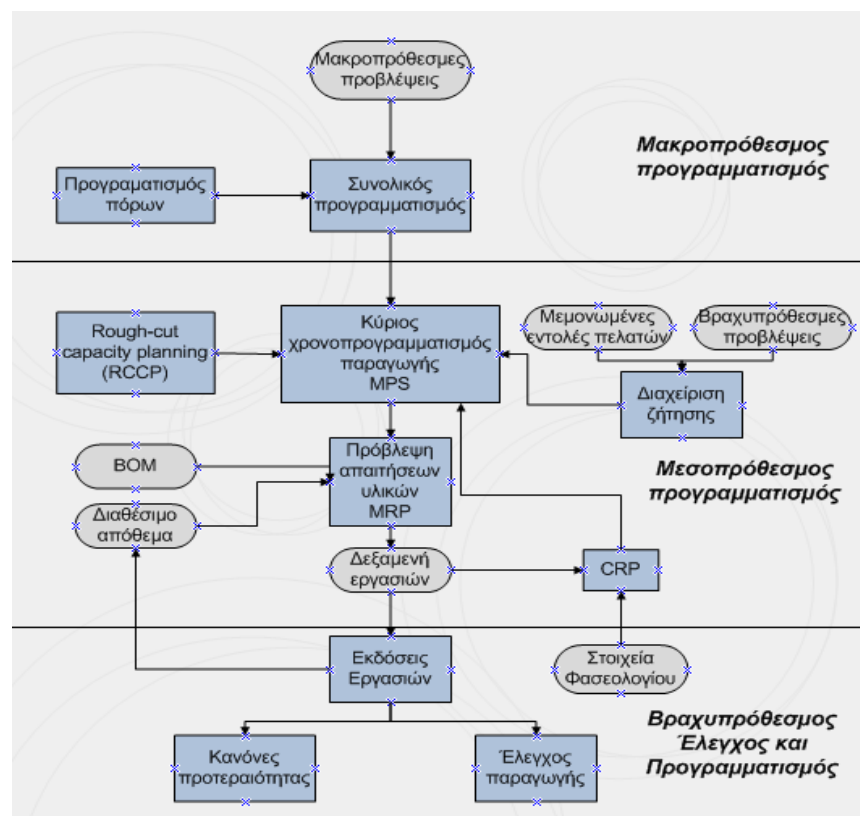
Τα προβλήματα προγραμματισμού και οργάνωσης της εκτέλεσης ενός έργου έχουν να κάνουν με το μεγάλο πλήθος των επιμέρους δραστηριοτήτων, από την εκτέλεση και τη διαπλοκή των οποίων εξαρτάται η ολοκλήρωση του ίδιου του έργου. Οι δραστηριότητες αυτές συνδέονται μεταξύ τους με τεχνολογικές, φυσικές, οικονομικές ή άλλες σχέσεις προτεραιότητας, δηλαδή του τύπου «προηγείται-έπεται», ενώ υπόκεινται σε διάφορους περιορισμούς, π.χ. λόγω διαθέσιμων πόρων ή υπάρχοντος θεσμικού πλαισίου, που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον προγραμματισμό τους. Τα παραπάνω προβλήματα αποκτούν ιδιαίτερη σημασία λόγω της κλίμακας των έργων, του κόστους κατασκευής τους, του ρόλου τους στην οικονομική και κοινωνική ζωή (όπως ένα λιμάνι ή ένα φράγμα) κλπ. Το ζητούμενο σε τέτοια προβλήματα μπορεί να είναι η ελαχιστοποίηση του συνολικού χρόνου εκτέλεσης του έργου, η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους, η ελαχιστοποίηση του κόστους για ένα δεδομένο ολικό χρόνο, η ελαχιστοποίηση του χρόνου εκτέλεσης για ένα δεδομένο κόστος, η ελαχιστοποίηση των πόρων που αδρανούν.

Οι κύριες μέθοδοι που έχουν αναπτυχθεί για την επίλυση των παραπάνω προβλημάτων είναι η μέθοδος της κρίσιμης διαδρομής (CPM) και η τεχνική αξιολόγησης και αναθεώρησης προγράμματος (PERT).

2.4 Διαδικασία προγραμματισμού παραγωγής στα συστήματα ERP

Στη καρδιά ενός συστήματος ERP βρίσκεται το σύστημα προγραμματισμού των παραγωγικών πόρων ή αλλιώς γνωστό και ως MRP II. Το MRP II συνδυάζει τις λειτουργίες του προγραμματισμού απαιτήσεων υλικών(MRP), της διαχείρισης της ζήτησης, των προβλέψεων(forecasting), του προγραμματισμού διαθεσιμότητας(capacity planning), του σχεδιασμού του κυρίου πλάνου χρονοπρογραμματισμού της παραγωγής(MPS), rough-cut capacity planning, την διαχείριση απαιτήσεων διαθεσιμότητας(CRP) και τον ολοκληρωμένο έλεγχο σε όλα τα στάδια της παραγωγής σε ένα αληθινά ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης της παραγωγής.

Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζεται η ιεραρχία των λειτουργιών για την εκτέλεση του προγραμματισμού παραγωγής σε ένα σύστημα MRP II :



Εικόνα 2.1: Η ιεραρχία ενός συστήματος MRP II (Ιωάννου Γιώργος, 2006)

2.4.1 Μακροπρόθεσμος Προγραμματισμός

Ο μακροπρόθεσμος προγραμματισμός τοποθετείται στην κορυφή της ιεραρχίας του MRP II και περιλαμβάνει τις λειτουργίες των προβλέψεων (forecasting), τον προγραμματισμό πόρων (resource planning) και το συνολικό προγραμματισμό της παραγωγής (aggregate planning). Το μήκος του χρονικού ορίζοντα για το μακροπρόθεσμο προγραμματισμό κυμαίνεται από έξι μήνες έως πέντε έτη. Η συχνότητα του επανασχεδιασμού αυτού του πλάνου ποικίλλει από μία φορά το μήνα, μία φορά το χρόνο, με δύο έως τέσσερις φορές ανά έτος. Ο βαθμός λεπτομέρειας περιορίζεται συνήθως στο επίπεδο των οικογενειακών προϊόντων, δηλαδή σε μία ομάδα τελικών προϊόντων που έχουν παρόμοια ζήτηση και χαρακτηριστικά παραγωγής.

Η λειτουργία της πρόβλεψης επιδιώκει να προβλέψει τις μελλοντικές απαιτήσεις. Οι προβλέψεις μεγάλου χρονικού ορίζοντα (μακροπρόθεσμες) είναι σημαντικές στον καθορισμό της διαθεσιμότητας, του γενικότερου σχεδιασμού και των απαιτήσεων του προσωπικού. Η βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη (short-term forecasting) μετατρέπει μια μακροπρόθεσμη πρόβλεψη για μια οικογένεια προϊόντων σε βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη για μεμονωμένα προϊόντα. Και τα δύο αυτά είδη προβλέψεων εισάγονται στη λειτουργία της Διαχείρισης της Ζήτησης (demand management) που βρίσκεται στο επίπεδο του μεσοπρόθεσμου προγραμματισμού.

Ο προγραμματισμός των πόρων είναι η διαδικασία καθορισμού των απαιτήσεων παραγωγικών πόρων (capacity requirements) κατά τη διάρκεια του μακροπρόθεσμου προγραμματισμού. Αποφάσεις, όπως εάν θα χτιστούν νέες εγκαταστάσεις ή αν θα επεκταθεί μια υπάρχουσα μονάδα, είναι μέρος της λειτουργίας του προγραμματισμού των πόρων. Μέσα από τη λειτουργία του προγραμματισμού των πόρων μπορεί να γίνει μια προβολή στο μέλλον της διαθεσιμότητας των παραγωγικών πόρων. Αυτές οι πληροφορίες στη συνέχεια εισάγονται ως παράμετροι στη λειτουργία του συνολικού προγραμματισμού.

Ο συνολικός προγραμματισμός χρησιμοποιείται για να καθορίσει τα επίπεδα παραγωγής, ανθρώπινου δυναμικού, αποθεμάτων, υπερωριών, και οτιδήποτε άλλο αφορά στο μακροπρόθεσμο προγραμματισμό της παραγωγής. Το επίπεδο λεπτομέρειας είναι συνήθως μηνιαίο και αφορά οικογένειες προϊόντος. Παραδείγματος χάριν, με βάση το συνολικό προγραμματισμό, θα καθοριστεί εάν πρέπει να αυξηθούν τα αποθέματα σε αναμονή της αυξανόμενης ζήτησης (από τη λειτουργία πρόβλεψης) ή να «καλυφθεί» αυτή η ζήτηση ανάλογα με τη διαθεσιμότητα χρησιμοποιώντας υπερωρίες ή να γίνει κάποιος άλλος συνδυασμός αυτών των δύο. Τέλος, τεχνικές βελτιστοποίησης όπως ο γραμμικός προγραμματισμός χρησιμοποιούνται συχνά για να βοηθήσουν τη διαδικασία του συνολικού προγραμματισμού.

2.4.2 Μεσοπρόθεσμος Προγραμματισμός

Στο ενδιάμεσο επίπεδο του μεσοπρόθεσμου προγραμματισμού, βρίσκεται και ο κυρίως όγκος των λειτουργιών προγραμματισμού παραγωγής. Αυτές περιλαμβάνουν τη διαχείριση της ζήτησης (demand management), τον κύριο χρονοπρογραμματισμό της παραγωγής (MPS-

Master Production Planning), τον χονδρικό προγραμματισμό δυναμικότητας, τις προβλέψεις απαιτήσεων υλικών (Material Requirements Planning- MRP) και τον προγραμματισμό απαιτήσεων παραγωγικού δυναμικού (Capacity Requirements Planning-CRP)

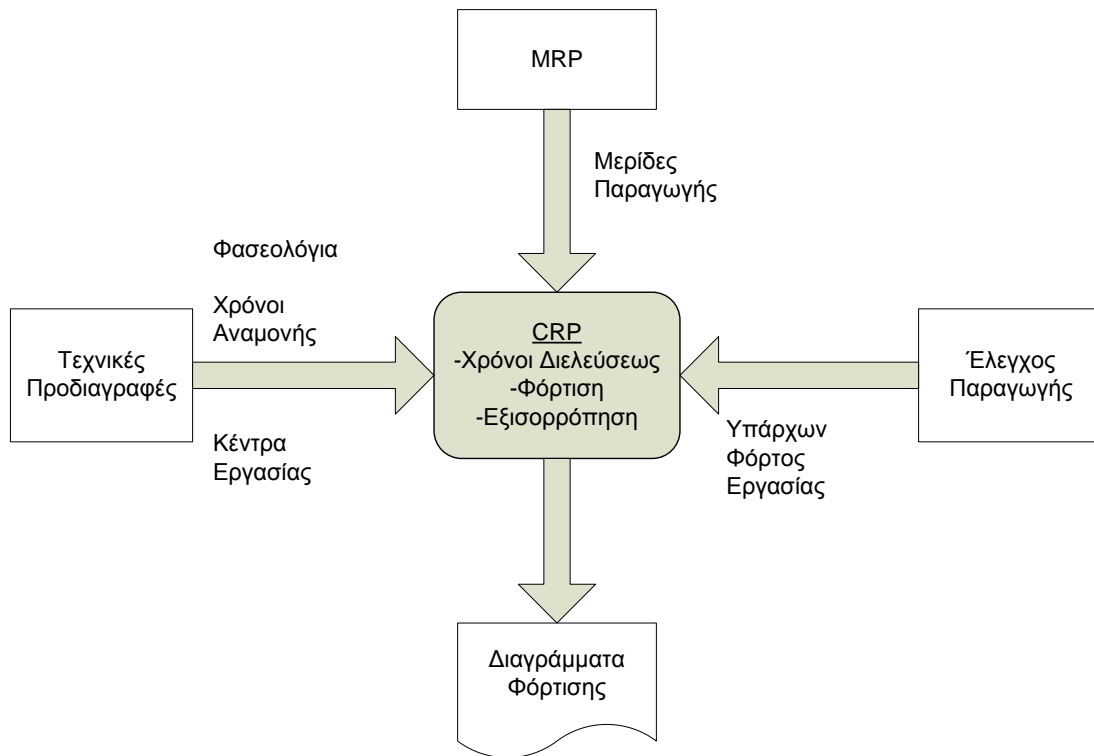
Η διαδικασία μετάφρασης των συνολικών μακροπρόθεσμων προβλέψεων σε μία λεπτομερή πρόβλεψη λαμβάνοντας υπόψη παράλληλα μεμονωμένες εντολές πελατών είναι η λειτουργία της *διαχείρισης της ζήτησης*. Με βάση αυτή τη λειτουργία δημιουργείται μια ομάδα πραγματικών εντολών από τους πελάτες καθώς επίσης και μια πρόβλεψη των προσδοκώμενων εντολών. Με τη διέλευση του χρόνου όμως, οι προσδοκώμενες εντολές πρέπει να «καταναλωθούν» από πραγματικές εντολές. Αυτή η διαδικασία ολοκληρώνεται με μια τεχνική γνωστή ως δυνατότητα υπόσχεσης (Available to Promise – ATP). Η λειτουργία αυτή επιτρέπει στον αρμόδιο για το σχεδιασμό να γνωρίζει ποιες από τις εντολές του MPS δεσμεύονται ήδη και ποιες είναι διαθέσιμες για ικανοποίηση νέων απαιτήσεων από τους πελάτες. Αν η λειτουργία του ATP συνδυαστεί με ένα εφικτό από πλευράς διαθεσιμότητας MPS διευκολύνει τη διαπραγμάτευση ρεαλιστικών ημερομηνιών παράδοσης στους πελάτες. Εάν ληφθούν περισσότερες εντολές ζήτησης από το αναμενόμενο, έτσι ώστε οι αναφερόμενοι χρόνοι αναπλήρωσης να γίνουν υπερβολικοί, τότε πρόσθετη δυναμικότητα (για παράδειγμα υπερωρίες) μπορεί να απαιτείται. Εάν οι εντολές που λαμβάνονται είναι λιγότερες από τις αναμενόμενες, οι πωλήσεις μπορεί να θέλουν να προσφέρουν κάποιες εκπτώσεις ή μερικά άλλα κίνητρα για να αυξήσουν τη ζήτηση. Σε καθεμία περίπτωση, η πρόβλεψη και ενδεχομένως το συνολικό πλάνο πρέπει να αναθεωρηθεί.

Ο κύριος χρονοπρογραμματισμός της παραγωγής παίρνει τις προβλέψεις της ζήτησης (demand forecast) μαζί με τις οριστικοποιημένες εντολές παραγωγής από τη λειτουργία διαχείρισης της ζήτησης και χρησιμοποιώντας τα συνολικά όρια διαθεσιμότητας των παραγωγικών πόρων, δημιουργεί ένα προσδοκώμενο χρονοπρόγραμμα της παραγωγής στο υψηλότερο επίπεδο προγραμματιστικής λεπτομέρειας. Οι λεπτομέρειες αυτές αφορούν τις απαιτήσεις (δηλαδή τον κωδικό των συστατικών, ποσότητες και ημερομηνίες παράδοσης) που χρησιμοποιούνται από το MRP. Συνεπώς, το κύριο πλάνο χρονοπρογραμματισμού της παραγωγής περιέχει τις ποσότητες των εντολών για κάθε χρονικό διάστημα για κάθε συστατικό με ανεξάρτητη ζήτηση, για κάθε ημερομηνία προγραμματισμού. Για τις περισσότερες επιχειρήσεις, αυτές δίνονται μόνο σε επίπεδο τελικών προϊόντων. Εντούτοις, σε μερικές περιπτώσεις έχει περισσότερο νόημα ο σχεδιασμός για ομάδες προϊόντων ή μοντέλων αντί τελικών προϊόντων. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελούν οι αυτοκινητοβιομηχανίες, όπου ο ακριβής τύπος και η προδιαγραφή του ενός αυτοκινήτου δεν καθορίζονται παρά μόνο στο τελευταίο στάδιο της γραμμής συναρμολόγησης. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ένα τελικό χρονοπρόγραμμα συναρμολογήσεων καθορίζει τότε τα ακριβή τελικά προϊόντα παράγονται ενώ το κύριο χρονοπρόγραμμα της παραγωγής χρησιμοποιείται για να καθοριστούν τα μοντέλα που πρόκειται να παραχθούν.

Ο χονδρικός προγραμματισμός δυναμικότητας χρησιμοποιείται για να παρέχει ένα γρήγορο έλεγχο της διαθεσιμότητας μερικών κρίσιμων πόρων ώστε να εξασφαλιστεί η δυνατότητα πραγματοποίησης του κύριου χρονοπρογράμματος της παραγωγής. Αν και πιο λεπτομερές από το συνολικό προγραμματισμό, ο RCCP προγραμματισμός είναι λιγότερο λεπτομερές από τον προγραμματισμό απαιτήσεων παραγωγικού δυναμικού (Capacity Requirements Planning-CRP) ο οποίος είναι ένα άλλο εργαλείο για τους ελέγχους

διαθεσιμότητας μετά την επεξεργασία του MRP. Γενικά ο RCCP χρησιμοποιεί έναν κατάλογο πόρων (bill of resources) για κάθε τελικό προϊόν στο MPS. Ο κατάλογος αυτός δίνει τον αριθμό ωρών που απαιτούνται σε κάθε κρίσιμο πόρο για να χτιστεί ένα ιδιαίτερο τελικό προϊόν. Αυτοί οι χρόνοι περιλαμβάνουν όχι μόνο το ίδιο το τελικό προϊόν αλλά και όλες τις απαιτήσεις διαθεσιμότητας. Το RCCP δεν εκτελεί κάποιο αντιστάθμισμα (offsetting). Κατά συνέπεια, οι περίοδοι που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι αρκετά μεγάλες έτσι ώστε το προϊόν, τα συστατικά του και οι συναρμολογήσεις αυτών, να μπορούν να ολοκληρωθούν εντός μιας ενιαίας περιόδου. Το RCCP επίσης υποθέτει ότι η απαίτηση μπορεί να ικανοποιηθεί αδιαφορώντας για το πώς η εργασία σχεδιάζεται μέσα στο κέντρο (δηλαδή χωρίς οποιοδήποτε χρόνο αργίας). Κατά τον τρόπο αυτό, το RCCP παρέχει μια αισιόδοξη εκτίμηση για αυτό που μπορεί πραγματικά να γίνει. Αφετέρου, το RCCP δεν εκτελεί καμία λειτουργία netting. Ενώ αυτό μπορεί να είναι αποδεκτό για τα τελικά προϊόντα, είναι λιγότερο αποδεκτό για τις μερικές συναρμολογήσεις και τα συστατικά, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν πολλά κοινά συστατικά με άλλα προϊόντα και το επίπεδο του Work in Progress είναι μεγάλο. Αυτή η πτυχή του RCCP τείνει να το καταστήσει συντηρητικό.

Ο προγραμματισμός απαιτήσεων παραγωγικού δυναμικού (CRP) παρέχει ένα πιο λεπτομερή έλεγχο της διαθεσιμότητας των πλάνων της παραγωγής που έχουν προκύψει από το MRP, σε σχέση με το RCCP. Οι απαραίτητες εισόδους του CRP περιλαμβάνουν όλες τις προγραμματισμένες εκδόσεις εντολών το υπάρχον WIP, τα στοιχεία του φασεολογίου, καθώς επίσης και τους χρόνους διαθεσιμότητας και αναπλήρωσης για όλα τα κέντρα επεξεργασίας. Παρά το όνομά του, ο προγραμματισμός απαιτήσεων παραγωγικού δυναμικού δεν βελτιστοποιεί την κατανομή αυτών των πόρων. Το CRP εκτελεί μια λειτουργία που ονομάζεται infinite forward loading. Το CRP προβλέπει τους χρόνους ολοκλήρωσης της εργασίας για κάθε κέντρο επεξεργασίας, χρησιμοποιώντας τους δεδομένους σταθερούς χρόνους αναπλήρωσης, και υπολογίζει έπειτα μια πρόβλεψη για τη φόρτωση κατά τη διάρκεια της χρονικής περιόδου. Αυτές οι φορτώσεις συγκρίνονται στη συνέχεια με τη διαθεσιμότητα του κάθε κέντρου, αλλά καμία διόρθωση δε γίνεται για καταστάσεις υπερφόρτωσης. Όταν το φορτίο υπερβαίνει το ανώτατο όριο διαθεσιμότητας, το CRP υποθέτει ότι ο χρόνος για να περάσει ένα υλικό από το κέντρο επεξεργασίας δεν αλλάζει. Ως εκ τούτου όλες οι εκτιμήσεις για τις περιόδους που έπονται της περιόδου υπερφόρτισης θα είναι λάθος. Κατά συνέπεια, παρά τους αισιόδοξους στόχους του, υπάρχουν θεμελιώδη προβλήματα με το CRP. Αρχικά, υπάρχουν μεγάλες απαιτήσεις πληροφοριών που πρέπει να τροφοδοτηθούν στο σύστημα. Έπειτα, δεν προσφέρει θεραπεία σε μια υπερφορτωμένη κατάσταση. Τέλος, δεδομένου ότι η διαδικασία υποθέτει άπειρη ικανότητα φόρτωσης και πολλά σύγχρονα συστήματα να μπορούν να εκτελέσουν σχεδιασμούς με πεπερασμένη ικανότητα φόρτωσης, όλο και λιγότερες επιχειρήσεις αξιοποιούν το CRP.



Εικόνα 2.2: Capacity Requirements Planning - CRP

Τέλος μένει ο προγραμματισμός απαιτήσεων των υλικών (MRP), η οποία είναι και η καρδιά του μεσοπρόθεσμου προγραμματισμού. Η βασική λειτουργία του MRP είναι να προγραμματίσει τις απαιτήσεις σε είδη εξαρτημένης ζήτησης. Επίσης το MRP χρησιμοποιείται για να συντονίσει τις εντολές αγοράς υλικών και τις εντολές παραγωγής για τα συστατικά που συνθέτουν ένα τελικό προϊόν ανεξάρτητης ζήτησης. Το MRP εξετάζει δύο βασικές διαστάσεις του ελέγχου παραγωγής, τις ποσότητες και το συγχρονισμό. Το σύστημα πρέπει να καθορίσει τις κατάλληλες ποσότητες παραγωγής όλων των τύπων των συστατικών, από τα τελικά προϊόντα που πωλούνται, στα συστατικά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τους, μέχρι τις πρώτες ύλες που πρέπει να προμηθευτεί η παραγωγή. Επίσης πρέπει να καθορίσει το συγχρονισμό της παραγωγής για να είναι εμπρόθεσμη στις απαιτούμενες ημερομηνίες παράδοσης. Δηλαδή το MRP λαμβάνει υπόψη του τόσο τα τελικά προϊόντα όσο και τα συστατικά τους μέρη, τα οποία καλούνται και lower-level items. Η σχέση μεταξύ ενός τελικού προϊόντος και των συστατικών του περιγράφεται από μία λίστα τεχνικής προδιαγραφής του υλικού (BOM). Η ζήτηση για το τελικό προϊόν γεννά την εξαρτημένη απαίτηση για τα συστατικά που το συνθέτουν σε χαμηλότερο επίπεδο. Για κάθε επίπεδο στον κατάλογο της τεχνικής προδιαγραφής ενός υλικού, αρχίζοντας από τα τελικά προϊόντα, το MRP εκτελεί τα εξής:

1. Υπολογισμός των καθαρών αναγκών σε υλικά, οι οποίες προκύπτουν από την αφαίρεση του τρέχοντος αποθέματος και των προγραμματισμένων παραλαβών από τις μεικτές ανάγκες. Οι μικτές ανάγκες για προϊόντα προέρχονται από το MPS, ενώ για συστατικά από τα αποτελέσματα προηγούμενων επαναλήψεων του MRP.

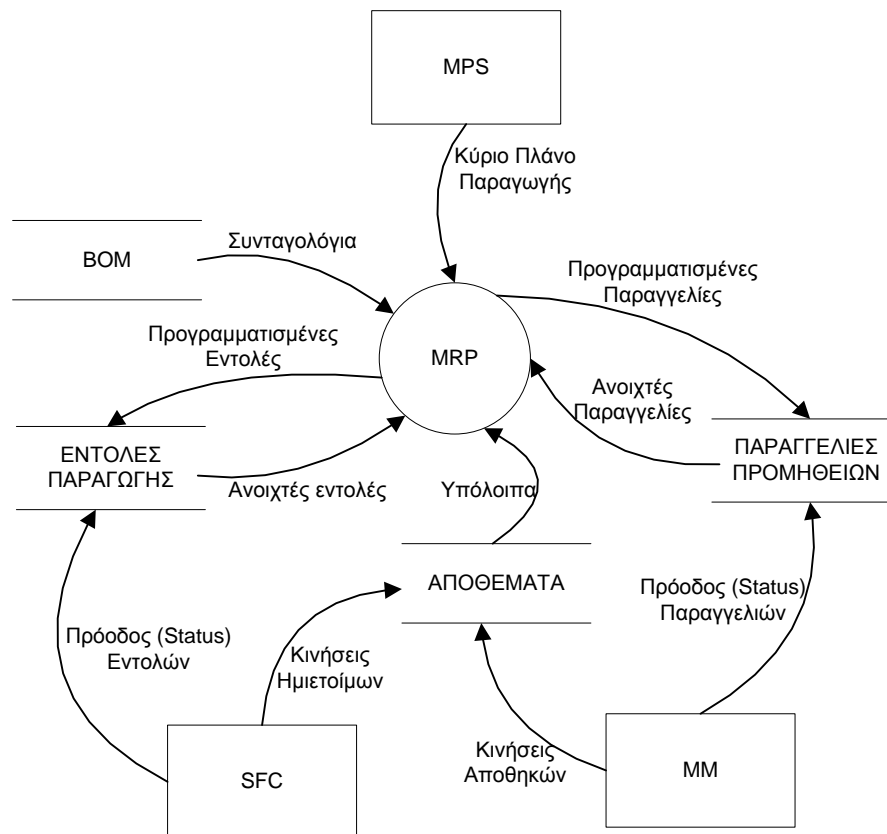
2. Υπολογισμός μερίδων παραγγελίας, που είναι η διαίρεση των προβλέψεων απαιτήσεων σε υλικά σε κατάλληλα μεγέθη παρτίδων για να διαμορφωθούν οι κατάλληλες εργασίες

3. Υπολογισμός των χρόνων παράδοσης και ημερομηνιών έναρξης των εντολών παραγωγής/προμήθειας, όπου πραγματοποιείται η αντιστάθμιση των ημερομηνιών παράδοσης με τους αντίστοιχους χρόνους αναπλήρωσης και παραγωγής που θα καθορίσουν τους χρόνους έναρξης.

4. Έκρηξη υλικών επομένου επιπέδου παραγωγής, όπου με βάση τους χρόνους έναρξης, το μέγεθος των παρτίδων και τον κατάλογο της τεχνικής προδιαγραφής υπολογίζονται οι μικτές ανάγκες όλων των απαραίτητων συστατικών του επόμενου επιπέδου.

5. Επανάληψη, όπου επαναλαμβάνονται από την αρχή τα προηγούμενα βήματα έως ότου υποβληθούν σε επεξεργασία όλα τα επίπεδα της τεχνική προδιαγραφής των υλικών.

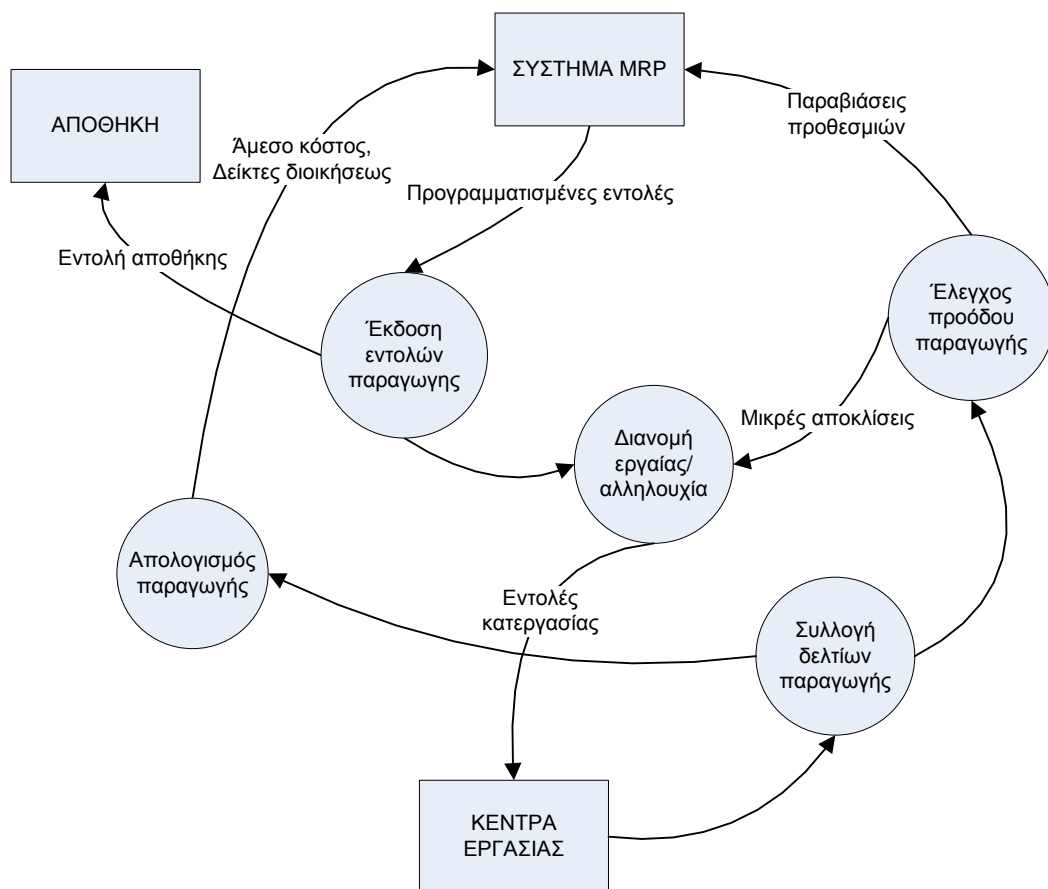
Τα βασικά αποτελέσματα ενός συστήματος MRP είναι οι προγραμματισμένες εκδόσεις εντολών παραγωγής –προμήθειας, οι ειδοποιήσεις αλλαγών και τα μηνύματα κατάργησης εντολών. Επίσης σε περιπτώσεις που μια επιχείρηση διαθέτει περισσότερες της μίας αποθήκες ή μονάδες παραγωγής το MRP μπορεί να εκδώσει και εντολές διακίνησης. Στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται οι βασικές πληροφορίες εισόδου που χρειάζεται για να λειτουργήσει ένα σύστημα MRP.



Εικόνα 2.3: Διάγραμμα ροής πληροφοριών (DFD) του συστήματος MRP (Σημειώσεις Μαθήματος Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής II, 2005)

2.4.3 Βραχυπρόθεσμος Έλεγχος και Προγραμματισμός

Η λειτουργία του ελέγχου παραγωγής ασχολείται με τη λεπτομερειακή εκτέλεση και τον έλεγχο προόδου των προγραμμάτων που έχουν προκύψει από τα πλάνα που επεξεργάστηκαν κατά τις μακροπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες λειτουργίες προγραμματισμού και ιδιαίτερα από την εκτέλεση του MRP. Ο αποτελεσματικός έλεγχος της παραγωγής οδηγεί σε σύντομους χρόνους παράδοσης των παραγγελιών, συνέπεια στις προθεσμίες παράδοσης, χαμηλή συσσώρευση υλικού στην παραγωγή, δηλαδή χαμηλά αποθέματα ημιτεϊμών, συνδυασμένα με ικανοποιητικό βαθμό απασχόλησης προσωπικού και μηχανών. Οι σχέσεις και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των βασικών διαδικασιών του συστήματος απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα:



Εικόνα 2.4: Οι διαδικασίες του Ελέγχου Παραγωγής (Σημειώσεις Μαθήματος Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής II, 2005)

Οι βασικότερες βραχυπρόθεσμες λειτουργίες ελέγχου είναι λοιπόν οι εκδόσεις των εργασιών (job release), οι κανόνες προτεραιότητας (job dispatching) και έλεγχος εισόδων/εξόδων της παραγωγής.

Η λειτουργία της έκδοσης μιας εργασίας στην ουσία μετατρέπει τις προγραμματισμένες εκδόσεις εντολών σε προγραμματισμένες παραλαβές. Μια από τις σημαντικότερες

λειτουργίες της έκδοσης μιας εργασίας είναι η κατανομή (allocation). Όταν υπάρχουν προϊόντα πολλών επιπέδων, τα οποία χρησιμοποιούν πολλά κοινά συστατικά χαμηλότερου επιπέδου, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να προκύψει σύγκρουση όταν υπάρχει ανεπαρκής αποθεματοποιημένη ποσότητα. Μέσα από τη διάθεση των συστατικών σε κάποια εργασία, η λειτουργία έκδοσης μιας εργασίας μπορεί να οργανώσει ορθολογικά αυτές τις συγκρούσεις. Μόλις εκδοθεί μια εντολή εργασίας ή αγοράς, κάποιος έλεγχος πρέπει να διατηρηθεί για να σιγουρευτεί ότι αυτή ολοκληρώνεται εγκαίρως με τη σωστή ποσότητα και την ανάλογη προδιαγραφή. Εάν η εργασία είναι για αγορασμένα συστατικά, η εντολή αγοράς πρέπει να παρακολουθηθεί. Αυτό είναι μια απλή πρακτική για να ελέγχεται τότε φτάνουν οι εντολές. Εάν η εργασία είναι για την εσωτερική παραγωγή, ο έλεγχος αυτός γίνεται μέσα από εργασίες που λέγονται shop floor control (SFC) ή έλεγχο δραστηριοτήτων παραγωγής (production activity control - PAC). Μέσα στον έλεγχο SFC υπάρχουν δύο κύριες λειτουργίες, οι κανόνες Προτεραιότητας (Job Dispatching) και ο έλεγχος εισόδων εξόδων της παραγωγής (input/output control)

Κανόνες Προτεραιότητας (Job Dispatching): Η βασική ιδέα πίσω από αυτή τη λειτουργία είναι απλή. Αναπτύσσεται ένας κανόνας για τη σειρά αναμονής των εργασιών σε ένα κέντρο εργασίας που θα διατηρήσει την ακεραιότητα της οφειλόμενης ημερομηνίας παράδοσης, κρατώντας τους χρόνους που εργάζονται οι μηχανές υψηλούς ενώ οι χρόνοι παραγωγής μειώνονται. Πολλοί κανόνες έχουν προταθεί για αυτόν το σχεδιασμό:

- *SPT - Shortest process time* - Συντομότερος χρόνος επεξεργασίας: Με βάση το SPT, οι εργασίες ταξινομούνται στο κέντρο σε μια σειρά αναμονής ξεκινώντας με τις πιο σύντομες εργασίες πρώτα στη γραμμή. Κατά συνέπεια, η εργασία στη σειρά αναμονής που έχει τον πιο σύντομο χρόνο επεξεργασίας θα εκτελείται πάντα πρώτη. Αποτέλεσμα αυτού είναι να ολοκληρώνονται σύντομα οι μικρές εργασίες. Η χρήση του SPT μειώνει χαρακτηριστικά τους μέσους όρους χρόνους παραγωγής και αυξάνει το χρόνο χρησιμοποίησης των μηχανών. Η μέση ημερομηνία παράδοσης είναι επίσης γενικά αρκετά καλή.

Τα προβλήματα με τη λειτουργία του SPT εμφανίζονται όποτε υπάρχουν ιδιαίτερα μακροχρόνιες εργασίες. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι εργασίες μπορεί να παραμείνουν ανεκτέλεστες για πολύ μεγάλο διάστημα. Συνεπώς, ενώ ο μέσος όρος ημερομηνιών παράδοσης με το SPT είναι καλός, η καθυστέρηση μπορεί να είναι αρκετά υψηλή. Ένας τρόπος να αποφευχθεί αυτό είναι να χρησιμοποιηθεί ένας κανόνας γνωστός ως SPT^x, όπου το x είναι μια παράμετρος. Με βάση αυτόν τον κανόνα, η επόμενη εργασία που θα εκτελεστεί θα είναι αυτή με τον πιο σύντομο χρόνο επεξεργασίας εκτός αν μια εργασία έχει περιμένει x χρονικές μονάδες ή περισσότερο, οπότε σε αυτήν την περίπτωση γίνεται αυτή η επόμενη εργασία.

- *EDD - Earliest due date* - Νωρίτερη ημερομηνία παράδοσης: Καλός κανόνας έκδοσης εντολών αν οι εργασίες έχουν όλες περίπου το ίδιο μέγεθος και τα φασεολόγια είναι αρκετά συνεπή. Ο κανόνας EDD έχει καλά αποτελέσματα από τους ανωτέρω όρους, αλλά συνήθως δε λειτουργεί καλύτερα από την SPT υπό γενικότερες συνθήκες.

- *Least slack* - Ελάχιστης βραδύτητας: Η βραδύτητα για μια εργασία είναι η οφειλόμενη ημερομηνία παράδοσης της, μείον τον υπόλοιπο χρόνο επεξεργασίας (συμπεριλαμβανομένων και των προετοιμασιών) και μείον τον τρέχοντα χρόνο. Η εργασία με την υψηλότερη προτεραιότητα είναι αυτή με τη χαμηλότερη βραδύτητα.

- *Least slack per remaining operation*_ - Ελάχιστης βραδύτητας ανά υπολειπόμενες εργασίες: Αυτός ο κανόνας είναι παρόμοιος με τον κανόνα ελάχιστης βραδύτητας με τη διαφορά ότι παίρνουμε τη βραδύτητα και τη διαιρούμε με τον αριθμό των εργασιών που παραμένουν προς δρομολόγηση. Πάλι, η εργασία με την υψηλότερη προτεραιότητα είναι αυτή με τη μικρότερη αξία αυτού του λόγου.

- *Critical ratio* – Κρίσιμη αναλογία: Οι εργασίες με βάση αυτόν τον κανόνα ταξινομούνται σύμφωνα με ένα δείκτη υπολογισμένο με τη διαίρεση του χρόνου που απομένει (δηλαδή την οφειλόμενη ημερομηνία παράδοσης μείον τον τρέχοντα χρόνο) από τον αριθμό ωρών εργασίας που απομένουν. Αν ο δείκτης είναι μεγαλύτερος από το 1, η εργασία πρέπει να τελειώσει νωρίς. Αν είναι λιγότερο από 1, η εργασία προβλέπεται να αποπερατωθεί αργά και αν είναι αρνητικό, είναι ήδη αργοπορημένη. Η εργασία με την υψηλότερη προτεραιότητα είναι αυτή με τη μικρότερη αξία κρίσιμης αναλογίας.

Κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφοροι κανόνες. Φυσικά, κανένας κανόνας έκδοσης εντολών δεν μπορεί να λειτουργεί καλά συνέχεια, επειδή από τη φύση τους είναι μυωπικοί. Ο μόνος συνεπής τρόπος έκδοσης των εντολών είναι με βάση μοντέλα χρονοπρογραμματισμού που λαμβάνουν υπόψη τους σχεδόν όλες τις παραμέτρους που αφορούν το βέλτιστο τρόπο με τον οποίο πρέπει να σχεδιαστεί ένα χρονοδιάγραμμα παραγωγής. Το πρόβλημα ωστόσο είναι ότι ο χρονοπρογραμματισμός συνολικά της παραγωγής είναι ένα εξαιρετικά σύνθετο πρόβλημα και μπορεί να απαιτήσει μεγάλες ποσότητες υπολογιστικού χρόνου.

Έλεγχος παραγωγής (Input/Output Control): Ο έλεγχος παραγωγής (I/O) προτάθηκε αρχικά ως τρόπος να κρατηθούν οι χρόνοι αναπλήρωσης υπό έλεγχο. Ο I/O έλεγχος λειτουργεί με τον ακόλουθο τρόπο:

1. Ελέγχεται το επίπεδο WIP σε κάθε κέντρο επεξεργασίας.
2. Εάν το WIP πηγαίνει επάνω από ένα ορισμένο επίπεδο, έπεται ότι το τρέχον ποσοστό έκδοσης εντολών είναι πάρα πολύ υψηλό και πρέπει να μειωθεί.
3. Εάν το WIP πηγαίνει κάτω από ένα διευκρινισμένο χαμηλότερο επίπεδο, έπεται ότι το τρέχον ποσοστό έκδοσης είναι πάρα πολύ χαμηλό και πρέπει να αυξηθεί.
4. Εάν το WIP μένει μεταξύ των επιπέδων ελέγχου, το ποσοστό έκδοσης είναι σωστό.

Οι ενέργειες (μείωσης και αύξησης) πρέπει να γίνουν με αλλαγές στο κύριο χρονοπρόγραμμα της παραγωγής (MPS).

Ο I/O έλεγχος παραγωγής παρέχει έναν εύκολο τρόπο να ελεγχθούν εκδόσεις σε σχέση με τη διαθεσιμότητα. Ωστόσο, με την αναμονή έως ότου τα επίπεδα WIP έχουν γίνει υπερβολικά, το σύστημα, από πολλές απόψεις, έχει βγει ήδη εκτός ελέγχου. Αυτό μπορεί να είναι ένας λόγος ότι στα αποκαλούμενα pull systems (συστήματα τα οποία εγκρίνουν την παραγωγή καθώς το απόθεμα καταναλώνεται) μπορούν να λειτουργήσουν καλύτερα από συστήματα ώθησης (push systems – προγραμματίζουν τα κομμάτια της παραγωγής που πρέπει να αρχίσουν ή να ωθηθούν με βάση τη ζήτηση) όπως το MRP, MRP II και ERP. Ενώ αυτά τα συστήματα ελέγχουν τις εκδόσεις (μέσω του MPS) και μετρούν τα επίπεδα του WIP (μέσω του I/O ελέγχου), τα pull systems ελέγχουν το WIP άμεσα και μετρούν ποσοστά παραγωγής καθημερινά. Κατά συνέπεια, δεν επιτρέπεται τα επίπεδα WIP να γίνουν υπερβολικά και ανιχνεύει γρήγορα προβλήματα όπως ελλείμματα παραγωγής.

2.5 Προγραμματισμός Παραγωγής σε Περιπτώσεις Συμφόρησης (Bottlenecks):

2.5.1 Βελτιστοποιημένη Τεχνολογία Παραγωγής (Optimized Production Technology - OPT)

Το σύστημα Βελτιστοποιημένης Τεχνολογίας Παραγωγής (OPT) επινοήθηκε από τον Eliyahu Moshe Goldratt και εφαρμόζεται ειδικά σε περιπτώσεις συμφόρησης παραγωγής (bottlenecks). Η φιλοσοφία OPT ακολουθεί ένα σύνολο κανόνων, που ονομάζεται θεωρία των περιορισμών (Theory of Constraints - TOC). Όπως υπαινίσσεται και η ονομασία της, η θεωρία TOC εστιάζει σε περιορισμούς. Ο τυπικός περιορισμός σε ένα βιομηχανικό περιβάλλον είναι οι περιπτώσεις συμφόρησης παραγωγής. Ωστόσο, το σύστημα OPT, διευρύνει αυτήν την έννοια. Οι περισσότεροι μελετητές εισηγούνται ότι στο σύστημα OPT, ο στόχος της επιχείρησης είναι η επίτευξη κέρδους. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, τονίζονται τρία μέτρα χρηματοοικονομικής απόδοσης: το κέρδος δικτύου, η απόδοση των επενδύσεων και η χρηματορροές. Και τρία μέτρα λειτουργικής απόδοσης – η διεκπεραιωτικότητα, το απόθεμα και τα λειτουργικά έξοδα- καθορίζουν το επίπεδο αυτών των χρηματοοικονομικών μέτρων.

Διεκπεραιωτικότητα είναι ο ρυθμός με τον οποίο μια βιομηχανική επιχείρηση πωλεί τελικά προϊόντα. Συχνά ταυτίζεται η διεκπεραιωτικότητα με το ρυθμό παραγωγής. Αξιόλογο σημείο συνεισφοράς της θεωρίας OPT αποτελεί η παρατήρηση ότι υψηλός ρυθμός παραγωγής είναι άνευ αξίας αν η επιχείρηση δεν πωλεί τα προϊόντα της. Για το λόγο αυτό, οι δραστηριότητες του τμήματος marketing συνεισφέρουν στην αύξηση της διεκπεραιωτικότητας. Με αυτή τη λογική, κατανοούμε ότι ο περιορισμός ενδέχεται να είναι και η ίδια η αγορά. Η διαπίστωση αυτή ενθαρρύνει την εργασία του παραγωγικού προσωπικού και το προσωπικού του τμήματος marketing προς την επίτευξη ενός κοινού στόχου. Το απόθεμα ορίζεται από τη θεωρία OPT, ως «τα χτήματα τα οποία επένδυσε η επιχείρηση για την αγορά αντικειμένων, τα οποία σκοπεύει να πουλήσει» (Goldratt και Cox, 1986). Σε αυτά περιλαμβάνονται πρώτες ύλες, ενδιάμεσα προϊόντα και τελικά προϊόντα τα οποία αγοράστηκαν από την επιχείρηση, αλλά δεν έχουν ακόμα πωληθεί. Λειτουργικά έξοδα είναι το κόστος μετατροπής του αποθέματος σε διεκπεραιωτικότητα. Σε αυτά περιλαμβάνονται άμεσα και έμμεσα εργατικά, και τα Γενικά Βιομηχανικά Έξοδα.

Αν αυξηθεί η διεκπεραιωτικότητα, ενώ παραμένουν σταθερά το απόθεμα και τα λειτουργικά έξοδα, το κέρδος δικτύου, η απόδοση επένδυσης και οι χρηματορροές θα αυξηθούν αφού έχουμε αύξηση των εσόδων χωρίς αύξηση των εξόδων. Παρόμοια, αν τα λειτουργικά έξοδα ελαττωθούν, ενώ παραμένουν σταθερά η διεκπεραιωτικότητα και το απόθεμα, τα τρία χρηματοοικονομικά μέτρα θα αυξηθούν διότι ελαττώνεται το κόστος παραγωγής χωρίς απώλειες στα έσοδα. Συνοπτικά, αν μια επιχείρηση έχει τη δυνατότητα να αυξήσει τη διεκπεραιωτικότητά της ενώ ταυτόχρονα πετυχαίνει μείωση των λειτουργικών εξόδων και των αποθεμάτων, βελτιώνει την οικονομική της κατάσταση. Το πρόβλημα έγκειται στο ότι οι

περιορισμοί ενδέχεται να παρεμποδίσουν την απόδοση. Οι περιορισμοί έχουν τη μορφή εσωτερικών πόρων όπως συμφόρηση σε ένα κέντρο εργασίας, ή σχετίζονται με την αγορά για παράδειγμα τα επίπεδα ζήτησης, ή σχετίζονται με την πολιτική της εταιρείας όπως για παράδειγμα η πολιτική μια επιχείρησης για θέσπιση αργιών κατά τη διάρκεια του Σαββατοκύριακου.

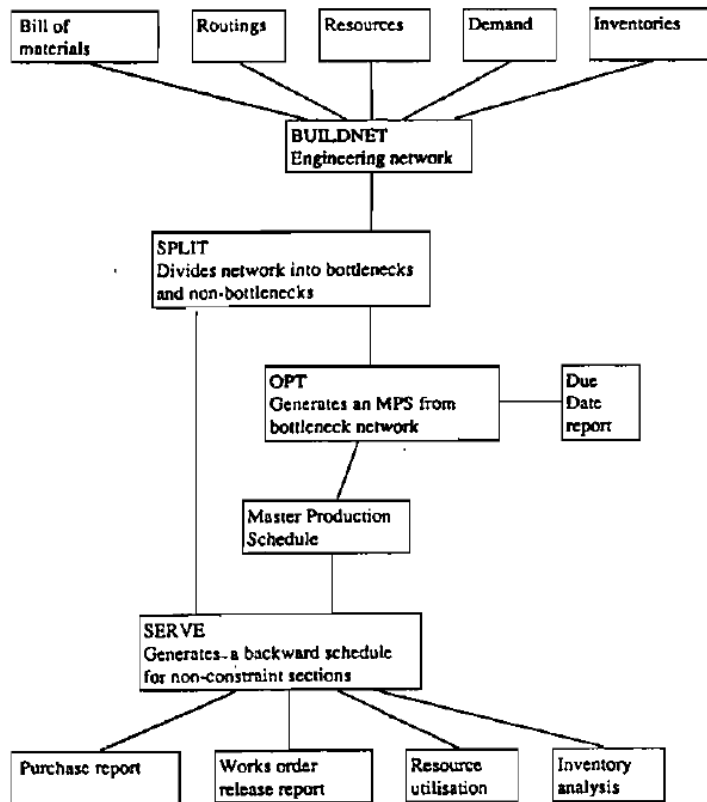
2.5.2 Οι δέκα κανόνες της θεωρίας OPT

Το σύστημα OPT αποτελείται από δέκα κανόνες που εστιάζουν στη βελτίωση των τριών μέτρων λειτουργικής απόδοσης έτσι ώστε να ενισχυθεί η χρηματοοικονομική απόδοση. Η συμφόρηση (bottleneck) αποτελεί στάδιο στη διαδικασία της παραγωγής, της αποθήκευσης, της διανομής ή των πωλήσεων, που περιορίζει την διεκπεραιωτικότητα. Έτσι, κάποια ενδιάμεσα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας ενδέχεται να αποτελούν τη συμφόρηση. Η επέκταση της δυναμικότητας σε μία επιχείρηση μπορεί να αυξήσει σημαντικά τη διεκπεραιωτικότητα. Ταυτόχρονα όμως, αυξάνονται και τα λειτουργικά έξοδα. Η περιορισμένη ζήτηση, σε συνδυασμό με το παραγωγικό δυναμικό, επίσης ενδέχεται να αποτελούν σημαντικό περιορισμό. Οι περισσότεροι από του δέκα κανόνες εστιάζουν στη διαχείριση πόρων συμφόρησης και πόρων μη συμφόρησης (bottleneck and nonbottleneck resources).

1. Οι όροι εκμετάλλευση και δραστηριοποίηση ενός πόρου δεν είναι συνώνυμοι. Δραστηριοποίηση μιας μηχανής σημαίνει τη χρήση της για κατεργασία τεμαχίων, ενώ εκμετάλλευση της μηχανής, σημαίνει κατεργασία μόνο εκείνων των τεμαχίων που μπορούν να διεκπεραιωθούν. Δεν προκύπτει κέρδος από τη λειτουργία μιας μηχανής μη συμφόρησης αν οι έξοδοί της δημιουργούν απόθεμα πριν από μία μηχανή συμφόρησης.
2. Το επίπεδο της εκμετάλλευσης σε πόρο μη συμφόρησης δεν καθορίζεται από το δικό του δυναμικό αλλά από κάποιον άλλο περιορισμό στο σύστημα. Η εκμετάλλευση ενός πόρου μη συμφόρησης περιορίζεται από το ρυθμό μιας μηχανής συμφόρησης.
3. Μία ώρα χαμένη σε περίπτωση συμφόρησης είναι μία ώρα χαμένη από το συνολικό σύστημα.. Αυτός ο κανόνας αποτελεί επέκταση του πρώτου κανόνα και βοηθά τους διευθυντές να εστιάσουν σε όλες τις μεμονωμένες περιπτώσεις συμφόρησης.
4. Εξοικονόμηση μίας ώρας σε πόρο μη συμφόρησης αποτελεί «οφθαλμαπάτη». Η διεκπεραιωτικότητα δεν αυξάνεται με εξοικονόμηση στους πόρους μη συμφόρησης. Συνεπώς, οι υπεύθυνοι παραγωγής, θα πρέπει να εστιάσουν αλλού τις προσπάθειες βελτίωσης. Ο χρόνος που αναλώνεται σε μία εργασία σε πόρο συμφόρησης, αποτελείται από το χρόνο εξάρμοσης και το χρόνο επεξεργασίας, ενώ ο χρόνος που αναλώνεται σε ένα πόρο μη συμφόρησης περιλαμβάνει το χρόνο εξάρμοσης, το χρόνο επεξεργασίας και το χρόνο αργίας. Η μείωση του χρόνου εξάρμοσης σε ένα πόρο συμφόρησης μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο για ολόκληρο το σύστημα. Αντίθετα, η μείωση του χρόνου εξάρμοσης σε πόρο μη συμφόρησης ενδέχεται απλά να αυξήσει το χρόνο αργίας. Φυσικά, αν μειωθεί ο χρόνος εξάρμοσης, μειώνονται και το μέγεθος της παρτίδας και ο μέσος κύκλος

- αποθέματος. Το κέρδος όμως από τη μείωση του χρόνου εξάρμωσης σε έναν πόρο συμφόρησης είναι σημαντικά μεγαλύτερο.
5. Η συμφόρηση καθορίζει τη διεκπεραιωτικότητα και το απόθεμα στο σύστημα. Το απόθεμα θα πρέπει να διαχειρίζεται προσεκτικά ώστε οι πόροι συμφόρησης να μην έχουν ποτέ έλλειψη τεμαχίων προς επεξεργασία.
 6. Το μέγεθος παρτίδας μεταφοράς δεν είναι απαραίτητα ίσο με το μέγεθος παρτίδας παραγωγής.
 7. Το μέγεθος παρτίδας παραγωγής δεν πρέπει να είναι το ίδιο κατά μήκος της παραγωγικής διαδικασίας. Το μέγεθος της παρτίδας θα πρέπει, γενικά, να είναι μεγαλύτερο στους πόρους συμφόρησης έτσι ώστε να αναλώνεται λιγότερος χρόνος για την εξάρμωση. Βέβαια, οι μικρότερες παρτίδες από τις μηχανές μη συμφόρησης θα πρέπει να φτάνουν στις μηχανές συμφόρησης έγκαιρα έτσι ώστε να ενσωματωθούν σε μία μεγαλύτερη παρτίδα. Ο καθορισμός του βέλτιστου μεγέθους παρτίδων καθώς επίσης και ο προγραμματισμός τους αποτελούν πολύπλοκη εργασία.
 8. Η δυναμικότητα και η προτεραιότητα θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν ταυτόχρονα. Ο χρόνος αναπλήρωσης για μία δεδομένη παρτίδα εξαρτάται από την προτεραιότητά της σε μία μηχανή και από τη δυναμικότητα της μηχανής. Συνεπώς, οι κανόνες προτεραιότητας θα πρέπει να καθορίζονται σε συνδυασμό με τη δυναμικότητα της μηχανής. Στην πραγματικότητα, θα πρέπει να μελετηθεί η δυναμικότητα όλων των περιορισμένων πόρων.
 9. Εξισορρόπηση ροής, όχι δυναμικότητας. Η ροή μέσα στην εγκατάσταση και όχι η ρυθμισμένη δυναμικότητα, θα πρέπει να ισούται με τη ζήτηση της αγοράς.
 10. Το άθροισμα των τοπικών βέλτιστων δεν ισούται με το βέλτιστο του συνόλου. Ο κανόνας αυτός προέρχεται από τη μαθηματική βελτιστοποίηση και έρχεται να υπενθυμίσει στους διευθυντές ότι τα προβλήματα αναπτύσσονται όταν οι υπεύθυνοι των πόρων συμφόρησης, οι υπεύθυνοι των πόρων μη συμφόρησης και το προσωπικό του τμήματος marketing εργάζονται για τη βελτιστοποίηση ξεχωριστών στόχων.

Ο αλγόριθμος OPT δεν είναι μια ρουτίνα βελτιστοποίησης αλλά μια ευρετική μέθοδος σχεδιασμένη για να παράγει λογικές λύσεις. Υπό την προϋπόθεση ότι οι απαιτήσεις στους μη περιορισμένους πόρους υπολογίζεται με εφικτό, προς τα πίσω χρονικό προγραμματισμό για τις περιπτώσεις που επαρκεί η δυναμικότητα του πόρου, είναι ασφαλές να προγραμματιστούν οι μη περιορισμένοι πόροι με τον τυπικό τύπο προγραμματισμού MRP και στη συνέχεια προς τα πίσω χρονικό προγραμματισμό. Σχηματική αναπαράσταση των κύριων στοιχείων του αλγορίθμου παρουσιάζεται στο σχήμα.

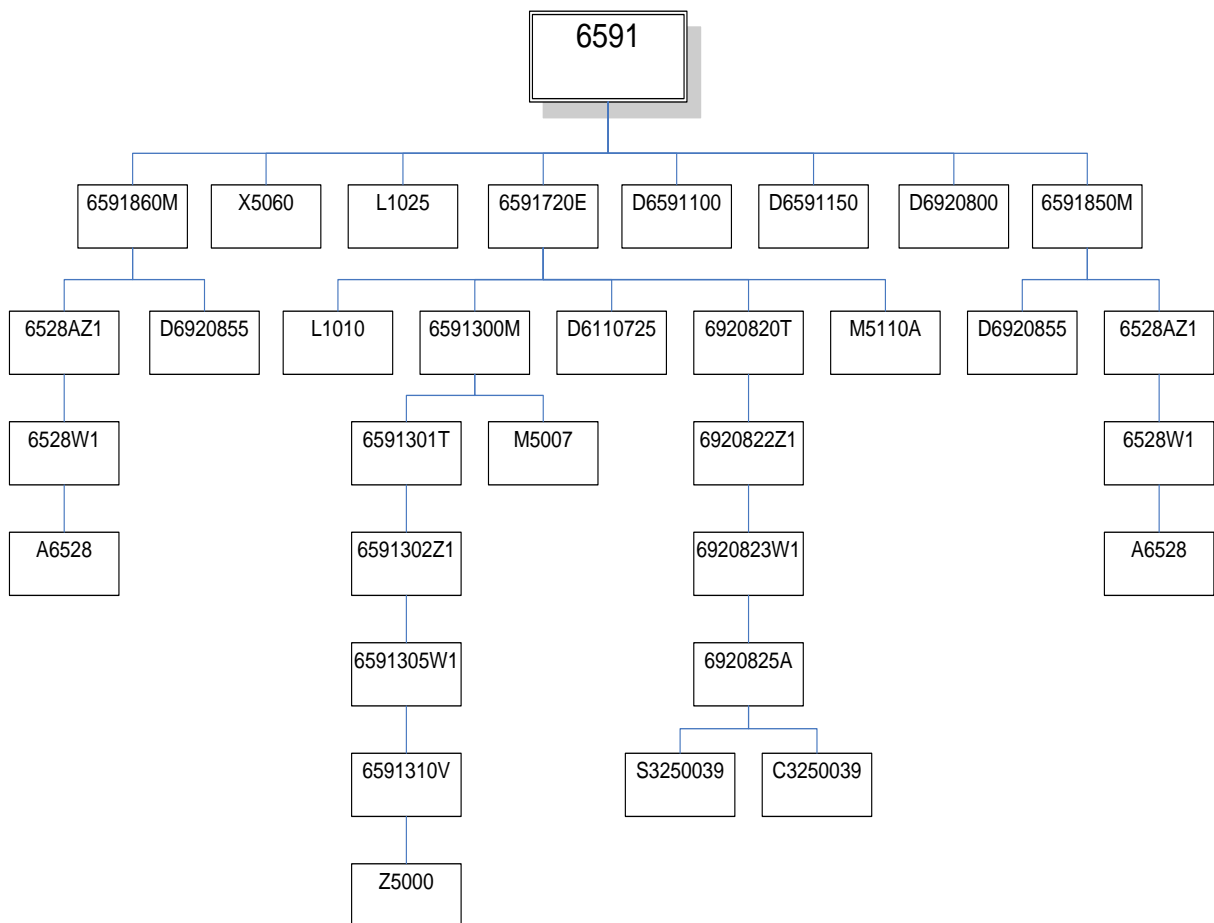


Εικόνα 2.5 Στοιχεία του αλγόριθμου OPT (Bond T.C., 1993)

3. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΤΟ MICROSOFT BUISNESS SOLUTIONS – NAVISION

3.1 Στοιχεία Προϊόντος

Τα στοιχεία για την εφαρμογή του προγραμματισμού παραγωγής στο περιβάλλον του Navision αντλήθηκαν από την βάση δεδομένων της εταιρείας κλειθροποιίας DOMUS A.E. Συγκεκριμένα προς μελέτη επιλέχτηκε το τελικό προϊόν με κωδικό 6591 – Σύρτης Ευροπα 500, το οποίο αποτελείται συνολικά από 8 επίπεδα παραγωγής. Το συνταγολόγιο, οι σχετικές ποσότητες καθώς και τα στοιχεία κάθε κωδικού φαίνονται παρακάτω:

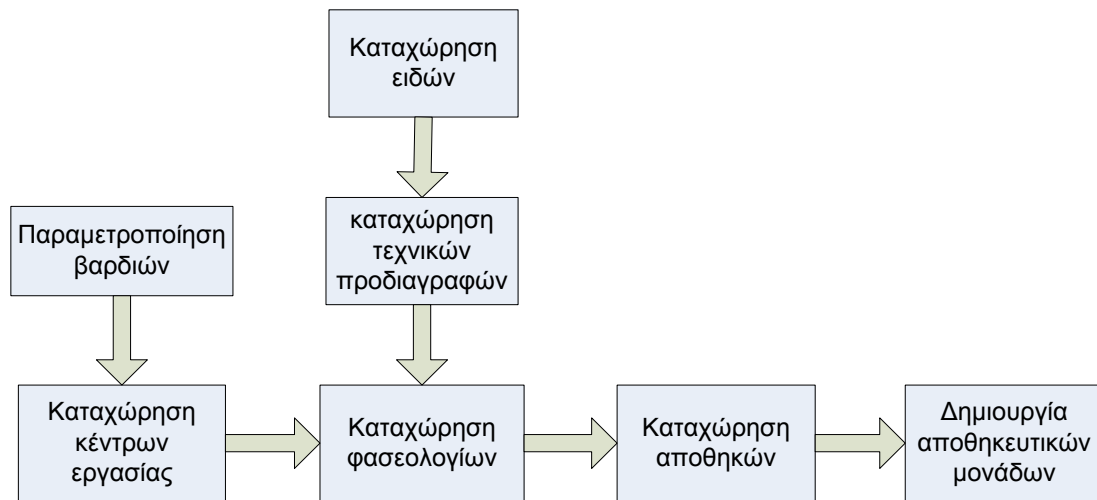


Εικόνα 3-1: Συνταγολόγιο προϊόντος 6591

Κωδικός	Περιγραφή	Κατηγορία	Ποσότητα
6591	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΥΡΤΗ EUROPA 500	Τελικό προϊόν	
6591850M	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΞΙΟΥ ΣΥΡΤΗ	Εξάρτημα	1
6591860M	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΣΥΡΤΗ	Εξάρτημα	1
6528AZ1	ΠΕΙΡΟΣ ΠΛΑΚΕ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΣΗ	Εξάρτημα	1
6528W1	ΠΕΙΡΟΣ ΠΛΑΚΕ ΑΠΟΓΡΕΖΩΣΗ	Εξάρτημα	1
6591720E	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΑΚΟΥΛΑΚΙ ΜΙΚΡΟ	Εξάρτημα	1
6591300M	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΑΚΑΚΙ	Εξάρτημα	2
6591301T	ΤΑΚΑΚΙ ΣΠΕΙΡΩΜΑ	Εξάρτημα	1
6591302Z1	ΤΑΚΑΚΙ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΣΗ	Εξάρτημα	1
6591305W1	ΤΑΚΑΚΙ ΑΠΟΓΡΕΖΩΣΗ	Εξάρτημα	1
6591310V	ΤΑΚΑΚΙ ΧΥΤΕΥΣΗ	Εξάρτημα	1
6920820T	ΠΑΞΙΜΑΔΙ ΣΠΕΙΡΩΜΑ	Εξάρτημα	2
6920822Z1	ΠΑΞΙΜΑΔΙ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΣΗ	Εξάρτημα	1
6920823W1	ΠΑΞΙΜΑΔΙ ΑΠΟΓΡΕΖΩΣΗ	Εξάρτημα	1
6920825A	ΠΑΞΙΜΑΔΙ ΚΟΠΗ	Εξάρτημα	1
A6528	ΠΕΙΡΟΣ ΠΛΑΚΕ ΣΥΡΤΗ	Α'Υλη	1
D6591100	ΣΩΜΑ ΣΥΡΤΗ	Α'Υλη	2
D6591150	ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΝΔΕΤΗΡΑΣ	Α'Υλη	2
D6920800	ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΡΙΣΜΑ	Α'Υλη	2
D6920855	ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΥΡΤΗΣ	Α'Υλη	1
D6110725	ΚΛΕΙΔΙ ALLEN 2,5MM	Α'Υλη	1
L1025	ΣΑΚΟΥΛΑΚΙ 110X250	Α'Υλη	1
L1010	ΣΑΚΟΥΛΑΚΙ 8X13CM	Α'Υλη	1
M5110A	ΒΙΔΑ INOX M5X10 ΦΡΕΖΑΤΗ	Α'Υλη	2
M5007	ΒΙΔΑ M5 ΑΚΕΦΑΛΗ ALLEN 8MM	Α'Υλη	1
X5060	ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟ	Α'Υλη	0,02
C3250039	Χ/ΤΑΙΝΙΑ 2,5X39MM LG	Α'Υλη	71
S3250039	ΛΑΜΑ 2,5X39MM LG	Α'Υλη	6,25

Πίνακας 3-1: Αναλυτικός πίνακας ειδών

Επίσης για πιο ολοκληρωμένη εικόνα της διαδικασίας παρατίθενται τα βήματα που θα ακολουθηθούν για την καταχώρηση των απαραίτητων στοιχείων, που χρειάζονται για την εκτέλεση του προγραμματισμού παραγωγής, με τη μορφή διαγράμματος.



Εικόνα 3-2: Βήματα καταχώρησης στοιχείων στο Navision

Τέλος για λόγους πληρότητας αναφέρετε ότι στο παρόν παράδειγμα χρησιμοποιήθηκε η demo βάση δεδομένων της εταιρίας Cronus A.E που περιέχεται στο Navision. Βέβαια το Navision δίνει την δυνατότητα δημιουργίας πολλαπλών εταιριών και παραμετροποίησης τους ανάλογα με της ανάγκες τους.

3.2 Καταχώρηση βασικών στοιχείων ειδών

Η σύνδεση των εφαρμογών λογισμικού με της αντίστοιχες επιχειρησιακές διαδικασίες, σε κάθε πληροφοριακό σύστημα ERP, γίνεται διαμέσου σχεσιακών βάσεων δεδομένων οι οποίες περιέχουν συγκεντρωμένες πληροφορίες για την οργανωτική δομή και τις λειτουργίες μια επιχείρησης. Συνήθως οι πληροφορίες που αφορούν τα είδη, τους πελάτες και τους προμηθευτές είναι πρωτογενής και γι' αυτό το λόγο βρίσκονται δομικά στο χαμηλότερο επίπεδο της αρχιτεκτονικής πυραμίδας ενός ERP συστήματος. Αυτού του είδους οι πληροφορίες ονομάζονται master data και πάνω σε αυτές έρχονται να δεθούν όλες οι υπόλοιπες πληροφορίες και λειτουργίες του συστήματος. Το Navision δίνει την δυνατότητα δημιουργίας των βασικών στοιχείων με ανεξάρτητη σειρά που επιθυμεί ο χρήστης και την συσχέτιση τους σε επόμενο στάδιο.

Στην καρτέλα κάθε είδους είναι αποθηκευμένες όλες οι απαραίτητες πληροφορίες και συσχετίσεις για την εκτέλεση του προγραμματισμού παραγωγής. Σε κάθε καρτέλα είδους αντιστοιχίζεται ένας κωδικός είδους, έτσι ώστε κάθε φορά που εισάγεται σε κάποιο πεδίο του συστήματος να χρησιμοποιούνται αυτόματα όλες οι πληροφορίες που συσχετίζονται με τον συγκεκριμένο κωδικό. Κάθε καρτέλα είναι χωρισμένη σε ενότητες για την ευκολότερη εισαγωγή και εποπτεία των στοιχείων που αφορούν κάθε χρήστη του συστήματος. Για τον προγραμματισμό παραγωγής οι ενότητες που θα μας απασχολήσουν είναι των γενικών στοιχείων, της αναπλήρωσης και του προγραμματισμού.

Μέσω του μενού Παραγωγή >Σχεδιασμός >Είδη ανοίγουμε τις καρτέλες ειδών. Στην συνέχεια περιγράφετε η καρτέλα είδους για το τελικό προϊόν 6591. Οι καρτέλες για τα υπόλοιπα εξαρτήματα και πρώτες ύλες παρατίθενται στα παραρτήματα.

6591 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΥΡΤΗ EUROPA 500 - Καρτέλα Είδους

Γενικά | Τιμολόγηση | Αναπλήρωση | Προγραμματισμός | Εξωτ. Εμπόριο | Ιχνηλασιμότητα Είδους | Ηλ. Εμπόριο | Διαχ. Αποθήκης | Καστολ...

Κωδικός 6591

Κλειδί Αναζήτησης. . . . ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΥΡ...
 Περιγραφή ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΥΡΤΗ EUROPA 500
 Απόθεμα 0
 Βασική Μον. Μέτρησης TEM
 Ποσ. σε Παραγγελία Α... 0
 Ποσ. σε Εντολή Παραγ... 0
 Τεχνική Προδιαγραφή
 Απατούμενη Ποσ. για ... 0
 Αρ. Ραφίου
 Ποσ. σε Παραγγελία Π... 0
 Αυτ. Πρόσθετα Κείμενα
 Ποσ. σε Εντολή Τ/Υ 0
 Δημιουργημένο από Μ...
 Ομάδα Ειδών Τ/Υ
 Κωδ. Ομάδας Ειδών 1
 Ανεπεργό
 Κωδ. Κατηγορίας Ειδών
 Τελ. Ημ/νία Μεταβολής 26/08/13

Είδος | Πωλήσεις | Αγορές | Λειτουργίες | Βοήθεια

Εικόνα 3-3: Καρτέλα είδους 6591, ενότητα Γενικά

Στην ενότητα Γενικά καταχωρήθηκαν ο κωδικός, η περιγραφή καθώς και η βασική μονάδα μέτρησης του είδους. Ο κωδικός κάθε είδους είναι μοναδικός, η αρίθμηση που παίρνει μπορεί να είναι αυτόματη ή να καταχωρείτε από τον χρήστη. Στην περιγραφή εισάγεται μία περιγραφή του είδους η οποία μας βοηθάει στην αναγνώριση του και συνήθως εκτυπώνεται σε παραγγελίες και τιμολόγια. Η βασική μονάδα μέτρησης αναφέρεται στη μονάδα βάσει της οποίας διατηρείται το είδος στα αποθέματα.

Επίσης η ενότητα Γενικά μας δίνει πληροφορίες όπως το τρέχον απόθεμα του κωδικού καθώς και τις ποσότητες που βρίσκονται σε παραγωγή, αγορά ή πώληση.

6591 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΥΡΤΗ EUROPA 500 - Καρτέλα Είδους

Γενικά | Τιμολόγηση | Αναπλήρωση | Προγραμματισμός | Εξωτ. Εμπόριο | Ιχνηλασιμότητα Είδους | Ηλ. Εμπόριο | Διαχ. Αποθήκης | Καστολ...

Τρόπος Αναπλήρωσης Εντ. Παραγωγή

Αγορά

Κωδ. Προμηθευτή
 Κωδ. Είδους Προμηθευτή
 Μον. Μέτρησης Αγορών TEM
 Χρόνος Αναπλήρωσης

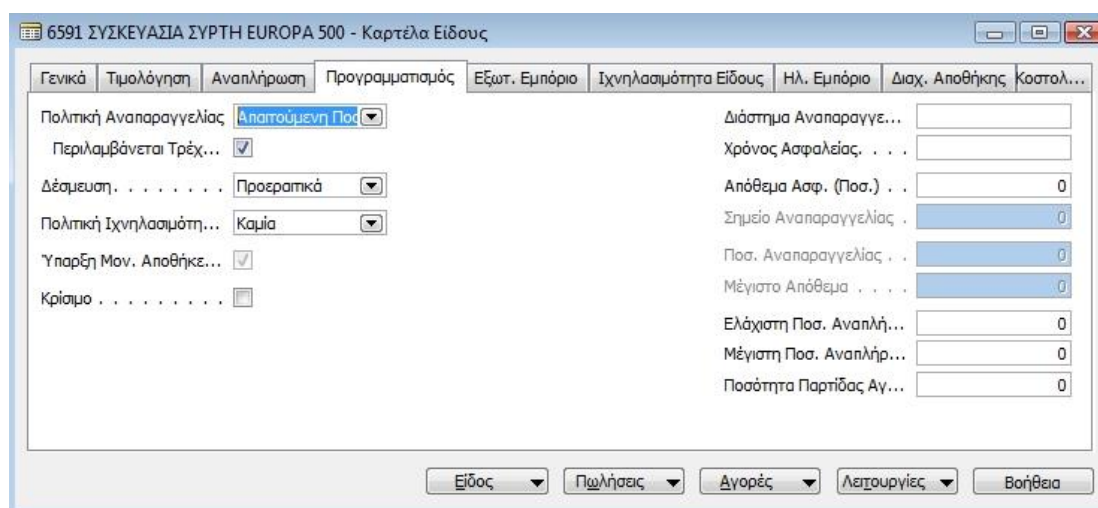
Δχση Παραγωγής

Πολπική Παραγωγής Αποθεματοποι...
 Κωδ. Φασεολογίου 6591 ROUT
 Κωδ. Τεχν. Προδ. 6591 BOM
 Ακρίβεια Στραγγυλοποι... 1
 Μέθοδος Καταγραφής Χειροκίνητα
 Φύρα % 0
 Μέγεθος Παρτίδας 0

Είδος | Πωλήσεις | Αγορές | Λειτουργίες | Βοήθεια

Εικόνα 3-4: Καρτέλα είδους 6591, ενότητα Αναπλήρωση

Στην ενότητα Αναπλήρωση καθορίζονται ο τρόπος και όλες οι παράμετροι που απαιτούνται για την αναπλήρωση ενός είδους ενώ παράλληλα συνδέεται το είδος με τις βασικές πληροφορίες που παραπέμπουν στην παραγωγική του διαδικασία, δηλαδή την τεχνική προδιαγραφή και το φασεολόγιο του. Στο πεδίο τρόπος αναπλήρωσης εισάγεται ο τύπος παραγγελιών που θα χρησιμοποιηθεί για το είδος. Η επιλογή εντολή παραγωγής χρησιμοποιήθηκε για το τελικό προϊόν και τα εξαρτήματα του, ενώ η εντολή αγοράς για τις πρώτες ύλες. Επίσης στην περίπτωση αγοράς πρώτων υλών στην καρτέλα γίνεται η συσχέτιση με τον κωδικό του προμηθευτή καθώς η εισαγωγή του χρόνου αναπλήρωσης του είδους. Τέλος στο πεδίο Φύρα% εισάγεται μια αριθμητική τιμή για να υπολογιστεί το ποσοστό του είδους που πρόκειται να αποτελέσει φύρα στην διαδικασία παραγωγής. Για το παράδειγμα μας δεν θεωρήσαμε ότι υπάρχει κάποια φύρα κατά την παραγωγή των προϊόντων.



Εικόνα 3-5: Καρτέλα είδους 6591, ενότητα Προγραμματισμός

Στην ενότητα Προγραμματισμός για όλα τα είδη επιλέχτηκε η πολιτική αναπαραγγελίας ως Απαιτούμενη Ποσότητα κατά την περίοδο αναπαραγγελίας (lot for lot) και η επιλογή να περιλαμβάνεται το τρέχον απόθεμα ώστε να συμπεριλαμβάνονται τα αποθέματα στον υπολογισμό των αναγκών. Η επιλογή lot for lot αποτελεί την πιο ιδανική λύση για επιχειρήσεις καθώς το απόθεμα ακολουθεί την ζήτηση, περιορίζοντας σημαντικά το ύψος του. Ακόμα σε αυτήν την ενότητα μπορούν να καθοριστούν και πιο αναλυτικά η πολιτική των αποθεμάτων ορίζοντας το διάστημα αναπαραγγελίας, τους χρόνους ασφαλείας καθώς και το απόθεμα ασφαλείας με τις ελάχιστες και μέγιστες ποσότητες αναπαραγγελίας.

3.3 Καταχώρηση στοιχείων τεχνικών προδιαγραφών (BOM)

Από το μενού Παραγωγή >Σχεδιασμός >Τεχνικές Προδιαγραφές ανοίγουμε τις καρτέλες τεχνικών προδιαγραφών (BOM) κάθε είδους. Στην καρτέλα αυτή μας δίνετε η δυνατότητα δημιουργίας και διαχείρισης των τεχνικών προδιαγραφών κάθε είδους. Μια τεχνική

προδιαγραφή είναι ένας κατάλογος όλων των συναρμολογημάτων, ενδιάμεσων συναρμολογημάτων, τεμαχίων και πρώτων υλών που δημιουργούν ένα είδος ανώτερου επιπέδου. Ένα τελικό προϊόν συνήθως αποτελείται από διάφορα υλικά και άλλες τεχνικές προδιαγραφές. Η παραγωγή χρησιμοποιεί τις τεχνικές προδιαγραφές κάθε είδους για να υπολογίζει τη χρήση και τις απαιτήσεις σε υλικά που πηγαίνουν σε κάθε τμήμα κατασκευής ή συναρμολόγησης για να συνθέσουν το τελικό προϊόν. Η τεχνικές προδιαγραφές μπορεί να αποτελούνται από πολλά επίπεδα και διαχειρίζονται αποκλειστικά τις απαιτήσεις υλικών της παραγωγής, καθορίζοντας αν τα συστατικά πρέπει να παραχθούν ή να προμηθευτούν.

T...	Κωδικός	Περιγραφή	Ποσότητα...	Κωδ. Μονά...	Φύρα %	Κωδ. Ανα...
▶ E..	D6591150	ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΑΣ	2	TEM	0	
E..	D6920800	ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΡΙΣΜΑ	2	TEM	0	
E..	D6591100	ΣΩΜΑ ΣΥΡΤΗ	2	TEM	0	
E..	6591720E	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΑΚΟΥΛΑΚΙ ΜΙΚΡΟ	1	TEM	0	
E..	6591850M	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΙΣΗ ΔΕΞΙΟΥ ΣΥΡΤΗ	1	TEM	0	
E..	6591860M	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΙΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ΣΥΡΤΗ	1	TEM	0	
E..	L1025	ΣΑΚΟΥΛΑΚΙ 100X250	1	TEM	0	
E..	X5060	ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟ	0,02	TEM	0	

Εικόνα 3-6: Καρτέλα τεχνικής προδιαγραφής είδους 6591

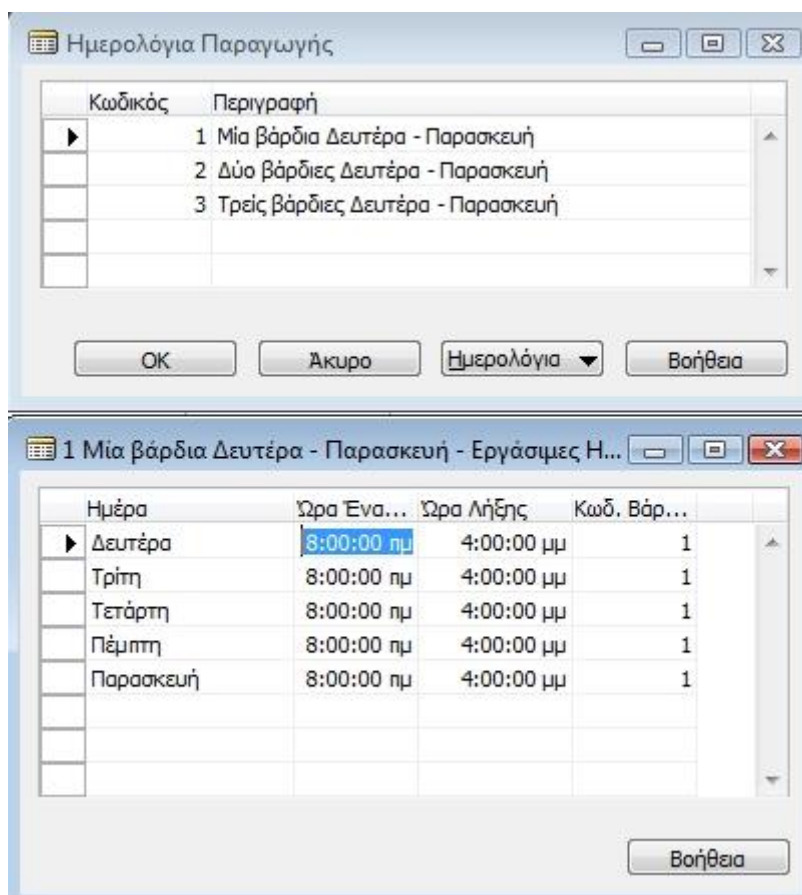
Κατά την διάρκεια δημιουργίας μίας τεχνικής προδιαγραφής ενός είδους έχει γίνει επιλογή Νέα εγγραφή στο πεδίο Κατάσταση. Όταν ολοκληρωθεί το φασεολόγιο μεταβάλλουμε το πεδίο αυτό σε κατάσταση Εγκεκριμένη. Αν εκ των υστέρων διαπιστωθούν λάθη, για να διορθωθεί ένα συγκεκριμένο φασεολόγιο θα πρέπει πρώτα να αλλάξει η κατάσταση σε Υπό επεξεργασία.

3.4 Καταχώρηση ημερολογίων παραγωγής

Πριν την καταχώρηση των κέντρων εργασίας θα πρέπει να οριστούν τα ημερολόγια παραγωγής. Τα ημερολόγια παραγωγής αποτελούν απαραίτητο συστατικό για τον υπολογισμό της δυναμικότητας κάθε κέντρου εργασίας αφού καθορίζουν τις ημέρες και ώρες εργασίας. Δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας πολλαπλών καταχωρίσεων ημερολογίων παραγωγής και έπειτα η αντιστοίχιση ενός ημερολογίου σε κάθε κέντρο εργασίας. Στις παραγωγικές επιχειρήσεις τα ημερολόγια παραγωγής ταξινομούνται με βάση 8ωρες

βάρδιες. Όπως φαίνεται από τα στοιχεία της εταιρίας τα κέντρα εργασίας μπορούν να δουλεύουν μέχρι και σε 3 βάρδιες.

Έτσι από το μενού Διαχείριση > Παραγωγή > Ημερολόγια Παραγωγής δημιουργήθηκαν τρία ημερολόγια ένα για την μονή, για την διπλή και για την τριπλή βάρδια αντίστοιχα.



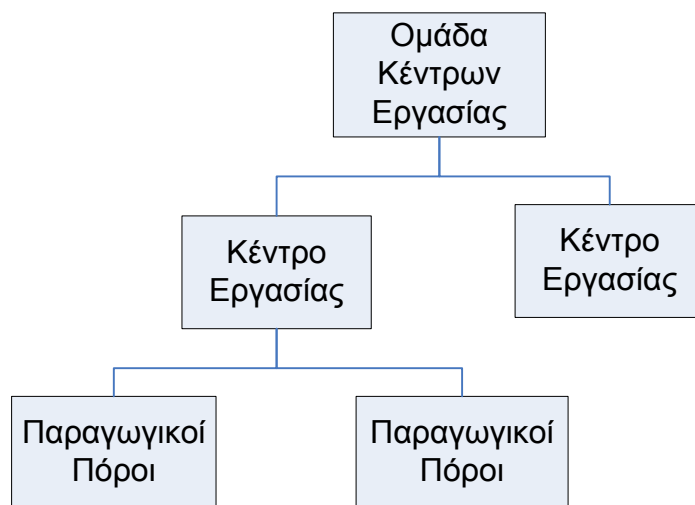
Εικόνα 3-7: Καρτέλες ημερολογίων παραγωγής

Στον πίνακα Εργάσιμες Ημέρες Ημερολογίου Παραγωγής δημιουργούνται εργάσιμες ημέρες που αντιστοιχούν σε ένα ημερολόγιο παραγωγής. Εδώ μπορούν να οριστούν οι κανονικές εργάσιμες ημέρες (π.χ. Δευτέρα, Τρίτη ... Παρασκευή ή από Δευτέρα έως Σάββατο). Σε αυτόν τον πίνακα πρέπει να εισαχθούν ώρα έναρξης και ώρα λήξης για την βάρδια της ημέρας. Μπορεί να οριστεί μόνο μια χρονική περίοδος για κάθε μέρα.

3.5 Καταχώρηση κέντρων εργασίας

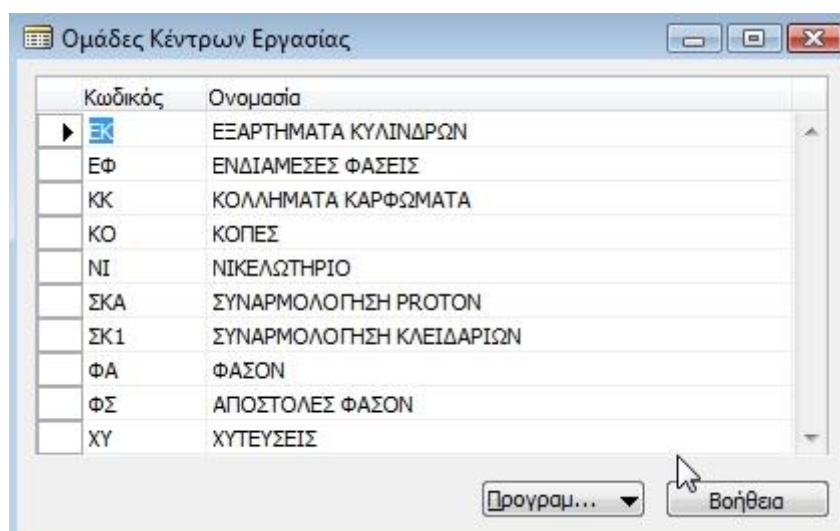
Σε κάθε σύστημα ERP οι εργασίες εκτελούνται είτε σε κάποιο κέντρο εργασίας είτε σε κάποια κέντρα μηχανών. Τα κέντρα αυτά αντιπροσωπεύουν είτε κάποιους παραγωγικούς πόρους, είτε κάποιες μονάδες ή τμήματα της παραγωγής. Για την δημιουργία των φασεολογίων είναι απαραίτητος ο καθορισμός των παραγωγικών μονάδων της επιχείρησης

και η ένταξη τους στα αντίστοιχα κέντρα εργασίας. Τα παραγωγικά τμήματα και οι πόροι διέπονται από την παρακάτω ιεραρχία:



Εικόνα 3-8: Ιεραρχία των παραγωγικών τμημάτων και πόρων

Οι ομάδες κέντρων εργασίας αντιπροσωπεύουν συνήθως ολόκληρα τμήματα της οργανωτικής δομής μια επιχείρησης. Η δημιουργία και διαχείριση των κέντρων εργασίας γίνεται από το μενού Παραγωγή >Πόροι Παραγωγής >Παραμετροποίηση >Ομάδες Κέντρων Εργασίας. Από τα στοιχεία της εταιρίας προκύπτουν τα παρακάτω ομάδες κέντρων εργασίας:

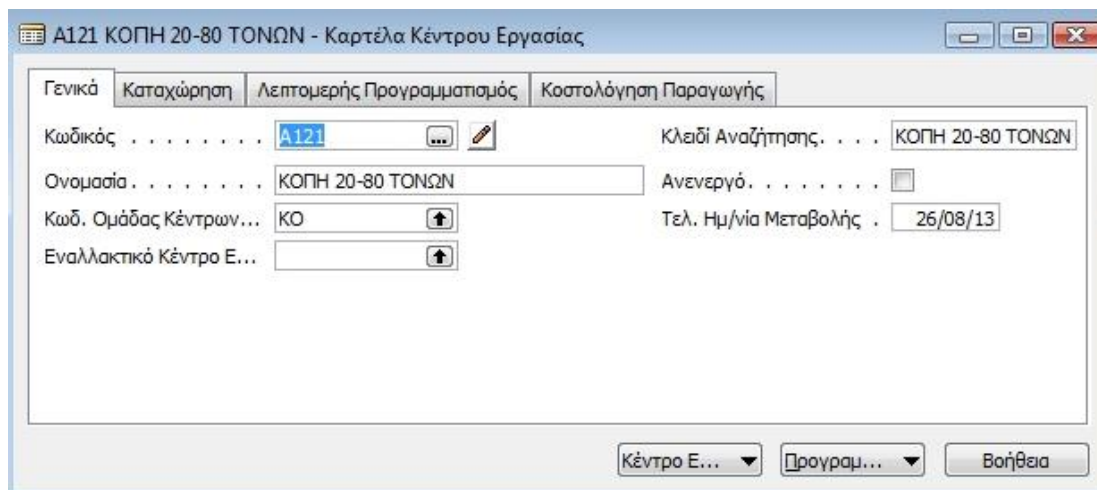


Εικόνα 3-9: Καρτέλα ομάδων κέντρων εργασίας

Στο δεύτερο επίπεδο βρίσκονται τα κέντρα εργασίας. Τα κέντρα αυτά αντιπροσωπεύουν συγκεκριμένα τμήματα της παραγωγής στα οποία εκτελούνται κάποιες εργασίες. Οι εντολές

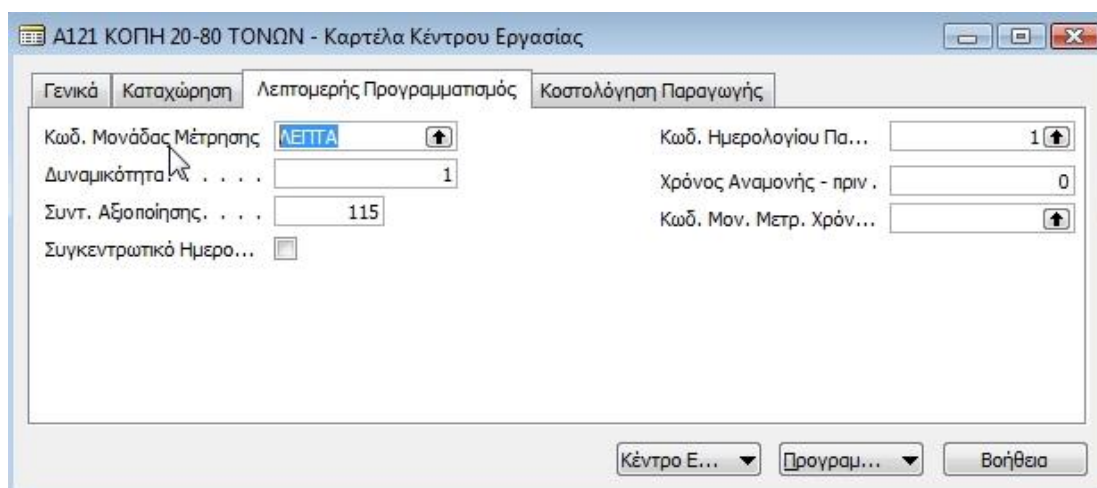
παραγωγής χρονοπρογραμματίζονται στα κέντρα εργασιών μέσα από τα φασεολόγια. Τέλος τα κέντρα εργασιών είναι δυνατόν να περιέχουν επιμέρους διακριτά κέντρα μηχανών ή πόρους παραγωγής. Τα κέντρα μηχανών είναι το χαμηλότερο επίπεδο στην ιεραρχία των παραγωγικών μονάδων. Συνήθως αντιπροσωπεύουν μία μηχανή, μία ομάδα μηχανών με πανομοιότυπα χαρακτηριστικά, έναν εργαζόμενο ή μία ολόκληρη ομάδα εργαζομένων.

Από το μενού Παραγωγή >Πόροι Παραγωγής >Κέντρα Εργασίας ανοίγουμε τις καρτέλες των κέντρων εργασίας.



Εικόνα 3-10: Καρτέλα κέντρου εργασίας A121, ενότητα Γενικά

Στην ενότητα Γενικά εμφανίζονται ο κωδικός, η ονομασία καθώς και η ομάδα κέντρων εργασίας στην οποία ανήκει κάθε κέντρο εργασίας.



Εικόνα 3-11: Καρτέλα κέντρου εργασίας A121, ενότητα Λεπτομερής Προγραμματισμός

Στην ενότητα Λεπτομερής Προγραμματισμός εισάγονται η μονάδα μέτρησης του χρόνου και ο κωδικός του ημερολογίου παραγωγής. Για την αρχική παραμετροποίηση θεωρήθηκε ότι όλα τα κέντρα εργασίας δουλεύουν με μία βάρδια. Επίσης προσδιορίζεται η

δυναμικότητα και ο συντελεστής αξιοποίησης του κέντρου. Ο συντελεστής αξιοποίησης χρησιμοποιείται για την καταμέτρηση του όγκου παραγωγής σε σχέση με τον αναμενόμενο καθιερωμένο όγκο. Στην περίπτωση μας παρατηρούμε συντελεστή αξιοποίησης 115%, το οποίο σημαίνει ότι το κέντρο αυτό εμφανίζει μεγαλύτερη από την αναμενόμενη παραγωγικότητα, πιθανός λόγο ότι οι μηχανές είναι καινούργιες και η απόδοση τους αναμένεται να μειωθεί με τον χρόνο. Επίσης μπορεί να προσδιοριστεί ο χρόνος αναμονής. Ο χρόνος αναμονής δηλώνει το χρονικό διάστημα το οποίο υπολογίζεται ότι πρέπει να παραμείνει ένα τεμάχιο στο κέντρο εργασίας πριν να ξεκινήσει η επεξεργασία του.

Για την παραγωγή του προϊόντος 6591 χρειάστηκε να δημιουργηθούν τα εξής κέντρα εργασίας:

Κωδικός	Ονομασία	Εναλλ...	Κωδ. Ομά...	Κωδ....	Δυναμικό...	Κωδ. ...	Κλειδί Αν...
A121	ΚΟΠΗ 20-80 ΤΟΝΩΝ		ΚΟ	ΛΕΠΤΑ	1	1	ΚΟΠΗ 20...
A511	ΑΠΟΓΡΕΖΩΣΗ		ΚΟ	ΛΕΠΤΑ	1	1	ΑΠΟΓΡΕ...
E192	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΑΚΟΥΛΑΚΙΑ		ΣΚ1	ΛΕΠΤΑ	1	1	ΣΥΣΚΕΥΑ...
E194	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΑΚΑΚ-ΣΥΡΤ		ΣΚ1	ΛΕΠΤΑ	1	1	ΣΥΝΑΡΜ...
M262	ΚΟΛΛΟΥΣΙΕΡΑ		ΕΦ	ΛΕΠΤΑ	1	1	ΚΟΛΛΟΥ...
N431	ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΣΗ		ΝΙ	ΛΕΠΤΑ	1	1	ΨΕΥΔΑΡ...
X312	ΠΑΛΑΙΑ ΧΥΤΕΥΣΗ FRECH		ΧΥ	ΛΕΠΤΑ	1	1	ΠΑΛΑΙΑ ...
M215	ΠΡΕΣΑ		ΕΦ	ΛΕΠΤΑ	1	1	ΠΡΕΣΑ

Εικόνα 3-12: Κατάλογος κέντρων εργασίας για την παραγωγή του τελικού προϊόντος 6591

Αφού έχουν πια οριστεί οι δυναμικότητες, οι συντελεστές αξιοποίησης και έχει γίνει η σύνδεση κάθε κέντρου με το αντίστοιχο ημερολόγιο παραγωγής, πλέον ακολουθεί ο υπολογισμός της διαθεσιμότητας του κάθε κέντρου με βάση το ημερολόγιο παραγωγής και προκύπτουν οι μηνιαίες δυναμικότητες των κέντρων εργασίας σε λεπτά όπως φαίνεται ακολούθως:

Κωδικός	Όνομασία	Μαρ 2013	Απρ 2013	Μαι 2013	Ιου 2013	Ιου 2013
A121	ΚΟΠΗ 20-80 ΤΟΝΩΝ	11.592	12.144	12.696	11.040	12.696
A511	ΑΠΟΓΡΕΣΩΣΗ	7.560	7.920	8.280	7.200	8.280
E192	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΑΚΟΥΛΑΚΙΑ	7.056	7.392	7.728	6.720	7.728
E194	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΑΚΑΚ-ΣΥΡΤ	8.568	8.976	9.384	8.160	9.384
M262	ΚΟΛΑΟΥΣΙΕΡΑ	8.064	8.448	8.832	7.680	8.832
N431	ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΣΗ	7.560	7.920	8.280	7.200	8.280
X312	ΠΑΛΑΙΑ ΧΥΤΕΥΣΗ FRECH	6.552	6.864	7.176	6.240	7.176
M215	ΠΡΕΣΑ	6.249,6	6.547,2	6.844,8	5.952	6.844,8

Εικόνα 3-13: Μηνιαίες δυναμικότητες των κέντρων εργασίας σε λεπτά

3.6 Καταχώρηση στοιχείων φασεολογίων

Το φασεολόγιο καθορίζει την σειρά των εργασιών ή λειτουργιών για την παραγωγή ενός προϊόντος. Οι παραγωγικές επιχειρήσεις χρησιμοποιούν το φασεολόγιο για να διαχειριστούν και να απεικονίσουν την παραγωγική διαδικασία. Έτσι σύμφωνα με το φασεολόγιο καθορίζονται ο χρονοπρογραμματισμός της παραγωγής και διαχειρίζονται οι παραγωγικοί πόροι.

Κωδ. Εργ...	T...	Κωδικός	Περιγραφή	Χρόνος Π...	Χρόνος Ε...	Χρόνος Α...	Χρόνος Μ...	Γ
10	K..	E192	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΑΚΟΥΛΑΚΙΑ	0	0,1	0	0	

Εικόνα 3-14: Καρτέλα Φασεολογίου είδους 6591

Για την συμπλήρωση του φασεολογίου ορίζεται αρχικά ο κωδικός του, ο οποίος είναι της μορφής. Στο πεδίο Τύπος επιλέγεται ο τρόπος με τον οποίο θα διευθετηθούν οι εργασίες κατά την εκτέλεση μιας εντολής παραγωγής, δηλαδή αν θα εκτελεστούν σειριακά ή παράλληλα. Στην στήλη Κωδ. Εργασίας εισάγουμε τον κωδικό της εργασίας για την συγκεκριμένη γραμμή του φασεολογίου. Στην παρούσα περίπτωση η αρίθμηση ξεκινάει από το 10 και να αυξάνεται κατά 10 κάθε φορά. Το πρόγραμμα έχει την δυνατότητα να ταξινομεί τις εργασίες (εδώ δεν υπάρχουν άλλες) κατά σειρά κωδικού εργασίας. Ακολουθεί η στήλη Κωδικός όπου εισάγεται ο κωδικός του κέντρου εργασίας ή του πόρου παραγωγής ανάλογα με τον τύπο που επιλέγεται στο πεδίο Τύπος και η στήλη Περιγραφή περιέχει μία περιγραφή της εγγραφής. Η περιγραφή εξαρτάται και αυτή με την σειρά της από την επιλογή στο πεδίο Τύπος. Το πρόγραμμα θα συμπληρώσει το πεδίο όταν εισαχθεί μία τιμή στο πεδίο Κωδικός. Έπειτα είναι αναγκαίο σε κάθε καρτέλα να συμπληρωθούν για το συγκεκριμένο κέντρο εργασίας οι χρόνοι παραγωγής οι οποίοι χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες και αυτές με την σειρά τους σε υποκατηγορίες όπως αναλύεται αμέσως παρακάτω:

Παραγωγικοί χρόνοι:

Χρόνος προετοιμασίας (Setup time): Ο χρόνος προετοιμασίας είναι ο χρόνος που απαιτείται για έναν πόρο παραγωγής ή ένα κέντρο εργασίας ώστε να αλλάξει από την παραγωγή του τελευταίου αποδεκτού τεμαχίου του είδους Α στο πρώτο αποδεκτό τεμάχιο του είδους Β.

Χρόνος Επεξεργασίας (Run Time): Ο χειρισμός του χρόνου επεξεργασίας γίνεται ανά μέγεθος παρτίδας του παραγόμενου είδους. Ο χρόνος επεξεργασίας δεν συμπεριλαμβάνει το χρόνο προετοιμασίας.

Μη παραγωγικοί χρόνοι:

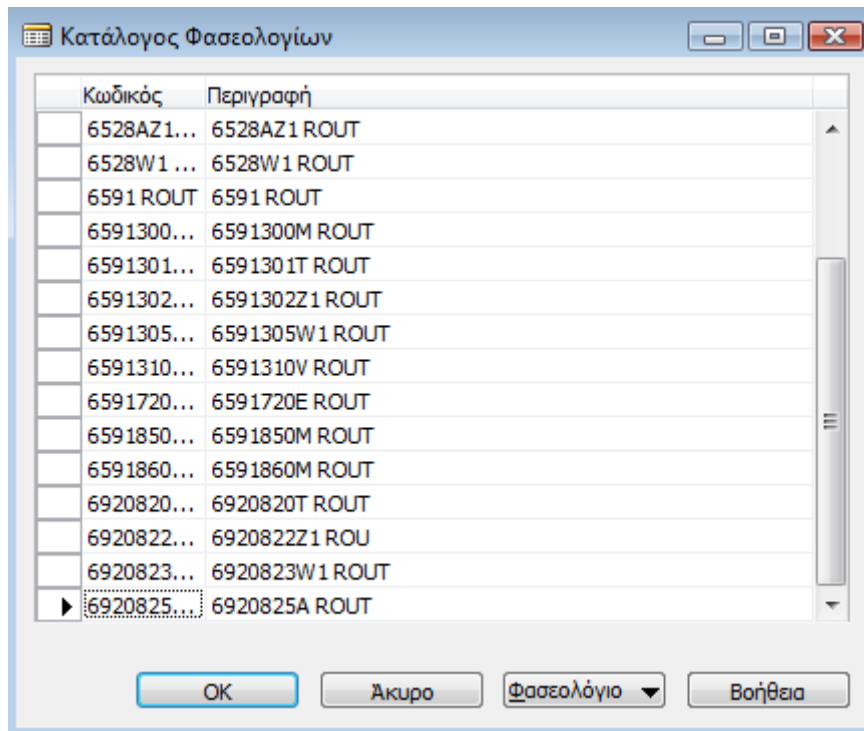
Χρόνος αναμονής μετά (Wait time): αναμονής είναι ο χρόνος παραμονής ενός είδους σε ένα κέντρο εργασίας ή έναν πόρο παραγωγής μέχρι να μπορέσετε να το μετακινήσετε στην επόμενη εργασία. Η αναμονή μπορεί να οφείλεται σε διαδικασίες όπως για παράδειγμα η ξήρανση ή η ψύξη.

Χρόνος μετακίνησης (Move time): Ο χρόνος μετακίνησης είναι ο χρόνος που απαιτείται για τη μεταφορά ενός έργου ή ενός είδους από μία εργασία σε άλλη.

Χρόνος αναμονής πριν (Queue time): Ο χρόνος αναμονής πριν δηλώνει το χρονικό διάστημα κατά το οποίο υπολογίζεται ότι πρέπει να παραμείνει ένα τεμάχιο σε έναν πόρο παραγωγής μέχρι να ξεκινήσει η πραγματική επεξεργασία του.

Σημαντική λειτουργία του φασεολογίου αποτελούν οι εκδόσεις φασεολογίου. Στον πίνακα αυτό δύναται να οριστούν και να διαχειριστούν εκδόσεις φασεολογίου. Η δομή της έκδοσης φασεολογίου αντιστοιχεί στη δομή του φασεολογίου, η βασική διαφορά είναι η χρονική ισχύς των εκδόσεων. Η ισχύς καθορίζεται από την ημερομηνία έναρξης κάθε έκδοσης (κάθε παλαιότερη έκδοση παύει να ισχύει κατά την ημερομηνία έναρξης της επόμενης έκδοσης). Χρησιμοποιώντας εκδόσεις φασεολογίου δίνεται η δυνατότητα ορισμού νέων εκδόσεων πολύ πριν τεθούν σε ισχύ.

Για την παραγωγή του προϊόντος 6591 χρειάστηκε να καταχωρήθηκαν τα παρακάτω φασεολόγια:



Εικόνα 3-15: Κατάλογος φασεολογίων για την παραγωγή του είδους 6591

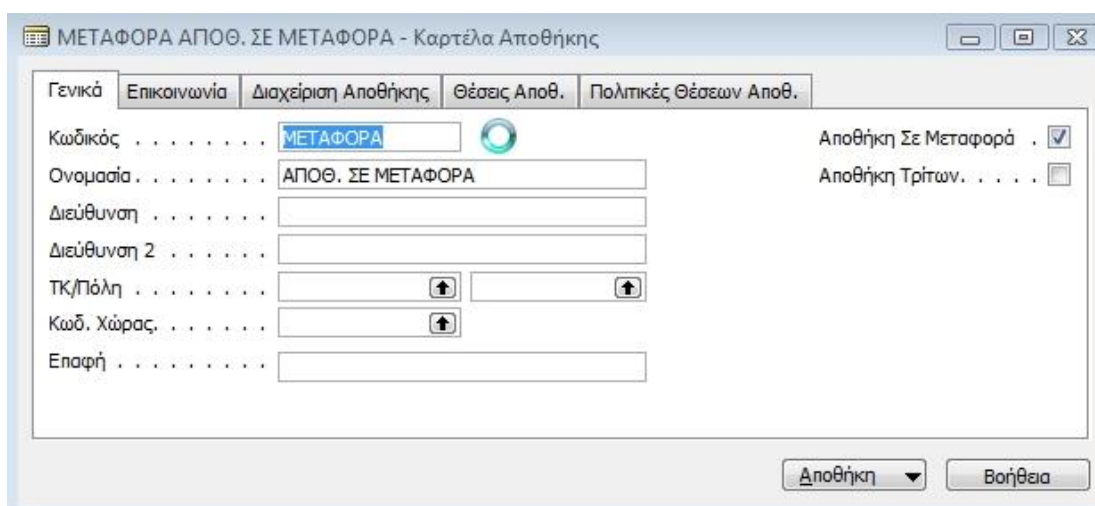
Αναφορά πρέπει να γίνει σ' αυτό το σημείο για την θεώρηση των υπερβολών ως κέντρα εργασίας της παραγωγικής διαδικασίας, με στόχο να παρέχεται συνολική εικόνα της δυναμικότητας. Γι' αυτό και στις καρτέλες των ειδών φασόν συνδέονται τόσο τα αντίστοιχα φασεολόγια όσο και οι τεχνικές προδιαγραφές.

3.7 Καταχώρηση αποθηκευτικών μονάδων (SKUs)

Οι Αποθηκευτικές Μονάδες χρησιμοποιούνται για να καταγράφονται πληροφορίες για τα είδη ανά αποθηκευτικό χώρο και ανά κωδικό χαρακτηριστικού. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπληρωματικά με τις καρτέλες ειδών, αλλά δεν μπορούν σε καμία περίπτωση να τις αντικαταστήσουν. Η καρτέλα αποθηκευτικής μονάδας έχει προτεραιότητα έναντι της καρτέλας του αντίστοιχου είδους. Επιτρέπουν τη διαφοροποίηση της πληροφόρησης για τα είδη ανά αποθηκευτικό χώρο ή ανά συγκεκριμένο χαρακτηριστικό. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην περίπτωση μας, αφού θα μας χρειαστεί για τον προγραμματισμό των ειδών που παράγονται σε υπερβολές, ώστε να εκδοθούν οι απαραίτητες εντολές διακίνησης εξαρτημάτων και πρώτων υλών.

Στην βάση δεδομένων της εταιρία υπάρχουν οι ψευδοκωδικοί XF οι οποίοι στην ουσία δηλώνουν τα προϊόντα X μεταφέρονται στους φασονίστες για την παραγωγή των προϊόντων XU τα οποία και επιστρέφουν στην εταιρεία μας για να παραχθεί το προϊόν Y. Πιο συγκεκριμένα για την παραγωγή του τελικού προϊόντος μας τα είδη 6591850M και 6592860M δίνονται προς παραγωγή σε φασονίστα. Έτσι στη βάση δεδομένων της εταιρίας εμφανίζεται ο κωδικός 6591850F, ο οποίος δηλώνει ότι το εξάρτημα 6528AZ1 και η πρώτη ύλη D6920855 αποστέλλονται στη αποθήκη του υπερβολάβου. Εκεί ο υπερβολάβος παράγει το είδος 6591850MU, το οποίο επιστρέφει στην αποθήκη της εταιρίας για την παραγωγή του τελικού προϊόντος 6591. Βέβαια στο παράδειγμα μας όπως φάνηκε οι ψευδοκωδικοί αυτοί δεν χρησιμοποιήθηκαν αφού στην ουσία δεν αποτελούν ξεχωριστά είδη.

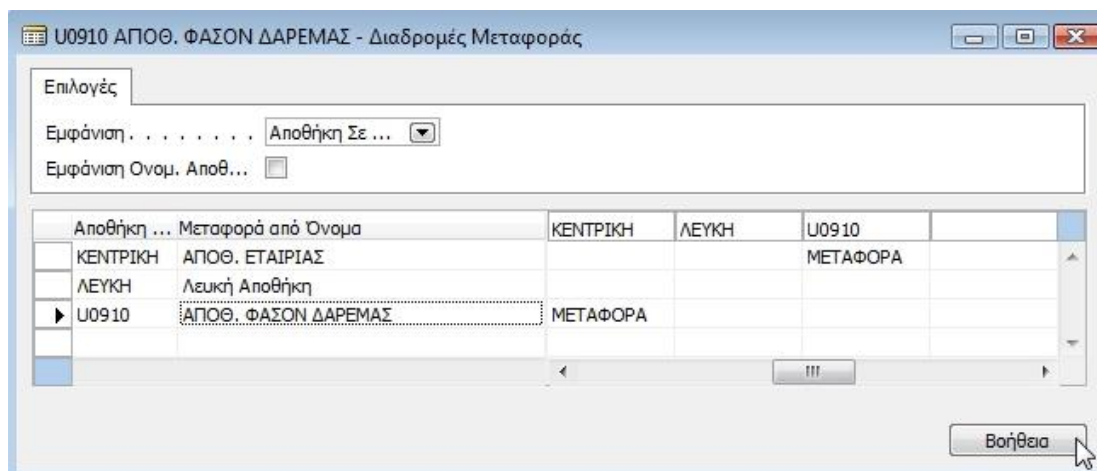
Πρώτο βήμα για την δημιουργία των αποθηκευτικών μονάδων αποτελεί η καταχώρηση των αποθηκών που απαιτούνται. Οπότε από το μενού Αποθήκη >Παραμετροποίηση >Αποθήκες δημιουργήθηκαν η Κεντρική αποθήκη της εταιρίας και η αποθήκη του φασονίστα U0910. Επίσης δημιουργήθηκε και η αποθήκη Μεταφορά στην καρτέλα της οποίας επιλέχθηκε το πεδίο αποθήκη σε μεταφορά.



Εικόνα 3-16: Καρτέλα αποθήκης σε μεταφορά

Η επιλογή αποθήκη σε μεταφορά βοηθά στο να υπάρχει πλήρης εικόνα για τα αποθέματα ακόμα και όταν αυτά βρίσκονται πράγματι σε μεταφορά ή σε αποθήκη τρίτων για κάποιου είδους επεξεργασία, αλλά εξακολουθούν να είναι στην κυριότητα της εταιρίας. Στην πραγματικότητα η αποθήκη σε μεταφορά αντιπροσωπεύει το μεταφορικό μέσο που χρησιμοποιείται για την μεταφορά ειδών από την αποθήκη της επιχείρησης στην αποθήκη του κάθε υπερβολάβου και αντίστροφα. Επίσης η αποθήκη σε μεταφορά αποτελεί απαραίτητο στοιχείο για την διασύνδεση μεταξύ των αποθηκών στο Navision και περιέχει τους όρους της συμφωνίας με κάθε μεταφορική εταιρία. Από το μενού Αποθήκη >Προγραμματισμός & Εκτέλεση >Παραμετροποίηση Αποθεμάτων >Διαδρομές Μεταφοράς έχουμε την δυνατότητα ορισμού των διαδρομών μεταφοράς και αντιστοίχισης με μια

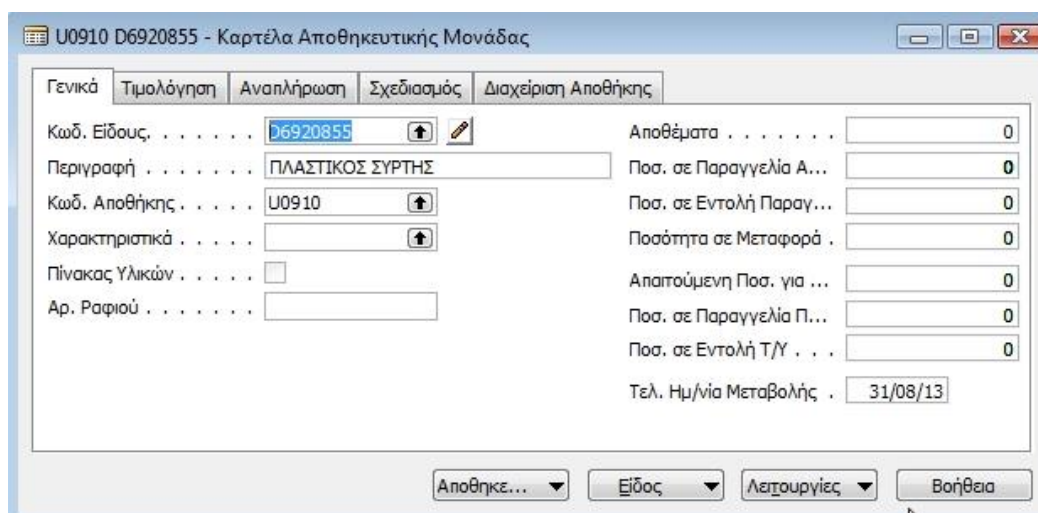
προεπιλογή στον κωδικό της αποθήκης μεταφοράς, τον κωδικό μεταφορικής εταιρείας και τον κωδικό συμφωνίας σε μεταφορική εταιρεία.



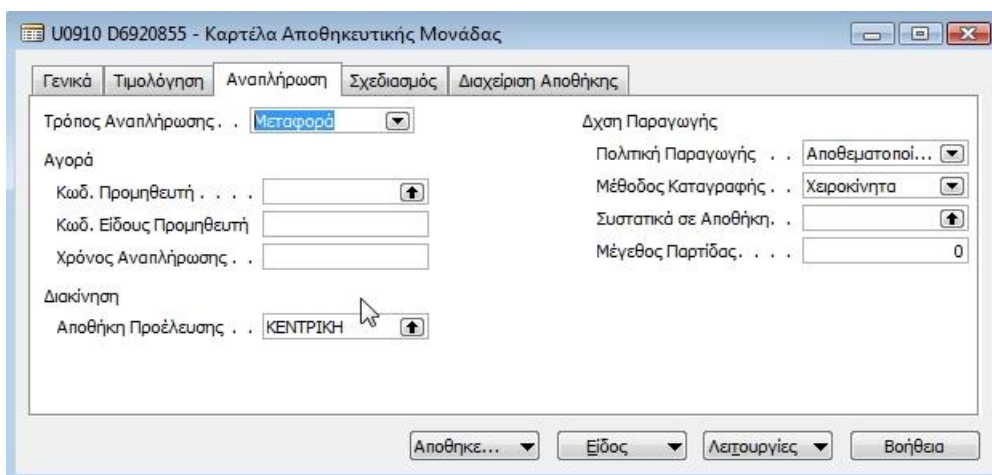
Εικόνα 3-17: Καρτέλα Διαδρομών Μεταφοράς

Το επόμενο βήμα είναι η δημιουργία των αποθηκευτικών μονάδων για το τελικό προϊόν καθώς και για όλα τα ενδιάμεσα και πρώτες ύλες που απαιτούνται. Παρακάτω φαίνεται η καταχώρηση των αποθηκευτικών μονάδων για το είδος 6591850M το οποίο παράγεται στον υπεργολάβο:

Τα είδη 6528AZ1 και D6920855, για τα οποία έχουν δημιουργηθεί προηγουμένως οι αποθηκευτικές μονάδες παραγωγής και αγοράς αντίστοιχα για την κεντρική αποθήκη της εταιρίας, μεταφέρονται στην αποθήκη του υπεργολάβου.

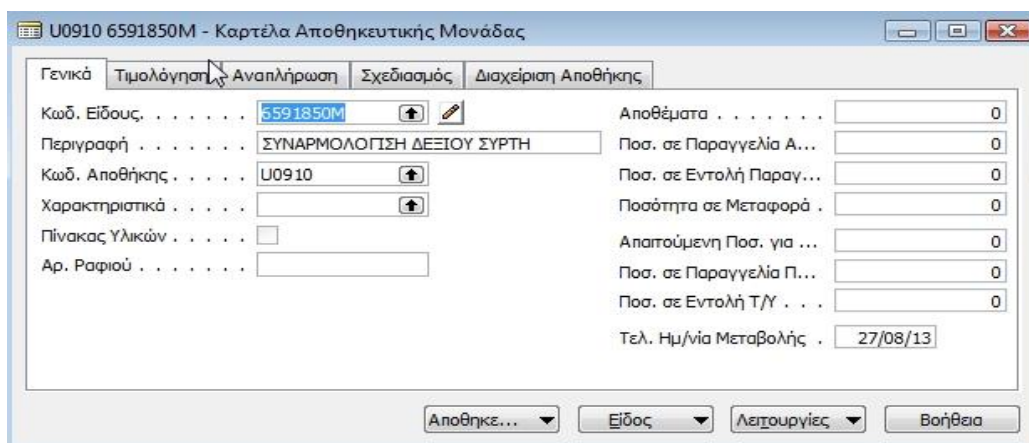


Εικόνα 3-18: Καρτέλα αποθηκευτικών μονάδων είδους D6920855 για την αποθήκη του υπεργολάβου

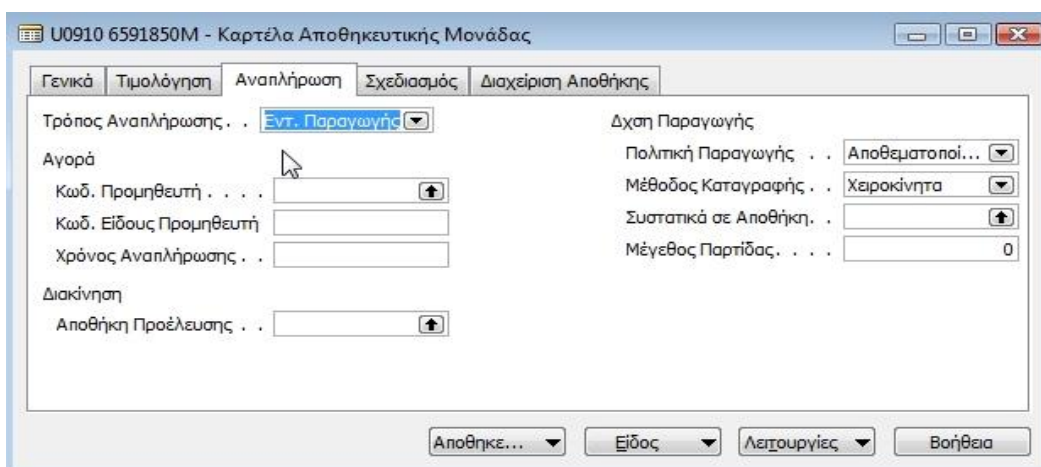


Εικόνα 3-19: Καρτέλα Αναπλήρωσης αποθηκευτικών μονάδων είδους D6920855 για την αποθήκη του υπερβολάβου

Έπειτα το είδος 6591850M πρέπει να παραχθεί από τον υπερβολάβου και να αποθηκευτεί στην αποθήκη του.



Εικόνα 3-20: Καρτέλα αποθηκευτικών μονάδων είδους 6591850M για την αποθήκη του υπερβολάβου



Εικόνα 3-21: Καρτέλα Αναπλήρωσης αποθηκευτικών μονάδων είδους 6591850M για την αποθήκη του υπερβολάβου

Τέλος το είδος 6591850M θα πρέπει να μεταφερθεί από την αποθήκη του υπεργολάβου στην κεντρική αποθήκη της εταιρίας για την παραγωγή του τελικού προϊόντος.

Εικόνα 3-22: Καρτέλα Αναπλήρωσης αποθηκευτικών μονάδων είδους D6920855 για την κεντρική αποθήκη της εταιρίας

Εικόνα 3-23: Καρτέλα Αναπλήρωσης αποθηκευτικών μονάδων είδους D6920855 για την κεντρική αποθήκη της εταιρίας

Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για το είδους 6591860M μίας και τα δύο είδη έχουν το ίδιο φασεολόγιο και τεχνική προδιαγραφή. Για τα υπόλοιπα είδη τα οποία παράγει και προμηθεύεται η εταιρία καταχωρήθηκαν οι αντίστοιχες αποθηκευτικές μονάδες στην κεντρική αποθήκη και ο τρόπος αναπλήρωσης τους παρέμεινε ο ίδιος με αυτόν στις καρτέλες των ειδών.

3.8 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Τα βασικά εργαλεία για το σχεδιασμό και προγραμματισμό της παραγωγής είναι το σύστημα πρόβλεψης απαιτήσεων υλικών MRP και το σύστημα χρονοπρογραμματισμού MPS. Ο βασικός ρόλος των συστημάτων MRP και MPS είναι η βέλτιστη δυνατή παρακολούθηση των αποθεμάτων της επιχείρησης, ο χρονοπρογραμματισμός της παραγωγής, η κατανομή του παραγωγικού δυναμικού και ιδιαίτερα η αυτόματη δημιουργία προτάσεων προμήθειας και εντολών παραγωγής.

Η δημιουργία του Πλάνου Παραγωγής αποτελεί την καρδιά ενός συστήματος ERP μία παραγωγικής επιχείρησης. Έρχεται να ενοποιήσει τις λειτουργίες των Αγορών-Πωλήσεων, της Παραγωγής και των Αποθηκών του συστήματος μέσα από την έκδοση εντολών παραγωγής και προμηθειών.

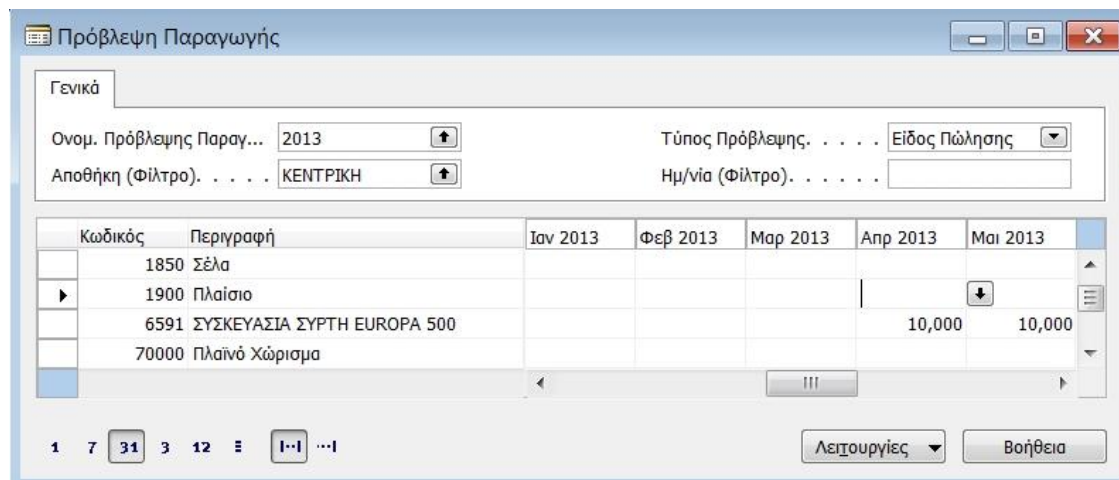
3.8.1 Προβλέψεις Παραγωγής

Μέσω του υποσυστήματος αυτού δίνεται η δυνατότητα καταχώρησης της πρόβλεψης των πωλήσεων είτε σε επίπεδο προϊόντων είτε των συστατικών τους. Συνήθως η πρόγνωση ζήτησης γίνεται για έναν περιορισμένο χρονικό ορίζοντα και συνεχώς αναπροσαρμόζεται ανάλογα με την πραγματική ζήτηση. Η πρόβλεψη της ζήτησης με την σειρά της καθορίζει τις προβλέψεις παραγωγής ενός προϊόντος. Ωστόσο η πρόβλεψη της ζήτησης σπάνια συμπίπτει με την πραγματική ζήτηση, πράγμα που έχει επιπτώσεις στα επίπεδα των αποθεμάτων.

Οι προβλέψεις για τις ποσότητες ανά προϊόν και ανά περίοδο που προβλέπεται να πωληθούν στο μέλλον προέρχονται από το τμήμα πωλήσεων. Ωστόσο οι προβλέψεις των πωλήσεων συνήθως δεν μπορούν να προσαρμοστούν απόλυτα με το χρονοδιάγραμμα της παραγωγής. Για αυτό τον λόγο πρέπει το τμήμα προγραμματισμού της παραγωγής να το αναπροσαρμόσει με τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιούνται οι ανάγκες των πωλήσεων. Με άλλα λόγια πρέπει οι προβλέψεις της παραγωγής να γίνουν ένα κομμάτι του συνολικού χρονοπρογραμματισμού της παραγωγής

Όπως φάνηκε, για να είναι δυνατές οι λειτουργίες του χρονοπρογραμματισμού της παραγωγής και των απαιτήσεων υλικών, το βασικό στοιχείο που απαιτείται πλέον είναι η καταχώρηση των μελλοντικών προβλέψεων παραγωγής σε επίπεδο τελικού προϊόντος. Η ανάγκη που προκύπτει από την πρόβλεψη παραγωγής ενός μήνα θεωρείται από το Navision ότι πρέπει να έχει καλυφθεί από την παραγωγή την πρώτη ημέρα του ίδιου μήνα. Τις περισσότερες φορές πρακτικά σημαίνει ότι η παραγωγή θα πραγματοποιηθεί τον προηγούμενο μήνα από αυτόν που αναφέρεται η πρόβλεψη ζήτησης. Με αυτή τη λογική οι πρώτες ύλες και τα προϊόντα – φασόν απαιτείται να είναι διαθέσιμα στις αντίστοιχες αποθήκες προμηθευτών και υπερεργολάβων την πρώτη ημέρα του μήνα στον οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή του προϊόντος.

Οι προβλέψεις παραγωγής καταχωρούνται χειροκίνητα από το μενού Παραγωγή > Σχεδιασμός > Προβλέψεις Παραγωγής. Το εξαμηνιο σενάριο πρόβλεψης της ζήτησης που καταχωρήθηκε είναι το εξής:



Εικόνα 3-24: Προβλέψεις Παραγωγής

Στην καρτέλα ορίστηκαν το όνομα του φύλλου προβλέψεων, ο αποθήκη από την οποία θα ληφθούν τα απαραίτητα εξαρτήματα και ύλες για να εκτελεστούν οι εντολές παραγωγής και τέλος ότι ο τύπος της πρόβλεψης αφορά τελικά προϊόντα.

3.8.2 Διαδικασία Χρονοπρογραμματισμού της Παραγωγής (MPS) & Προβλέψεις Απαιτήσεων Υλικών (MRP)

MPS: υπολογισμός του κύριου χρονοπρογραμματισμού της παραγωγής με βάση την πραγματική ζήτηση και τις προβλέψεις. Το MPS επεξεργάζεται μόνο τελικά προϊόντα ή συστατικά για τα οποία υπάρχει κάποια πρόβλεψη ή εντολή πώλησης. Τα είδη αυτά ονομάζονται MPS – items.

MRP: Υπολογισμός των Απαιτήσεων των υλικών με βάση την πραγματική ζήτηση για συστατικά ή προβλέψεις τύπου επιπέδου συστατικών. Το MRP υπολογίζει μόνο τα είδη τα οποία δεν είναι MPS - items όπως προηγούμενα.

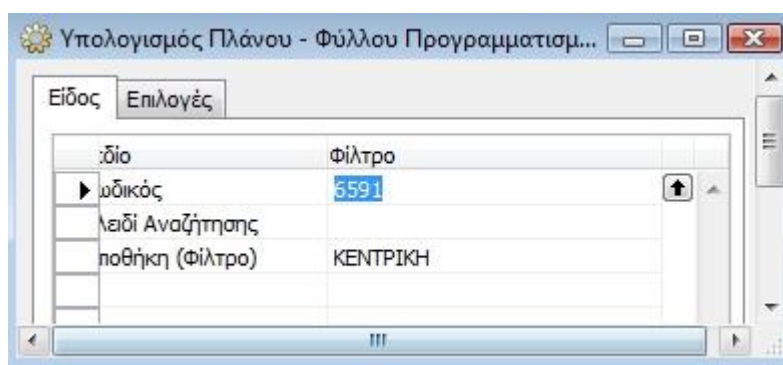
Στο Navision τα MPS και MRP μπορούν να εκτελεστούν είτε ξεχωριστά είτε ταυτόχρονα. Γενικά όταν εκτελείται κάποια λειτουργία προγραμματισμού της παραγωγής υπάρχουν δύο επιλογές, ο υπολογισμός πλάνου και η αναπαραγωγή πλάνου. Με την λειτουργία του υπολογισμού πλάνου δημιουργείται ένα νέο πλάνο για όλα τα είδη, ενώ με την λειτουργία αναπαραγωγής πλάνου απλώς λαμβάνονται υπόψη αλλαγές που έγιναν στα master data ή στην πραγματική ζήτηση και στις προγραμματισμένες παραλαβές.

Οι λειτουργίες αυτές δημιουργούν στο φύλλο προγραμματισμού προτεινόμενες εντολές:

- Παραγωγής, για τα είδη τα οποία παράγονται στην ίδια την εταιρεία.
- διακίνησης, για τα είδη που παράγονται στους φασονίστες και για τα ενδιάμεσα εξαρτήματα που απαιτούνται για την παραγωγή των πρώτων.
- αγοράς, για τις πρώτες ύλες

,οι οποίες ικανοποιούν την πραγματική ζήτηση και ότι απέμεινε από τις προβλέψεις. Βέβαια στην περίπτωση μας όπου η πρόβλεψη παραγωγής είναι μόνο για είδη πώλησης και όχι για συστατικά, τότε μόνο οι πραγματικές εντολές πώλησης αφαιρούνται από τις συνολικές προβλέψεις.

Από το μενού Παραγωγή >Σχεδιασμός >Φύλλα Προγραμματισμού >Λειτουργίες >Υπολογισμός Πλάνου Περιόδου Κίνησης μπορούμε να επιλέξουμε το είδος για το οποίο θέλουμε να εκτελέσουμε τον προγραμματισμό παραγωγής και την αποθήκη από την οποία θα αντλήσουμε τα συστατικά του.

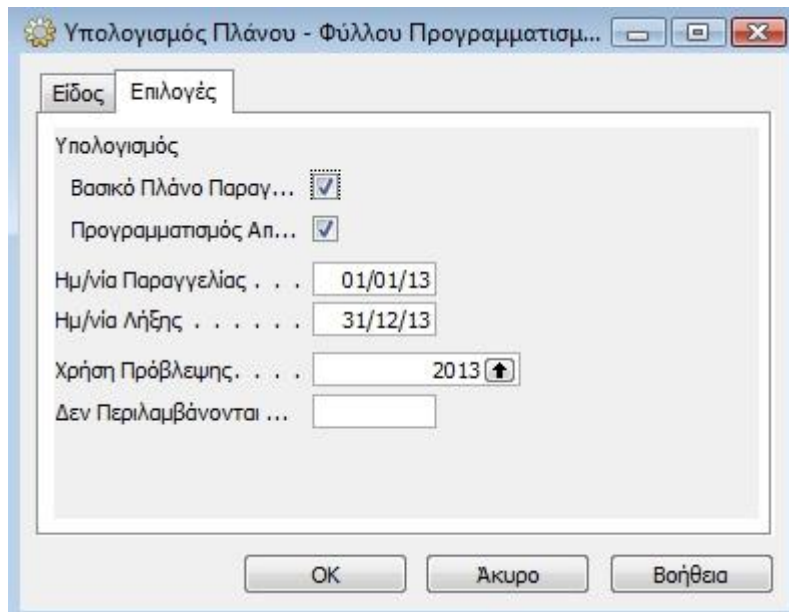


Εικόνα 3-25: Υπολογισμός Πλάνου Παραγωγής για το προϊόν 6591

Ύστερα στην ενότητα Επιλογές καθορίζεται το είδος προγραμματισμού το οποίο θέλουμε να γίνει, MPS ή MRP ή και τα δύο μαζί. Επίσης ορίζονται οι:

- Ημερομηνία Παραγγελίας: Εισαγωγή της ημερομηνίας που θα χρησιμοποιηθεί για τις νέες εντολές. Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί αυτή την ημερομηνία όταν αξιολογεί το απόθεμα. Η ημερομηνία παραγγελίας ορίζει την έναρξη του ορίζοντα προγραμματισμού
- Ημερομηνία Λήξης: Εισαγωγή της Ημερομηνίας Λήξης της περιόδου προγραμματισμού. Το πρόγραμμα δεν περιλαμβάνει τη ζήτηση μετά απ' αυτήν την ημερομηνία.

- Όνομα πρόβλεψης: Το όνομα της πρόβλεψης με βάση το οποίο θα εκτελεστεί το πλάνο προγραμματισμού.



Εικόνα 3-26: Υπολογισμός Πλάνου Παραγωγής για το προϊόν 6591 καρτέλα Επιλογές

Το σύστημα χρησιμοποιώντας όλα τα απαιτητά στοιχεία που αφορούν το προϊόν, την ποσότητα, την ημερομηνία παράδοσης, το φασεολόγιο και τις τεχνικές προδιαγραφές τότε ελέγχει την διαθεσιμότητα των πόρων και προτείνει ανάλογα τον βέλτιστο δυνατό χρονοπρογραμματισμό για να ικανοποιηθεί η ημερομηνία παράδοσης.

Εκτελώντας τα MPS και MRP για το τελικό προϊόν ,τα ενδιάμεσα και τις πρώτες ύλες τα αποτελέσματα που προέκυψαν καταχωρήθηκαν στο παρακάτω φύλλο προγραμματισμού:

Κωδικός	Δυναμικό Μήν...	Α...	Ημ/νία ...	Ημ/νία - Ωρα Έναρξης	Ημ/νία - Ωρα Λήξης	Περιγραφή	Ποσά...	Κωδ...	Τύπος Αρχ. Πα...	Αρ. Αρχ...	Κατ
6591	Νέα Παραγγελία	✓	01/04/13	27/03/13 8:11:25 πμ	29/03/13 4:00:00 μμ	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΥΡΤΗ EUROPA 500	10.000	TEM	Εντ. Παραγωγής	101432	Πρι
6591	Νέα Παραγγελία	✓	01/05/13	26/04/13 8:11:25 πμ	30/04/13 4:00:00 μμ	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΥΡΤΗ EUROPA 500	10.000	TEM	Εντ. Παραγωγής	101433	Πρι
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	27/03/13	27/03/13 8:00:00 πμ	27/03/13 11:00:00 μμ	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ...	10.000	TEM	Διακίνηση		
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	26/04/13	26/04/13 8:00:00 πμ	26/04/13 11:00:00 μμ	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ...	10.000	TEM	Διακίνηση		
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	27/03/13	18/03/13 10:14:11 πμ	26/03/13 4:00:00 μμ	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ...	10.000	TEM	Εντ. Παραγωγής	101442	Πρι
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	26/04/13	17/04/13 10:14:11 πμ	25/04/13 4:00:00 μμ	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ...	10.000	TEM	Εντ. Παραγωγής	101443	Πρι
L1025	Νέα Παραγγελία	✓	27/03/13	26/03/13 8:00:00 πμ	26/03/13 11:00:00 μμ	ΣΑΚΟΥΛΑΚΙ 100X250	10.000	TEM	Αγορά		
L1025	Νέα Παραγγελία	✓	26/04/13	25/04/13 8:00:00 πμ	25/04/13 11:00:00 μμ	ΣΑΚΟΥΛΑΚΙ 100X250	10.000	TEM	Αγορά		
X5060	Νέα Παραγγελία	✓	27/03/13	26/03/13 8:00:00 πμ	26/03/13 11:00:00 μμ	ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟ	200	TEM	Αγορά		
X5060	Νέα Παραγγελία	✓	26/04/13	25/04/13 8:00:00 πμ	25/04/13 11:00:00 μμ	ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟ	200	TEM	Αγορά		
D6591100	Νέα Παραγγελία	✓	27/03/13	26/03/13 8:00:00 πμ	26/03/13 11:00:00 μμ	ΣΩΜΑ ΣΥΡΤΗ	20.000	TEM	Αγορά		
D6591100	Νέα Παραγγελία	✓	26/04/13	25/04/13 8:00:00 πμ	25/04/13 11:00:00 μμ	ΣΩΜΑ ΣΥΡΤΗ	20.000	TEM	Αγορά		

Εικόνα 3-27: Φύλλο Προγραμματισμού

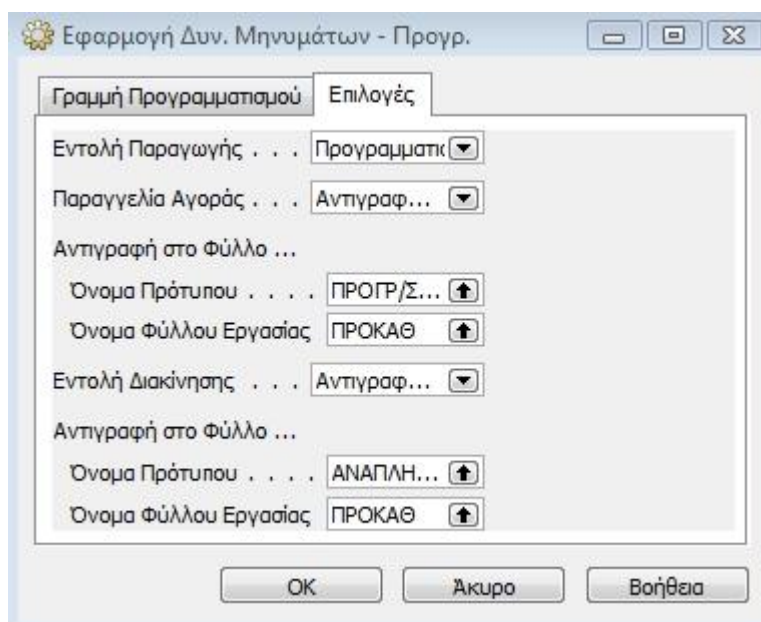
Το σύστημα εξέδωσε τις νέες παραγγελίες με τις ημερομηνίες και ώρες έναρξης και λήξης τους. Επίσης ορίστηκαν και οι αντίστοιχες προτεινόμενες εντολές, οι οποίες χωρίζονται σε τρεις τύπους :

- Εντολές παραγωγής για τα είδη τα οποία παράγονται από την επιχείρηση
- Εντολές αγοράς για τις πρώτες ύλες
- Εντολές διακίνησης για τα είδη τα οποία παράγονται με υπεργολαβία

Όλες τα παραπάνω δυναμικά μηνύματα που προέκυψαν αποτελούν νέες παραγγελίες. Αυτό σημαίνει ότι το υπάρχον απόθεμα και οι αναμενόμενες παραλαβές δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες.

3.8.3 Εφαρμογή Δυναμικών Μηνυμάτων

Εφόσον το πλάνο παραγωγής που προέκυψε από τον παραπάνω προγραμματισμό είναι υλοποιήσιμο και δεν χρειάζεται να γίνουν διορθωτικές κινήσεις, πλέον μπορεί να οριστικοποιηθεί . Αυτό γίνεται μέσω του φύλλου προγραμματισμού Λειτουργίες >Εφαρμογή Δυναμικών Μηνυμάτων. Επιλέγοντας την ενότητα Επιλογές έχουμε την δυνατότητα επιλογής των καταστάσεων των εντολών που θα προκύψουν, δηλαδή:



Εικόνα 4-28: Εφαρμογή Δυναμικών Μηνυμάτων Καρτέλα Επιλογές

Στο πεδίο Εντολή Παραγωγής ορίζεται ο τύπος των εντολών παραγωγής που θα προκύψουν, δηλαδή αν θα είναι προγραμματισμένες οι οριστικοποιημένες. Τα είδη των εντολών παραγωγής που υπάρχουν στο Navision είναι συνολικά πέντε:

- Οι πρόχειρες εντολές παραγωγής (Simulated production orders)
- Οι προγραμματισμένες εντολές παραγωγής (Planned production orders)
- Οι οριστικοποιημένες εντολές παραγωγής (Firmed production orders)
- Οι εκδοθείσες εντολές παραγωγής (Released production orders)
- Οι ολοκληρωμένες εντολές παραγωγής (Finished production order).

Συνεπώς πριν την έκδοση κάποιας εντολής πρέπει να καθοριστεί η κατηγορία στην οποία θα μετατραπεί. Συνήθως οι εκδοθείσες εντολές παίρνουν την μορφή των προγραμματισμένων εντολών παραγωγής. Οι προγραμματισμένες εντολές παραγωγής έπειτα μπορούν να μετατραπούν σε πρόχειρες, οριστικοποιημένες ή να παραμείνουν όπως έχουν. Αυτό δίνει την δυνατότητα διαχείρισης και επιλογής ποιόν από αυτές τις εντολές θα εκδοθούν στην παραγωγή. Παράλληλα θα πρέπει να καθοριστεί η σειρά έκδοσης τους και τέλος η κατηγορία στην οποία θα εκδοθούν. Όταν πλέον μια εκδοθείσα εντολή παραγωγής αποπερατωθεί είναι πλέον μια ολοκληρωμένη εντολή παραγωγής.

Από το μενού Παραγωγή >Εκτέλεση >Προγραμματισμένες Εντολές Παραγωγής μπορούμε να δούμε τις προγραμματισμένες εντολές που δημιουργήθηκαν. Από την επιλογή Λειτουργίες >Αλλαγή Κατάστασης μπορούμε πλέον αν επιθυμούμε να αλλάξουμε την κατάσταση της εντολής παραγωγής σε οριστικοποιημένη ή εκδοθείσα.

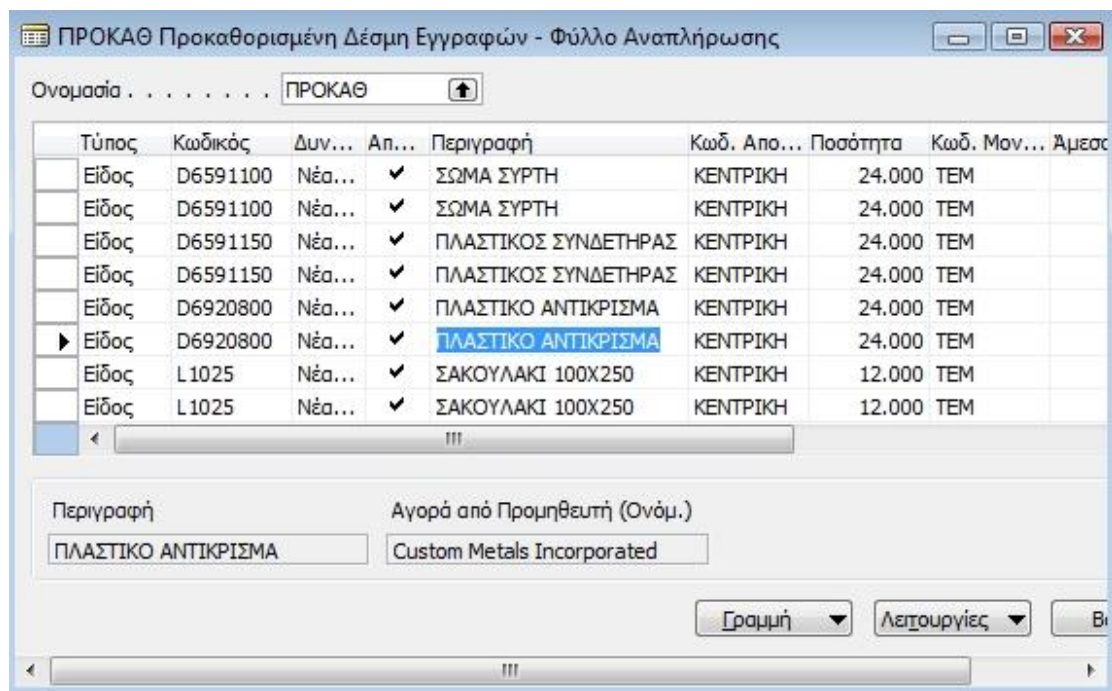
Κωδ.	Είδους	Ημ/νία Πα...	Περιγραφή	Ημ/νία - Ωρα Έναρξης	Ημ/νία - Ωρα Λήξης	Ποσότητα	Κωδ. Ι
6591		01/04/13	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΥΡΤΗ EUROPA 500	26/03/13 11:25:42 πμ	29/03/13 4:00:00 μμ	12.000	TEM

Εικόνα 3-29: Προγραμματισμένη Εντολή Παραγωγής του προϊόντος 6591

Όπως βλέπουμε κάποιες από τις παραπάνω εντολές παραγωγής αφορούν υπερβολάβους, το Navision δίνει τη δυνατότητα της μετατροπής αυτών των εντολών σε εντολές αγοράς, δίνοντας την δυνατότητα στην εταιρεία για καλύτερη παρακολούθηση του κόστους παραγωγής προϊόντος ανά υπερβολάβο. Η μετατροπή των εκδοθέντων εντολών παραγωγής

σε εντολές αγοράς γίνεται από μενού Φύλλο Υπεργολαβίας > Λειτουργίες >Υπολογισμός Απαιτήσεων Υπεργολαβιών >Δημιουργία Εντολών Αγοράς.

Τέλος όσον αφορά τις εντολές αγοράς και διακίνησης υπάρχει η δυνατότητα απευθείας δημιουργίας παραγγελιών αγοράς και εντολών διακίνησης ή αντιγραφή τους σε φύλλο αναπλήρωσης όπως έγινε και εδώ. Το φύλλο αναπλήρωσης που πρόκυψε είναι :



Εικόνα 3-30: Φύλλο Αναπλήρωσης

Στο φύλλο αναπλήρωσης μέσω φίλτρων είναι δυνατή η ομαδοποίηση των εντολών αγοράς κατά προμηθευτή ή κατά αναμενόμενη ημερομηνία παράδοσης. Αυτό επιτρέπει στον υπεύθυνο προμηθειών την καλλίτερη εποπτεία και έλεγχο των εντολών που πρόκειται να οριστικοποιηθούν.

4. Μελέτη Περιπτώσεων

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μελετηθούν, μέσα από την εκτέλεση σεναρίων, περιπτώσεις οι οποίες εμφανίζονται καθημερινά στην παραγωγική διαδικασία μίας επιχείρησης. Θα διαπιστωθεί σε ποιο βαθμό ένα σύστημα ERP και πιο συγκεκριμένα το Microsoft Business Solutions Navision μπορεί να προσφέρει λύσεις.

4.1 Περίπτωση 1^η – Μεσοπρόθεσμος Προγραμματισμός Παραγωγής

Σε αυτό το σενάριο θα εκτελέσουμε έναν μεσοπρόθεσμο διμηνιαίο προγραμματισμό παραγωγής ώστε να διαπιστωθεί πως ένα σύστημα ERP συμπεριφέρεται, ποια προβλήματα μπορούν να προκύψουν και πως αυτά μπορούν να επιλυθούν.

Για το συγκεκριμένο σενάριο υποθέτουμε θα υπάρξει μηνιαία πρόβλεψη παραγωγής 50.000 τεμαχίων τελικού προϊόντος για τους μήνες Ιουνίου και Ιουλίου όπως φαίνεται παρακάτω:

Κωδικός	Περιγραφή	Μαι 2013	Ιου 2013	Ιου 2013	Αυγ 2013	Σεπ 2013
1900	Πλαίσιο					
6591	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΥΡΤΗ EUROPA 500		50.000	50.000		
70000	Πλαϊνό Χώρισμα					
70001	Βάση					

Εικόνα 4.1: Προβλέψεις Παραγωγής

Μετά το τρέξιμο του MPS/MRP προκύπτει το εξής φύλλο προγραμματισμού:

Κωδικός	Δυναμικό Μή...	A...	Ημ/νία Π...	Ημ/νία - Ώρα Έναρξης	Ημ/νία - Ώρα Λήξης	Ποσότητα	Τύπος Αρχ. Πα...	Αρ. Αρχ...	Κατάσταση...
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	10/06/13	10/06/13 8:00:00 πμ	10/06/13 11:00:00 μμ	50.000	Διακίνηση		
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	13/05/13	26/03/13 11:10:58 πμ	10/05/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101693	Προγραμ...
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	10/06/13	23/04/13 11:10:58 πμ	07/06/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101694	Προγραμ...
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	26/03/13	26/03/13 8:00:00 πμ	26/03/13 11:00:00 μμ	100.000	Διακίνηση		
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	23/04/13	23/04/13 8:00:00 πμ	23/04/13 11:00:00 μμ	100.000	Διακίνηση		
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	26/03/13	21/03/13 2:13:20 μμ	25/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101695	Προγραμ...
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	23/04/13	18/04/13 2:13:20 μμ	22/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101696	Προγραμ...
6528W1	Νέα Παραγγελία	✓	21/03/13	19/03/13 3:06:40 μμ	20/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101697	Προγραμ...
6528W1	Νέα Παραγγελία	✓	18/04/13	16/04/13 3:06:40 μμ	17/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101698	Προγραμ...
6591720E	Νέα Παραγγελία	✓	13/05/13	15/04/13 9:16:25 πμ	10/05/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101699	Προγραμ...
6591720E	Νέα Παραγγελία	✓	10/06/13	13/05/13 9:16:25 πμ	07/06/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101700	Προγραμ...
6591300M	Νέα Παραγγελία	✓	15/04/13	04/03/13 12:42:21 μμ	12/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101701	Προγραμ...
6591300M	Νέα Παραγγελία	✓	13/05/13	01/04/13 12:42:21 μμ	10/05/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101702	Προγραμ...
6920820T	Νέα Παραγγελία	✓	15/04/13	28/02/13 1:59:48 μμ	12/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101703	Προγραμ...
6920820T	Νέα Παραγγελία	✓	13/05/13	28/03/13 1:59:48 μμ	10/05/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101704	Προγραμ...
6920822Z1	Νέα Παραγγελία	✓	28/02/13	22/02/13 1:33:20 μμ	27/02/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101705	Προγραμ...
6920822Z1	Νέα Παραγγελία	✓	28/03/13	22/03/13 1:33:20 μμ	27/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101706	Προγραμ...
6591301T	Νέα Παραγγελία	✓	04/03/13	30/01/13 1:27:30 μμ	01/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101707	Προγραμ...
6591301T	Νέα Παραγγελία	✓	01/04/13	27/02/13 1:27:30 μμ	29/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101708	Προγραμ...
6591302Z1	Νέα Παραγγελία	✓	30/01/13	24/01/13 1:20:00 μμ	29/01/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101709	Προγραμ...
6591302Z1	Νέα Παραγγελία	✓	27/02/13	21/02/13 1:20:00 μμ	26/02/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101710	Προγραμ...
6920823W1	Νέα Παραγγελία	✓	22/02/13	21/02/13 2:13:20 μμ	21/02/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101711	Προγραμ...
6920823W1	Νέα Παραγγελία	✓	22/03/13	21/03/13 2:13:20 μμ	21/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101712	Προγραμ...
6920825A	Νέα Παραγγελία	✓	21/02/13	19/02/13 9:30:26 πμ	20/02/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101713	Προγραμ...
6920825A	Νέα Παραγγελία	✓	21/03/13	19/03/13 9:30:26 πμ	20/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101714	Προγραμ...
6591305W1	Νέα Παραγγελία	✓	24/01/13	23/01/13 1:46:40 μμ	23/01/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101715	Προγραμ...
6591305W1	Νέα Παραγγελία	✓	21/02/13	20/02/13 1:46:40 μμ	20/02/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101716	Προγραμ...
6591310V	Νέα Παραγγελία	✓	23/01/13	15/01/13 3:29:13 μμ	22/01/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101717	Προγραμ...
6591310V	Νέα Παραγγελία	✓	20/02/13	12/02/13 3:29:13 μμ	19/02/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101718	Προγραμ...

Εικόνα 4.2: Φύλλο Προγραμματισμού

Όπως παρατηρείται δεν εμφανίζετε κανένα πρόβλημα αφού όλες οι εντολές παραγωγής, διακίνησης και αγοράς είναι εμπρόθεσμες, με ημερομηνία έναρξης των εργασιών τις 15/01/13. Το πλάνο εμφανίζεται εκτελέσιμο οπότε μπορούμε να προχωρήσουμε στην εφαρμογή των δυναμικών μηνυμάτων που προέκυψαν.

4.1.1 Παραγωγικοί Πόροι Περιορισμένης Δυναμικότητας

Βέβαια εδώ εμφανίζεται και ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα της διαδικασίας του MRP. Αφού γίνει η εφαρμογή των δυναμικών μηνυμάτων και εκδοθούν οι προγραμματισμένες εντολές παραγωγής πλέον είναι εφικτός ο έλεγχος της φόρτισης των κέντρων εργασίας. Πηγαίνοντας στην καρτέλα του κέντρου εργασίας από το την επιλογή Κέντρο εργασίας > Φόρτιση, πολλά από τα κέντρα εργασίας παρουσιάζουν φορτίσεις μεγαλύτερες του 100%. Χαρακτηριστικά παρατίθεται το κέντρο εργασίας M262 όπου παρουσιάζεται και η μεγαλύτερη φόρτιση 210% για τον μήνα Μάρτιο.

Εναρξη ...	Όνομα Περιόδου	Δυναμικ...	Αντιστοι...	Απομένο...	Φόρ...
01/01/13	Ιαν	8.832	506	8.326	5,7
01/02/13	Φεβ	7.680	8.282,2	-602,2	107,8
01/03/13	Μαρ	8.064	16.992,2	-8.928,2	210,7
01/04/13	Απρ	8.448	12.288	-3.840	145,5
01/05/13	Μαι	8.832	3.072	5.760	34,8
01/06/13	Ιουν	7.680	0	7.680	0
01/07/13	Ιουλ	8.832	0	8.832	0
01/08/13	Αυγ	8.448	0	8.448	0
01/09/13	Σεπτ	8.064	0	8.064	0
01/10/13	Οκτ	8.832	0	8.832	0
01/11/13	Νοε	8.064	0	8.064	0

Εικόνα 4.3: Φόρτιση Κέντρου Εργασίας M262

Εκτός από το M262 υπερφόρτιση παρουσιάζετε και σε άλλα κέντρα εργασίας.

Ο λόγος εμφάνισης των υπερφορτίσεων αυτών οφείλεται στο ότι μία από τις γενικές αρχές κάθε συστήματος MRP είναι η υπόθεση απεριόριστης δυναμικότητας. Παρατηρούμε δηλαδή ότι ο προς τα πίσω χρονικός προγραμματισμός που εκτελεί το σύστημα MRP αμελεί την έλλειψη δυναμικότητας των παραγωγικών πόρων ενώ υπάρχει η δυνατότητα μετάθεσης των ημερομηνιών παραγωγής προς τα πίσω στον χρονικό ορίζοντα ολοκλήρωσης της παραγγελίας.

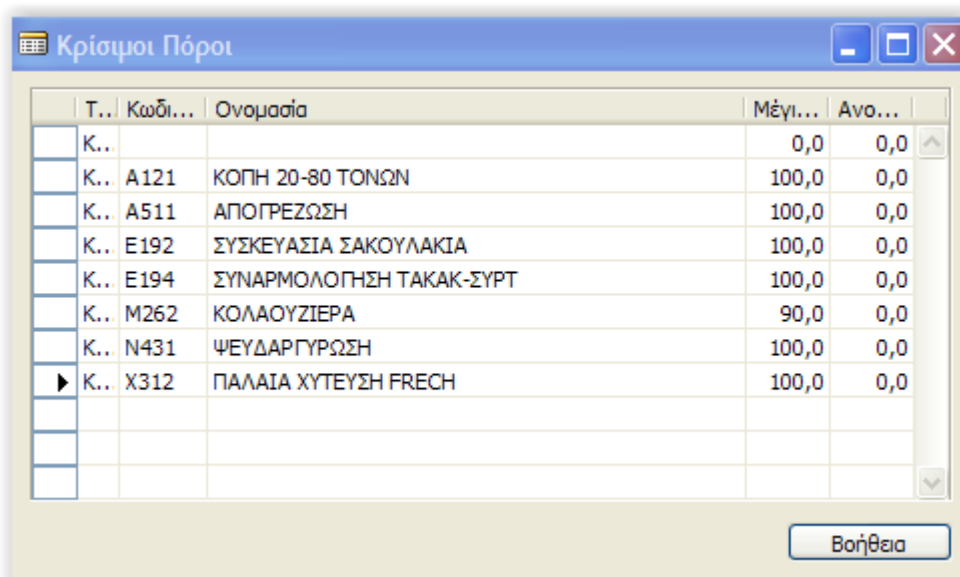
Εμφανής είναι η έλλειψη άμεσης επικοινωνίας μεταξύ των υποσυστημάτων Προγραμματισμού Παραγωγικών Πόρων (MRP) και Προγραμματισμού Απαιτήσεων Δυναμικότητας (CRP). Χαρακτηριστικά όπως είδαμε η εκτέλεση του κυρίου πλάνου παραγωγής δεν εμφάνισε το πρόβλημα έλλειψης δυναμικότητας για την εκτέλεση των εντολών παραγωγής, ενώ ο έλεγχος των φορτίσεων των κέντρων εργασίας είναι αδύνατος πριν την έκδοση των εντολών παραγωγής.

Ένα ακόμα βασικό πρόβλημα το οποίο δεν είναι και τόσο εμφανές, αλλά έχει τεράστιες συνέπειες, είναι ότι στον προς τα πίσω χρονικό προγραμματισμό που εκτελεί το σύστημα MRP παρατηρούμε ότι μία διαδικασία πρέπει να τελειώσει για να ξεκινήσει η εκτέλεση της επόμενης. Δηλαδή το επίπεδο της εκμετάλλευσης σε έναν πόρο μη συμφόρησης καθορίζεται από το δικό του δυναμικό. Αυτό εκτός του ότι αποτελεί μία οφθαλμαπάτη για την παραγωγικότητα της επιχείρησης, επιπλέον αποτελεί ένα σοβαρότατο πρόβλημα ειδικά σε γραμμές παραγωγής που διαχειρίζονται χιλιάδες ενδιάμεσα εξαρτήματα. Καθώς μία εργασία πρέπει να διεκπεραιωθεί για να ξεκινήσει η επόμενη αυτό συνεπάγεται έναν μεγάλο αριθμό ημιετοιμών προϊόντων τα οποία θα πρέπει να αποθηκευτούν είτε στην αποθήκη της εταιρίας είτε σε ενδιάμεσους αποθηκευτικούς χώρους. Όπως πολύ καλά γνωρίζουμε αυτό σημαίνει σημαντική αύξηση των αποθηκευτικών εξόδων της επιχείρησης, σε μία εποχή όπου οι προσπάθειες για την μείωση τους αποτελούν ένα σημαντικό παράγοντα για την εξασφάλιση της ανταγωνιστικότητας της.

Εδώ λοιπόν βλέπουμε την ξεκάθαρη αδυναμία του συστήματος Προγραμματισμού Παραγωγικών Πόρων, σε αντίθεση με την λογική άλλων συστημάτων όπως το σύστημα Βελτιστοποιημένης Τεχνολογίας Παραγωγής (OPT), να συγχρονίσει και να επιβάλει σταθερούς ρυθμούς παραγωγής μεταξύ των διαφόρων παραγωγικών πόρων μέσα στην επιχείρηση.

Βέβαια τα σύγχρονα συστήματα ERP ενσωματώνουν εργαλεία τα οποία προσφέρουν λύσεις για την εξισορρόπηση του φόρτου εργασίας, συγκεκριμένα το Navision παρέχει την δυνατότητα χαρακτηρισμού ενός παραγωγικού πόρου ως πόρο περιορισμένης δυναμικότητας.

Για τους κρίσιμους πόρους παραγωγής στους οποίους εμφανίζεται κυκλοφοριακή συμφόρηση, τα ονομαζόμενα και bottlenecks, έχουμε την δυνατότητα να θέσουμε περιορισμένη φόρτιση σε αντίθεση με την προεπιλεγμένη απεριόριστη φόρτιση που θεωρεί από μόνο του το σύστημα. Από το μενού Παραγωγή > Πόροι Παραγωγής > Παραμετροποίηση > Πόροι Περιορισμένης Δυναμικότητας θέτουμε τις επιθυμητές μέγιστες δυναμικότητες των κέντρων εργασίας, ειδικά του M262 σε μέγιστη δυνατή φόρτιση 90%.



T..	Κωδι...	Όνομασία	Μέγι...	Ανο...
	K..		0,0	0,0
	K..	A121 ΚΟΠΗ 20-80 ΤΟΝΩΝ	100,0	0,0
	K..	A511 ΑΠΟΓΡΕΖΩΣΗ	100,0	0,0
	K..	E192 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΑΚΟΥΛΑΚΙΑ	100,0	0,0
	K..	E194 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΑΚΑΚ-ΣΥΡΤ	100,0	0,0
	K..	M262 ΚΟΛΛΟΥΖΙΕΡΑ	90,0	0,0
	K..	N431 ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΣΗ	100,0	0,0
	K..	X312 ΠΑΛΑΙΑ ΧΥΤΕΥΣΗ FRECH	100,0	0,0

Εικόνα 4.4: Κρίσιμοι Πόροι Παραγωγής

Επιλέχθηκε να δοθεί το μικρότερο ποσοστό φόρτισης στο κέντρο M262 καθώς σε αυτό παρουσιάστηκε το μεγαλύτερο ποσοστό φόρτισης, αποτελώντας ξεκάθαρα το σημείο συμφόρησης της παραγωγικής μας διαδικασίας. Η μέγιστη επιτρεπόμενη φόρτιση του 90% εξυπηρετεί στην δημιουργία πιο ρεαλιστικών πλάνων παραγωγής.

Αφού έχουμε θέσει ποια τα μέγιστα επιτρεπόμενα όρια φόρτισης των κέντρων εργασίας επανεκτελούμε το πλάνο παραγωγής και προκύπτει το παρακάτω φύλλο προγραμματισμού:

Όνομα ΠΡΟΚΑΘ

Κωδικός	Δυναμικό Μή...	A...	Ημ/νία Π...	Ημ/νία - Ώρα Έναρξης	Ημ/νία-Ώρα Λήξης	Ποσότητα	Τύπος Αρχ. Πα...	Αρ. Αρχ...	Κατάσταση...
6591	Νέα Παραγγελία	✓	01/06/13	13/05/13 8:57:08 μμ	31/05/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101475	Προγραμ...
6591	Νέα Παραγγελία	✓	01/07/13	10/06/13 8:57:08 μμ	28/06/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101476	Προγραμ...
6591850M	Νέα Παραγγελία	✓	13/05/13	13/05/13 8:00:00 μμ	13/05/13 11:00:00 μμ	50.000	Διακίνηση		
6591850M	Νέα Παραγγελία	✓	10/06/13	10/06/13 8:00:00 μμ	10/06/13 11:00:00 μμ	50.000	Διακίνηση		
6591850M	Νέα Παραγγελία	✓	13/05/13	26/03/13 11:10:58 μμ	10/05/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101477	Προγραμ...
6591850M	Νέα Παραγγελία	✓	10/06/13	23/04/13 11:10:58 μμ	07/06/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101478	Προγραμ...
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	13/05/13	13/05/13 8:00:00 μμ	13/05/13 11:00:00 μμ	50.000	Διακίνηση		
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	10/06/13	10/06/13 8:00:00 μμ	10/06/13 11:00:00 μμ	50.000	Διακίνηση		
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	13/05/13	26/03/13 11:10:58 μμ	10/05/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101479	Προγραμ...
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	10/06/13	23/04/13 11:10:58 μμ	07/06/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101480	Προγραμ...
6591720E	Νέα Παραγγελία	✓	13/05/13	15/04/13 9:16:25 μμ	10/05/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101481	Προγραμ...
6591720E	Νέα Παραγγελία	✓	10/06/13	25/03/13 11:30:00 μμ	07/06/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101482	Προγραμ...
6591300M	Νέα Παραγγελία	✓	25/03/13	11/02/13 12:42:21 μμ	22/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101483	Προγραμ...
6591300M	Νέα Παραγγελία	✓	15/04/13	22/01/13 9:24:42 μμ	12/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101484	Προγραμ...
6920820T	Νέα Παραγγελία	✓	25/03/13	04/02/13 10:47:45 μμ	22/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101485	Προγραμ...
6920820T	Νέα Παραγγελία	✓	15/04/13	07/01/13 12:47:29 μμ	12/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101486	Προγραμ...
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	26/03/13	26/03/13 8:00:00 μμ	26/03/13 11:00:00 μμ	100.000	Διακίνηση		
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	23/04/13	23/04/13 8:00:00 μμ	23/04/13 11:00:00 μμ	100.000	Διακίνηση		
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	26/03/13	21/03/13 2:13:20 μμ	25/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101487	Προγραμ...
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	23/04/13	18/04/13 2:13:20 μμ	22/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101488	Προγραμ...
6528W1	Νέα Παραγγελία	✓	21/03/13	19/03/13 3:06:40 μμ	20/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101489	Προγραμ...
6528W1	Νέα Παραγγελία	✓	18/04/13	16/04/13 3:06:40 μμ	17/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101490	Προγραμ...
6591301T	Νέα Παραγγελία	✓	22/01/13	03/12/12 2:14:59 μμ	07/01/13 12:47:29 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101491	Προγραμ...
6591301T	Νέα Παραγγελία	✓	11/02/13	29/10/12 3:42:30 μμ	03/12/12 2:14:59 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101492	Προγραμ...
692082221	Νέα Παραγγελία	✓	07/01/13	01/01/13 1:33:20 μμ	04/01/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101493	Προγραμ...
692082221	Νέα Παραγγελία	✓	04/02/13	29/01/13 1:33:20 μμ	01/02/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101494	Προγραμ...
6591302Z1	Νέα Παραγγελία	✓	29/10/12	23/10/12 1:20:00 μμ	26/10/12 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101497	Προγραμ...
6591302Z1	Νέα Παραγγελία	✓	03/12/12	27/11/12 1:20:00 μμ	30/11/12 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101498	Προγραμ...
6591305W1	Νέα Παραγγελία	✓	23/10/12	22/10/12 1:46:40 μμ	22/10/12 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101499	Προγραμ...
6591305W1	Νέα Παραγγελία	✓	27/11/12	26/11/12 1:46:40 μμ	26/11/12 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101500	Προγραμ...
6920823W1	Νέα Παραγγελία	✓	01/01/13	31/12/12 2:13:20 μμ	31/12/12 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101501	Προγραμ...
6920823W1	Νέα Παραγγελία	✓	29/01/13	28/01/13 2:13:20 μμ	28/01/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101502	Προγραμ...
6920825A	Νέα Παραγγελία	✓	31/12/12	27/12/12 9:30:26 μμ	28/12/12 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101503	Προγραμ...
6920825A	Νέα Παραγγελία	✓	28/01/13	24/01/13 9:30:26 μμ	25/01/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101504	Προγραμ...
6591310V	Νέα Παραγγελία	✓	22/10/12	12/10/12 3:29:13 μμ	19/10/12 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101505	Προγραμ...
6591310V	Νέα Παραγγελία	✓	26/11/12	16/11/12 3:29:13 μμ	23/11/12 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101506	Προγραμ...

Περιγραφή Είδους: ΤΑΚΑΚΙ ΧΥΤΕΥΣΗ
Περιγραφή Φασεολογίου: 6591310V ROUT

Γραμμή | Είδος | Λειτουργίες | Βοήθεια

01/01/13

Εικόνα 4.5: Φύλλο Προγραμματισμού

Όπως βλέπουμε ο χρονικός ορίζοντας προγραμματισμού τώρα ξεκινάει από τις 12/10/12, δηλαδή πολύ νωρίτερα του προγραμματισμού με απεριόριστη δυναμικότητα. Βέβαια η ημερομηνία έναρξης είναι εκτός της χρονικής περιόδου προγραμματισμού, αφού η ημερομηνία εργασίας μας είναι 01/01/13.

Οι νέα φόρτιση του κέντρου εργασίας M262 ύστερα από την έκδοση των εντολών παραγωγής όπως είναι αναμενόμενο έχει περιοριστεί στο 90%.

Εναρξη Περι...	Όνομα Περιόδου	Δυναμικότητα	Αντιστοιχι...	Απο...	Φόρ...
01/08/12	Αυγ	8.832	0	8.832	0
01/09/12	Σεπτ	7.680	0	7.680	0
01/10/12	Οκτ	8.832	705,2	*****	8
01/11/12	Νοε	8.448	7.603,2	844,8	90
01/12/12	Δεκ	8.064	7.257,6001	*****	90
01/01/13	Ιαν	8.832	7.948,8	883,2	90
01/02/13	Φεβ	7.680	6.911,9999	*****	90
01/03/13	Μαρ	8.064	7.257,6	806,4	90
01/04/13	Απρ	8.448	3.456	4.992	40,9
01/05/13	Μαι	8.832	0	8.832	0
01/06/13	Ιουν	7.680	0	7.680	0

Εικόνα 4.6: Νέα Φόρτιση Κέντρου M262

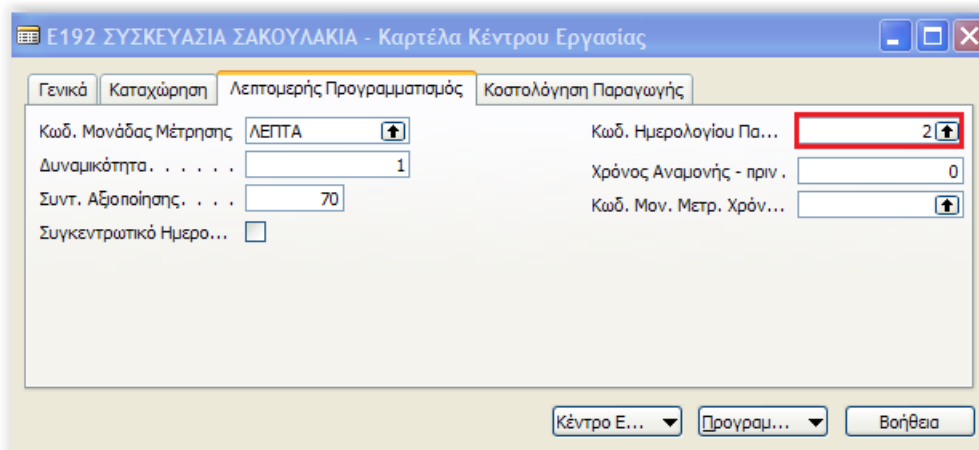
Αυτή η διαδικασία τελικά επέφερε την εξισορρόπηση του φόρτου στα κέντρα εργασίας με κόστος την διεύρυνση του χρονικού ορίζοντα προγραμματισμού με αποτέλεσμα την έκδοση εκπρόθεσμων εντολών αγοράς και παραγωγής.

Επόμενο βήμα είναι να εξεταστούν οι διορθωτικές ενέργειες που μπορούν να γίνουν ώστε να μειωθεί ο χρονικός ορίζοντας παραγωγής και να καταστεί εμπρόθεσμο το παραπάνω πλάνο.

4.1.2 Υπερωρίες

Η πρώτη και πιο κοινή λύση στην οποία μπορεί να καταφύγει η επιχείρηση είναι αυτή των υπερωριών. Συγκεκριμένα αναμένεται με την εφαρμογή διπλής βάρδιας στα κέντρα εργασίας που παρουσιάσανε τις μεγαλύτερες φορτίσεις, να αυξηθεί η δυναμικότητα τους ώστε να καλύψουν τις απαιτήσεις της παραγωγής.

Τα κέντρα εργασίας που επιλέχθηκαν να λειτουργήσουν με διπλή βάρδια είναι τα E192, E194, M262. Για να γίνει αυτό θα αλλάξουμε τα ημερολόγια παραγωγής τα οποία είναι αντιστοιχισμένα στο κάθε κέντρο. Έτσι σύμφωνα με όσα έχουμε δει παραπάνω πηγαίνουμε στο κέντρο εργασίας και αλλάζουμε στην καρτέλα του Λεπτομερούς Προγραμματισμού τον Κωδικό Ημερολογίου Παραγωγής στο 2, το οποίο αντιστοιχεί σε ημερολόγιο διπλής βάρδιας σύμφωνα με την παραμετροποίηση που έχει προηγηθεί.



Εικόνα 4.7: Καρτέλα Λεπτομερούς Προγραμματισμού Κέντρου εργασίας E192

Βέβαια για να έχει αντίκτυπο στον προγραμματισμό η αλλαγή αυτή θα πρέπει να γίνει επαναυπολογισμός της δυναμικότητας των κέντρων εργασίας. Έτσι από το υπομενού Προγραμματισμός της καρτέλας του κέντρου εργασίας πηγαίνουμε στο Ημερολόγιο Κέντρου Εργασίας, όπου επιλέγοντας Λειτουργίες > Επαναυπολογισμός το πρόγραμμα υπολογίζει την νέα δυναμικότητα των κέντρων εργασίας τα οποία δουλεύουν πλέον με διπλή βάρδια.

Κωδικός	Όνομασία	Ιαν 2013	Φεβ 2013	Μαρ 2013	Απρ 2013	Μαι 2013
A511	ΑΠΟΓΡΕΖΩΣΗ	8.280	7.200	7.560	7.920	8.280
E192	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΑΚΟΥΛΑΚΙΑ	14.490	12.600	13.230	13.860	14.490
E194	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΑΚΑΚ-ΣΥΡΤ	17.595	15.300	16.065	16.830	17.595
M262	ΚΟΛΑΟΥΣΙΕΡΑ	16.560	14.400	15.120	15.840	16.560
N431	ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΩΣΗ	8.280	7.200	7.560	7.920	8.280
X312	ΠΑΛΑΙΑ ΧΥΤΕΥΣΗ FRECH	7.176	6.240	6.552	6.864	7.176

Εικόνα 4.8: Ημερολόγιο Κέντρων Εργασίας

Όπως φαίνεται μετά τον επαναυπολογισμό η δυναμικότητα τους διπλασιάστηκε όπως και ήταν αναμενόμενο. Τώρα με την νέα αυτή δυναμικότητα μπορούμε να επανεκτελέσουμε το νέο πλάνο παραγωγής.

Όνομα ΠΡΟΚΑΘ

Κωδικός	Δυναμικό Μη...	A...	Ημ/νία Π...	Ημ/νία - Ώρα Έναρξης	Ημ/νία - Ώρα Λήξης	Ποσότητα	Τύπος Αρχ. Πα...	Αρ. Αρχ...	Κατάσταση...
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	19/06/13	19/06/13 8:00:00 μμ	19/06/13 11:00:00 μμ	50.000	Διακίνηση		
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	22/05/13	04/04/13 11:10:58 μμ	21/05/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101599	Προγραμμ...
6591860M	Νέα Παραγγελία	✓	19/06/13	02/05/13 11:10:58 μμ	18/06/13 4:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101600	Προγραμμ...
6591720E	Νέα Παραγγελία	✓	22/05/13	07/05/13 2:16:25 μμ	21/05/13 11:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101601	Προγραμμ...
6591720E	Νέα Παραγγελία	✓	19/06/13	04/06/13 2:16:25 μμ	18/06/13 11:00:00 μμ	50.000	Εντ. Παραγωγής	101602	Προγραμμ...
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	04/04/13	04/04/13 8:00:00 μμ	04/04/13 11:00:00 μμ	100.000	Διακίνηση		
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	02/05/13	02/05/13 8:00:00 μμ	02/05/13 11:00:00 μμ	100.000	Διακίνηση		
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	04/04/13	01/04/13 2:13:20 μμ	03/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101603	Προγραμμ...
6528AZ1	Νέα Παραγγελία	✓	02/05/13	29/04/13 2:13:20 μμ	01/05/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101604	Προγραμμ...
6528W1	Νέα Παραγγελία	✓	01/04/13	28/03/13 3:06:40 μμ	29/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101605	Προγραμμ...
6528W1	Νέα Παραγγελία	✓	29/04/13	25/04/13 3:06:40 μμ	26/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101606	Προγραμμ...
6591300M	Νέα Παραγγελία	✓	07/05/13	15/04/13 12:42:21 μμ	06/05/13 11:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101607	Προγραμμ...
6591300M	Νέα Παραγγελία	✓	04/06/13	13/05/13 12:42:21 μμ	03/06/13 11:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101608	Προγραμμ...
6920820T	Νέα Παραγγελία	✓	07/05/13	10/04/13 3:59:45 μμ	06/05/13 11:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101609	Προγραμμ...
6920820T	Νέα Παραγγελία	✓	04/06/13	08/05/13 3:59:45 μμ	03/06/13 11:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101610	Προγραμμ...
6920822Z1	Νέα Παραγγελία	✓	10/04/13	04/04/13 1:33:20 μμ	09/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101611	Προγραμμ...
6920822Z1	Νέα Παραγγελία	✓	08/05/13	02/05/13 1:33:20 μμ	07/05/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101612	Προγραμμ...
6591301T	Νέα Παραγγελία	✓	15/04/13	22/03/13 12:57:15 μμ	10/04/13 3:59:45 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101613	Προγραμμ...
6591301T	Νέα Παραγγελία	✓	13/05/13	06/03/13 4:24:30 μμ	08/05/13 3:59:45 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101614	Προγραμμ...
6591302Z1	Νέα Παραγγελία	✓	06/03/13	28/02/13 1:20:00 μμ	05/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101615	Προγραμμ...
6591302Z1	Νέα Παραγγελία	✓	22/03/13	18/03/13 1:20:00 μμ	21/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101616	Προγραμμ...
6920823W1	Νέα Παραγγελία	✓	04/04/13	03/04/13 2:13:20 μμ	03/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101617	Προγραμμ...
6920823W1	Νέα Παραγγελία	✓	02/05/13	01/05/13 2:13:20 μμ	01/05/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101618	Προγραμμ...
6920825A	Νέα Παραγγελία	✓	03/04/13	01/04/13 9:30:26 μμ	02/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101619	Προγραμμ...
6920825A	Νέα Παραγγελία	✓	01/05/13	29/04/13 9:30:26 μμ	30/04/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101620	Προγραμμ...
6591305W1	Νέα Παραγγελία	✓	28/02/13	27/02/13 1:46:40 μμ	27/02/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101621	Προγραμμ...
6591305W1	Νέα Παραγγελία	✓	18/03/13	15/03/13 1:46:40 μμ	15/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101622	Προγραμμ...
6591310V	Νέα Παραγγελία	✓	27/02/13	19/02/13 3:29:13 μμ	26/02/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101623	Προγραμμ...
6591310V	Νέα Παραγγελία	✓	15/03/13	07/03/13 3:29:13 μμ	14/03/13 4:00:00 μμ	100.000	Εντ. Παραγωγής	101624	Προγραμμ...

Περιγραφή Είδους: ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟ...
Περιγραφή Φασεολογίου:

Εικόνα 4.9: Νέο Φύλλο Προγραμματισμού

Το νέο πλάνο παραγωγής που προέκυψε με την εφαρμογή διπλής βάρδιας είναι πλέον υλοποιήσιμο και η παραγωγή μας θα ξεκινήσει στις 19/02/13. Βέβαια η επιλογή αλλαγής της βάρδιας ενός κέντρου εργασίας σε διπλή η ακόμα και τριπλή συνεπάγεται επιπρόσθετα έξοδα τα οποία η επιχείρηση θα πρέπει να αποφασίσει εάν αντισταθμίζουν το κόστος έλλειψης του αποθέματος.

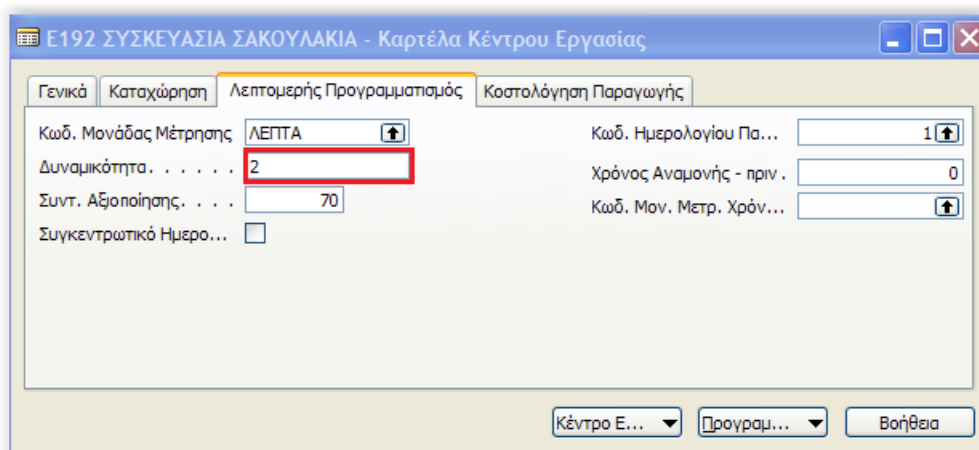
4.1.3 Αγορά εξοπλισμού

Εναλλακτικά, για να αντιμετωπιστεί το παρούσα κατάσταση, η επιχείρηση θα μπορούσε να αντιμετωπίσει την έλλειψη δυναμικότητας προμηθευόμενη ένα νέο μηχάνημα.

4.1.3.1 Αξιοποίηση δεύτερου κέντρου εργασίας

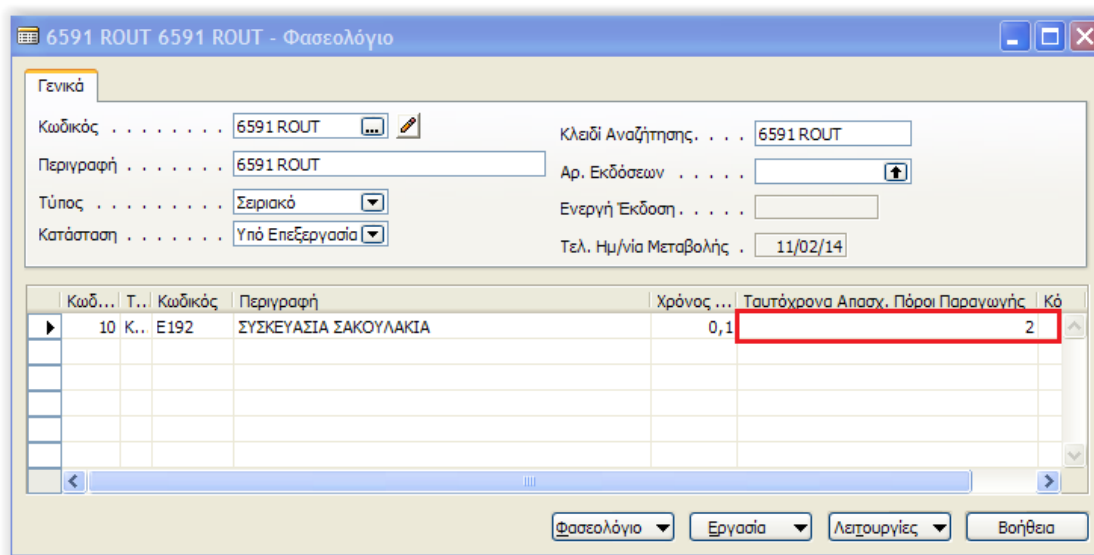
Στην πρώτη περίπτωση θα υποθέσουμε ότι η επιχείρηση προμηθεύει ένα πανομοιότυπο μηχάνημα συσκευασίας σε σακουλάκια του τελικού προϊόντος. Αυτό συνεπάγεται ότι αυτόματα η παραγωγική δυναμικότητα του τμήματος E192 θα πρέπει να διπλασιαστεί αφού πλέον έχουμε δύο μηχανήματα τα οποία μπορούν να απασχολούνται ταυτόχρονα.

Για να γίνει αντιληπτή από το σύστημα η αύξηση της δυναμικότητας του κέντρου εργασίας θα πρέπει στην καρτέλα Λεπτομερής προγραμματισμός του κέντρου εργασίας E192, να οριστεί η νέα δυναμικότητα στο αντίστοιχο πεδίο της καρτέλας.



Εικόνα 4.10: Καρτέλα Λεπτομερούς Προγραμματισμού Κέντρου Εργασίας E192

Ύστερα πρέπει να γίνει εκ νέου υπολογισμός του ημερολογίου παραγωγής. Τώρα πλέον εάν επιθυμούμε το προϊόν μας να συσκευάζεται και στις δύο μηχανές παράλληλα, μπορούμε από το φασεολόγιο του να επιλέξουμε τον αριθμό των ταυτόχρονα απασχολούμενων πόρων που θα συμμετέχουν στην παραγωγή του.

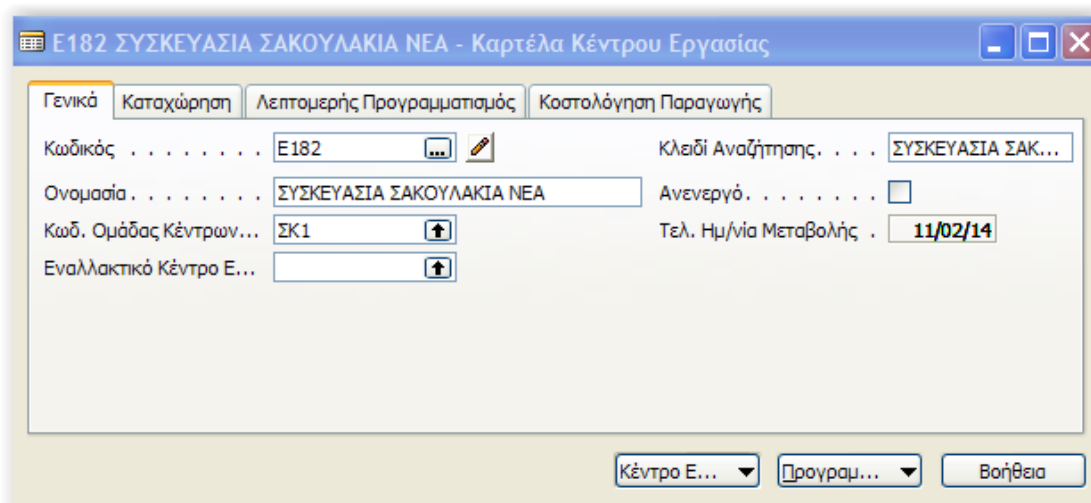


Εικόνα 4.11: Φασεολόγιο είδους 6591

Το πλάνο παραγωγής που θα προκύψει παραμένει το ίδιο με την περίπτωση 4.1.1, καθώς η δυναμικότητα του συγκεκριμένου κέντρου εργασίας διπλασιάστηκε μετά την ταυτόχρονη απασχόληση των δύο μηχανημάτων επιφέροντας το ίδιο αποτέλεσμα με την χρησιμοποίηση διπλής βάρδιας.

4.1.3.2 Αξιοποίηση εναλλακτικού κέντρου εργασίας

Στην περίπτωση που η επιχείρηση προμηθεύεται ένα νέο τύπο μηχανήματος θα πρέπει πρώτα να δημιουργηθεί το νέο κέντρο εργασίας και να υπολογιστεί η δυναμικότητα που ανταποκρίνεται στις δυνατότητες της νέας μηχανής.



Εικόνα 4.12: Καρτέλα Κέντρου Εργασίας E182

Το παραπάνω σενάριο επιφέρει αλλαγές στο φασεολόγιο του τελικού μας προϊόντος. Για να ορίσουμε οποιαδήποτε αλλαγή στα φασεολόγια πριν αυτές τεθούν σε εφαρμογή έχουμε την δυνατότητα δημιουργίας νέων εκδόσεων φασεολογίων. Από την καρτέλα του αντίστοιχου φασεολογίου στις επιλογές Φασεολόγιο > Εκδόσεις μπορούμε να δημιουργήσουμε και να διαχειριστούμε αυτές τις νέες εκδόσεις. Η βασική αρχή χρήσης εκδόσεων επιτρέπει τη διαχείριση πολλών εκδόσεων φασεολογίων. Η δομή της έκδοσης φασεολογίου αντιστοιχεί στη δομή του φασεολογίου, η βασική διαφορά είναι η χρονική ισχύς των εκδόσεων. Η ισχύς καθορίζεται από την ημερομηνία έναρξης κάθε έκδοσης, κάθε παλαιότερη έκδοση παύει να ισχύει κατά την ημερομηνία έναρξης της επόμενης έκδοσης. Έτσι από την ημερομηνία που επιθυμούμε και ύστερα θα τεθεί σε ισχύ η νέα έκδοση του φασεολογίου και το προϊόν μας θα αρχίσει να παράγεται στο νέο κέντρο εργασίας E182.

6591 ROUT 6591 ROUT 567654 - Έκδοση Φασεολογίου

Γενικά

Κωδ. Έκδοσης 567654... Ημ/νία Έναρξης 01/02/13

Περιγραφή ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΕ ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΗ

Τύπος Σειριακό

Κατάσταση Νέα Εγγραφή

Κωδ. Ερ...	Τ.	Κωδικός	Περιγραφή	Χρόνος ...	Χρόνος Επεξεργασίας	Χρόνος ...	X
10	Κ..	Ε182	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΑΚΟΥΛΑΚΙΑ ΝΕΑ	0	0,08	0	

Έκδοση Εργασία Λειτουργίες Βοήθεια

Εικόνα 4.13: Καρτέλα Νέας Έκδοσης Φασεολογίου για το είδος 6591

Αν και η απόκτηση ενός νέου μηχανήματος μπορεί να λύσει τα μακροχρόνια προβλήματα δυναμικότητας που εμφανίζονται στους παραγωγικούς πόρους συμφόρησης, είναι ιδιαίτερα δαπανηρή και η απόσβεση του κεφαλαίου της μακροχρόνια. Τις περισσότερες φορές η επιχείρηση είναι προτιμότερο για εποχιακές ή έκτακτες ανάγκες της να καταφύγει στην λύση των υπερωριών ή της συνεργασίας με υπεργολάβους.

4.1.4 Υπεργολαβία

Για λόγους πληρότητας η τελευταία λύση που προτείνεται είναι η αποστολή ποσοτήτων σε υπεργολάβους. Η διαδικασία παραγωγής ειδών από υπεργολάβους περιγράφεται αναλυτικά στις παραγράφους 3.7, 3.8 καθώς στο φασεολόγιο του προϊόντος μας όπως ήδη έχουμε δει τα είδη 6591850M και 6591860M παράγονται με υπεργολαβία. Οπότε ποσότητες από τα είδη του παράγονται στο κέντρο εργασίας M262 μπορούν να δοθούν σε υπεργολάβους για την παραγωγή τους, μειώνοντας τις απαιτήσεις σε δυναμικότητα που χρειάζεται για να υλοποιηθεί το παραπάνω πλάνο παραγωγής.

Όλες οι παραπάνω λύσεις που προτείνονται, αν και μπορούν να εξασφαλίσουν την απαραίτητη δυναμικότητα για την εκτέλεση του πλάνου παραγωγής, συνεπάγονται αυξημένα έξοδα για την επιχείρηση. Η επιλογή της καταλληλότερης λύσης εξαρτάται από τις

συνθήκες τόσο μακροχρόνιες όσο και ευκαιριακές αλλά και από το κόστος που θα έχει η έλλειψη αποθέματος στην επιχείρηση. Πολλές φορές η συνεννόηση με τον πελάτη για εκπρόθεσμη παράδοση κομματιού της παραγγελίας προτιμάται σε σύγκριση με το κόστος των παραπάνω ενεργειών.

4.2 Περίπτωση 2^η - Ταυτόχρονη Εκτέλεση Εντολών Παραγωγής

Έχουμε προβλέψεις παραγωγής των 20.000 τεμαχίων τελικού προϊόντος για τους μήνες Ιανουάριο και Φεβρουάριο:

Έστω ότι εμφανίζεται η έκτακτη παραγγελία για παράδοση στις 26/01/13 του προϊόντος 6911, το οποίο συσκευάζεται στο ίδιο κέντρο εργασίας (E192) με το τελικό μας προϊόν. Για να εμφανιστεί η ζήτηση αυτή θα δημιουργήσουμε με παραγγελία πώλησης 10.000 τεμαχίων για το προϊόν 6911. Από το μενού Παραγωγή > Σχεδιασμός > Παραγγελίες Πωλήσεων δημιουργούμε μια νέα παραγγελία εισάγοντας το προϊόν προς πώληση, την ποσότητα και την ημερομηνίας παράδοσης όπως φαίνεται παρακάτω:

Εικόνα 4.14: Δημιουργία νέας Παραγγελίας Πώλησης για το είδος 6911

Έτσι πλέον στο βασικό πλάνο παραγωγής εμφανίζεται και η απαίτηση για παραγωγή του προϊόντος 6911 :

Κωδικός	Δυναμικό Μή...	A...	A...	Ημ/νία ...	Ημ/νία - Ώρα Έναρξης	Ημ/νία - Ώρα Λήξης	Ποσότητα	Τύπος Αρχ. Πα...	Αρ. Αρχ...	Κατά
6591	Νέα Παραγγελία	✓		01/01/13	21/12/12 11:34:51 πμ	31/12/12 4:00:00 μμ	20.000	Εντ. Παραγωγής	101469	Προγρ
6591	Νέα Παραγγελία	✓		01/02/13	23/01/13 11:34:51 πμ	31/01/13 4:00:00 μμ	20.000	Εντ. Παραγωγής	101470	Προγρ
6911	Νέα Παραγγελία	✓		25/01/13	18/01/13 9:22:17 πμ	23/01/13 11:34:51 πμ	10.000	Εντ. Παραγωγής	101474	Προγρ
*▶							0			

Εικόνα 4.15: Φύλλο Προγραμματισμού

Όπως βλέπουμε η εκτέλεση του βασικού πλάνου παραγωγής το σύστημα προτείνει την ταυτόχρονη εκτέλεση εντολών παραγωγής για τα δύο είδη αντί την χρονική διαδοχή των εργασιών.

Συμπέρασμα:

Όπως είδαμε και στο κεφάλαιο 2.4.2 για τον μεσοπρόθεσμο προγραμματισμό στα συστήματα ERP, η εκτέλεση των MPS/MRP δεν μπορεί να μας δώσει τον ακριβή προγραμματισμό με σειρά προτεραιότητας εκτέλεσης των εργασιών. Αντίθετα με δεδομένα την δυναμικότητα και τον διαθέσιμο χρόνο για την εκτέλεση των εργασιών προτείνει ένα χονδρικό πλάνο παραγωγής που ανταποκρίνεται στα παραπάνω δεδομένα. Δηλαδή έρχεται να εκτελέσει τον μεσοπρόθεσμο προγραμματισμό της παραγωγής αλλά αδυνατεί να εξάγει ένα πιο βραχυπρόθεσμο προγραμματισμό ,ημερήσιο ή εβδομαδιαίο. Ο βραχυπρόθεσμος όπως και ο συνολικός προγραμματισμός διαμορφώνεται τελικά ύστερα από απόφαση του υπεύθυνου παραγωγής. Ουσιαστικά αποτελεί ένα εργαλείο στα χέρια του υπεύθυνου παραγωγής το οποίο προτείνει έναν χονδρικό και μη δεσμευτικό πλάνο παραγωγής, ώστε να παρέχει μία πρώτη εκτίμηση για το πώς θα κινηθεί η παραγωγική διαδικασία το επόμενο διάστημα.

4.3 Περίπτωση 3^η - Αλλαγή Τεχνικών Προδιαγραφών

Σε αυτή την περίπτωση μελετάται το σενάριο όπου η επιχείρηση επιθυμεί να κάνει τροποποιήσεις στις τεχνικές προδιαγραφές ενός προϊόντος ή εξαρτήματος ώστε να αντικαταστήσει τα συστατικά από τα οποία παράγεται. Αυτό είναι ένα συχνό φαινόμενο στις παραγωγικές επιχειρήσεις καθώς τα συστατικά ενός προϊόντος συνεχώς μεταβάλλονται ώστε να ανταποκρίνονται στις νέες απαιτήσεις, ευκαιρίες και ανάγκες που παρουσιάζονται.

Για το παράδειγμα μας υποθέτουμε ότι για την τελική συσκευασία σε χαρτοκιβώτια του τελικού μας προϊόντος βρίσκουμε ένα καινούργιο προμηθευτή ο οποίος μας κάνει καλύτερη προσφορά. Αυτό συνεπάγεται ότι θα πρέπει να τροποποιήσουμε το BOM του προϊόντος μας.

Επίσης θα υποθέσουμε ότι η σύμβαση με τον υπάρχον προμηθευτή λήγει στο τέλος του μήνα οπότε μέχρι τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί το υπάρχον συστατικό.

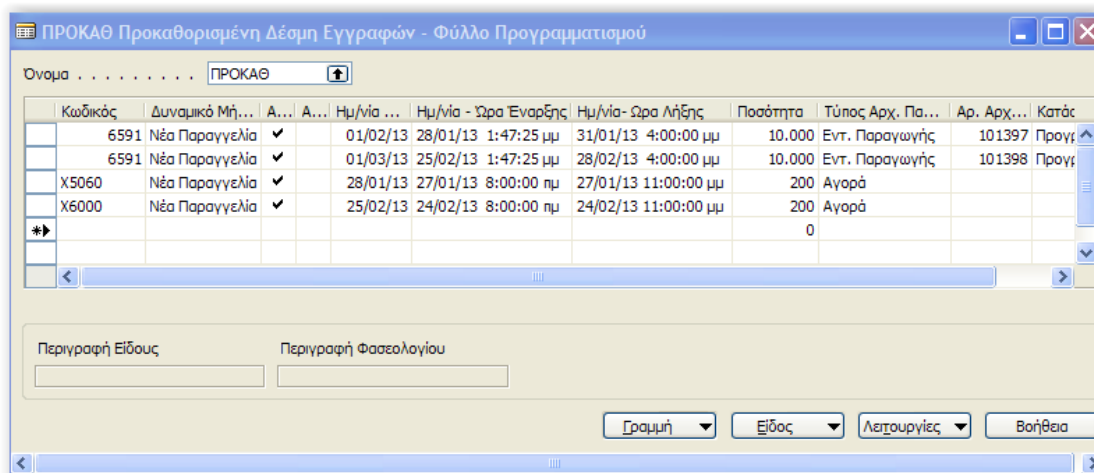
Πηγαίνοντας στην καρτέλα τεχνικής προδιαγραφής του προϊόντος μας 6591 στις στήλες που περιέχουν τα χαρακτηριστικά κάθε εξαρτήματος επιλέγουμε την εμφανιστούν οι Ημερομηνίες Έναρξης και Λήξης κάθε συστατικού. Έτσι έχουμε την δυνατότητα να ορίσουμε το χρονικό διάστημα για το οποίο θα είναι ενεργό κάθε συστατικό.

T..	Κωδικός	Περιγραφή	Ποσότη...	Κωδ. Μονάδ...	Φύρ...	Ημ/νία Έ...	Ημ/νία Λ...
E..	D6591100	ΣΩΜΑ ΣΥΡΤΗ	2	TEM	0		
E..	6591720E	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΣΑΚΟΥΛΑΚΙ ΜΙΚΡΟ	1	TEM	0		
E..	6591850M	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΞΙΟΥ ΣΥΡΤΗ	1	TEM	0		
E..	6591860M	ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΑΡΙΣΤΕΡΟΥ ...	1	TEM	0		
E..	L1025	ΣΑΚΟΥΛΑΚΙ 100Χ250	1	TEM	0		
E..	X5060	ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟ	0,02	TEM	0		31/01/13
E..	X6000	ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟ ΝΕΟ	0,02	TEM	0	01/02/13	

Εικόνα 4.16: Τεχνική Προδιαγραφή είδους 6591

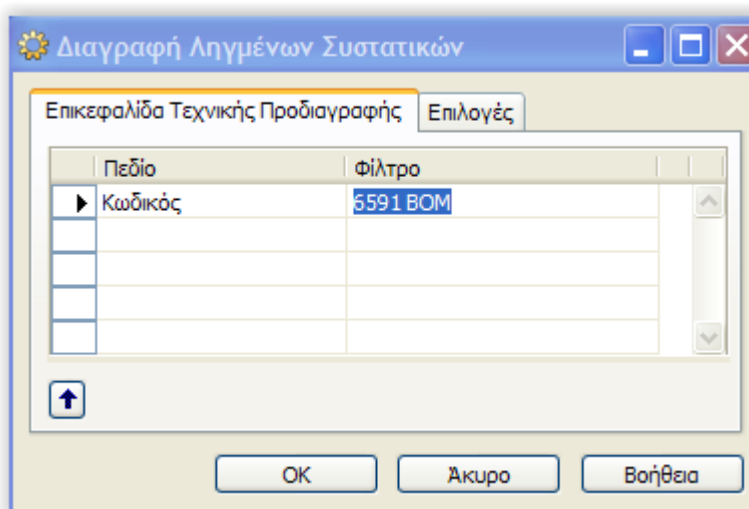
Όπως φαίνεται παραπάνω ορίσαμε ως ημερομηνία λήξης του παλαιού συστατικού X5060 τις 31/1/13 και ημερομηνία έναρξης του καινούργιου συστατικού X6000 τη 1/2/13. Έτσι από την έναρξη του καινούργιου μήνα το πρόγραμμα θα χρησιμοποιεί το νέο συστατικό για τον υπολογισμό των απαιτήσεων του τελικού προϊόντος μας.

Τρέχοντας το βασικό πλάνο παραγωγής για αυτό το διάστημα παρατηρούμε ότι το σύστημα έχει ακυρώσει τις νέες παραγγελίες για το συστατικό X5060 μετά το τέλος του Ιανουαρίου και στη θέση του έχει ορίσει παραγγελίες για το νέο συστατικό.

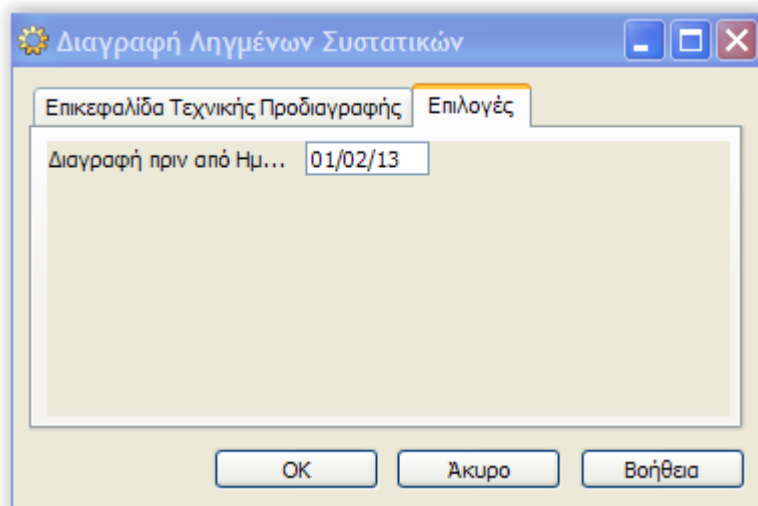


Εικόνα 4.17: Φύλλο Προγραμματισμού

Επιπλέον αφού παρέλθει η ημερομηνία λήξης συστατικών κάποιας τεχνικής προδιαγραφής το πρόγραμμα μας δίνει την δυνατότητα αυτόματης διαγραφής των ληγμένων συστατικών. Από το μενού Παραγωγή > Σχεδίαση Προϊόντος > Διαγραφή Ληγμένων Συστατικών μπορούμε να επιλέξουμε την τεχνική προδιαγραφή και την ημερομηνία πριν από την οποία όλα τα ληγμένα συστατικά θα διαγραφούν.

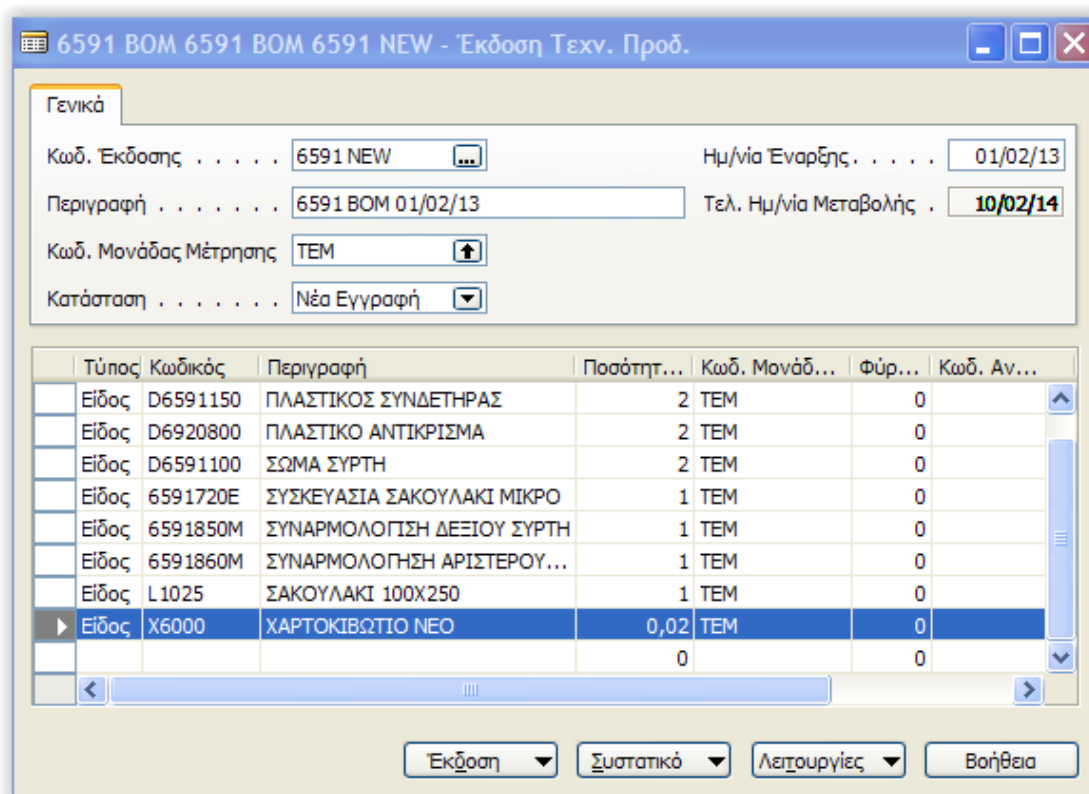


Εικόνα 4.18: Διαγραφή Ληγμένων Συστατικών



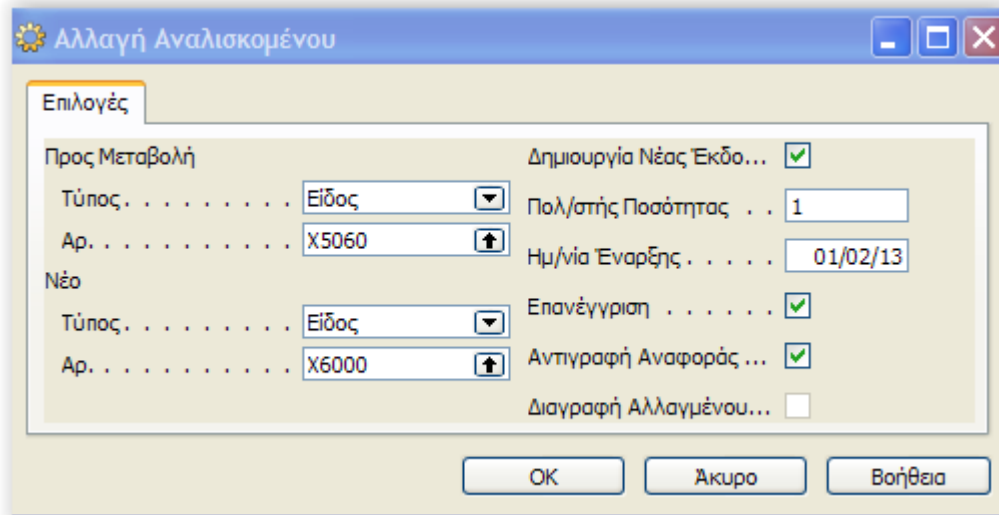
Εικόνα 4.19: Διαγραφή Ληγμένων Συστατικών Καρτέλα Επιλογές

Εναλλακτικά Από την καρτέλα της τεχνικής προδιαγραφής στις επιλογές Τεχνική Προδιαγραφές η επιλογή εκδόσεις μας δίνει την δυνατότητα να δημιουργήσουμε νέες εκδόσεις τεχνικών προδιαγραφών. Εδώ μπορούν να δημιουργηθούν και να εγκριθούν πολλαπλές εκδόσεις για το προϊόν μας πριν γίνουν ενεργές, αλλά πάντα μόνο μία μπορεί να είναι ενεργή. Η ημερομηνία έκδοσης καθορίζει πότε θα γίνει ενεργή. Κάθε παλαιότερη έκδοση παύει να ισχύει κατά την ημερομηνία έναρξης της επόμενης έκδοσης.



Εικόνα 4.20: Καρτέλα Έκδοσης Νέας Τεχνικής Προδιαγραφής

Βέβαια σε περιπτώσεις όπου το συστατικό που πρέπει να αλλαχθεί εμφανίζεται σε περισσότερες τεχνικές προδιαγραφές δίνεται η δυνατότητα μαζικής αλλαγής αναλισκόμενου. Με αυτή την επιλογή μπορούμε να αντικαταστήσουμε είδη ή ακόμα και τεχνικές προδιαγραφές που πρόκειται να λήξουν αυτόματα σε όλα τα επίπεδα παραγωγής των προϊόντων μας επιλέγοντας την ημερομηνία έναρξης ισχύος τους.



Εικόνα 4.21: Αλλαγή Αναλισκόμενου

5. Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας, τα συστήματα ERP έχουν γίνει δημοφιλή και συνεχίζουν να είναι ελκυστικά για κάθε επιχείρηση λόγω της πλειάδας πλεονεκτημάτων που προσφέρουν. Το κύριο χαρακτηριστικό ενός συστήματος ERP είναι η ενοποίηση όλων των λειτουργιών της επιχείρησης σε μία ενιαία βάση δεδομένων. Αυτό διευκολύνει τον συντονισμό μεταξύ των τμημάτων της επιχείρησης καθώς και τον κεντρικό έλεγχο και βελτίωση των διαδικασιών της. Όπως φάνηκε και από την εφαρμογή του πληροφοριακού συστήματος Microsoft Business Solutions Navision εκτός από την ολοκληρωμένη εποπτεία και έλεγχο της παραγωγής υπάρχει και άμεση επικοινωνία με τα τμήματα Πωλήσεων και Αποθηκών της επιχείρησης. Εκτός της διασύνδεσης μεταξύ των τμημάτων της επιχείρησης προσφέρετε η δυνατότητα άμεσης διασύνδεσης και με άλλες επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν ανάλογα συστήματα. Παρόλα αυτά όπως είδαμε υπάρχουν όχι και τόσο εμφανή σημεία τα οποία χρήζουν προσοχής για κάθε νέα επιχείρηση που σκέφτεται να προμηθευτεί ένα τέτοιο σύστημα.

Σχετικά με τον προγραμματισμό παραγωγής όπως φάνηκε αποτελεί ένα σπουδαίο εργαλείο στα χέρια του υπευθύνου παραγωγής, παρά τις αδυναμίες που παρουσιάζει. Το ERP καταγράφει όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για τον προγραμματισμό της παραγωγής ως εισόδους και εξόδους από το σύστημα παρέχοντας μία σημαντική πηγή δεδομένων. Βέβαια ένα από τα μειονεκτήματα του συστήματος είναι ότι δεν τηρείται αρχείο της πραγματικής διαδικασίας λήψης αποφάσεων, αλλά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διαδικασίας λήψης αποφάσεων με την μορφή υπαρχουσών εντολών παραγωγής και προμήθειας και χρηματοοικονομικών στοιχείων. Ο υπεύθυνος παραγωγής είναι αναγκασμένος κάθε φορά εκτελεί εκ νέου κάθε φορά τον προγραμματισμό του πλάνου παραγωγής ακόμα και για σεναρία που ενδέχεται να έχει ξανά υλοποιήσει. Αυτή η έλλειψη μνήμης παλαιότερων χειρισμών επιφέρει ανάλωση χρόνου για εργασίες που πιθανόν έχουν πραγματοποιηθεί ξανά στο παρελθόν.

Όσο αφορά την λειτουργία προγραμματισμού που πραγματοποιείται σε ένα σύστημα ERP, έχοντας ως είσοδο τις εκάστοτε προβλέψεις παραγωγής και παραγγελίες πωλήσεων προτείνεται από το πρόγραμμα ένα φύλλο προγραμματισμού προς παραγωγή. Το πρόγραμμα πραγματοποιεί προς τα πίσω χρονικό προγραμματισμό. Η ημερομηνία λήξης των εργασιών τοποθετείται στην προηγούμενη της ημερομηνίας παράδοσης και η ώρα λήξης των εργασιών στη λήξη της βάρδιας. Υπολογίζεται με βάση τη δυναμικότητα των κέντρων εργασίας, ο χρόνος που χρειάζεται για τη διεκπεραίωση των εργασιών και προκύπτει η ημερομηνία και ο χρόνος έναρξης των εργασιών. Το πρόγραμμα τηρεί σε κάθε περίπτωση τον προς τα πίσω χρονικό προγραμματισμό. Κατά την αναπαραγωγή του κύριου πλάνου παραγωγής, ημερομηνία παράδοσης παραμένει η ζητούμενη σύμφωνα με τις προβλέψεις ημερομηνία παράδοσης. Οι εργασίες παραγωγής και προμήθειας μετατίθενται χρονικά σε προηγούμενες ημερομηνίες ακόμα κι αν αυτό συνεπάγεται μετάθεση σε παρελθοντικό χρόνο. Αυτό συνεπάγεται ότι λύση του προβλήματος θα πρέπει να γίνει χειροκίνητα από τον υπεύθυνο παραγωγής ο οποίος θα ορίσει και το αντίστοιχο εφικτό πλάνο παραγωγής για την

περίοδο. Δηλαδή ο ρόλος του συστήματος είναι τελικά συμβουλευτικός και καθαρά προαιρετικός.

Αυτή η έλλειψη απόλυτης επικοινωνίας μεταξύ των υποσυστημάτων Προγραμματισμού Παραγωγικών Πόρων (MRP) και Προγραμματισμού Απαιτήσεων Δυναμικότητας (CRP) αποτελεί ένα γενικό χαρακτηριστικό των συστημάτων ERP. Χαρακτηριστικά όπως είδαμε και στο Microsoft Business Solutions Navision δεν είναι δυνατός ο έλεγχος της φόρτισης των κέντρων εργασίας χωρίς να προηγηθεί η εφαρμογή των δυναμικών μηνυμάτων, δηλαδή η έκδοση εντολών παραγωγής. Η εκτέλεση του κύριου πλάνου παραγωγής δεν προέβλεψε πρόβλημα έλλειψης δυναμικότητας για την εκτέλεση των συγκεκριμένων εντολών παραγωγής, αλλά έπρεπε να γίνει χειροκίνητη αναζήτηση των υπερφορτίσεων στα κέντρα εργασίας. Η δυνατότητα που παρέχει το Navision για χαρακτηρισμό ενός κέντρου εργασίας ως παραγωγικό πόρο περιορισμένης διαθεσιμότητας και καθορισμό της μέγιστης φόρτισής του είναι ένα μέτρο για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος. Όμως και ύστερα από τον προγραμματισμό της φόρτισης των κέντρων που ουσιαστικά αποτελούν τους κόμβους συμφόρησης δεν επιτυγχάνετε ο συγχρονισμός της παραγωγικής διαδικασίας. Η λογική του συστήματος να εκτελεί τον προς τα πίσω χρονικό προγραμματισμό με βάση την δυναμικότητα κάθε κέντρου διαμορφώνει μία παραγωγική διαδικασία που δουλεύει με διαφορετικές ταχύτητες, πράγμα το οποίο μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο.

Επίσης όπως είδαμε σε περιπτώσεις που παραπάνω από μία εργασίας εκτελούνται ταυτόχρονα στο ίδιο κέντρο εργασίας το σύστημα δεν αναλύει την σειρά με την οποία η εργασίες θα πραγματοποιηθούν. Αυτό οφείλετε στο ότι το υποσύστημα MRP το οποίο αποτελεί και την καρδιά του συστήματος προγραμματισμού παραγωγής, μπορεί να εκτελέσει μόνο τον μακροπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο προγραμματισμό την παραγωγής. Έτσι η εκπόνηση ημερήσιου ή εβδομαδιαίου πλάνου παραγωγής ώστε αυτό να ανταποκρίνεται στα αποτελέσματα του φύλλου προγραμματισμού που προκύπτει, είναι δουλειά του υπεύθυνου παραγωγής. Χωρίς να παρέχονται τα κατάλληλα εργαλεία από το σύστημα για τον βραχυπρόθεσμο προγραμματισμό ο καθημερινός έλεγχος και διόρθωση του πλάνου παραγωγής είναι ζωτικής σημασίας.

Στον αντίποδα η διαδικασία παραμετροποίησης και εφαρμογής του συστήματος μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο για τον επαναπροσδιορισμό και βελτίωση των ενδοεπιχειρησιακών διαδικασιών. Επιπρόσθετα, η ευελιξία που προσφέρεται από ένα σύστημα ERP είναι μία ουσιαστική για την επιβίωση της σύγχρονης επιχείρησης. Αλλαγές στον προγραμματισμό της παραγωγής όπως συγκεκριμένα είδαμε για τα φασεολόγια, τεχνικές προδιαγραφές, υπερωρίες, κέντρα εργασίας και υπεργολαβίες και πολλά άλλα μπορούν να προγραμματιστούν με ευκολία και η ενημέρωση του κάθε εμπλεκόμενου τμήματος να είναι άμεση και κοινή. Πλέον ο συντονισμός της παραγωγής είναι δυνατός κάτω από μία κοινή βάση δεδομένων, αποτρέποντας φαινόμενα ελλιπούς ή καθυστερημένης ενημέρωσης.

Τέλος, τα συμπεράσματα για το Microsoft Business Solutions Navision είναι ότι αποτελεί μια λύση οικονομική, γρήγορη στην υλοποίηση, εύκολη στην προσαρμογή, απλή στη χρήση και με χαμηλό κόστος συντήρησης. Είναι ειδικά σχεδιασμένο για μικρές και μεσαίες

επιχειρήσεις που αναζητούν μια λύση για αύξηση της παραγωγικότητας και της αποδοτικότητάς του, χωρίς να διαταραχθούν οι καθημερινές επιχειρηματικές τους λειτουργίες. Η εικονική εφαρμογή του συγκεκριμένου συστήματος στην παραγωγική διαδικασία ανέδειξε την συνεισφορά του συστήματος στην ολοκληρωμένη εποπτεία και στον έλεγχο της. Το Microsoft Business Solutions Navision μπορεί να αποτελέσει εργαλείο στη διαδικασία προγραμματισμού παραγωγής, απαιτείται όμως συνεχή παρακολούθηση και διερεύνηση των προτεινόμενων λύσεων.

6. Βιβλιογραφία

1. Η. Π. Τατσιόπουλος, «Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής II», Αθήνα 2005
2. Ιωάννου Γ. , «ERP Ολοκληρωμένα Συστήματα Διαχείρισης Επιχειρησιακών Πόρων», Α. Σταμούλης, 2006
3. Η.Π. Τατσιόπουλος, Σ. Πόνης, Στ. Πρωτοσύγγελος, «Πληροφοριακά Συστήματα Διοικήσεως στην Παραγωγή», Αθήνα 2006
4. Κ. Baker, «Introduction to Sequencing and Scheduling», Wiley, New York, 1974
5. R. W. Conway, W. L. Maxwell, and L. W. Miller, «Theory of Scheduling», Addison Wesley, Reading, MA, 1967
6. Toomey W. John, «MRP II: Planning for Manufacturing Excellence», Kluwer Academic Publishers, Massachusetts 1996
7. Silver A. Edward, Pyke F. David, Peterson Rein, «Inventory Management, Production Planning and Scheduling(3rd Edition)», John Wiley & Sons ,1998 New York
8. Monk F. Ellen & Wagner J. Brett, «Concepts in Enterprise Resource Planning, (2ndEdition)», Thompson Course Technology, 2006 Canada
9. Παππής Κώστας, «Προγραμματισμός Παραγωγής», Α. Σταμούλης, 1995
10. Khalid D. Sheikh, «Manufacturing Resource Planning (M.R.P.II) With Introduction to E.R.P., S.C.M. and C.R.M. »
11. Monk F. Ellen & Wagner J. Brett, «Concepts in Enterprise Resource Planning, (2nd Edition)», 2006
12. Harwood Stephen, 2003, «ERP: The Implementation Cycle», Butterworth Heinemann
13. Schmenner W. Roger 1993, «Production/Operations Management», Maxwell Macmillan International Publishing Group
14. Shtub Avraham, «Enterprise Resource Planning (ERP): The Dynamics of Operations Management», Kluwer Academic Publishers, 1999
15. Hamilton Scott, PhD, «Maximizing Your ERP System, A Practical Guide for Managers», McGraw-Hill, 2003 New York
16. Bond T.C., 1993, «An investigation into the use of OPT production scheduling», Taylor & Francis
17. Lawrence R. Stephen, «Shifting Production Bottlenecks: Causes, Cures and Conundrums», Production and Operations Management, 1994