



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

**Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό
παραγωγής με χρήση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού
συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γεώργιος Π. Ζαχαριάς

Επιβλέπων : Τατσιόπουλος Ηλίας
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούνιος 2016



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

**Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό
παραγωγής με χρήση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού
συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Γεώργιος Π. Ζαχαριάς

Επιβλέπων : Τατσιόπουλος Ηλίας

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή τον Ιούνιο 2016.

.....
Η.Τατσιόπουλος
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Ν.Παναγιώτου
Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π

.....
Σ. Πόνης
Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π

.....

Γεώργιος Π. Ζαχαριάς

Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Copyright ©Γεώργιος Π. Ζαχαριάς, 2016.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.



Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό παραγωγής με χρήση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ηλία Τατσιόπουλο για την άμεση ανταπόκριση και εμπιστοσύνη που μου έδειξε για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Οι συμβουλές του ήταν καθοριστικές για την ολοκλήρωση της διπλωματικής.

Επίσης, θερμές ευχαριστίες οφείλω στο Γεώργιο Παπαδόπουλο, Ερευνητικό και Διοικητικό Προσωπικό (ΕΔΠ) του Ε.Μ.Π. για την πολύτιμη καθοδήγηση και υπομονή του καθ' όλη τη διάρκεια της διπλωματικής εργασίας. Η άρτια συνεργασία μας αποτέλεσε βασικό συστατικό της ευχάριστης διεκπεραίωσης της παρούσας εργασίας.

Επιπλέον, ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους μου τους φίλους και συγγενείς για τη βοήθειά τους όλα αυτά τα χρόνια.

Τέλος, δεν μπορώ παρά να εκφράσω την βαθύτατη ευγνωμοσύνη μου προς τους γονείς και τα αδέρφια μου για την συμπαράσταση, βοήθεια και ανοχή που έδειξαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Ζαχαριάς Γεώργιος

Ιούλιος 2016



ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων στην παραγωγική διαδικασία ενός συστήματος διακριτής παραγωγής. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιήθηκε το Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης Επιχειρησιακών Πόρων (Enterprise Resource Planning System – ERP System) Microsoft Dynamics NAV 2016. Κεντρικό ζήτημα είναι η μελέτη του πληροφοριακού συστήματος και η κριτική αυτού μέσα από την εφαρμογή συγκεκριμένων σεναρίων.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας, γίνεται μία εισαγωγή στις βασικές έννοιες των ERP συστημάτων. Παρουσιάζεται μία σύντομη ιστορική αναδρομή, τα οφέλη των συστημάτων αυτών καθώς και οι σχέσεις τους με την ελληνική πραγματικότητα. Επιπροσθέτως, γίνεται αναφορά στο στην οικογένεια των προϊόντων της Microsoft Dynamics και ειδικότερα στο πληροφοριακό σύστημα Microsoft Dynamics NAV 2016. Συγκεκριμένα, περιγράφεται η παρουσία αυτού στην ελληνική αγορά καθώς και οι βασικές ενότητες του.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, αναλύεται η έννοια της παραγωγής και των διάφορων τύπων παραγωγικών συστημάτων. Στη συνέχεια, εισάγεται η έννοια του προγραμματισμού της παραγωγής καθώς και των διάφορων μεθόδων προγραμματισμού παραγωγής που υπάρχουν. Επίσης, αναφέρονται τα είδη των επιχειρησιακών δεδομένων και τέλος επισημαίνονται τα βασικά δεδομένα (input) που θα εισαχθούν και τα βασικά αποτελέσματα (output) που θα εξαχθούν στη συνέχεια της εργασίας.

Στο τρίτο κεφάλαιο, γίνεται η καταχώρηση των τεχνικών προδιαγραφών στο Microsoft Dynamics NAV 2016. Αναλυτικότερα, δημιουργούνται τα βασικά αρχεία των ειδών, τα στοιχεία των τεχνικών προδιαγραφών, τα στοιχεία των κέντρων εργασίας, των ημερολόγιων παραγωγής, των φασεολογίων και των αποθηκευτικών μονάδων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής πραγματοποιείται η μελέτη των περιπτώσεων μέσα από το τρέξιμο διάφορων σεναρίων. Έπειτα, με βάση ορισμένες εντολές παραγωγής δημιουργείται απόθεμα και εν συνεχεία γίνεται ανάλυση αποθέματος.

Τέλος, στο τελευταίο κεφάλαιο της διπλωματικής γίνεται κριτική στο Microsoft Dynamics NAV 2016 βασιζόμενοι στα παραπάνω σενάρια και σύγκριση αυτού με το πληροφοριακό σύστημα SAP.



ABSTRACT

The main issue of the present diploma thesis is the development of business scenarios in the production process of a discrete production system. For this reason, it is used the Enterprise Resource Planning System Microsoft Dynamics NAV 2016. Through the implementation of specific scenarios, the main goal is to consider the usability and the functionality of this software product.

In the first chapter of the thesis, a brief introduction to the basic concepts of ERP systems is presented, as well as their general benefits and their role in the Greek market. Furthermore, the Microsoft Dynamics' products are mentioned and especially the ERP system Microsoft Dynamics NAV 2016. Regarding the above mentioned software, its basic modules are related.

In the second chapter, the terms of production and the different types of production systems are cited. In addition to this, some methods of production planning are analysed thoroughly and the input and output data which will be used in the next chapter are listed.

In the third chapter, all the necessary master data are imported into the system. Specifically, these data concern the material list, the bill of materials, the work centres, the routings and the warehouses.

In the fourth chapter, the business scenarios are realized. Afterwards, based on specific production orders, an amount of stock is generated and thereupon the stock is consumed.

Finally, a review of Microsoft Dynamics NAV 2016 is carried out and a comparison with the software SAP is made.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.Εισαγωγή	18
1.1 Γενικά Στοιχεία των ERP Συστημάτων	18
1.1.1 Έννοια ERP Συστημάτων	18
1.1.2 ERP: Ιστορική Αναδρομή και Μελλοντικές Προβλέψεις	19
1.1.3 Οφέλη ERP Συστημάτων.....	21
1.1.4 ERP Συστήματα και Ελληνική Πραγματικότητα	22
1.2 Παρουσίαση του Microsoft Dynamics Navision	24
1.2.1 Οικογένεια Microsoft Dynamics και Microsoft Dynamics NAV	24
1.2.2 Ιστορική Αναδρομή του Microsoft Dynamics NAV	24
1.2.3 Microsoft Dynamics NAV στην Ελλάδα Αγορά.....	27
1.2.4 Οι Ενότητες του Microsoft Dynamics NAV και οι Λειτουργίες αυτών.....	29
2. Στοιχεία Μελέτης Οργάνωσης Παραγωγής.....	31
2.1 Παραγωγή και Παραγωγικό Σύστημα	31
2.2 Έννοια Προγραμματισμού Παραγωγής.....	34
2.3 Μεθοδολογίες Προγραμματισμού Παραγωγής	37
2.3.1 Συστήματα Σημείου Αναπαραγγελίας	37
2.3.2 Material Requirements Planning.....	39
2.3.3 Just In Time.....	40
2.3.4 Period Batch Control.....	41
2.3.5 Advanced Planning & Scheduling	42
2.4 Είδη Επιχειρησιακών Δεδομένων.....	42
2.4.1 Δεδομένα Συναλλαγών (Transactional Data)	43
2.4.2 Αναλυτικά Δεδομένα (Analytical Data)	43
2.4.3 Βασικά Δεδομένα (Master Data)	43
2.5 Εισαγωγή Δεδομένων – Εξαγωγή Εντολών	44
2.5.1 Εισαγωγή Δεδομένων (Input)	44
2.5.2 Βασικά Αποτελέσματα (Output).....	45
2.6 Αποθηκευτικές Μονάδες (SKUs)	46
2.7 Διάγραμμα Ροής Δεδομένων (Data Flow Diagram).....	47



3. Case Study – Εισαγωγή των Master Data στο Microsoft Dynamics NAV	48
3.1 Περιγραφή του Τελικού Προϊόντος και των Επιμέρους Υλικών	48
3.2 Καταχώρηση Ειδών	49
3.3 Καταχώρηση Στοιχείων Τεχνικών Προδιαγραφών (BOM).....	52
3.4 Καταχώρηση στοιχείων Κέντρων Εργασίας (ΚΕ).....	55
3.5 Υπολογισμός του Ημερολογίου Κέντρων Εργασίας	56
3.6 Καταχώρηση Στοιχείων Φασεολογίων	57
3.7 Δημιουργία Αποθηκών	60
3.8 Καταχώρηση Αποθηκευτικών Μονάδων (SKUs)	61
3.9 Data Flow Diagram – Εισαγωγή Τεχνικών Προδιαγραφών	63
4. Προγραμματισμός Παραγωγής στο Microsoft Dynamics NAV	64
4.1 Μεθοδολογία Μελέτης Περιπτώσεων	64
4.1.1 Εισαγωγή Προβλεπόμενης Ζήτησης.....	64
4.1.2 Εκτέλεση του MRP	65
4.1.3 Εφαρμογή Δυναμικών Μηνυμάτων (Εντολές Παραγωγής, Προμήθειας, Μεταφοράς)	66
4.1.4 Φορτίσεις Κέντρων Εργασίας.....	67
4.2 Πίνακας Σεναρίων.....	68
4.3 Τρέξιμο Σεναρίων	68
4.3.1 1 ^ο Σενάριο – Παρουσίαση Φύλλων Προγραμματισμού	68
4.3.2 2 ^ο Σενάριο – Ύπαρξη Αρχικού Αποθέματος	72
4.3.3 3 ^ο Σενάριο – Υπερφορτωμένο Κέντρο Εργασίας	76
4.3.4 4 ^ο Σενάριο – Απόθεμα Ασφαλείας.....	80
4.3.5 5 ^ο Σενάριο – Πρόγνωση Ζήτησης και Παραγγελία Πώλησης.....	81
4.4 Data Flow Diagram – Προγραμματισμός Παραγωγής	87
4.5 Δημιουργία Αποθέματος από Εντολή Παραγωγής του 5 ^{ου} Σεναρίου.....	88
4.5.1 Data Flow Diagram – Δημιουργία Αποθέματος από Εντολή Παραγωγής	91
4.6 Αναλώσεις Ειδών.....	91
4.6.1 Χειρωνακτική Ανάλωση Ειδών	91
4.6.2 Data Flow Diagram – Χειρωνακτική Ανάλωση Ειδών	94
4.6.3 Αυτόματη Ανάλωση Ειδών.....	94
4.6.4 Data Flow Diagram – Αυτόματη Ανάλωση Ειδών	99



Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό παραγωγής με χρήση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016

5. Συμπεράσματα	100
5.1 Ευχρηστία και Λειτουργικότητα Microsoft Dynamics 2016.....	100
5.2 Σύγκριση Microsoft Dynamics NAV και SAP.....	101
Βιβλιογραφία	102



ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1: Σχηματοποίηση λειτουργίας ERP συστήματος	18
Εικόνα 1.2: Εξέλιξη των ERP συστημάτων.....	19
Εικόνα 1.3: Εφαρμογές που συμπληρώνουν τα ERP συστήματα.....	21
Εικόνα 1.4: Number of Microsoft Customers (Microsoft Convergence, 2015).....	24
Εικόνα 1.5: User Interface του MBS Navision 4.0.....	26
Εικόνα 1.6: Εξέλιξη του Microsoft Dynamics Navision.....	27
Εικόνα 1.7: Microsoft Customers in Greece.....	28
Εικόνα 2.1: Παραγωγικό σύστημα και περιβάλλον αυτού	31
Εικόνα 2.2: Τύποι παραγωγικών συστημάτων.....	32
Εικόνα 2.3: Σύστημα παραγωγής κατά παραγγελία.....	33
Εικόνα 2.4: Χρονικά επίπεδα προγραμματισμού παραγωγής.....	36
Εικόνα 2.5: Σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας.....	37
Εικόνα 2.6: Σύστημα σταθερής περιόδου παραγγελίας	38
Εικόνα 2.7: Period batch control.....	41
Εικόνα 2.8: Types of Enterprise Data.....	43
Εικόνα 2.9: Προγραμματισμός παραγωγής.....	46
Εικόνα 3.1: Συνταγολόγιο ποδηλάτου (GZ100) και επίπεδα παραγωγής.....	48
Εικόνα 3.2: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για καταχώρηση ειδών.....	49
Εικόνα 3.3: Κατάλογος με τα είδη.....	50
Εικόνα 3.4: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία BOM.....	52
Εικόνα 3.5: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για δημιουργία νέας έκδοσης υπάρχοντος BOM.....	52
Εικόνα 3.6: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για την εμφάνιση BOM σε μορφή Report.....	53
Εικόνα 3.7: BOM ποδηλάτου.....	53
Εικόνα 3.8: Συγκεντρωτική τεχνική προδιαγραφή ποδηλάτου (1 ^η Έκδοση).....	54
Εικόνα 3.9: Συγκεντρωτική τεχνική προδιαγραφή ποδηλάτου (2 ^η Έκδοση).....	54



Εικόνα 3.10: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία ενός ΚΕ.....	55
Εικόνα 3.11: Κέντρο εργασίας ποδηλάτου & μηχανισμού κίνησης.....	56
Εικόνα 3.12: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τον υπολογισμό ημερολογίου κέντρων εργασίας.....	57
Εικόνα 3.13: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για προβολή ημερολογίου κέντρων εργασίας.....	57
Εικόνα 3.14: Πίνακας ημερολογίου κέντρων εργασίας.....	57
Εικόνα 3.15: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία φασειολογίου.....	58
Εικόνα 3.16: Φασειολόγιο ποδηλάτου.....	58
Εικόνα 3.17: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για δημιουργία αποθήκης.....	60
Εικόνα 3.18: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία διαδρομών μεταφοράς μεταξύ των αποθηκών.....	60
Εικόνα 3.19: Διαδρομές μεταφοράς μεταξύ των αποθηκών.....	60
Εικόνα 3.20: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία SKUs.....	61
Εικόνα 3.21: Stock Keeping Unit List.....	62
Εικόνα 3.22: Data Flow Diagram – Εισαγωγή Τεχνικών Προδιαγραφών.....	63
Εικόνα 4.1: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για την εισαγωγή πρόβλεψης ζήτησης.....	64
Εικόνα 4.2: Path στο Microsoft Dynamics NAV για την επιλογή φίλτρου ανά αποθηκευτικό χώρο.....	65
Εικόνα 4.3: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για το τρέξιμο MRP.....	66
Εικόνα 4.4: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία οριστικοποιημένων εντολών.....	66
Εικόνα 4.5: Path στο Microsoft Dynamics NAV για την εύρεση των οριστικοποιημένων εντολών παραγωγής.....	66
Εικόνα 4.6: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για την εύρεση των οριστικοποιημένων εντολών προμήθειας.....	67
Εικόνα 4.7: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για την εύρεση των οριστικοποιημένων εντολών μεταφοράς.....	67
Εικόνα 4.8: Path στο Microsoft Dynamics NAC 2016 για την εύρεση του φόρτου ΚΕ.....	67
Εικόνα 4.9: Εισαγωγή πρόβλεψης ζήτησης ποδηλάτου – 1 ^ο Σενάριο.....	69
Εικόνα 4.10: Φύλλο προγραμματισμού – 1 ^ο Σενάριο.....	69



Εικόνα 4.11: Οριστικοποιημένες εντολές παραγωγής – 1 ^ο Σενάριο.....	70
Εικόνα 4.12: Οριστικοποιημένες εντολές προμήθειας – 1 ^ο Σενάριο.....	70
Εικόνα 4.13: Οριστικοποιημένες εντολές μεταφοράς – 1 ^ο Σενάριο.....	71
Εικόνα 4.14: Φόρτιση ΚΕ 1 – 1 ^ο Σενάριο.....	71
Εικόνα 4.15: Φόρτιση ΚΕ 2 – 1 ^ο Σενάριο.....	72
Εικόνα 4.16: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη σύνδεση της Ο.Κ αποθεμάτων και του αποθηκευτικού χώρου.....	73
Εικόνα 4.17: Σύνδεση Ο.Κ αποθεμάτων με την αποθήκη της επιχείρησης.....	73
Εικόνα 4.18: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία θετικής/αρνητικής προσαρμογής αποθεμάτων.....	74
Εικόνα 4.19: Θετική προσαρμογή αποθέματος σκελετού ποδηλάτου και του λάστιχου.....	74
Εικόνα 4.20: Εμφάνιση αποθέματος στην καρτέλα του είδους.....	75
Εικόνα 4.21: Φύλλο Προγραμματισμού – 2 ^ο Σενάριο.....	75
Εικόνα 4.22: Εισαγωγή πρόβλεψη ζήτησης – 3 ^ο Σενάριο.....	76
Εικόνα 4.23: Φύλλο Προγραμματισμού – 3 ^ο Σενάριο.....	77
Εικόνα 4.24: Φόρτιση ΚΕ 1 – 3 ^ο Σενάριο.....	78
Εικόνα 4.25: Φόρτιση ΚΕ 2 – 3 ^ο Σενάριο.....	78
Εικόνα 4.26: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τον ορισμό πόρου ως πόρο περιορισμένης δυναμικότητας.....	79
Εικόνα 4.27: Εισαγωγή μέγιστης δυνατής φόρτισης στο ΚΕ 1.....	80
Εικόνα 4.28: Εισαγωγή αποθέματος ασφαλείας στην καρτέλα του είδους.....	81
Εικόνα 4.29: Φύλλο Προγραμματισμού – 4 ^ο Σενάριο.....	81
Εικόνα 4.30: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία παραγγελίας πώλησης.....	82
Εικόνα 4.31: Δημιουργία παραγγελίας πώλησης.....	83
Εικόνα 4.32: Φύλλο προγραμματισμού – 5 ^ο Σενάριο.....	84
Εικόνα 4.33: Order Tracking της παραγγελίας πώλησης.....	85
Εικόνα 4.34: Οριστικοποιημένες εντολές παραγωγής – 5 ^ο Σενάριο.....	86
Εικόνα 4.35: Φόρτιση ΚΕ 1 – 5 ^ο Σενάριο.....	86



Εικόνα 4.36: Φόρτιση ΚΕ 2 – 5 ^ο Σενάριο.....	87
Εικόνα 4.37: Data Flow Diagram – Προγραμματισμός Παραγωγής.....	88
Εικόνα 4.38: Μετατροπή της εντολής παραγωγής από Planned σε Released.....	89
Εικόνα 4.39: Path στο Microsoft Dynamics NAV για Post εντολής παραγωγής.....	90
Εικόνα 4.40: Δημιουργία αποθέματος από εντολή παραγωγής.....	91
Εικόνα 4.41: Σύνδεση Ο.Κ αποθεμάτων με την αποθήκη του υπεργολάβου και την αποθήκη μεταφοράς.....	91
Εικόνα 4.42: Data Flow Diagram – Δημιουργία αποθέματος από εντολή παραγωγής.....	92
Εικόνα 4.43: Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη χειρωνακτική ανάλωση ειδών.....	93
Εικόνα 4.44: Χειρωνακτική ανάλωση προερχόμενη από εντολή παραγωγής ποδηλάτου.....	93
Εικόνα 4.45: Χειρωνακτική ανάλωση του είδους GZ301 (Λάστιχο).....	94
Εικόνα 4.46: Data Flow Diagram – Χειρωνακτική Ανάλωση Ειδών	95
Εικόνα 4.47: Δημιουργία προγραμματισμένης εντολής παραγωγής.....	97
Εικόνα 4.48: Δημιουργία εντολής παραγωγής του είδους GZ203 (Μηχανισμός Κίνησης).....	98
Εικόνα 4.49: Components του είδους GZ203 (Μηχανισμός Κίνησης).....	99
Εικόνα 4.50: Αυτόματη ανάλωση του είδους GZ303 (Γρανάζι).....	99
Εικόνα 4.51: Data Flow Diagram – Αυτόματη ανάλωση ειδών (Forward).....	100
Εικόνα 4.52: Data Flow Diagram – Αυτόματη ανάλωση ειδών (Backward).....	100



ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1: Οι ΜΜΕ στην Ελλάδα – βασικά στοιχεία.....	23
Πίνακας 1.2: Υιοθέτηση ERP συστημάτων.....	23
Πίνακας 3.1: Επίπεδα παραγωγής.....	49
Πίνακας 3.2: Πεδία προς συμπλήρωση για την καρτέλα του είδους.....	50
Πίνακας 3.3: Πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία μιας τεχνικής προδιαγραφής.....	53
Πίνακας 3.4: Πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία των κέντρων εργασίας.....	55
Πίνακας 3.5: Πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία φασεολογίου.....	58
Πίνακας 3.6: Πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία αποθηκών.....	60
Πίνακας 3.7: Απαραίτητα πεδία προς συμπλήρωση για το SKU του είδους.....	62
Πίνακας 4.1: Απαραίτητα πεδία προς συμπλήρωση για τις προβλέψεις της παραγωγής.....	64
Πίνακας 4.2: Πίνακας σεναρίων.....	68
Πίνακας 4.3: Εισαγόμενα δεδομένα – 1 ^ο Σενάριο.....	68
Πίνακας 4.4: Εισαγόμενα δεδομένα – 2 ^ο Σενάριο.....	72
Πίνακας 4.5: Εισαγόμενα δεδομένα – 3 ^ο Σενάριο.....	76
Πίνακας 4.6: Εισαγόμενα δεδομένα – 4 ^ο Σενάριο.....	80
Πίνακας 4.7: Εισαγόμενα δεδομένα – 5 ^ο Σενάριο.....	82
Πίνακας 4.8: Απαραίτητα πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία παραγγελίας πώλησης.....	83
Πίνακας 4.9: Απαραίτητα πεδία προς συμπλήρωση για Post εντολής παραγωγής.....	90
Πίνακας 4.10: Απαραίτητα πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία μίας προγραμματισμένης εντολής παραγωγής.....	98

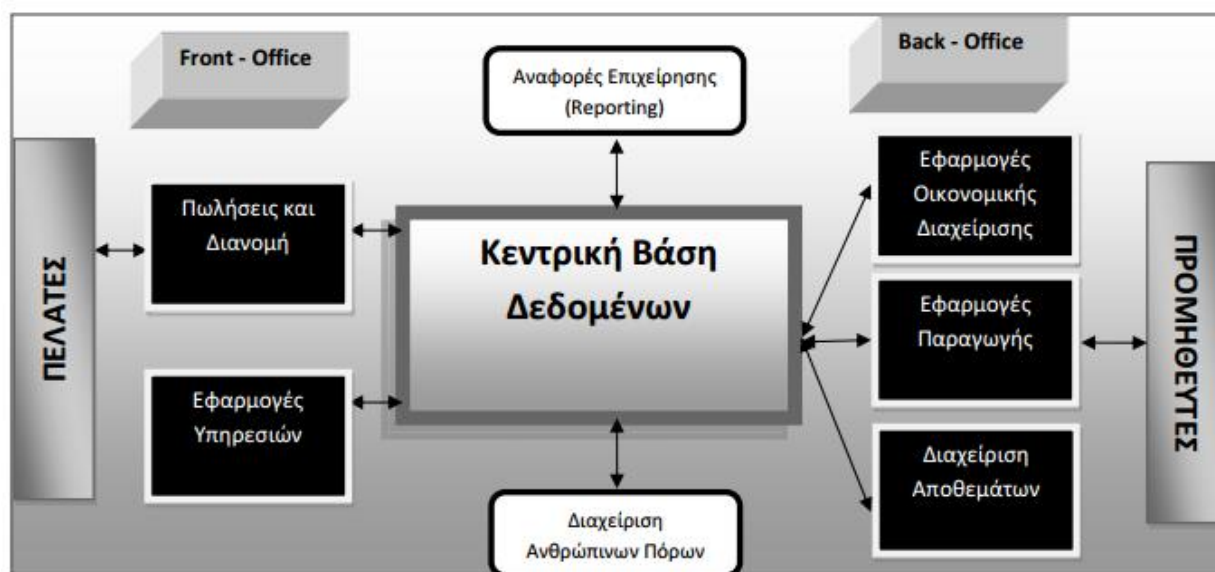


1.Εισαγωγή

1.1 Γενικά Στοιχεία των ERP Συστημάτων

1.1.1 Έννοια ERP Συστημάτων

Ο όρος Enterprise Resource Planning (Συστήματα Ενδοεπιχειρησιακού Σχεδιασμού) επινοήθηκε το 1990 από την επιχείρηση Garter, Inc. με στόχο να περιγράψει την επόμενη γενιά του λογισμικού MPR II. Ο πρωταρχικός στόχος ήταν να ενσωματώσει όλες τις πτυχές των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων μιας επιχείρησης κάτω από μία ακολουθία εφαρμογών λογισμικού. Ένα σύστημα ERP, λοιπόν, είναι ένα συμπαγές σύνολο εφαρμογών λογισμικού που υποστηρίζουν ένα ευρύ φάσμα επιχειρησιακών δραστηριοτήτων και λειτουργιών. Με τον τρόπο αυτό, τα προγράμματα ERP βοηθούν τους οργανισμούς να διαχειρίζονται όλες τις επιχειρηματικές διαδικασίες, χρησιμοποιώντας μία κοινή βάση δεδομένων και διάφορα εργαλεία αναφοράς. Μία επιχειρηματική διαδικασία είναι μία σειρά δραστηριοτήτων η οποία δέχεται ως είσοδο διαφόρων ειδών δεδομένα και παράγει ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα, όπως μία αναφορά ή μία πρόβλεψη ζήτησης, το οποίο έχει αξία για τον πελάτη. Τα συστήματα ERP υποστηρίζουν την αποτελεσματική λειτουργία των επιχειρηματικών διαδικασιών που μπορεί να σχετίζονται με τις πωλήσεις, με το marketing, την παραγωγή, με θέματα εφοδιαστικής, λογιστικής και προσωπικού – δηλαδή με όλες τις σκοπιές μίας σύγχρονης επιχειρηματικής μονάδας. Προκύπτει λοιπόν, πως η χρησιμότητα ενός ERP συστήματος είναι διπλή. Από τη μία πλευρά, επιτυγχάνεται η συνεργασία όλων των τμημάτων της επιχείρησης, ενώ ταυτόχρονα οι επιχειρήσεις μπορούν να συνδέσουν τα ERP συστήματά τους, χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους, με στόχο να συντονίσουν τις κοινές επιχειρηματικές τους διαδικασίες με τους προμηθευτές και τους πελάτες.

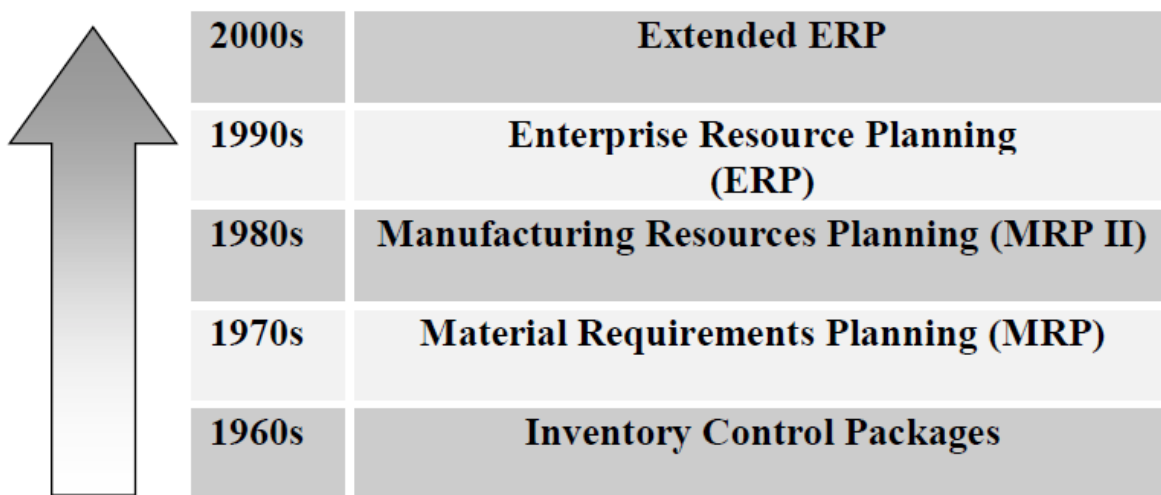


Εικόνα 1.1 Σχηματοποίηση λειτουργίας ERP συστήματος (Rashid et al., 2002)



1.1.2 ERP: Ιστορική Αναδρομή και Μελλοντικές Προβλέψεις

Η εξέλιξη των ERP συστημάτων ακολούθησε την ανάπτυξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1960, πολλές επιχειρήσεις σχεδίασαν, ανέπτυξαν και έθεσαν σε εφαρμογή κεντρικά υπολογιστικά συστήματα, αυτοματοποιώντας κυρίως τα συστήματα καταγραφής των εμπορευμάτων με τη χρήση διάφορων ειδικών πακέτων ελέγχου. Τα πακέτα αυτά βασίζονταν σε γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Cobol, η Algol και η Fortran. Τα συστήματα του Προγραμματισμού Απαιτήσεων Υλικών (Materials Requirements Planning) αναπτύχθηκαν κατά τη δεκαετία του 1970, και αφορούσαν κυρίως τον προγραμματισμό των προϊόντων, σύμφωνα με το βασικό πρόγραμμα παραγωγής (Master Production Schedule). Ακολουθώντας εν συνεχεία τις τεχνολογικές εξελίξεις, τα νέα συστήματα προγραμματισμού πόρων παραγωγής (MRP II – Manufacturing Resources Planning) έδωσαν έμφαση στη βελτιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας, συγχρονίζοντας τα υλικά με τις απαιτήσεις της παραγωγής. Ταυτόχρονα, το MRP II περιλάμβανε και άλλα σημαντικά τμήματα της επιχειρησιακής καθημερινότητας, όπως χρηματοοικονομικές αναλύσεις, διαχείριση έργων, διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού. Τα συστήματα ERP έκαναν την εμφάνισή τους στο τέλος της δεκαετίας του 1980 και στην αρχή του 1990. Βασιζόμενα στα προηγούμενα συστήματα MRP και MRP II, τα ERP συστήματα ενσωμάτωσαν όλες τις επιχειρηματικές διαδικασίες όπως την παραγωγή, τις διανομές, τη λογιστική, τα χρηματοοικονομικά, τη διοίκηση των ανθρωπίνων πόρων, τη διαχείριση έργων και την καταγραφή των εμπορευμάτων παρέχοντας προσβασιμότητα και διαφάνεια σε όλη την επιχείρηση. Στη συνέχεια, οι προμηθευτές των λογισμικών εισήγαγαν στα ERP συστήματα και άλλες πρόσθετες λειτουργίες, όπως τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και τα συστήματα διαχείρισης των πελατειακών σχέσεων, δημιουργώντας έτσι τα extended ERP συστήματα.



Εικόνα 1.2 Εξέλιξη των ERP συστημάτων (My Oracle Apps, 2010)



Αναφορικά με τη μελλοντική πορεία των ERP συστημάτων, πρέπει να ληφθούν υπόψιν τόσο η μέχρι τώρα πορεία των συστημάτων αυτών, όσο και οι σύγχρονες ανάγκες των επιχειρήσεων, οι οποίες πρέπει να συμβαδίζουν με τις νέες τεχνολογικές εξελίξεις. Η εξέλιξη των συστημάτων ERP θα πρέπει να είναι συνυφασμένη με τους ακόλουθους νευραλγικούς, τεχνολογικούς παράγοντες:

- *Μέσα Κοινωνικής Δικτύωσης*

Μία σημαντική εξέλιξη των ERP συστημάτων θα ήταν η ενσωμάτωση αυτών στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, καθώς οι χρήστες είναι αρκετά εξοικειωμένοι με αυτά, σε συνδυασμό με τον τεράστιο αριθμό των ατόμων που τα χρησιμοποιεί σήμερα. Με αυτό το βήμα, θα παρατηρηθεί υψηλότερη επιστροφή επί της επένδυσης, λιγότερες επενδύσεις και μικρότερος κύκλος ζωής της εκτέλεσης του ERP συστήματος.

- *Cloud Computing*

Η ροπή των επιχειρήσεων προς το Cloud Computing έχει ήδη ξεκινήσει, ενώ παράλληλα ενδέχεται να αναπλάσει τον κόσμο του Information Technology (IT). Είναι πολλές οι επιχειρήσεις που έχουν δημιουργήσει online πλατφόρμες, όπου ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί online εργαλεία, χωρίς αυτά να είναι εγκατεστημένα στον υπολογιστή του χρήστη. Υπάρχουν ήδη κάποιοι ERP προμηθευτές, των οποίων τα εργαλεία βρίσκονται στο cloud, όπως η SAP By Design.

- *Enterprise 2.0*

Ο όρος Enterprise 2.0 ορίζεται από τη χρήση Web 2.0 τεχνολογιών. Ο όρος Web 2.0 (Ιστός 2.0), χρησιμοποιείται για να περιγράψει τη νέα γενιά του Παγκόσμιου Ιστού η οποία βασίζεται στην όλο και μεγαλύτερη δυνατότητα των χρηστών του διαδικτύου να μοιράζονται πληροφορίες και να συνεργάζονται online. Αυτή η νέα γενιά είναι μια δυναμική διαδικτυακή πλατφόρμα στην οποία μπορούν να αλληλοεπιδρούν χρήστες χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις σε θέματα υπολογιστών και δικτύων.

- *Decision 2.0*

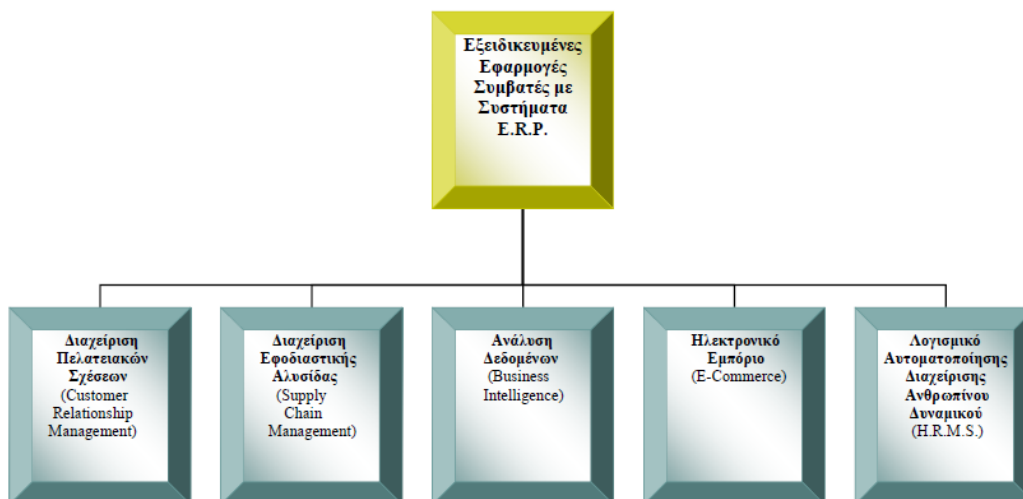
Παραδοσιακά, τα ERP συστήματα δεν έχουν εστιάσει σε μεγάλο βαθμό στην υποστήριξη των κρίσιμων επιχειρησιακών διαδικασιών και λειτουργιών, με αποτέλεσμα έναν τυποποιημένο τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης. Έχει αποδειχθεί πως πάνω από το 50% των αποφάσεων που έχουν παρθεί από ένα μόνο άτομο έχουν οδηγηθεί σε αποτυχία, ακόμα και αν ακολουθήσουν όλο την προδιαγεγραμμένη διαδικασία. Μία καινούργια τάση στη λήψη των αποφάσεων είναι η εμπλοκή πολλών ατόμων, ονομαζόμενη ως crowd sourcing. Εμπλεκοντας, λοιπόν, το πλήθος στο ERP σύστημα, μπορεί να διευκολυνθεί η διαδικασία λήψης των αποφάσεων σε όλο το φάσμα της επιχείρησης.



1.1.3 Οφέλη ERP Συστημάτων

Το θεμελιώδες πλεονέκτημα ενός ERP συστήματος είναι η εξοικονόμηση χρόνου και χρηματικών πόρων, καθώς ενσωματώνονται στο σύστημα διαδικασίες με τις οποίες οι επιχειρήσεις λειτουργούν. Με τον τρόπο αυτό, βελτιώνεται η παραγωγικότητα, το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της επιχείρησης και η ικανοποίηση των πελατών. Οι γενικές κατευθύνσεις που δίνουν μία αντιπροσωπευτική εικόνα ενός ERP συστήματος είναι οι παρακάτω:

- *Πληροφορία σε πραγματικό χρόνο.* Δημιουργούνται συνθήκες εύκολης διάχυσης της πληροφορίας και αποφυγής μη επιθυμητών καταστάσεων.
- *Μείωση του χρόνου καταχωρήσεων των δεδομένων.* Η πληροφορία εισέρχεται μόνο μία φορά στο σύστημα.
- *Βελτίωση στις διαδικασίες ενοποίησης.* Αναφέρεται στην περίπτωση που οι επιχειρήσεις συνεργάζονται μεταξύ τους και μοιράζονται μία σειρά πληροφοριών.
- *Μείωση ανεπιθύμητων λαθών.* Με τη χρήση ενός συστήματος ERP μπορούν να αποφευχθούν σημαντικά λάθη, τα οποία επηρέαζαν άλλους σημαντικούς παράγοντες, όπως την ικανοποίηση των πελατών και των εργαζομένων, τη μείωση των λειτουργικών εξόδων και τη μείωση των διαφυγόντων κερδών.
- *Πρόβλεψη πωλήσεων,* που επιτρέπει τη βέλτιστη διαχείριση των αποθεμάτων.
- *Παρακολούθηση παραγγελίας* από την αποδοχή ως την εκπλήρωση.
- *Αποδοτικότερη διαχείριση των πόρων της εταιρείας,* με στόχο τη βελτιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας, τη μείωση του κόστους και την αύξηση των πωλήσεων.
- *Διαχείριση των προβλημάτων του προγραμματισμού των απαιτήσεων του ανθρώπινου δυναμικού,* σχετικά με τα ωράρια, τις βάρδιες, τις αργίες κτλ.
- *Τήρηση κατά το δυνατόν μικρότερων αποθεμάτων πρώτων υλών και τελικών προϊόντων,* μέσω της εφαρμογής μίας συγκεκριμένης μεθόδου παραγγελιοληψίας, παραγωγής και ανταλλαγής προϊόντων μεταξύ της επιχείρησης και των εργοστασίων της.
- *Δυνατότητα σύνδεσης εξειδικευμένων εφαρμογών στην υποδομή ενός ERP συστήματος,* ώστε να καλυφθούν διάφορα κενά, λόγω της διαφοροποίησης της επιχείρησης.



Εικόνα 1.3 Εφαρμογές που συμπληρώνουν τα ERP συστήματα (Βαχαρίδης Αθανάσιος, 2007)



1.1.4 ERP Συστήματα και Ελληνική Πραγματικότητα

Η αγορά των συστημάτων ERP στην Ελλάδα επηρεάζεται από τις ιδιαιτερότητες της ελληνικής πραγματικότητας, καθώς η ελληνική οικονομία στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, οι οποίες είναι ο πυλώνας της οικονομίας της χώρας μας. Ταυτόχρονα, οι ελληνικές επιχειρήσεις φαίνεται να παρουσιάζουν μοναδικά χαρακτηριστικά, σχετικά με τις επιχειρήσεις του εξωτερικού.

Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις διαφοροποιούνται από τις μεγάλες σε ένα πλήθος χαρακτηριστικών, όπως δομικά και οργανωτικά. Παράλληλα, η σημαντικότητα των παραγόντων που θεωρούνται κρίσιμοι για την επιτυχία μιας υλοποίησης ERP, διαφοροποιούνται ανάλογα με το μέγεθος της επιχείρησης. Ταυτόχρονα, εξέχων ρόλο κατέχει και η οργανωτική κουλτούρα της εκάστοτε επιχείρησης. Γνωρίζοντας πως η ελληνική οικονομία είναι λιγότερο ανεπτυγμένη από εκείνες της Ευρώπης και της Αμερικής, η ανάπτυξη επηρεάζει σε διαφορετικό βαθμό τις ατομικές συμπεριφορές και την κουλτούρα της επιχείρησης για την ενσωμάτωση της επερχόμενης αλλαγής (Poulymenakou και Borotis, 2005).

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2001 (Poulymenakou και Borotis, 2005) σε 299 μικρομεσαίες κυρίως επιχειρήσεις στην Ελλάδα έδειξε πως χρησιμοποιούσαν ERP συστήματα κυρίως για να εκμεταλλευτούν τα λειτουργικά οφέλη του συστήματος αυτού και λιγότερο τα στρατηγικά και διοικητικά οφέλη. Επιπλέον, πάνω από τις μισές επιχειρήσεις χρησιμοποιούσαν ταυτόχρονα το εγκατεστημένο ERP σύστημα με παλιά συστήματα και εφαρμογές που αναφέρονταν σε ένα συγκεκριμένο κομμάτι της επιχείρησης, όπως οι αποθηκευτικοί χώροι, η παραγωγή, οι πωλήσεις. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, πως η ελληνική αγορά επικεντρώθηκε περισσότερο σε οργανωτικά θέματα και λιγότερα σε στρατηγικά και διοικητικά.

Σημαντική επίσης διαφοροποίηση της ελληνικής αγοράς από τις ξένες θεωρείται η απουσία ενθουσιασμού κατά την ενσωμάτωση ενός ERP συστήματος στην εκάστοτε επιχείρηση. Συγκεκριμένα, μία έρευνα που είχε ως στόχο να συγκρίνει τις διαφορετικές αντιδράσεις των εργαζομένων στην Ελλάδα και στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (Grabot et al., 2008) έδειξε πως οι Έλληνες εργαζόμενοι δεν έδειχναν την ίδια προθυμία για την εκμάθηση και τη χρησιμοποίηση ενός ERP συστήματος, όντας περισσότερο προσκολλημένοι στις προηγούμενα συστήματα που χρησιμοποιούσε μέχρι εκείνη τη στιγμή η εταιρεία.

Ωστόσο, αξίζει να γίνει ιδιαίτερη αναφορά στο βαθμό στον οποίο έχει επηρεαστεί η απόφαση των ελληνικών επιχειρήσεων να ενσωματώσουν στις επιχειρησιακές τους λειτουργίες ένα σύστημα ERP κατά τη διάρκεια της ελληνικής οικονομικής κρίσης, η οποία έχει επηρεάσει τον τριτογενή τομέα τα τελευταία χρόνια. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε (Antoniadis I., Tsiakiris T., Tsorogloy S., 2015) εξετάστηκε η υιοθέτηση και η εκτέλεση ERP συστημάτων σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις οι οποίες ανήκουν στην περιοχή της δυτικής Μακεδονίας. Ιδιαίτερη σημασία κατά τη διάρκεια της έρευνας δόθηκε στους κρίσιμους εκείνους παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση των ERP συστημάτων από τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, καθώς και η δυνατότητα της ανάλωσης των δεδομένων που προσφέρει ένα τέτοιο σύστημα. Παρατηρείται πως οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις κατέχουν έναν ιδιάζοντα ρόλο στην ελληνική πραγματικότητα, καθώς θεωρούνται ο πυλώνας της ελληνικής οικονομίας.



1. Οι ΜΜΕ στην Ελλάδα – βασικά στοιχεία

	Αριθμός επιχειρήσεων			Αριθμός εργαζομένων			Προσπθήμενη αξία		
	Ελλάδα		ΕΕ-28	Ελλάδα		ΕΕ-28	Ελλάδα		ΕΕ-28
	Αριθμός	Μερίδιο	Μερίδιο	Αριθμός	Μερίδιο	Μερίδιο	Δισεκατομμύρια ευρώ	Μερίδιο	Μερίδιο
Πολύ μικρές	629 811	96.2%	92.4%	1 130 794	55.2%	29.1%	16	33.1%	21.6%
Μικρές	21 669	3.3%	6.4%	398 503	19.5%	20.6%	11	22.5%	18.2%
Μεσαίες	2 464	0.4%	1.0%	227 832	11.1%	17.2%	8	16.5%	18.3%
ΜΜΕ	653 944	99.9%	99.8%	1 757 129	85.8%	66.9%	34	72.1%	58.1%
Μεγάλες	423	0.1%	0.2%	290 547	14.2%	33.1%	13	27.9%	41.9%
Σύνολο	654 367	100.0%	100.0%	2 047 676	100.0%	100.0%	48	100.0%	100.0%

Πίνακας 1.1 Οι ΜΜΕ στην Ελλάδα – βασικά στοιχεία (taxheaven.gr, 2014)

Στα πλαίσια της παραπάνω έρευνας, μελετήθηκαν 37 επιχειρήσεις στην περιοχή της κεντρικής Μακεδονίας κατά το δίμηνο Απρίλιος-Μάιος 2014. Η πλειοψηφία των επιχειρήσεων χρησιμοποιούσε ERP πακέτα προερχόμενα κυρίως από ελληνικές επιχειρήσεις παροχής λογισμικού (SoftOne, Singular Logic, Entersoft κτλ.).

Με βάση την παραπάνω έρευνα προέκυψε πως οι επιχειρήσεις ξεκίνησαν να χρησιμοποιούν συστήματα ERP την τελευταία δεκαετία. Παράλληλα, εντοπίστηκαν οι πιο σημαντικοί παράγοντες που συμβάλλουν θετικά και αρνητικά στην υιοθέτηση ενός ERP συστήματος, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Υιοθέτηση ERP Συστημάτων	
Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Ενοποίηση Δεδομένων (50%)	Εκπαίδευση του Προσωπικού (44.70%)
Έλεγχος των Δραστηριοτήτων (37.50%)	Αρχικό Στήσιμο και Υποστήριξη (36.80%)
Ευέλικτη Λήψη Αποφάσεων (32.50%)	
Μείωση Κόστους (10%)	

Πίνακας 1.2 Υιοθέτηση ERP συστημάτων (Antoniadis I., Tsiakiris T., Tsovogloy S., 2015)

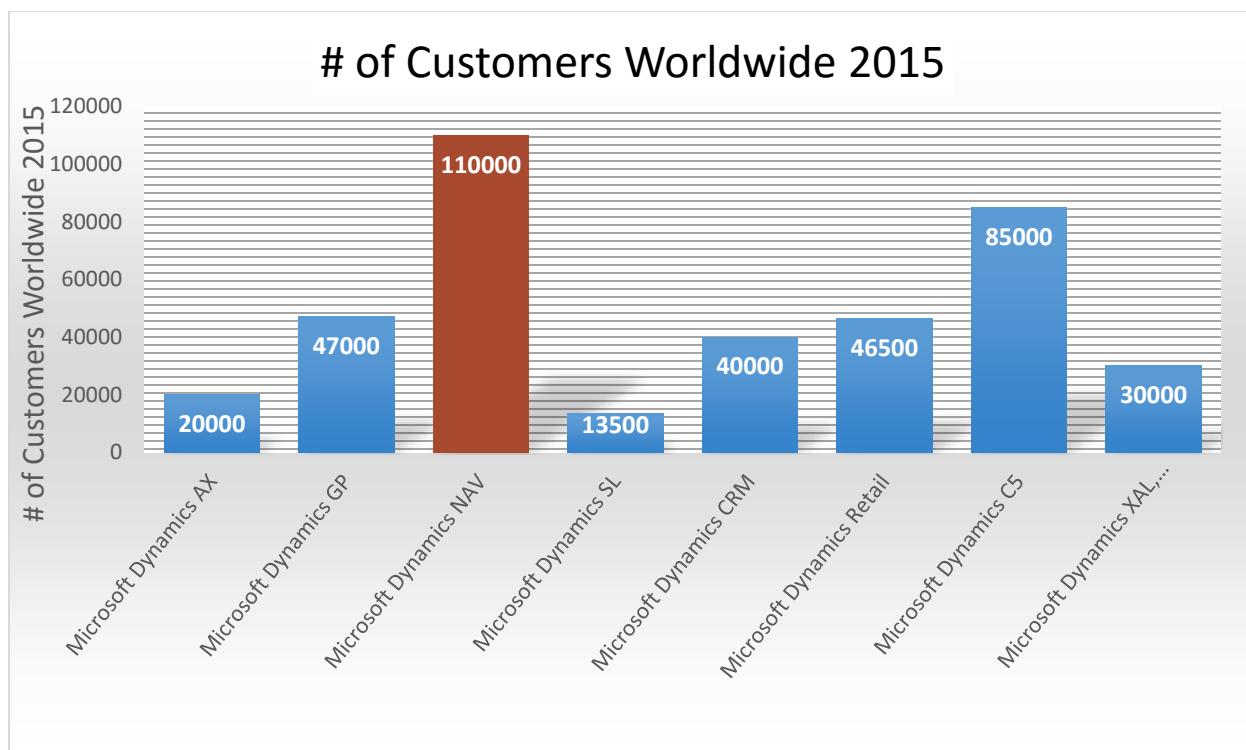
Παράλληλα, οι δυνατότητες επιχειρησιακής νοημοσύνης που προκύπτουν από τη χρήση ενός ERP συστήματος και θεωρούνται ιδιαίτερα σημαντικές είναι το σύνολο εργαλείων παροχής αποτελεσμάτων, η εισαγωγή και η εξαγωγή δεδομένων και τα εργαλεία λογιστικής και οικονομικής διαχείρισης. Από την άλλη πλευρά, τα εργαλεία διαχείρισης της υλικής περιουσίας και ανάλυσης επενδύσεων θεωρήθηκαν λιγότερα σημαντικά.



1.2 Παρουσίαση του Microsoft Dynamics Navision

1.2.1 Οικογένεια Microsoft Dynamics και Microsoft Dynamics NAV

Το Microsoft Dynamics NAV είναι ένα ERP λογισμικό που παρέχεται από την εταιρεία Microsoft. Το παραπάνω λογισμικό ανήκει στην οικογένεια προϊόντων της Microsoft Dynamics και απευθύνεται τόσο σε μικρομεσαίες, όσο και σε μεγάλες πολυεθνικές επιχειρήσεις. Σε σχέση με τα άλλα προϊόντα της οικογένειας Microsoft Dynamics, το Microsoft Dynamics NAV χρησιμοποιείται από περισσότερες επιχειρήσεις, ενώ παράλληλα παρατηρείται αύξηση των επιχειρήσεων που το χρησιμοποιούν τα τελευταία χρόνια. Ταυτόχρονα, οι εφαρμογές λογισμικού Microsoft Dynamics αποτελούν κομμάτι της Microsoft Business Solutions και μπορούν να χρησιμοποιηθούν με άλλες εφαρμογές της Microsoft, όπως τα SharePoint, Yammer, Office 365, Azure και Outlook.



Εικόνα 1.4 Number of Microsoft Customers (Microsoft Convergence, 2015)

1.2.2 Ιστορική Αναδρομή του Microsoft Dynamics NAV

- *1983-1987: Ίδρυση της Επιχείρησης PC&C*

Το Microsoft Dynamics NAV προέρχεται από το ERP σύστημα Navision, το οποίο δημιουργήθηκε από τη δανέζικη εταιρεία PC&C. Η εταιρεία αυτή ιδρύθηκε από τους Jesper Balsler, Peter Bang και Torben Wind στην Κοπεγχάγη και το 1984 δημιουργήθηκε το λογισμικό πακέτο PCPlus.



➤ *1987-1989: Δημιουργία του Navision*

Το Navision, ή αλλιώς Navigator ή IBM-Navigator, δημιουργήθηκε το 1987. Ήταν μία αναβαθμισμένη έκδοση του PCPlus, ωστόσο ο κάθε πελάτης/server μπορούσε να τρέξει το λογισμικό πάνω σε ένα δίκτυο και ήταν ένα σύστημα πολλαπλών χρηστών, σε αντίθεση με το PCPlus, το οποίο υποστήριζε ένα μοναδικό χρήστη.

➤ *1990-1994: Προσαρμοσμένη ERP λύση*

Το 1990 λανσάρεται η έκδοση Navision 3.0, όπου οι συνεργάτες είχαν τη δυνατότητα να αλλάξουν τον πυρήνα του συστήματος. Πρωτίτερα, οι συνεργάτες μπορούσαν να αλλάξουν μόνο συγκεκριμένα αντικείμενα, όπως αναφορές, πίνακες και φόρμες. Η αγορά του προϊόντος επεκτείνεται πέραν της Σκανδιναβίας, όπου η IBM είχε αναλάβει τα καθήκοντα της διανομής.

➤ *1995: Navision Financials*

Την περίοδο εκείνη λανσάρεται η έκδοση Navision Financials 1.0, η οποία ήταν η πρώτη έκδοση του Navision που μπορούσε να τρέχει στα Microsoft Windows 95. Παράλληλα, οι εταίροι είχαν αναπτύξει ήδη διάφορες πρόσθετες λειτουργίες οι οποίες θα έδιναν εξατομικευμένες λύσεις, με στόχο την προσέλκυση περισσότερων ανεπτυγμένων επιχειρήσεων. Κάποιες από τις επιτυχημένες πρόσθετες λειτουργίες, αφομοιώθηκαν στη συνέχεια σαν προκαθορισμένες λειτουργίες του Navision.

➤ *2000-2001: Άνθιση του Internet*

Δύο μεγάλες εταιρείες παροχής ERP συστημάτων, η Navision Software A/S και η Damgaard A/S συγχωνεύονται και η νέα εταιρεία ονομάζεται NavisionDamgaard S/A. Την περίοδο αυτή η εταιρεία λάνσαρε το Navision Commerce Gateway και το Navision User Portal. Παράλληλα, η επωνυμία της εταιρείας γίνεται Navision A/S και η έκδοση Navision Financials γίνεται Navision Attain.

➤ *2002-2004: Microsoft Business Solutions Navision*

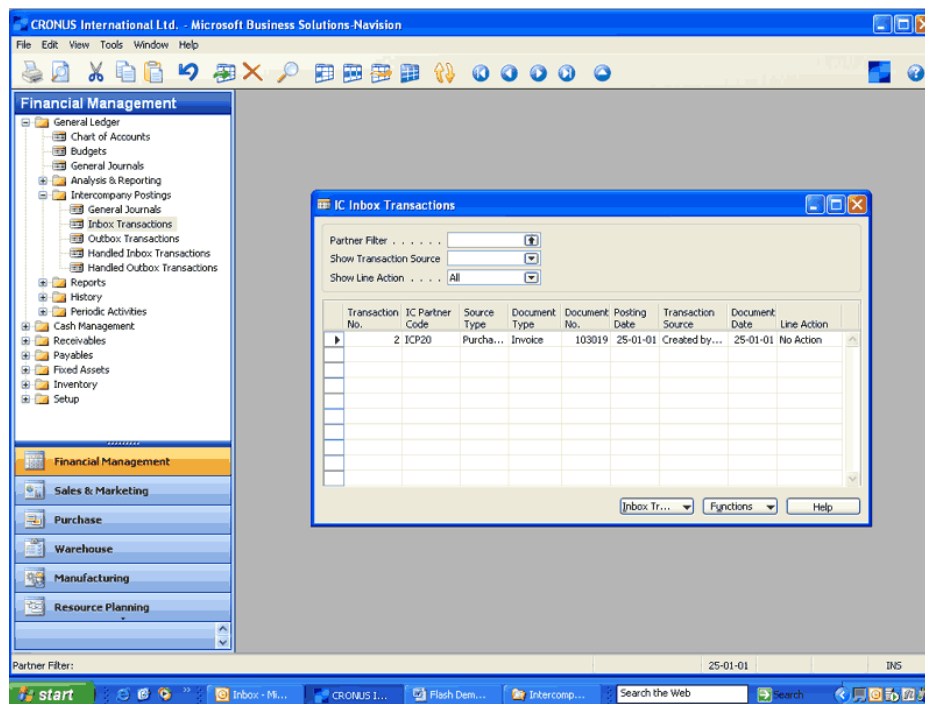
Το 2002, η εταιρεία Microsoft εξαγοράζει την επιχείρηση Navision A/S, ενώ παράλληλα είχε ήδη προβεί στην εξαγορά της Great Plains. Οι δύο παραπάνω ενσωματώθηκαν σε μία ομάδα που ονομάστηκε Microsoft Business Solutions. Το 2003 η Microsoft αποφάσισε να δημιουργήσει ένα ενιαίο ERP σύστημα, λεγόμενο ως Project Green. Στη συνέχεια όμως, αποφάσισε να αναπτύξει το κάθε ERP σύστημα ξεχωριστά.

➤ *2005-2007: Οι πρώτες κλασικές εκδόσεις του Navision*

Τη χρονιά του 2005 λανσάρεται η έκδοση Microsoft Business Solutions Navision 4.0. Τον ίδιο χρόνο, η εταιρεία ανακοινώνει την έκδοση 5.0, η οποία θα είναι έτοιμη αργότερα μέσα στο 2006. Επιπλέον το 2005, η επωνυμία από Microsoft Business Solutions γίνεται Business Dynamics, ενώ το όνομα Navision αλλάζει σε NAV. Τελικά η έκδοση 5.0 βγαίνει στην αγορά το 2007, ενώ το 2008 η έκδοση Navision 5.0 SP1.



Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό παραγωγής με χρήση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016



Εικόνα 1.5 User Interface του MBS Navision 4.0 (Social Technet, Microsoft)

➤ 2008-2010: Dynamics NAV 2009

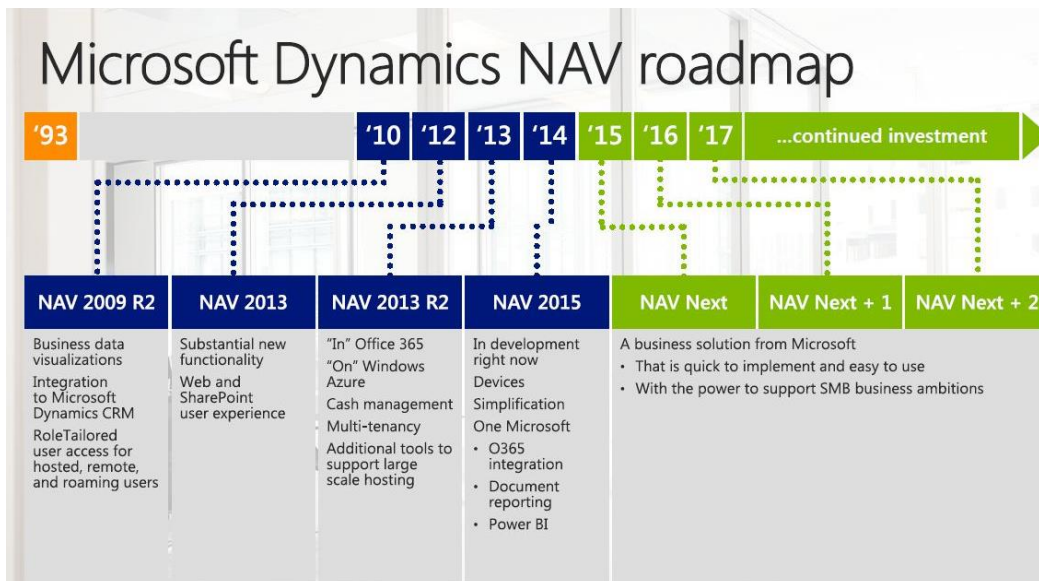
Κατά τη διάρκεια του Microsoft Convergence στα τέλη του 2008, παρουσιάστηκε η καινούργια έκδοση Dynamics NAV 2009, η οποία εκτός από τον κλασικό client, περιέχει και τον RoleTailored Client, παρέχοντας ένα εξατομικευμένο Γραφικό Περιβάλλον Χρήστη (Graphical User Interface - GUI). Επιπλέον, το Σεπτέμβριο του 2009 κυκλοφόρησε η έκδοση Dynamics NAV 2009, ενώ το Δεκέμβριο του 2010 η έκδοση Dynamics NAV 2009 R2.

➤ 2011-2013 Περαιτέρω Ανάπτυξη

Το Οκτώβριο του 2013 κυκλοφόρησε η έκδοση Dynamics Navision 2013, όπου το όνομα του RoleTailored Client άλλαξε σε Windows Client, ενώ ο Classic Client δεν είναι πια διαθέσιμος.

➤ 2013-2015 Οι Μοντέρνες Εκδόσεις

Τον Οκτώβριο του 2014, η Microsoft κυκλοφόρησε το Dynamics Navision 2015. Η έκδοση αυτή περιείχε ένα νέο σύνολο από μικρές εφαρμογές Microsoft PowerShell, οι οποίες επέτρεπαν στους εταιρους να αυτοματοποιήσουν όλη τη διαδικασία αναβάθμισης. Τέλος, τον Οκτώβριο του 2015 κυκλοφόρησε το Dynamics Navision 2016, όπου η καινούργια έκδοση περιέχει βελτιώσεις στην ενσωμάτωση των αναφορών, του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και στο κομμάτι της λογιστικής.



Εικόνα 1.6 Εξέλιξη του Microsoft Dynamics Navision (Microsoft Dynamics NAV Community, 2014)

1.2.3 Microsoft Dynamics NAV στην Ελλάδα Αγορά

Όπως και σε κάθε χώρα του εξωτερικού, έτσι και στην Ελλάδα, η εταιρεία Microsoft έχει έναν κύκλο συνεργατών (partners), οι οποίοι παρέχουν με τη σειρά τους το λογισμικό στις διάφορες ελληνικές επιχειρήσεις που επιθυμούν να το αγοράσουν. Ταυτόχρονα, οι συνεργάτες μπορούν να επιφέρουν αλλαγές στο λογισμικό και να το εξελίσσουν, με στόχο να ανταποκρίνεται τόσο στις ελληνικές ιδιαιτερότητες, όσο και στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της εκάστοτε επιχείρησης. Ο κύκλος των συνεργατών της Microsoft με τις ελληνικές επιχειρήσεις, αναφορικά με το Microsoft Dynamics NAV, είναι ο παρακάτω:

- **Dynamic Integrated Solutions S.A.**
Η DIS αποτελεί Strategic ISV Partner της Microsoft και έχει στο δυναμικό της πάνω από τριάντα πιστοποιημένους συμβούλους και προγραμματιστές στα προϊόντα και τις τεχνολογίες της Microsoft. Η DIS διαθέτει την εμπειρία υλοποίησης άνω των 300 έργων ERP σε μεσαίες και μεγάλες επιχειρήσεις.
- **Real Consulting Integration & Operation S.A.**
Ο Όμιλος Real Consulting ιδρύθηκε το 2001 και αποτελείται από κορυφαίες εταιρείες παροχής συμβουλευτικών υπηρεσιών και υλοποίησης ολοκληρωμένων έργων Πληροφορικής. Οι υπηρεσίες του Ομίλου χρησιμοποιούνται σήμερα από εκατοντάδες επιχειρήσεις σε Ελλάδα και εξωτερικό.
- **Data Communication S.A.**
Με έτος ίδρυσης το 1987 και περισσότερες από 36.000 εγκαταστάσεις σε πάνω από 18.000 πελάτες στο ενεργητικό της, η Data Communication A.E. είναι μια από τις μεγαλύτερες ελληνικές εταιρίες πληροφορικής. Η εταιρία εστιάζει στην ανάπτυξη εξειδικευμένων



Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό παραγωγής με χρήστη του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016

λύσεων ERP, CRM, HRM που ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες ανάγκες διαφορετικών επιχειρηματικών κλάδων.












- *Fortune Technologies S.A.*

Η Fortune Technologies είναι μια εταιρία ανάπτυξης λογισμικού (ISV) πιστοποιημένος συνεργάτης της Microsoft που αξιοποιεί τις τεχνολογίες Microsoft .NET και Microsoft Dynamics NAV, για την κάλυψη όλων των επιχειρησιακών αναγκών της Ναυτιλίας και των θαλασσιών μεταφορών.

- *I.T. Consulting & I.T. Project Management*

Αντικείμενό της επιχείρησης είναι η παροχή ολοκληρωμένων λύσεων πληροφορικής σε συστήματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων (ERPs), συστήματα πληροφόρησης (business intelligence systems) και συστήματα λιανικής πώλησης (retail systems).

Ορισμένες από τις σημαντικότερες ελληνικές επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν πακέτα της Microsoft σήμερα είναι οι παρακάτω:

 Lavipharm Cloud-based solution helps Greek pharmaceutical company boost	 Vianex Major Pharmaceutical Manufacturer Turns to Cloud Services to	 Pollfish Speaking to millions of people from the cloud
 Coca-Cola Hellenic Bottling Company Leading Coca-Cola bottling company increases productivity with	 Alpha Bank Alpha Bank embraces Windows Phone 8 platform for developing	 Tropea Holding S.A. Greek holding company adopts Microsoft Exchange Online and S
 Hellenic Petroleum Greek Oil Company Gets Help Upgrading IT Infrastructure, Saving	 Olympic Air Greek Airline Takes Flight with Cloud-Based Web Marketing Strategy	 Skyserv Handling Services SA Greek Ground Handling Firm Sees Costs Crash and Efficiency Increase
 APIVITA S.A. Greek Natural Cosmetics Company Spruces Up Core Business Services	 Korres Switch of e-mail system and archive to cloud boosts availability	

Εικόνα 1.7 Microsoft Customers in Greece (Microsoft Customer Stories, 2016)



1.2.4 Οι Ενότητες του Microsoft Dynamics NAV και οι Λειτουργίες αυτών

Το λογισμικό Microsoft Dynamics NAV, όπως και κάθε ολοκληρωμένο σύστημα ERP, περιέχει μία σειρά ενοτήτων (modules), τα οποία βοηθούν την εταιρεία να διαχειριστεί κατάλληλα κάθε ξεχωριστό μέρος της επιχειρηματικής διαδικασίας. Οι ενότητες του Navision μπορούν να συνοψιστούν σε οκτώ γενικές κατηγορίες, οι οποίες προφανώς χωρίζονται με τη σειρά τους σε υποκατηγορίες, ικανοποιώντας με αυτόν τον τρόπο τις ξεχωριστές ανάγκες κάθε επιχείρησης.

- *Χρηματοοικονομική Διαχείριση*

Το module αυτό παρέχει στην επιχείρηση λογιστικές και χρηματοοικονομικές λύσεις, ώστε να τη βοηθήσει στην παρακολούθηση και στην ανάλυση των στοιχείων της. Παράλληλα, καθίσταται δυνατή η διαχείριση του γενικού καθολικού, των πληρωτέων και των εισπρακτέων λογαριασμών, της καταγραφής των εμπορευμάτων, της αναλυτικής λογιστικής, του πάγιου ενεργητικού και της ροής τους χρήματος. Ταυτόχρονα, μπορούν να εκτελούνται τραπεζικές συμφωνίες. Τέλος, με τη βοήθεια του λογισμικού, είναι δυνατή η διαχείριση των χρηματοοικονομικών διαδικασιών για πολλαπλά νομίσματα, τοποθεσίες και εταιρείες.

- *Εκθέσεις από την Ανάλυση Δεδομένων*

Το Microsoft Dynamics NAV προσφέρει άμεση πρόσβαση σε πραγματικό χρόνο, σε μία σειρά από κρίσιμες επιχειρησιακές πληροφορίες και σε ένα φάσμα αναλυτικών εργαλείων, με στόχο τη διαχείριση των προϋπολογισμών, τη δημιουργία εκθέσεων, ώστε τα αποτελέσματα των δεδομένων να γίνονται περισσότερο κατανοητά από τους χρήστες.

- *Παραγωγή*

Με τη χρήση του module της παραγωγής μπορεί να ενισχυθεί η αποτελεσματικότητα των λειτουργιών και η διαχείριση της παραγωγής, συμπεριλαμβανομένων των εντολών παραγωγής, των γραμματίων των υλικών, του προγραμματισμού προμηθειών και του προγραμματισμού δυναμικότητας. Παράλληλα, μέσω των ευέλικτων αυτών διαδικασιών, η επιχείρηση είναι σε θέση να ανταποκρίνεται γρήγορα και αποτελεσματικά σε αιτήματα και αλλαγές της τελευταίας στιγμής και επιπλέον να επωφελείται από νέες επιχειρηματικές ευκαιρίες που θα της διασφαλίσουν ένα σημαντικό πλεονέκτημα στον κόσμο του ανταγωνισμού.

- *Εφοδιαστική Αλυσίδα*

Μέσω της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, η εταιρεία έχει τη δυνατότητα να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των πελατών, να είναι εναρμονισμένη με τις ευκαιρίες της αγοράς και να αυξάνει την κερδοφορία της, δουλεύοντας αποτελεσματικά με τους εμπορικούς εταίρους. Επιπλέον, μπορούν να ενισχυθούν οι διαδικασίες διανομής και να βελτιωθεί η διαχείριση των αποθεμάτων που βρίσκονται είτε σε μία, είτε σε περισσότερες αποθήκες, εκτός από το χειρισμό της επεξεργασίας των παραγγελιών.



- *Πωλήσεις και Μάρκετινγκ*

Το Microsoft Dynamics NAV προσφέρει εύκολη πρόσβαση σε ακριβείς και ενημερωμένες πληροφορίες και εργαλεία, με στόχο της αποτελεσματικότερη διαχείριση των επαφών, των ευκαιριών και των στρατηγικών της επιχείρησης, ενώ οικοδομούνται σχέσεις με τους πελάτες, που βοηθούν στην ώθηση των πωλήσεων. Τα μέλη της επιχείρησης μπορούν να έχουν πρόσβαση σε εκείνες τις πληροφορίες που χρειάζονται, ώστε να αλληλοεπιδρούν με τους πελάτες και να λαμβάνουν επικερδείς για την επιχείρηση αποφάσεις. Παράλληλα, καθίσταται δυνατή η αυτοματοποίηση των πωλήσεων, της προώθησης των προϊόντων και των λειτουργιών που είναι συνυφασμένες με την εξυπηρέτηση των πελατών.

- *Διαχείριση Υπηρεσιών*

Μέσω της διαχείρισης των υπηρεσιών που προσφέρει το λογισμικό, κάθε εταιρεία είναι σε θέση να οργανώνει τους πόρους της για τη καλύτερη απόδοση, να κάνει προβλέψεις, να διαχειρίζεται τις συμβάσεις και τις συμφωνίες και να αποκτά μια καλύτερη εσοπτεία σχετικά με τον έλεγχο των δαπανών. Ταυτόχρονα, είναι δυνατό να οικοδομηθούν μακροχρόνιες πελατειακές σχέσεις με συνεπή καταγραφή και παρακολούθηση του εξοπλισμού και των υπηρεσιών.

- *Διαχείριση Έργων*

Αναφορικά με τη διαχείριση έργων, ο σχεδιασμός και η διαχείριση αυτών γίνονται ευκολότερες με την υποστήριξη του Microsoft Dynamics NAV, σχετικά με τον προϋπολογισμό, την τιμολόγηση και τη διαχείριση των πόρων. Μπορεί επίσης, να διαχειριστεί αποτελεσματικά το κόστος ενός έργου, με την παρακολούθηση της χρήσης και των αντίστοιχων εξόδων των πόρων, με την προγραμματισμό της δυναμικότητας και με την πρόβλεψη της διαθεσιμότητας. Βασιζόμενοι λοιπόν σε περιεκτικές πληροφορίες, η παρακολούθηση και η διαχείριση των έργων καθίσταται δυνατή.

- *Διαχείριση Ανθρώπινων Πόρων*

Η διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού της επιχείρησης, είναι πιο επιτυχημένη όταν η επιχείρηση οργανώνει και ελέγχει κατάλληλα τις διάφορες πληροφορίες του εργαζομένου. Το λογισμικό είναι ικανό να δημιουργεί μία σειρά αναφορών, με στόχο της ανάλυση των δεδομένων των εργαζομένων, παρέχοντας με αυτόν τον τρόπο τη δυνατότητα να παρακολουθηθεί το πιο σημαντικό κομμάτι της επιχείρησης-το ανθρώπινο δυναμικό της.



2. Στοιχεία Μελέτης Οργάνωσης Παραγωγής

2.1 Παραγωγή και Παραγωγικό Σύστημα

Η έννοια της παραγωγής αναφέρεται στη δημιουργία τελικών προϊόντων, τα οποία προκύπτουν από διάφορες πρώτες ύλες ή ημιέτοιμα προϊόντα. Ωστόσο, ο όρος αυτός αντιπροσωπεύει μία ευρύτερη έννοια καθώς περιλαμβάνει και τη διαχείριση μη βιομηχανικών δραστηριοτήτων ή υπηρεσιών. Επομένως, κάθε οργανωμένη δραστηριότητα που έχει ως στόχο την αύξηση της αξίας ή της χρησιμότητας υλικών αγαθών ή υπηρεσιών με την ανάλωση κάποιων πόρων εντάσσεται στην έννοια της παραγωγής. Η λειτουργία της παραγωγής περιλαμβάνει μία ευρεία γκάμα λειτουργιών που σχετίζονται με τη μεθοδολογία παραγωγής, τη χωροταξία του εργοστασίου και των επιμέρους τμημάτων, τον προγραμματισμό και τον έλεγχο, το σχεδιασμό του προϊόντος, την εξασφάλιση της ποιότητας βάσει προτύπων, τον έλεγχο των αποθεμάτων, τη μελέτη εργασίας και το σχεδιασμό του έργου. Άρα, ο σχεδιασμός και ο χειρισμός του εξοπλισμού, η εγκατάσταση των μηχανών και οι διακινήσεις των υλικών, ο προγραμματισμός της παραγωγικής διαδικασίας, οι δειγματοληψίες, η αποθήκευση των προϊόντων και οι μέθοδοι εργασίας είναι ορισμένες από τις λειτουργίες της παραγωγής.

Κάθε σύνολο το οποίο μετατρέπει τους εισερχόμενους πόρους σε αγαθά μέσω προκαθορισμένων διαδικασιών ονομάζεται παραγωγικό σύστημα. Ένα παραγωγικό σύστημα αποτελείται από κύρια και υποστηρικτικά υποσυστήματα. Στα κύρια υποσυστήματα του παραγωγικού συστήματος εντάσσονται τα παραγωγικά τμήματα όπου εφαρμόζεται η παραγωγή των προϊόντων, ενώ τα υποστηρικτικά υποσυστήματα είναι τα υποσυστήματα των προμηθειών, των μεταφορών, του λογιστηρίου, του ανθρώπινου δυναμικού, δηλαδή τα τμήματα εκείνα τα οποία δε συνδέονται άμεσα με την παραγωγή των προϊόντων.



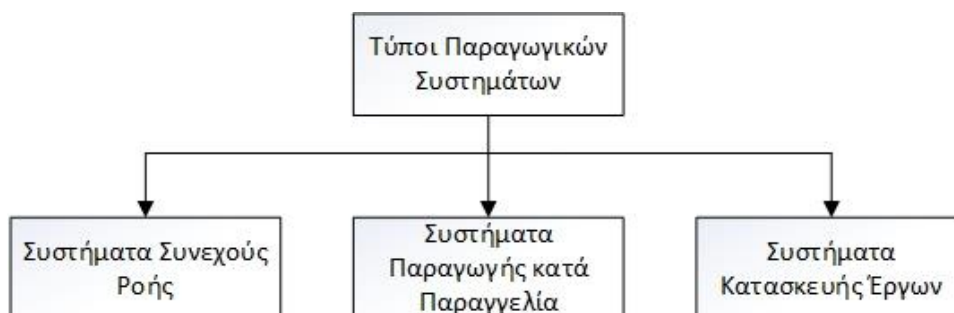
Εικόνα 2.1 Παραγωγικό σύστημα και περιβάλλον αυτού (Production and operations management, Chase, Aquilano & Jacobs)



Η οργάνωση της παραγωγής αναφέρεται στις δραστηριότητες που σχετίζονται με το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και τον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας με στόχο την ικανοποίηση της ζήτησης, τη μεγιστοποίηση της ποιότητας και τελικά την ικανοποίηση των πελατών, τη μεγιστοποίηση της χρήσης και της απόδοσης λειτουργίας του εξοπλισμού, ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα τα αποθέματα. Το επίπεδο παραγωγικότητας και το κόστος κατασκευής και λειτουργίας ενός παραγωγικού συστήματος είναι σημαντικοί παράγοντες που επιδρούν καθοριστικά στην επιβίωσή του.

Τα παραγωγικά συστήματα μπορούν να ταξινομηθούν κατά διάφορους τρόπους. Ένας από αυτούς είναι αν το παραγωγικό σύστημα είναι διακοπτόμενο ή συνεχές. Αναφορικά με τα διακοπτόμενα παραγωγικά συστήματα, οι εργασίες ξεκινούν και σταματούν σε ακανόνιστα χρονικά διαστήματα και τα προϊόντα παράγονται με βάση τις παραγγελίες που έχουν δώσει οι πελάτες. Στο σύστημα αυτό παράγονται μικρές ποικιλίες προϊόντων και η ροή της παραγωγής δεν είναι συνεχής. Παράλληλα, τα μηχανήματα τα οποία χρησιμοποιούνται μπορούν να παράγουν διαφορετικούς τύπους προϊόντων. Τέλος, τα επιμέρους χαρακτηριστικά του προϊόντος, όπως η ποσότητα, το μέγεθος, το σχήμα και ο σχεδιασμός αποφασίζονται από τον πελάτη. Αντίθετα, τα συνεχή παραγωγικά συστήματα λειτουργούν συνεχώς χωρίς παρατυπίες ή συχνές διακοπές. Στην περίπτωση αυτή, τα προϊόντα παράγονται σε μεγάλες ποσότητες, σύμφωνα με τις προβλέψεις της ζήτησης. Επιπλέον, χαρακτηριστικό των προϊόντων αυτών είναι η τυποποίηση ενώ παράλληλα έχουν προγραμματιστεί και προετοιμαστεί τυποποιημένα φύλλα δρομολόγησης και χρονοδιαγράμματα.

Μία διαφορετική ταξινόμηση των παραγωγικών συστημάτων σχετίζεται με τον τύπο της παραγωγικής διαδικασίας. Σύμφωνα με την ταξινόμηση αυτή τα παραγωγικά συστήματα αναλύονται στις τρεις παρακάτω κατηγορίες:



Εικόνα 2.2 Τύποι παραγωγικών συστημάτων

- *Συστήματα Συνεχούς Ροής (flow-shop)*

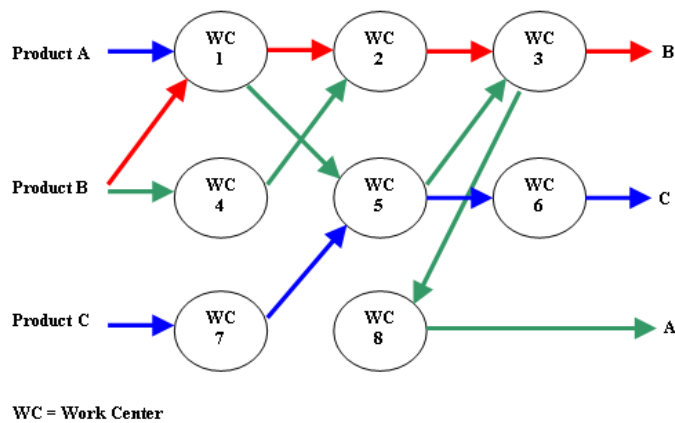
Τα συστήματα συνεχούς ροής παράγουν μεγάλες ποσότητες και ταυτόχρονα μικρή ποικιλία προϊόντων. Στις περιπτώσεις αυτές, τα προϊόντα προορίζονται για ευρεία κατανάλωση και όχι σε συγκεκριμένους πελάτες. Στα παραπάνω συστήματα τα προϊόντα παράγονται σε γραμμές παραγωγής που ακολουθούν μία συγκεκριμένη διαδρομή μέσα στο



σύστημα. Όλος ο παραγωγικός εξοπλισμός που απαιτείται οργανώνεται χωροταξικά σε γραμμική διάταξη. Επομένως, το παραγωγικό σύστημα οργανώνεται ώστε να επιτευχθεί η συνεχής ροή κάθε κομματιού στην αλυσίδα παραγωγής. Η φάση των επιμέρους εργασιών για τη δημιουργία του προϊόντος είναι αυστηρή, ενώ παρατηρείται ταυτόχρονα μία σταθερότητα στην αλληλουχία αυτών. Επιπλέον, οι μηχανές που χρησιμοποιούνται είναι εξειδικευμένες και ο εξοπλισμός είναι αρκετά μεγάλος, ώστε να επιτευχθεί η μαζική παραγωγή. Παράλληλα, ο εξοπλισμός αυτός δε σταματά να λειτουργεί με αποτέλεσμα το setup να είναι αρκετά μικρό και οι αλλαγές που είναι αναγκαίες γίνονται σε αραιότερα χρονικά διαστήματα. Από την άλλη πλευρά, χρειάζονται τεράστιες επενδύσεις για αύξηση της δυναμικότητας της παραγωγής. Ταυτόχρονα, στα συστήματα συνεχούς ροής ο χρόνος ολοκλήρωσης της παραγωγής των προϊόντων είναι γνωστός και δεν παρατηρούνται ουρές αναμονής ή ενδιάμεσα αποθέματα. Τέλος, οποιαδήποτε αλλαγή στον τρόπο παραγωγής των προϊόντων συνεπάγεται και μεγάλη αύξηση του κόστους για την επίτευξη των αλλαγών αυτών.

- *Συστήματα Παραγωγής κατά Παραγγελία (job-shop)*

Τα συστήματα παραγωγής κατά παραγγελία αναφέρονται στην περίπτωση του γενικού εργοστασίου. Στην περίπτωση αυτή η χωροθέτηση των εξαρτημάτων γίνεται με βάση τη λειτουργία που επιτελούν. Άρα, τα εξαρτήματα που επιτελούν την ίδια ή παρόμοια λειτουργία θα τοποθετηθούν στο ίδιο τμήμα. Αντίθετα με τα συστήματα συνεχούς ροής, στα συστήματα παραγωγής κατά παραγγελία η ποικιλία των προϊόντων που παράγεται είναι αρκετά μεγάλη και οι ποσότητες των προϊόντων μικρές. Δεδομένου ότι κάθε προϊόν ακολουθεί μία ξεχωριστή σειρά εργασιών, ένα κομμάτι που θα παραχθεί μπορεί να είναι και μοναδικό και να μη χρειάζεται να παραχθεί ποτέ ξανά. Επομένως, ο εξοπλισμός είναι γενικής χρήσης και προσαρμόζεται κάθε φορά ανάλογα με τις ανάγκες του προϊόντος προς παραγωγή. Παράλληλα, το εργοστάσιο δεν κρατάει απόθεμα προϊόντων καθώς οι προμήθειες θα ξεκινήσουν τη στιγμή όπου θα γίνει η παραγγελία. Ωστόσο, υπάρχουν αποθέματα χαμηλής αξίας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή των τελικών προϊόντων. Ταυτόχρονα, το setup είναι αρκετά μεγάλο καθώς παράγεται μία μεγάλη γκάμα προϊόντων και πρέπει να γίνεται έλεγχος των ημιέτοιμων προϊόντων μετά το πέρας της κάθε εργασίας.



Εικόνα 2.3 Σύστημα παραγωγής κατά παραγγελία (Engineering Blognotions)



- *Συστήματα Κατασκευής Έργων (projects)*
Η κατασκευή μίας μοναδικής μονάδας προϊόντος, συνήθως μεγάλου μεγέθους και υψηλού κόστους επάγεται στην περίπτωση των συστημάτων κατασκευής έργων. Το προϊόν αυτό προορίζεται για ένα μόνο πελάτη και μένει ακίνητο καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής ενώ τα μηχανήματα κινούνται γύρω από αυτό. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων προϊόντων μπορεί να είναι η κατασκευή ενός πλοίου, μίας γέφυρας ή γενικά ενός μεγάλου τεχνικού έργου.
- *Λοιπά Παραγωγικά Συστήματα*
Εκτός από τα προαναφερθέντα συστήματα παραγωγής υπάρχουν και ορισμένα συστήματα που συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα των δύο πρώτων παραγωγικών συστημάτων. Για παράδειγμα, στα συστήματα παραγωγής κατά παρτίδες γίνεται παραγωγή παρτίδων όμοιων προϊόντων από τα ίδια μηχανήματα. Με τον τρόπο αυτό, γίνεται καλύτερος έλεγχος των αποθεμάτων, καλύτερη αξιοποίηση της δυναμικότητας και ταυτόχρονη επιλογή των παρτίδων εκείνων από όμοια προϊόντα που έχουν μεγαλύτερη ζήτηση στην αγορά.

2.2 Έννοια Προγραμματισμού Παραγωγής

Για την αποδοτική, αποτελεσματική και οικονομική λειτουργία μιας παραγωγικής επιχειρησιακής μονάδας, κρίνεται σημαντική η ενσωμάτωση κατάλληλου προγραμματισμού παραγωγής. Ο προγραμματισμός της παραγωγής είναι σύμφωνος με το σχεδιασμό των προϊόντων και την οριστικοποίηση των παραγωγικών διεργασιών. Παράλληλα, ο προγραμματισμός της παραγωγής αναφέρεται και στην επίλυση προβλημάτων που είναι συνυφασμένα με τη χαμηλή παραγωγικότητα, τη διαχείριση των αποθεμάτων και τη χρησιμοποίηση των πόρων. Για το λόγο αυτό, θεωρείται σημαντικό κομμάτι του προγραμματισμού, της επιθεώρησης, της διαχείρισης ποιότητας, της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας και του εξοπλισμού της επιχείρησης.

Η επιτυχία των λειτουργιών μιας επιχειρησιακής μονάδας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον προγραμματισμό παραγωγής. Μέσα από αυτόν, διασφαλίζεται η βέλτιστη αξιοποίηση της παραγωγικής δυναμικότητας, προγραμματίζοντας κατάλληλα τα διάφορα κέντρα εργασίας, μειώνοντας τον άεργο χρόνο καθώς και τη χρήση της μηχανής πέραν της συγκεκριμένης δυναμικότητας που διαθέτει. Ταυτόχρονα, εξασφαλίζεται το βέλτιστο επίπεδο αποθεμάτων για την επιχείρηση και ο βέλτιστος χρόνος παραγωγής, αυξάνοντας έτσι το χρόνο κύκλου των εργασιών.

Γίνεται σαφές, πως ο προγραμματισμός της παραγωγής ασχολείται με το τι θα παραχθεί, πότε θα παραχθεί και σε τί ποσότητα, σε βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο χρόνο. Συνοψίζοντας, οι στόχοι του προγραμματισμού της παραγωγής για την επιχείρηση είναι οι ακόλουθοι:



- Να εξασφαλιστεί η κατάλληλη ποιότητα και ποσότητα των πρώτων υλών, των εξαρτημάτων και τελικών προϊόντων, καθώς και η διαθεσιμότητα αυτών κατά των περιόδων της παραγωγής.
- Να εξασφαλιστεί πως η χρήση της δυναμικότητας του εξοπλισμού βρίσκεται σε αρμονία με τις προβλέψεις της ζήτησης καθ' όλη τη διάρκεια του παραγωγικού χρόνου.

Ένας καλά μελετημένος προγραμματισμός παραγωγής διασφαλίζει πως ολόκληρη η παραγωγική διεργασία γίνεται αποτελεσματικότερη, παρέχοντας τα παρακάτω οφέλη:

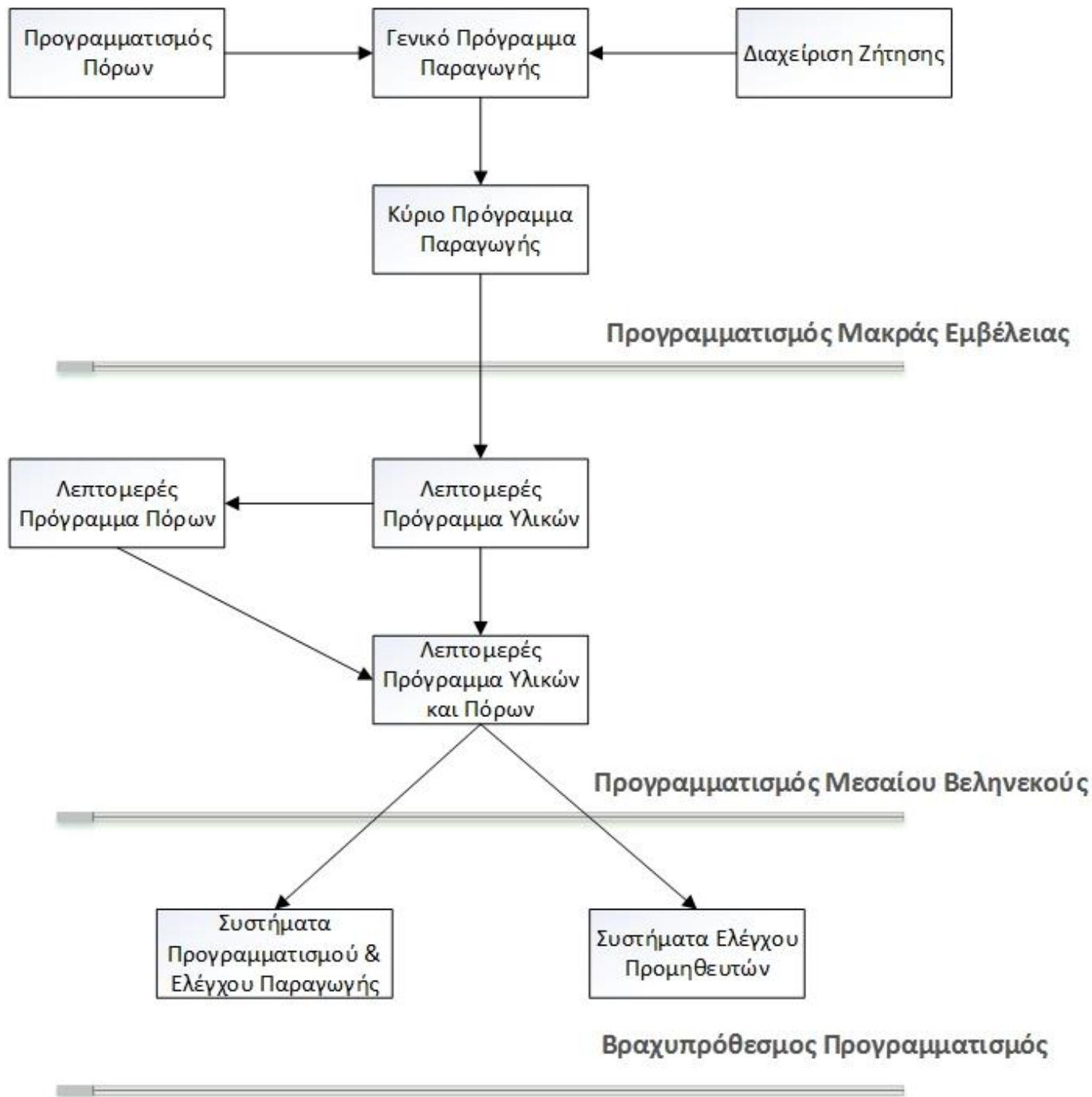
- Η επιχείρηση είναι σε θέση να παραδώσει ένα προϊόν κατά τρόπο έγκαιρο και τακτικό.
- Οι προμηθευτές ενημερώνονται εγκαίρως για τις απαιτήσεις των πρώτων υλών της επιχείρησης.
- Μειώνεται το συνολικό κόστος της παραγωγής.

Τελικά, ο προγραμματισμός της παραγωγής φροντίζει τόσο για τον προγραμματισμό των προϊόντων, όσο και για το προγραμματισμό των δραστηριοτήτων. Όλες οι απαραίτητες ενέργειες γίνονται σε τρία εξαρτώμενα χρονικά επίπεδα:

- *Προγραμματισμός μακράς εμβέλειας.* Ασχολείται με τον προγραμματισμό των μηχανών και των εξαρτημάτων, τις επενδύσεις του κεφαλαίου και τον κατάλληλο προγραμματισμό των εγκαταστάσεων της επιχείρησης. Επομένως, ο μακροπρόθεσμος προγραμματισμός καθορίζει τις γενικές στρατηγικές πάνω στις οποίες θα κινηθεί η παραγωγή και συγκεκριμένα το ρυθμό της παραγωγής, τις στάθμες των αποθεμάτων και την απασχόληση του παραγωγικού δυναμικού. Ο μακροπρόθεσμος προγραμματισμός μπορεί να αναφέρεται στο χρονικό ορίζοντα ενός μήνα μέχρι το χρονικό ορίζοντα ενός έτους. Οι λειτουργίες που διεξάγονται έχουν να κάνουν κυρίως με τη διαχείριση της ζήτησης, το γενικό πρόγραμμα της παραγωγής, το κύριο πρόγραμμα παραγωγής και το χονδρικό προγραμματισμό των πόρων.
- *Προγραμματισμός μεσαίου βεληνεκούς.* Ασχολείται με τις προβλέψεις της ζήτησης και τον προγραμματισμό δυναμικότητας, περιλαμβάνοντας τις δραστηριότητες εκείνες που καθορίζουν το αναλυτικό πρόγραμμα για τα υλικά και τους πόρους. Στην περίπτωση του προγραμματισμού του μεσαίου βεληνεκούς ο χρονικός ορίζοντας είναι από μία εβδομάδα μέχρι και λίγους μήνες. Οι λειτουργίες που διεξάγονται στο μεσοπρόθεσμο προγραμματισμό σχετίζονται με το αναλυτικό πρόγραμμα των υλικών και το αναλυτικό πρόγραμμα των πόρων.
- *Βραχυπρόθεσμος προγραμματισμός.* Ασχολείται με τις καθημερινές εργασίες και λειτουργίες της επιχείρησης. Ο χρονικός ορίζοντας που καλύπτεται είναι από μία ημέρα ως μία εβδομάδα και οι λειτουργίες που διεξάγονται συνδέονται με την εκτέλεση και τον έλεγχο των προμηθειών και της εσωτερικής παραγωγής.



Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό παραγωγής με χρήση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016



Εικόνα 2.4 Χρονικά επίπεδα προγραμματισμού παραγωγής (MPC, Thomas E. Vollmann.)



2.3 Μεθοδολογίες Προγραμματισμού Παραγωγής

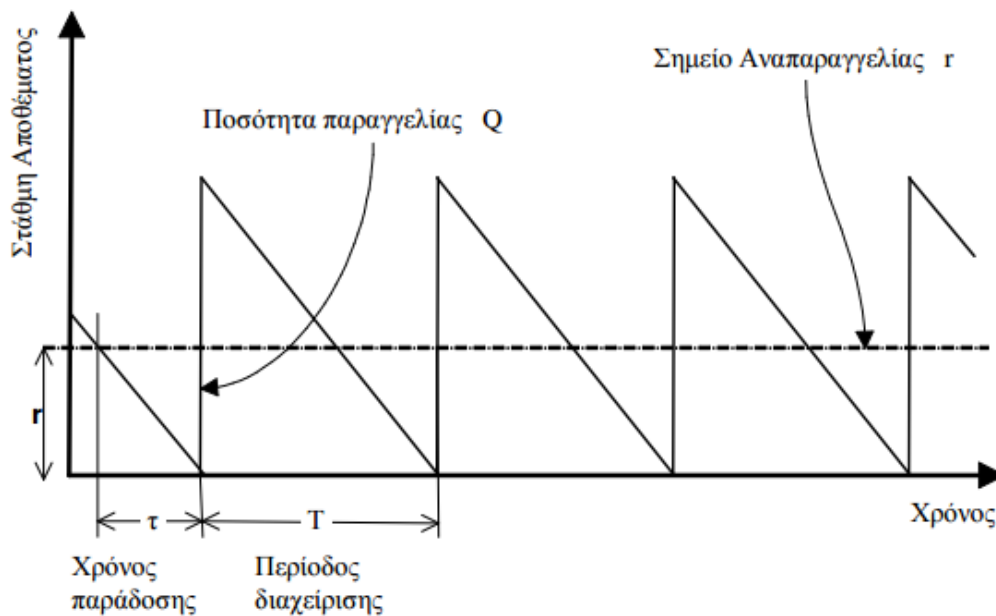
Κατά τη διαδικασία του προγραμματισμού της παραγωγής μπορούν να εφαρμοστούν οι παρακάτω μεθοδολογίες.

2.3.1 Συστήματα Σημείου Αναπαραγγελίας

Τα συστήματα σημείου αναπαραγγελίας μπορούν να αναλυθούν στις τρεις επακόλουθες κατηγορίες:

- *Σύστημα Σταθερής Ποσότητας Παραγγελίας*

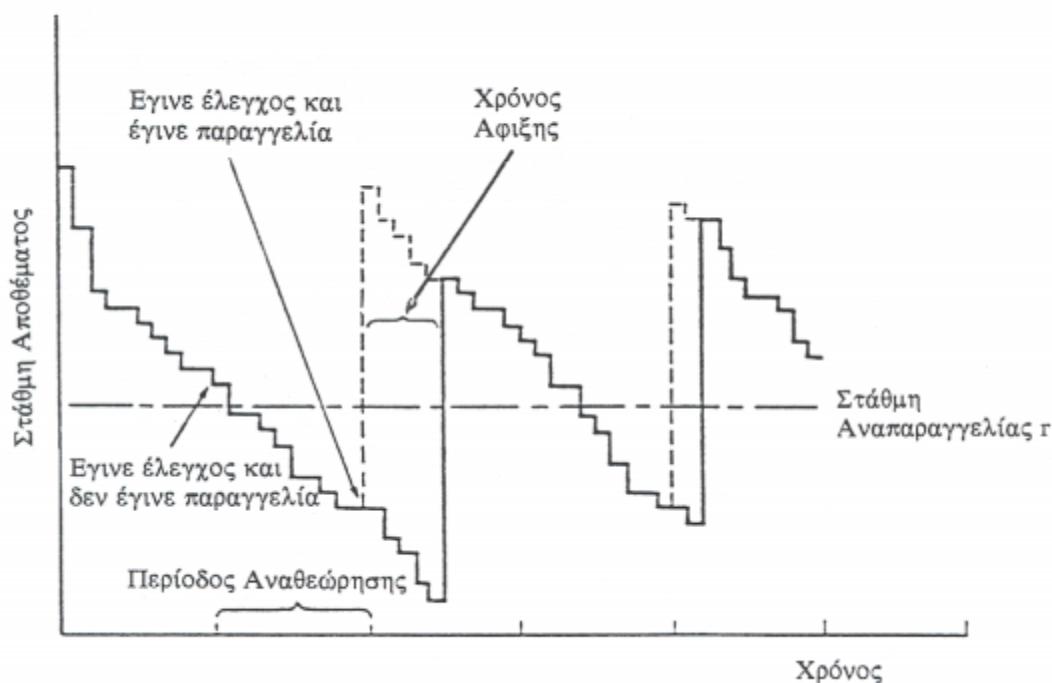
Αναφορικά με το σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας, όταν το απόθεμα ενός προϊόντος φτάσει σε μία συγκεκριμένη στάθμη, τότε γίνεται παραγγελία μίας σταθερής ποσότητας. Το επίπεδο αναπαραγγελίας είναι συγκεκριμένο και ικανό να καλύψει τη ζήτηση που θα προκύψει μέχρι η ποσότητα που έχει παραγγελθεί να φτάσει στις αποθήκες της επιχείρησης. Επιπλέον, η ποσότητα αναπαραγγελίας μπορεί να προκύψει με μαθηματικό τύπο, ο οποίος ελαχιστοποιεί ταυτόχρονα το κόστος διατήρησης και το κόστος της παραγγελίας που θα γίνει στον προμηθευτή.



Εικόνα 2.5 Σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας (Έλεγχος Αποθεμάτων, Σ. Πρωτοσύγγελος)

- *Σύστημα Σταθερής Περιόδου Παραγγελίας*

Στην περίπτωση αυτή το απόθεμα δεν παρακολουθείται συνεχώς αλλά σε τακτά χρονικά διαστήματα, δηλαδή περιοδικά. Παραγγελία γίνεται κάθε φορά αλλά στην περίπτωση αυτή δεν παραγγέλλεται η ίδια συγκεκριμένη ποσότητα αλλά η διαφορά της υπάρχουσας ποσότητας από μία προκαθορισμένη μέγιστη τιμή. Στην περίπτωση αυτή καθορίζονται η περίοδος αναθεώρησης του αποθέματος και η μέγιστη τιμή του αποθέματος.



Εικόνα 2.6 Σύστημα σταθερής περιόδου παραγγελίας (Έλεγχος Αποθεμάτων, Σ. Πρωτοσύγγελος)

- *Μικτό Σύστημα Επιλεκτικής Αναπλήρωσης*

Το μικτό σύστημα αναπλήρωσης αποτελεί συνδυασμό των δύο παραπάνω συστημάτων. Η επιθεώρηση του αποθέματος γίνεται περιοδικά και η ποσότητα η οποία παραγγέλλεται είναι ίση με το απόθεμα ασφαλείας που έχει ήδη αναλωθεί συν την ανάλωση της επόμενης περιόδου που θεωρείται σταθερή.

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα παραπάνω τρία συστήματα έχουν να κάνουν με το γεγονός πως τα μοντέλα είναι ντετερμινιστικά και αναφέρονται σε αποθέματα των οποίων η ζήτηση είναι ανεξάρτητη. Με άλλα λόγια, είναι δύσκολη η εφαρμογή των μοντέλων αυτών σε α΄ ύλες και σε εξαρτήματα καθώς η ζήτηση αυτών εξαρτάται από τη ζήτηση των τελικών προϊόντων.



2.3.2 Material Requirements Planning

Ο Προγραμματισμός Απαιτήσεων Υλικών (MRP) είναι ένα σύστημα προγραμματισμού της παραγωγής και ελέγχου της στάθμης των αποθεμάτων. Άρα, το MRP μεριμνά τόσο για τη χρονοδρομολόγηση της παραγωγής, όσο και για τον έλεγχο των αποθεμάτων. Παράλληλα, προσπαθεί να κρατήσει επαρκή επίπεδα αποθεμάτων, ώστε να διασφαλιστεί η διαθεσιμότητα των απαιτούμενων ειδών το χρόνο που χρειάζεται. Το MRP εφαρμόζεται σε περιπτώσεις που υπάρχουν πολύπλοκοι πίνακες υλικών, ωστόσο δεν είναι χρήσιμο σε περιπτώσεις συνεχών διεργασιών, οι οποίες συνδέονται στενά μεταξύ τους. Το MRP εφαρμόζεται στις περιπτώσεις όπου η ζήτηση των εξαρτημάτων και των α' υλών εξαρτάται από τη ζήτηση των τελικών προϊόντων, των οποίων η προβλεπόμενη ζήτηση προκύπτει από εξωτερικούς παράγοντες. Η ζήτηση για τα τελικά προϊόντα είναι ανεξάρτητη. Αντίθετα, η ζήτηση των α' υλών και των εξαρτημάτων είναι εξαρτημένη, καθώς αποτελούν συστατικά ενός τελικού προϊόντος.

Οι βασικοί στόχοι ενός MRP συστήματος είναι συγκεντρωτικά οι παρακάτω:

1. Διασφάλιση της διαθεσιμότητας των τελικών προϊόντων, των εξαρτημάτων και των α' υλών είτε για παραγωγή, είτε για έγκαιρη παράδοση στους πελάτες.
2. Διατήρηση χαμηλής στάθμης στα αποθέματα.
3. Προγραμματισμός των δραστηριοτήτων παραγωγής, της μεταφοράς των ειδών και των δραστηριοτήτων προμήθειας.

Παράλληλα, το MRP θεωρείται push σύστημα. Η παραγωγή ξεκινά λόγω των προβλέψεων της ζήτησης και στη συνέχεια γίνεται κατάλληλος χρονικός προγραμματισμός προς τα πίσω (backward scheduling). Αντίθετα, η μεθοδολογία Just In Time θεωρείται pull σύστημα καθώς η ανάλωση των αποθεμάτων που βρίσκονται στην αποθήκη δίνει το βήμα για να ξεκινήσει η παραγωγή των αποθεμάτων εκείνων που έχουν αναλωθεί. Επιπλέον, οι ανάγκες που θα προκύψουν από το MRP προϋποθέτουν την ορθή εισαγωγή των δεδομένων στα βασικά αρχεία των ειδών, των πινάκων των υλικών και των φασεολογίων. Αναφορικά με τη σύνδεση του MRP με το βραχυπρόθεσμο προγραμματισμό, οι ανάγκες που προκύπτουν ύστερα από το τρέξιμο του MRP αναλύονται σε επίπεδο ημερών και ωρών, χρησιμοποιώντας τεχνικές μεθόδους ώστε να γίνει η κατανομή των απαραίτητων εργασιών στους διαθέσιμους πόρους. Επίσης, ο προγραμματισμός του MRP βασίζεται στο γεγονός που η δυναμικότητα των μηχανών και των ανθρώπων είναι απεριόριστη. Στη συνέχεια, η μεθοδολογία του προγραμματισμού δυναμικότητας (Capacity Requirements Planning) λαμβάνει υπόψιν τη δυναμικότητα των κέντρων εργασίας.



2.3.3 Just In Time

Η μεθοδολογία του Just In Time (JIT) αφορά το κομμάτι του προγραμματισμού της παραγωγής και είναι ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία της λιτής παραγωγής (lean production). Η λιτή παραγωγή είναι μία φιλοσοφία τρόπου παραγωγής, η οποία έχει ως στόχο την εκμηδένιση των διαδικασιών εκείνων που δεν προσδίδουν αξία στη σχεδίαση, στην παραγωγή, στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και στην επαφή με τον πελάτη. Στις περιπτώσεις της λιτής παραγωγής, οι ομάδες αποτελούνται από εργαζόμενους με πολλές δεξιότητες και χρησιμοποιούνται ευέλικτα και αυτοματοποιημένα μηχανήματα για την παραγωγή μεγάλης ποικιλίας προϊόντων. Ο τρόπος διοίκησης μέσω του JIT προγραμματισμού παραγωγής έχει ως στόχο το μηδενισμό των σπαταλών, όπως αυτές αναφέρονται παρακάτω:

- *Μηδενικά ελαττωματικά παραγόμενα*
Από τη στιγμή που δεν υπάρχει περιττό απόθεμα, κάθε ελαττωματικό είδος που παράγεται σε μία φάση της παραγωγικής διαδικασίας προκαλεί καθυστέρηση στο επόμενο βήμα της διαδικασίας. Επομένως, κρίνεται αναγκαία η παραγωγή μόνο μη ελαττωματικών ειδών.
- *Μηδενικές περιττές ποσότητες*
Κατά την εφαρμογή του συστήματος JIT κάθε κέντρο εργασίας έχει ως στόχο την αναπλήρωση του αποθέματος που καταναλώνει το επόμενο κέντρο εργασίας, καλύπτοντας τις απαραίτητες απαιτήσεις. Άρα, γίνεται η παραγωγή των ακριβώς απαραίτητων ποσοτήτων και όχι η παραγωγή μεγάλων παρτίδων.
- *Μηδενικός χρόνος προετοιμασίας*
Η παραγωγή μικρών παρτίδων θα απαιτούν συχνές αλλαγές, άρα πολλά setup. Επιβάλλονται λοιπόν σύντομοι χρόνοι προετοιμασίας, ώστε να μην παρατηρείται σπατάλη της δυναμικότητας.
- *Μηδενικές αστοχίες εξοπλισμού*
Σε περίπτωση που παρατηρηθεί αστοχία κάποιου εξοπλισμού, τότε η παραγωγή θα σταματήσει καθώς το απόθεμα εν εξελίξει είναι περιορισμένο και δε μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του επόμενου κέντρου εργασίας.
- *Μηδενική διακίνηση υλικών*
Καθώς παράγεται μόνο ο απαραίτητος αριθμός των ειδών ελαχιστοποιούνται οι διακινήσεις των ενδιάμεσων παραγόμενων από και προς την αποθήκη.
- *Μηδενικός χρόνος αναμονής*
Σε ένα σύστημα JIT οι απαιτήσεις ενός κέντρου εργασίας από το αμέσως προηγούμενό του πρέπει να ικανοποιούνται αμέσως, δηλαδή ο χρόνος αναμονής να είναι μηδαμινός.



- *Μηδενικές αιχμές*
Σε περίπτωση υψηλών αιχμών το σύστημα είναι ανίκανο να ανταποκριθεί καθώς δεν υπάρχει περίσσεια δυναμικότητα. Αυτό συνεπάγεται καθυστερήσεις και διακοπές.

2.3.4 Period Batch Control

Η μέθοδος Period Batch Control (PBC) είναι μία άλλη μέθοδος μεσοπρόθεσμου προγραμματισμού παραγωγής. Η μέθοδος αυτή βασίζεται στη χρονική μετατόπιση των απαιτήσεων της παραγωγής μέσω του πίνακα υλικών. Αναφορικά με τις αρχές αυτής της μεθόδου, ο κύκλος της παραγγελίας είναι ένας. Με άλλα λόγια η συχνότητα δημιουργίας εντολών παραγωγής είναι η ίδια για το υλικό – γονέα και για τα υλικά – παιδιά τα οποία αποτελούν το τελικό προϊόν ή το εξάρτημα. Παράλληλα, οι παραπάνω εντολές παραγωγής απελευθερώνονται ταυτόχρονα, δηλαδή στην αρχή κάθε περιόδου και ο χρόνος μετατόπισης που αναφέρεται στο χρόνο διέλευσης των εντολών παραγωγής ανά στάδιο είναι μοναδικός. Οι φάσεις της παραγωγής εντάσσονται σε περιόδους, οι οποίες έχουν όλες τον ίδιο χρόνο. Άρα, για την παραγωγή ενός προϊόντος μπορεί να απαιτούνται παραπάνω από μία φάσεις, οι οποίες μπορούν να τοποθετηθούν είτε στην ίδια περίοδο και να απαιτείται επομένως μία εντολή παραγωγής, είτε σε διαφορετική αν ο χρόνος δεν επαρκεί. Τελικά, ο συνολικός χρόνος της παραγωγής ορίζεται από το γινόμενο του αριθμού των φάσεων επί το χρόνο των περιόδων.

Production Stage	Period 1	Period 2	Period 3	Period 4	Period 5
Stage 1 (Procurement)	Cycle #4 Material	Cycle #5 Material			
Stage 2 Cells (Fabrication)	Cycle #3 Material	Cycle #4 Material	Cycle #5 Material		
Stage 3 Cells (Assembly)		Cycle #3 Material	Cycle #4 Material	Cycle #5 Material	
Stage 4 Cells (Test and Ship)			Cycle #3 Material	Cycle #4 Material	Cycle #5 Material

Εικόνα 2.7 Period batch control (Period Batch Control Systems for Cellular Manufacturing, D.C.Steele)

Από τα παραπάνω προκύπτει πως η επιλογή του χρόνου των περιόδων, ο αριθμός των φάσεων και η κατανομή των εργασιών σε φάσεις είναι ιδιαίτερα σημαντικοί παράγοντες για τη σωστή εφαρμογή της μεθοδολογίας PBC.



2.3.5 Advanced Planning & Scheduling

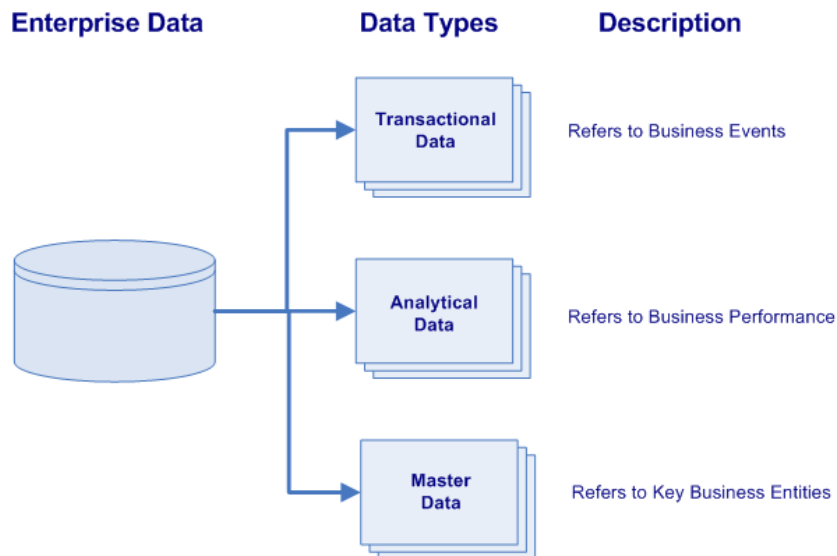
Τα συστήματα προχωρημένου σχεδιασμού και χρονοπρογραμματισμού είναι προγράμματα που χρησιμοποιούν αλγορίθμους για να βρουν βέλτιστες λύσεις σε περίπλοκα προβλήματα σχεδιασμού, τα οποία δεσμεύονται από περιορισμούς. Επομένως, τα συστήματα αυτά λαμβάνουν υπόψιν τους περιορισμούς της παραγωγής, δημιουργώντας προγράμματα τα οποία μεγιστοποιούν τους μακροπρόθεσμους στόχους της επιχείρησης. Παρέχουν μία ρεαλιστική εικόνα της ζήτησης, δημιουργώντας ένα συνολικό σχέδιο για την εφοδιαστική αλυσίδα. Παράλληλα, παρέχουν τη δυνατότητα προγραμματισμού της παραγωγής, λαμβάνοντας υπόψιν τη δυναμικότητα και ελέγχοντας τη διαθεσιμότητα των ειδών που είναι απαραίτητα για την παραγωγή. Για την επίτευξη των παραπάνω, τα συστήματα βασίζονται στις μεθόδους της επιχειρησιακής έρευνας, στην τεχνητή νοημοσύνη και τον προγραμματισμό σεναρίων.

Χρησιμοποιώντας συστήματα προχωρημένου σχεδιασμού και χρονοπρογραμματισμού παρατηρείται βελτίωση της παραγωγής καθώς έχουν ως αποτέλεσμα μικρότερους κύκλους παραγωγής και διάθεσης προϊόντων. Παράλληλα, βελτιώνεται η διαχείριση των αποθεμάτων και η παράδοση των παραγγελιών στους πελάτες, αυξάνοντας έτσι το αίσθημα της ικανοποίησης των πελατών. Τέλος, παρατηρείται περιορισμός του κόστους μέσω της αναβάθμισης των συνολικών προγραμματισμών.

2.4 Είδη Επιχειρησιακών Δεδομένων

Όλες οι επιχειρήσεις, αναξαρτήτως του μεγέθους τους, αποτελούνται από τριών ειδών δεδομένα, τα οποία βρίσκονται αποθηκευμένα στα πληροφοριακά συστήματα που χρησιμοποιούν. Ο διαχωρισμός αυτός οφείλεται στον τύπο των δεδομένων καθώς και τον σκοπό αυτών στην επιχείρηση. Οι τρεις κατηγορίες είναι οι ακόλουθες:

1. *Δεδομένα Συναλλαγών (Transactional Data)*. Υποστηρίζουν καθημερινές λειτουργίες της επιχείρησης.
2. *Αναλυτικά Δεδομένα (Analytical Data)*. Υποστηρίζουν τη λήψη των αποφάσεων, περιγράφοντας την επίδοση της επιχείρησης.
3. *Βασικά Δεδομένα (Master Data)*. Είναι κατά κανόνα στατικά δεδομένα με βάση τα οποία εκτελούνται οι συναλλαγές της επιχείρησης.



Εικόνα 2.8 Types of Enterprise Data (Bi - Insider)

2.4.1 Δεδομένα Συναλλαγών (Transactional Data)

Τα δεδομένα συναλλαγών είναι τα στοιχεία εκείνα που υποστηρίζουν τις εν εξελίξει λειτουργίες ενός οργανισμού και περιλαμβάνονται στα συστήματα εφαρμογών που αυτοματοποιούν τις βασικές επιχειρηματικές διαδικασίες. Οι λειτουργίες αυτές αναφέρονται σε πολλές πτυχές μιας επιχείρησης όπως οι πωλήσεις, η παραγωγή, οι αγορές, η τιμολόγηση και οι λογαριασμοί εισακτέοι και πληρωτέοι. Γενικά, τα δεδομένα συναλλαγών αναφέρονται στα δεδομένα εκείνα, τα οποία δημιουργούνται και ενημερώνονται στο πλαίσιο των επιχειρησιακών συστημάτων. Παράλληλα, αποθηκεύονται σε πίνακες που βρίσκονται σε πρότυπη κανονική μορφή μέσα σε Συστήματα Επεξεργασίας Online Συναλλαγών (Online Transaction Processing Systems). Προκειμένου να είναι τα αντικείμενα μιας συναλλαγής, όπως ο πελάτης ή το προϊόν, τα δεδομένα συναλλαγών είναι τα περιγραφικά δεδομένα τα οποία περιλαμβάνουν αριθμητικές και χρονικές τιμές.

2.4.2 Αναλυτικά Δεδομένα (Analytical Data)

Τα αναλυτικά δεδομένα είναι οι αριθμητικές τιμές, οι μετρικές και οι μετρήσεις που υποστηρίζουν την επιχειρηματική ευφυΐα και οργανωτική λήψη αποφάσεων. Συνήθως, τα αναλυτικά δεδομένα χαρακτηρίζονται ως εκείνα τα δεδομένα και οι αριθμητικές τιμές που βρίσκονται μέσα σε ένα πολυδιάστατο μοντέλο. Κανονικά, τα δεδομένα βρίσκονται σε πίνακες όπου υπάρχουν διαστάσεις κλειδιά, όπως οι πελάτες, τα προϊόντα, οι λογαριασμοί.

2.4.3 Βασικά Δεδομένα (Master Data)

Τα βασικά δεδομένα παίζουν καθοριστικό ρόλο για τον πυρήνα των επιχειρηματικών λειτουργιών. Παράλληλα, αναφέρονται στις βασικές οργανωτικές οντότητες που χρησιμοποιούνται από



διάφορες ομάδες και αποθηκεύονται σε διαφορετικά συστήματα δεδομένων μέσα στην επιχείρηση. Επιπλέον, τα βασικά δεδομένα αντιπροσωπεύουν τις επιχειρηματικές οντότητες γύρω από τις οποίες εκτελούνται οι επιχειρηματικές συναλλαγές της επιχείρησης και τα πρωταρχικά στοιχεία γύρω από τα οποία διεξάγονται τα αναλυτικά δεδομένα. Συνήθως, τα βασικά δεδομένα είναι μόνιμα και περιέχουν πληροφορίες που αφορούν τους πελάτες, τα υλικά, τους εργαζομένους και τους προμηθευτές.

2.5 Εισαγωγή Δεδομένων - Εξαγωγή Εντολών

2.5.1 Εισαγωγή Δεδομένων (Input)

Αρχικά, κρίνεται αναγκαία η εισαγωγή εκείνων των βασικών δεδομένων (Master Data), τα οποία είναι απαραίτητα για την εκτέλεση του προγραμματισμού. Τα δεδομένα αυτά είναι:

- Βασικά Αρχεία Υλικών (Material Master)
Κάθε υλικό – είδος που χρησιμοποιεί η επιχείρηση έχει και τη δική του μοναδική καρτέλα. Στην καρτέλα αυτή προσδιορίζεται μοναδικά με ένα κωδικό και φέρει μία πληθώρα πληροφοριών που το χαρακτηρίζουν, καθοδηγώντας έτσι τις λειτουργίες του προγραμματισμού. Οι πληροφορίες αυτές είναι ποίκιλες και συνδέονται με την τιμολόγηση, την αναπλήρωση, τον προγραμματισμό, την ιχνηλασιμότητα του είδους, την αποθηκευτική μονάδα. Παράλληλα, κάθε είδος συνδέεται με τις τεχνικές προδιαγραφές και τα φασεολόγια.
- Πίνακες Υλικών (Bill of Materials)
Ο πίνακας υλικών (BOM) περιέχει μία λεπτομερή περιγραφή του είδους, περιγράφοντας τις α' ύλες και τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται το κάθε παραγόμενο προϊόν. Παράλληλα, περιέχει όχι μόνο πληροφορίες για τα επιμέρους είδη που αποτελούν το τελικό προϊόν, αλλά και τις ποσότητες που απαιτούνται από το κάθε είδος με στόχο την παραγωγή μιας μονάδας του τελικού προϊόντος ή του εξαρτήματος. Αξίζει να σημειωθεί πως ο πίνακας υλικών (BOM) δεν αντιστοιχεί μονάχα στο τελικό προϊόν, αλλά ταυτόχρονα και σε κάθε παραγόμενο είδος το οποίο συνθέτει το τελικό προϊόν, αφού και εκείνο αποτελείται και παράγεται από επιμέρους είδη και πρώτες ύλες. Καθίσταται φανερό, πως οι πρώτες ύλες και τα αγοραζόμενα προϊόντα δε χρειάζονται πίνακα υλικών. Στην περίπτωση που διάφορα υποσύνολα ή εξαρτήματα χρησιμοποιούνται στην παραγωγή άλλων εξαρτημάτων προτιμάται το κάθε ένα από αυτά να βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο (κανόνας Low Level Coding). Προφανώς, τα τελικά προϊόντα έχουν $LLC = 0$, καθώς δε χρησιμοποιούνται περαιτέρω για την παράγωγη κάποιου άλλου είδους σε ανώτερο επίπεδο.
- Κέντρα Εργασίας (Work Centers)
Το κέντρο εργασίας είναι μία καθορισμένη περιοχή παραγωγής που έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει την εκτέλεση ορισμένων διεργασιών. Σε κάθε περίπτωση, ένα κέντρο εργασίας



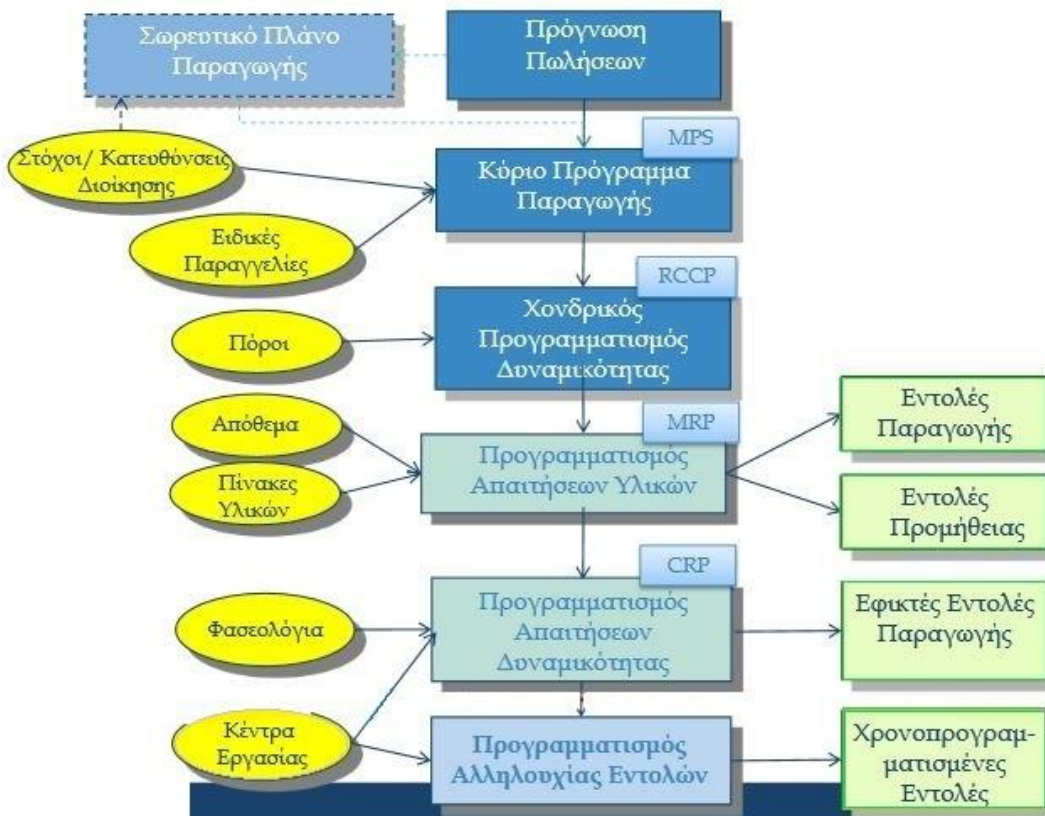
είναι εξοπλισμένο με όλα εκείνα τα εργαλεία και τους παραγωγικούς πόρους, τα οποία είναι απαραίτητα για τη διαχείριση συγκεκριμένων εργασιών και καθηκόντων με έναν ολοκληρωμένο και αποτελεσματικό τρόπο. Τα συνηθισμένα κέντρα εργασίας παραγωγής προϊόντων αποτελούνται από συγκεκριμένες μηχανές και επιμέρους εξοπλισμό, ικανά να εκτελέσουν τις απαραίτητες διαδικασίες. Οι εργαζόμενοι που δουλεύουν στα κέντρα αυτά καλούνται να συνδράμουν στις διαδικασίες αυτές, δημιουργώντας είτε ένα τελικό προϊόν, είτε ένα ενδιάμεσο εξάρτημα το οποίο θα μεταφερθεί σε κάποιο άλλο κέντρο εργασίας. Οι εντολές παραγωγής προγραμματίζονται χρονικά στα κέντρα εργασίας μέσα από τα φασεολόγια. Έτσι, σύμφωνα με το φασεολόγιο καθορίζονται ο χρονοπρογραμματισμός της παραγωγής και διαχειρίζονται οι παραγωγικοί πόροι.

- **Φασεολόγια (Routings)**

Τα φασεολόγια (Routings) περιγράφουν τη διαδοχή των φάσεων κατεργασίας των ειδών. Για κάθε παραγόμενο είδος αντιστοιχεί ένα φασεολόγιο, το οποίο περιγράφει τη σειρά με την οποία γίνονται οι διεργασίες στα διάφορα κέντρα εργασίας, με στόχο την παραγωγή του συγκεκριμένου κάθε φορά είδους. Παράλληλα, τα φασεολόγια περιλαμβάνουν πληροφορίες για τους χρόνους παραγωγής, όπως ο χρόνος προετοιμασίας της μηχανής (Setup), ο χρόνος παραγωγής εργαζομένου, ο χρόνος παραγωγής μηχανής και οι οδηγίες εργασίας. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται στον χρονικό καθορισμό των εντολών παραγωγής και στην ανάλυση της δυναμικότητας.

2.5.2 Βασικά Αποτελέσματα (Output)

Αφού έχουν ήδη εισαχθεί τα απαραίτητα δεδομένα το ERP σύστημα εκδίδει εντολές παραγωγής και εντολές προμήθειας. Οι εντολές παραγωγής καθορίζουν τι θα πρέπει να παραχθεί, σε ποιο χρόνο, σε τι ποσότητα, τους κανόνες προτεραιότητας για την κατανομή του φόρτου και το παραγωγικό κόστος. Παράλληλα, οι εντολές προμήθειας καθορίζουν τις πρώτες ύλες ή τα εξαρτήματα που πρέπει να προμηθευτεί η επιχείρηση, την ποσότητα αυτών, τον προμηθευτή, σε ποια αποθήκη θα μεταφερθούν καθώς και τις ημερομηνίες παραγγελίας και παραλαβής. Οι εντολές αυτές προκύπτουν ύστερα από τον Προγραμματισμό Απαιτήσεων Υλικών (MRP), το οποίο λαμβάνει υπόψιν του το απόθεμα, τους πίνακες υλικών και το Χονδρικό Προγραμματισμό Δυναμικότητας που έχει ήδη ακολουθήσει (RCCP). Σε περίπτωση που η επιχείρηση διαθέτει παραπάνω από μία αποθήκες ή μονάδες παραγωγής, το MRP εμφανίζει και εντολές μεταφοράς μεταξύ των κέντρων διανομών και των μονάδων παραγωγής.



Εικόνα 2.9 Προγραμματισμός παραγωγής (Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής, Σ. Γκαγιαλής)

2.6 Αποθηκευτικές Μονάδες (SKUs)

Μία αποθηκευτική μονάδα είναι ένας αναγνωριστικός κωδικός, συνήθως αλφαριθμητικός ή σε μορφή barcode, που χαρακτηρίζει ένα προϊόν το οποίο βρίσκεται είτε σε ένα κατάστημα, είτε σε ένα κατάλογο. Με τη βοήθεια αυτού, το κάθε είδος μπορεί να εντοπιστεί εύκολα κατά την καταγραφή των εμπορευμάτων. Μια αποθηκευτική μονάδα ορίζεται σαν ένα αντικείμενο αποθεματοποίησης, απολύτως εξειδικευμένο ως προς τη λειτουργία, τον τύπο, το μέγεθος, το χρώμα και τη θέση του. Αυτό σημαίνει πως αν ένα είδος βρίσκεται σε παραπάνω από μία αποθήκες, τότε ο αριθμός των SKUs θα είναι ίδιος με τον αριθμό των αποθηκευτικών χώρων μέσα στους οποίους βρίσκεται.



2.7 Διάγραμμα Ροής Δεδομένων (Data Flow Diagram)

Ένα διάγραμμα ροής δεδομένων αναπαριστά γραφικά τη δυναμική ροή των δεδομένων ενός πληροφοριακού συστήματος. Τα διαγράμματα ροής δεδομένων απεικονίζουν το υπό μοντελοποίηση σύστημα σαν ένα δίκτυο από διαδικασίες, οι οποίες επικοινωνούν και συνδέονται μεταξύ τους. Σε ένα DFD, η ροή των δεδομένων ξεκινά από μία εξωτερική πηγή, και μέσω μίας εσωτερικής διαδικασίας καταλήγει σε έναν εσωτερικό αποθηκευτικό χώρο δεδομένων ή σε έναν εξωτερικό προορισμό δεδομένων. Επιπλέον, ένα διάγραμμα ροής δεδομένων διαφέρει από ένα διάγραμμα ροής (flowchart), καθώς δεν παρέχονται πληροφορίες σχετικά με το χρονισμό και την ακολουθία των διαδικασιών. Τα στοιχεία που συνθέτουν ένα DFD είναι τα ακόλουθα:

- *Διεργασίες*
Οι διεργασίες αναπαρίστανται με έναν κύκλο και όντας ένα τμήμα του συστήματος, μετασχηματίζουν εισόδους σε εξόδους.
- *Ροές*
Μία ροή συμβολίζεται με ένα βέλος. Μέσω των ροών, μεταβιβάζονται κομμάτια πληροφοριών από το ένα τμήμα του συστήματος στο άλλο. Τα μεταφερόμενα κομμάτια πληροφορίας μπορεί να είναι είτε ηλεκτρονικά, είτε φυσικά αντικείμενα. Με άλλα λόγια, οι ροές περιγράφουν δεδομένα υπό κίνηση και έχουν υποχρεωτικά κατεύθυνση, δηλώνοντας την κατεύθυνση της πληροφορίας από το ένα σύστημα στο άλλο. Τα όνομα μίας ροής περιγράφει τα δεδομένα που μετακινούνται από το ένα σημείο αποθήκευσης προς το άλλο. Σε περίπτωση που δε φέρουν κάποιο όνομα, τότε μεταφέρουν ολόκληρη την πληροφορία και όχι ένα κομμάτι αυτής.
- *Σημεία Αποθήκευσης*
Τα σημεία αποθήκευσης συμβολίζονται με δύο γραμμές παράλληλες μεταξύ τους. Τα στοιχεία αυτά είναι συλλογές από στατικά δεδομένα και μπορεί να είναι είτε ηλεκτρονικά, είτε φυσικά. Παράλληλα, τα σημεία αποθήκευσης είναι είτε πηγές μίας ροής, είτε αποδέκτες μίας ροής. Μία ροή με κατεύθυνση από ένα σημείο αποθήκευσης, μόνο διαβάζει, ενώ μία ροή με κατεύθυνση προς ένα σημείο αποθήκευσης, μεταβάλλει τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα σε αυτό.
- *Εξωτερικές Οντότητες*
Οι εξωτερικές οντότητες συμβολίζονται με ένα παραλληλόγραμμο και περιγράφουν τις οντότητες που βρίσκονται εκτός του συστήματος.



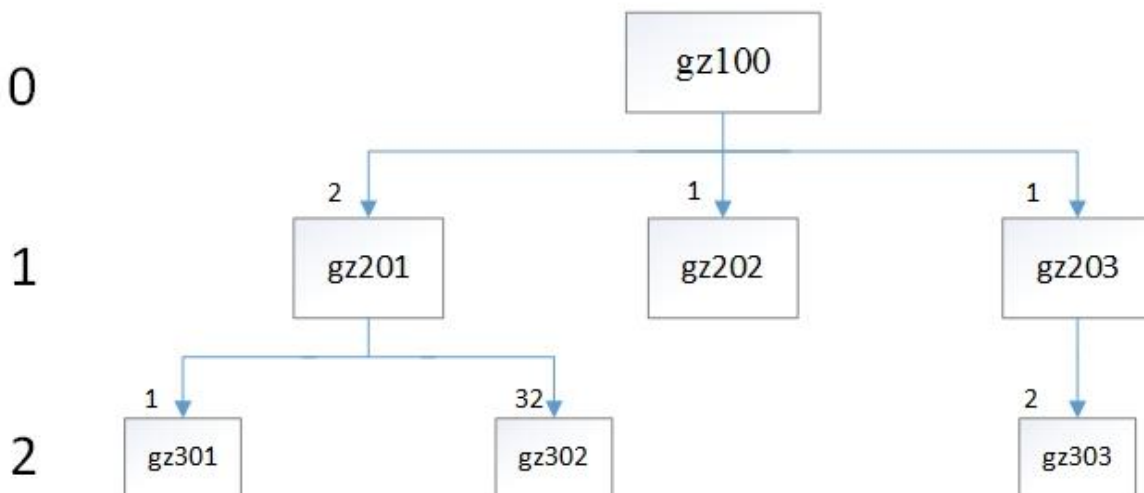
3. Case Study – Εισαγωγή των Master Data στο Microsoft Dynamics NAV

3.1 Περιγραφή του Τελικού Προϊόντος και των Επιμέρους Υλικών

Από τη βάση δεδομένων εταιρείας παραγωγής ποδηλάτων και μοτοσυκλετών, επιλέχθηκε το ποδήλατο ως τελικό προϊόν μελέτης περιπτώσεων για το τρέξιμο των βασικών σεναρίων που θα ακολουθήσει στη συνέχεια. Το τελικό προϊόν έχει κωδικό GZ100 και αποτελείται από τρία επίπεδα παραγωγής. Στο συνταγολόγιο που ακολουθεί παρουσιάζονται:

- Η δομή του προϊόντος, εκφράζοντας τι σχέσεις γονέα-παιδιού μεταξύ των διάφορων υλικών.
- Οι σχετικές ποσότητες του κάθε υλικού-παιδιού, ώστε να παραχθεί μία μονάδα από το υλικό-γονέα.
- Το επίπεδο παραγωγής στο οποίο ανήκει το κάθε υλικό.

Επίπεδα



Εικόνα 3.1 Συνταγολόγιο ποδηλάτου (GZ100) και επίπεδα παραγωγής



Επιπλέον, στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται αναλυτικά όλα τα είδη τα οποία απαρτίζουν το τελικό προϊόν.

Κωδικός Είδους	Περιγραφή	Κατηγορία
gz100	Ποδήλατο	Τελικό Προϊόν
gz201	Τροχός	Εξάρτημα (Παραγωγή στον Υπεργολάβο)
gz301	Λάστιχο	Α' Ύλη
gz302	Ακτίνες Τροχού	Α' Ύλη
gz202	Σκελετός Ποδηλάτου	Α' Ύλη
gz203	Μηχανισμός Κίνησης	Εξάρτημα
gz303	Γρανάζι	Α' Ύλη

Πίνακας 3.1 Επίπεδα παραγωγής

Το κέντρο εργασίας για την κατασκευή του ποδηλάτου και του μηχανισμού κίνησης λειτουργεί σε μία οκτάωρη βάρδια σε καθημερινή βάση, με δυνατότητα παραγωγής 120 ποδήλατα/ώρα και 150 μηχανισμοί κίνησης/ώρα. Ο υπεργολάβος διαθέτει ένα κέντρο εργασίας που ασχολείται με την παρασκευή του τροχού και λειτουργεί σε δύο βάρδιες σε καθημερινή βάση, με δυναμικότητα 300 τροχοί/ώρα. Οι α' ύλες που χρειάζονται για την παραγωγή του τροχού μεταφέρονται από την αποθήκη της εταιρίας στον υπεργολάβο και στη συνέχεια ο τροχός, αφού παραχθεί, αποστέλλεται στην αποθήκη της εταιρείας. Η μεταφορά των υλικών γίνεται με ιδιόκτητο φορτηγό της εταιρίας.

3.2 Καταχώρηση Ειδών

- *Χρησιμότητα*
Ο πίνακας "Είδος" διαχειρίζεται το απόθεμα και έχει έναν μοναδικό κωδικό για λόγους αναγνώρισης. Όταν εισάγεται σε κάποιο άλλο μέρος του προγράμματος ο "Κωδικός Είδους", το πρόγραμμα χρησιμοποιεί όλες τις πληροφορίες που σχετίζονται με τον συγκεκριμένο κωδικό, δηλαδή με το είδος εκείνο.
- *Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016*



Εικόνα 3.2 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για καταχώρηση ειδών



- *Απαραίτητα Πεδία προς Συμπλήρωση*

Tab	Περιγραφή NAV	Επεξήγηση	Τιμές
<u>General</u>	No.	Κωδικός Είδους	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Description	Περιγραφή Είδους	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Base Unit of Measure	Μονάδα Μέτρησης	Ελεύθερη Επιλογή από το Χρήστη
<u>Invoicing</u>	Gen. Product Posting Group	Ο.Κ Ειδών	Ελεύθερη Επιλογή από το Χρήστη
	Tax Product Posting Group	Ο.Κ Ειδών ΦΠΑ	Ελεύθερη Επιλογή από το Χρήστη
	Inventory Posting Group	Ο.Κ Αποθεμάτων	Ελεύθερη Επιλογή από το Χρήστη
<u>Replenishment</u>	Replenishment System	Τρόπος Αναπλήρωσης	Purchase / Prod. Order
	Vendor No.	Κωδικός Προμηθευτή	Μόνο για Α' Ύλες
	Manufacturing Policy	Πολιτική Παραγωγής	Make-to-Stock
	Routing No.	Κωδικός Φασεολογίου	Μόνο για Παραγόμενα Είδη
	Production BOM No.	Κωδικός BOM	Μόνο για Παραγόμενα Είδη
<u>Planning</u>	Reordering Policy	Πολιτική Αναπαραγγελίας	Lot-for-Lot

Πίνακας 3.2 Πεδία προς συμπλήρωση για την καρτέλα του είδους

- *Print Screen του Σεναρίου*

Items ▾ GZ* | No. ▾ | X ▾

No.	Description	Assembly BOM	Base Unit of Measure	Cost is Adjusted	Unit Cost	Unit Price	Vendor No.	Search Description	Blocked	Product Group ..
GZ100	Ποδήλατο	No	PCS	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00	0,00		ΠΟΔΗΛΑΤΟ	<input type="checkbox"/>	
GZ201	Τροχός	No	PCS	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00	0,00		ΤΡΟΧΟΣ	<input type="checkbox"/>	
GZ202	Σκελετός Ποδηλάτου	No	PCS	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00	0,00	21218838	ΣΚΕΛΕΤΟΣ...	<input type="checkbox"/>	
GZ203	Μηχανισμός Κίνησης	No	PCS	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00	0,00		ΜΗΧΑΝΙΣ...	<input type="checkbox"/>	
GZ301	Λάστιχο	No	PCS	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00	0,00	32456123	ΛΑΣΤΙΚΟ	<input type="checkbox"/>	
GZ302	Ακτίνες Τροχού	No	PCS	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00	0,00	33012999	ΑΚΤΙΝΕΣ Τ...	<input type="checkbox"/>	
GZ303	Γρανάζι	No	PCS	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00	0,00	01587796	ΓΡΑΝΑΖΙ	<input type="checkbox"/>	

Εικόνα 3.3 Κατάλογος με τα είδη



- *Σχόλια*

Οι "Ομάδες Καταχώρησης Ειδών ΦΠΑ" (Tax Product Posting Group) αναφέρονται στην ουσία στις κατηγορίες ΦΠΑ των ειδών της επιχείρησης. Με βάση την ισχύουσα νομοθεσία στην Ελλάδα, υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες βασικών ειδών ΦΠΑ σχετικά με τις α' ύλες, τα εξαρτήματα και τα προϊόντα. Οι συντελεστές φορολόγησης είναι 0%, 9%, 13% και 23%. Σε κάθε περίπτωση, η νομοθεσία ορίζει το συντελεστή ΦΠΑ κάθε είδους. Για παράδειγμα, τα είδη στα ελληνικά νησιά έχουν συντελεστή φορολόγησης 9%, ενώ τα αγροτικά προϊόντα έχουν συντελεστή φορολόγησης 0%.

Αναφορικά με τις "Ομάδες Καταχώρησης Ειδών" (Gen. Product Posting Group), ορίζονται οι φορολογικές κατηγορίες των ειδών της επιχείρησης. Οι κατηγορίες αυτές μπορεί να αναφέρονται σε παραγόμενα προϊόντα και εξαρτήματα, σε α' ύλες, σε προϊόντα προς λιανική πώληση ή σε υποβοηθούμενους πόρους για τη λειτουργία της επιχείρησης. Επομένως, για κάθε κατηγορία είδους που έχει οριστεί, δημιουργούνται τόσες γενικές ομάδες καταχώρησης όσες και οι διαφορετικές κατηγορίες ΦΠΑ, καθώς οι ομάδες καταχώρησης των ειδών συνδέονται με τις ομάδες καταχώρησης των ειδών ΦΠΑ. Για παράδειγμα, στη φορολογική κατηγορία "Α' Ύλες", υπάρχουν α' ύλες που έχουν συντελεστή φορολόγησης 0%, άλλες 9%, άλλες 13% και άλλες 23%. Άρα, κάθε ομάδα καταχώρησης ειδών πρέπει να συνδεθεί με την κατάλληλη ομάδα ειδών ΦΠΑ.

Τέλος, οι "Ομάδες Καταχώρησης Αποθεμάτων" (Inventory Posting Group) χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν το απόθεμα, δηλαδή τους λογαριασμούς του αποθέματος. Κάθε επιχείρηση μπορεί να έχει αποθέματα σε α' ύλες, σε εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή άλλων ειδών και σε τελικά προϊόντα. Οι ομάδες καταχώρησης των αποθεμάτων θα πρέπει να συνδεθούν με τους αποθηκευτικούς χώρους της επιχείρησης.

Έχοντας συνδέσει τις ομάδες καταχώρησης ειδών ΦΠΑ με τις ομάδες καταχώρησης των ειδών δημιουργούνται οι αντίστοιχοι λογαριασμοί στο λογιστικό σχέδιο, προκειμένου να καταχωρούνται οι συναλλαγές της επιχείρησης στο γενικό ημερολόγιο. Το λογιστικό σχέδιο αποτελείται από τους λογαριασμούς της Γενικής Λογιστικής (Ομάδα 1-8), της Αναλυτικής Λογιστικής (Ομάδα 9) και τέλος τους Λογαριασμούς Τάξεως (Ομάδα 0). Οι ομάδες του Γενικού Ελληνικού Λογιστικού Σχεδίου αναφέρονται παρακάτω:

1. *Πάγιο Ενεργητικό*
2. *Αποθέματα*
3. *Απαιτήσεις και Διαθέσιμα*
4. *Καθαρή Θέση, Προβλέψεις, Μακροπρόθεσμες Υποχρεώσεις*
5. *Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις*
6. *Λειτουργικά (Οργανικά) Έξοδα*
7. *Λειτουργικά (οργανικά) Έσοδα*
8. *Αποτελέσματα*
9. *Κοστολόγηση*
10. *Λογαριασμοί Τάξεως*



Η κάθε ομάδα αποτελείται από επιμέρους λογαριασμούς. Τα αποθέματα της οικονομικής μονάδας επάγονται στην ομάδα 2, τα οποία προέρχονται είτε από απογραφή, είτε από αγορά, είτε από παραγωγή, είτε από ανταλλαγή, είτε από εισφορά σε είδος και είτε από δωρεά.

Ουσιαστικά, για να απεικονιστούν οι συναλλαγές της επιχείρησης χρησιμοποιούνται λογαριασμοί από το λογιστικό σχέδιο. Για παράδειγμα, όταν αγοράζονται έτοιμα προϊόντα με ΦΠΑ 13% τοις μετρητοίς, χρεώνεται ο λογαριασμός της ομάδας 2 "Αποθέματα" (20.01.0013) και πιστώνεται ο λογαριασμός της ομάδας 3 "Ταμείο" (38.00.0000).

Τα κελιά "Κωδικός Φασεολογίου" και "Κωδικός BOM" (Routing No. & Production BOM No.) συνδέουν το κάθε παραγόμενο είδος με το BOM και το φασεολόγιο που έχουν δημιουργηθεί για εκείνο.

Η επιλογή "Απαιτούμενη Ποσότητα κατά την Περίοδο Αναπαραγωγείας" (Lot-for-Lot), η οποία επιλέχθηκε ως πολιτική αναπαραγωγείας για όλα τα είδη είναι η πιο δημοφιλής για τις επιχειρήσεις, διότι οι ποσότητες αποθεματοποίησης ακολουθούν προσεγγιστικά τη ζήτηση.

3.3 Καταχώρηση Στοιχείων Τεχνικών Προδιαγραφών (BOM)

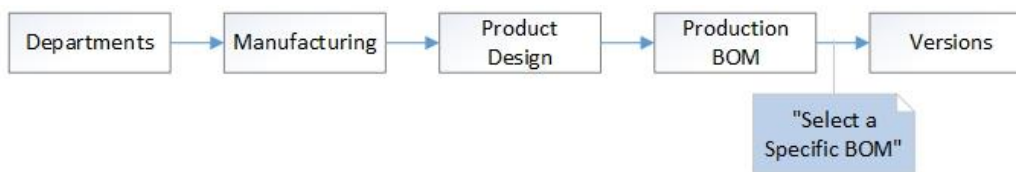
- *Χρησιμότητα*

Μια τεχνική προδιαγραφή είναι μία λίστα όλων των ειδών που απαιτούνται για τη δημιουργία μιας παρτίδας παραγωγής ενός εξαρτήματος ή ενός τελικού προϊόντος. Οι τεχνικές προδιαγραφές χρησιμοποιούνται στην παραγωγή για την παρακολούθηση της χρήσης των ειδών σε συναρμολογήματα ανωτέρου επιπέδου, με την απαιτούμενη ποσότητα που χρειάζεται για την παραγωγή μιας μονάδας του συναρμολογήματος.

- *Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016*



Εικόνα 3.4 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία BOM



Εικόνα 3.5 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για δημιουργία νέας έκδοσης υπάρχοντος BOM



Εικόνα 3.6 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για την εμφάνιση BOM σε μορφή Report

- *Απαραίτητα Πεδία προς Συμπλήρωση*

Tab	Περιγραφή NAV	Επεξήγηση	Τιμές
<u>General</u> (Header)	No.	Κωδικός BOM	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Description	Περιγραφή BOM	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Unit of Measure Code	Μονάδα Μέτρησης	Ελεύθερη Επιλογή από το Χρήστη
	Status	Κατάσταση BOM	Certified
<u>Lines</u> (Details)	Type	Ιδιότητα Οντότητας που Συμμετέχει	Item / Production BOM
	No.	Κωδικός Οντότητας	Κωδικός Αντίστοιχου Είδους ή BOM
	Quantity per	Ποσότητα Οντότητας στο BOM	Συμπλήρωση από το Χρήστη

Πίνακας 3.3 Πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία μιας τεχνικής προδιαγραφής

- *Print Screen του Σεναρίου*

GZ_BOM_100 · BOM Ποδηλάτου

Type	No.	Description	Quantity per	Unit of Measur...	Scrap %	Routing Link Code
Item	GZ201	Τροχός	2	PCS	0	
Item	GZ202	Σκελετός Ποδηλάτου	1	PCS	0	
Item	GZ203	Μηχανισμός Κίνησης	1	PCS	0	

Εικόνα 3.7 BOM ποδηλάτου



Quantity Explosion of BOM

CRONUS Canada, Inc.
As of 26/01/17

26. March 2016
Page 1
PANOSGIORGOS

Item: No.: GZ100

Level	No.	Description	BOM Quantity	Unit of Measure Code	Total Quantity
GZ100	Ποδήλατο				
1	GZ201	Τροχός	2	PCS	2
2	GZ301	Λάστιχο	1	PCS	2
2	GZ302	Ακτίνες Τροχού	32	PCS	64
1	GZ202	Σκελετός Ποδηλάτου	1	PCS	1
1	GZ203	Μηχανισμός Κίνησης	1	PCS	1
2	GZ303	Γρανάζι	2	PCS	2

Εικόνα 3.8 Συγκεντρωτική τεχνική προδιαγραφή ποδηλάτου (1^η Έκδοση)

Quantity Explosion of BOM

CRONUS Canada, Inc.
As of 08/02/18

26. March 2016
Page 1
PANOSGIORGOS

Item: No.: GZ100

Level	No.	Description	BOM Quantity	Unit of Measure Code	Total Quantity
GZ100	Ποδήλατο				
1	GZ201	Τροχός	2	PCS	2
2	GZ301	Λάστιχο	1	PCS	2
2	SKELETOS TROX	Σκελετός Τροχού	1	PCS	2
1	GZ202	Σκελετός Ποδηλάτου	1	PCS	1
1	GZ203	Μηχανισμός Κίνησης	1	PCS	1
2	GZ303	Γρανάζι	2	PCS	2

Εικόνα 3.9 Συγκεντρωτική τεχνική προδιαγραφή ποδηλάτου (2^η Έκδοση)

- **Σχόλια**

Μια τεχνική προδιαγραφή συνδέεται μόνο με τα παραγόμενα είδη (εξαρτήματα ή τελικό προϊόν) και όχι με τις α' ύλες. Ο "Κωδικός BOM" (No.) δεν ταυτίζεται με την επιλογή "Κωδικός Είδους" (No.) που βρίσκεται στην καρτέλα του είδους. Η σύνδεση του είδους με το αντίστοιχο BOM επιτυγχάνεται στην καρτέλα "Αναπλήρωση" (Replenishment) του είδους και συγκεκριμένα στο κελί "Κωδικός BOM" (Production BOM No.).

Η "Κατάσταση BOM" (Status) στην καρτέλα του BOM περιέχει αρχικά την τιμή "New", ωστόσο μετά το πέρας της εισαγωγής των δεδομένων, η τιμή πρέπει να γίνει "Εγκεκριμένη" (Certified). Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η ισχύς των δεδομένων που έχουν εισαχθεί.

Η δημιουργία διαφορετικών εκδόσεων ενός BOM είναι δυνατή στις περιπτώσεις όπου ένα εξάρτημα ή το τελικό προϊόν παράγεται είτε με την πρόσθεση ενός νέου είδους, είτε με αντικατάσταση ενός παλιού με ένα νέο. Κατά τη δημιουργία μιας καινούργιας έκδοσης, πρέπει να εισαχθεί η ημερομηνία ισχύς του νέου BOM "Starting Date", ύστερα από την οποία θα σταματήσει να βρίσκεται σε ισχύ η πρώτη έκδοση του BOM.



3.4 Καταχώρηση στοιχείων Κέντρων Εργασίας (ΚΕ)

- *Χρησιμότητα*
Ένα κέντρο εργασίας αποτελείται από έναν αριθμό κέντρων πόρων παραγωγής, περιέχοντας πληροφορίες οι οποίες διευκολύνουν τον προγραμματισμό των απαιτήσεων δυναμικότητας.
- *Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016*



Εικόνα 3.10 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία ενός ΚΕ.

- *Απαραίτητα πεδία προς Συμπλήρωση*

Tab	Περιγραφή NAV	Επεξήγηση	Τιμές
<u>General</u>	No.	Κωδικός ΚΕ	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Name	Ονομασία ΚΕ	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Work Center Group Code	Κωδικός Ομάδας ΚΕ	2 (Production Department)
<u>Scheduling</u>	Unit of Measure Code	Κωδικός Μονάδας Μέτρησης	Ελεύθερη Επιλογή από το Χρήστη
	Capacity	Δυναμικότητα ΚΕ	1
	Efficiency	Συντελεστής Αξιοποίησης ΚΕ	100
	Shop Calendar Code	Κωδικός Ημερολογίου Παραγωγής	1 ή 2
	Queue Time	Χρόνος Αναμονής πριν	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Queue Time Unit of Meas. Code	Μονάδα Μέτρησης του Χρόνου Αναμονής πριν	Ελεύθερη Επιλογή από το Χρήστη

Πίνακας 3.4 Πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία των κέντρων εργασίας



- *Print Screen του Σεναρίου*

GZ_WC_1 - Κέντρο Εργασίας Ποδηλάτου & Μηχανισμού Κίνησης

General	
No.:	GZ_WC_1
Name:	Κέντρο Εργασίας Ποδηλάτου & Μηχανισμού Κίνησης
Work Center Group Code:	2
Alternate Work Center:	
Search Name:	ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ & ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ
Blocked:	<input type="checkbox"/>
Last Date Modified:	23/3/2016

Posting	
	0,00 Time Manual

Scheduling	
Unit of Measure Code:	MINUTES
Capacity:	1
Efficiency:	100
Consolidated Calendar:	<input type="checkbox"/>
Shop Calendar Code:	1
Queue Time:	0
Queue Time Unit of Meas. Code:	

Warehouse	
-----------	--

Εικόνα 3.11 Κέντρο εργασίας ποδηλάτου & μηχανισμού κίνησης

- *Σχόλια*

Η "Δυναμικότητα" (Capacity) ενός ΚΕ αναφέρεται στον αριθμό των όμοιων ΚΕ που υπάρχουν. Ταυτόχρονα, μέσα από την επιλογή "Κωδικός Ημερολογίου Παραγωγής" (Shop Calendar Code) ορίζεται μια πρότυπη εργάσιμη εβδομάδα, αναφορικά με τις ώρες έναρξης και λήξης και τον αριθμό των βαρδιών.

Ο "Χρόνος Αναμονής πριν" (Queue Time) ορίζεται στην καρτέλα του ΚΕ και η μονάδα μέτρησης του χρόνου αυτού ορίζεται στο κελί "Μονάδα Μέτρησης του Χρόνου Αναμονής πριν" (Queue Time Unit of Meas. Code). Η τιμή αυτή αντιπροσωπεύει τον αναμενόμενο χρόνο που πρέπει να παραμείνει ένα τεμάχιο σε έναν πόρο παραγωγής, μέχρι να ξεκινήσει η προετοιμασία του για επεξεργασία (Setup Time). Ο "Χρόνος Αναμονής πριν" δεν έχει επίπτωση στη φόρτιση του ΚΕ, ωστόσο μετατοπίζει το χρόνο έναρξης επεξεργασίας του τεμαχίου.

3.5 Υπολογισμός του Ημερολογίου Κέντρων Εργασίας

- *Χρησιμότητα*

Το ημερολόγιο ΚΕ καθορίζει τις ημέρες/ώρες/λεπτά, τις βάρδιες, τις αργίες και τις περιόδους απουσίας που καθορίζουν τη μικτή διαθέσιμη δυναμικότητα, σύμφωνα με το συντελεστή αποδοτικότητας και τις τιμές δυναμικότητας που έχουν οριστεί.



- *Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016*



Εικόνα 3.12 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τον υπολογισμό ημερολογίου κέντρων εργασίας



Εικόνα 3.13 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για προβολή ημερολογίου κέντρων εργασίας

- *Print Screen του Σεναρίου*

Work Center Calendar Matrix

No.	Name	26/01/17	27/01/17	28/01/17	29/01/17	30/01/17	31/01/17	01/02/17	02/02/17
GZ_WC_1	Κέντρο Εργασίας Ποδηλάτ...	480	480			480	480	480	480
GZ_WC_2	Κέντρο Εργασίας Τροχού	900	900			900	900	900	900

Εικόνα 3.14 Πίνακας ημερολογίου κέντρων εργασίας

- *Σχόλια*
Οι παραπάνω χρόνοι προκύπτουν από τα πεδία που έχουν ήδη εισαχθεί για το κάθε κέντρο εργασίας ξεχωριστά. Ο υπολογισμός του χρόνου γίνεται από το σύστημα, επομένως δε χρειάζεται να εισαχθεί κάποιο άλλο δεδομένο.

3.6 Καταχώρηση Στοιχείων Φασεολογίων

- *Χρησιμότητα*
Ένα φασεολόγιο περιλαμβάνει κύρια δεδομένα που αποτυπώνουν τις διαδικασίες ενός παραγόμενου είδους. Περιλαμβάνονται οι διαδοχικές φάσεις παραγωγής ενός είδους, καθώς και ο συνολικός χρόνος που χρειάζεται για να ολοκληρωθεί κάθε μία από εκείνες σε κάθε ΚΕ.



- *Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016*



Εικόνα 3.15 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία φασεολογίου

- *Απαραίτητα πεδία προς Συμπλήρωση*

Tab	Περιγραφή NAV	Επεξήγηση	Τιμές
<u>General</u> (Header)	No.	Κωδικός Φασεολογίου	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Description	Περιγραφή Φασεολογίου	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Type	Τύπος Φασεολογίου	Serial / Parallel
	Status	Κατάσταση Φασεολογίου	Certified
<u>Lines</u> (Details)	Operation No.	Κωδικός Εργασίας	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Type	Τύπος Εργασίας	Work Center / Machine Center
	No.	Κωδικός Εργασίας	Κωδικός ΚΕ ή ΚΜ
	Setup Time	Χρόνος Προετοιμασίας	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Run Time	Χρόνος Επεξεργασίας	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Wait Time	Χρόνος Αναμονής μετά	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Move Time	Χρόνος Μετακίνησης	Συμπλήρωση από το Χρήστη

Πίνακας 3.5 Πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία φασεολογίου

- *Print Screen του Σεναρίου*

GZ_ROUTING_100 · Φασεολόγιο Ποδαλάτου

Εικόνα 3.16 Φασεολόγιο ποδηλάτου



- **Σχόλια**

Τα φασεολόγια αναφέρονται μόνο στα παραγόμενα είδη. Ο "Κωδικός Φασεολογίου" (No.) δεν ταυτίζεται με την επιλογή "Κωδικός Είδους" (No.) που βρίσκεται στην καρτέλα του είδους. Η σύνδεση του παραγόμενου είδους με το αντίστοιχο φασεολόγιο επιτυγχάνεται στην καρτέλα "Αναπλήρωση" (Replenishment) του είδους και συγκεκριμένα στο κελί "Κωδικός Φασεολογίου" (Routing No.).

Ταυτόχρονα, ο "Τύπος Φασεολογίου" (Type) δηλώνει αν οι εργασίες που πραγματοποιούνται στα διάφορα ΚΕ γίνονται σε σειρά ή παράλληλα. Η "Κατάσταση Φασεολογίου" (Status) περιέχει αρχικά την τιμή "New", ωστόσο μετά το πέρας της εισαγωγής των δεδομένων, η τιμή πρέπει να γίνει "Εγκεκριμένη" (Certified). Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται η ισχύς των δεδομένων που έχουν εισαχθεί από το χρήστη.

Για να ολοκληρωθεί μία εργασία ενός τεμαχίου σε ένα ΚΕ, χρειάζεται να εισαχθούν οι παρακάτω χρόνοι, οι οποίοι χωρίζονται σε παραγωγικούς και σε μη παραγωγικούς χρόνους.

- **Παραγωγικοί Χρόνοι**

1. *Χρόνος Προετοιμασίας (Setup Time)* : Ο χρόνος προετοιμασίας είναι ο χρόνος που χρειάζεται ένας πόρος παραγωγής ή ένα ΚΕ για να αλλάξει την παραγωγή ενός τεμαχίου είδους Α, σε παραγωγή ενός τεμαχίου είδους Β.
2. *Χρόνος Επεξεργασίας (Run Time)* : Ο χρόνος επεξεργασίας αναφέρεται στο χρόνο που χρειάζεται για να παραχθεί μία μονάδα τους είδους υπό επεξεργασία. Ο χρόνος επεξεργασίας πολλαπλασιάζεται με την αντίστοιχη ποσότητα της εντολής παραγωγής.

- **Μη Παραγωγικοί Χρόνοι**

1. *Χρόνος Αναμονής μετά (Wait Time)* : Ο χρόνος αναμονής μετά είναι ο χρόνος παραμονής ενός τεμαχίου σε ένα ΚΕ ή πόρο παραγωγής, μέχρι να μπορέσει να ξεκινήσει η μεταφορά του για την επόμενη εργασία.
2. *Χρόνος Μετακίνησης (Move Time)* : Ο χρόνος μετακίνησης είναι ο χρόνος για να μεταφερθεί ένα τεμάχιο από τη μία εργασία που βρίσκεται στην επόμενη.

Παράλληλα, γνωρίζοντας το χρόνο που απαιτείται για την παραγωγή μιας μονάδας του του προϊόντος καθώς και το κόστος εργατοώρας, μπορεί να υπολογισθεί το προϋπολογιστικό κόστος παραγωγής του προϊόντος αλλά και κάθε εξαρτήματος που αποτελεί το τελικό προϊόν. Ως αποτέλεσμα, υπολογίζοντας το προϋπολογιστικό κόστος παραγωγής, η επιχείρηση είναι σε θέση να γνωρίζει αν την συμφέρει να κάνει η ίδια την παραγωγή ή αν είναι πιο επικερδές για εκείνη να αναθέσει την παραγωγή του εξαρτήματος ή ακόμα και του τελικού προϊόντος σε κάποιον υπεργολάβο.

Επιπλέον, είναι δυνατός ο υπολογισμός του κόστους ανά εργασία, αφού η παραγωγή ενός εξαρτήματος και του τελικού προϊόντος αναλύεται σε ένα ή περισσότερα ΚΕ. Ωστόσο, όσο περισσότερες αναλυτικές λεπτομέρειες επιθυμεί να γνωρίζει η επιχείρηση, τόσο αυξάνεται και το κόστος διαχείρισης της πλατφόρμας.



3.7 Δημιουργία Αποθηκών

- *Χρησιμότητα*

Οι α' ύλες, τα εξαρτήματα και τα τελικά προϊόντα χρειάζονται ένα χώρο αποθήκευσης, στον οποίο τηρείται συγκεκριμένο απόθεμα για κάθε ένα από τα είδη της επιχείρησης. Τα είδη βρίσκονται στις αποθήκες πριν αλλά και μετά το πέρας της επεξεργασίας τους στα διάφορα ΚΕ.

- *Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016*



Εικόνα 3.17 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για δημιουργία αποθήκης



Εικόνα 3.18 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία διαδρομών μεταφοράς μεταξύ των αποθηκών

- *Απαραίτητα πεδία προς Συμπλήρωση*

Tab	Περιγραφή NAV	Επεξήγηση	Τιμές
General	Code	Κωδικός Αποθήκης	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Name	Όνομα Αποθήκης	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Use As In-Transit	Αποθήκη σε Μεταφορά	Μόνο για Αποθήκη Μεταφοράς

Πίνακας 3.6 Πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία αποθηκών

- *Print Screen του σεναρίου*

Transfer Routes Matrix

Trans... Code	Transfer-from Name	Αποθήκη Επιχείρησης	Blue Warehouse	Green Warehouse	Αποθήκη Υπεργολαβού
GZ_COMP...	Αποθήκη Επιχείρησης				GZ_TRUCK
GZ_OUTLOG	Αποθήκη Υπεργολαβού	GZ_TRUCK			

Εικόνα 3.19 Διαδρομές μεταφοράς μεταξύ των αποθηκών



- *Σχόλια*

Σε κάθε επιχείρηση υπάρχουν αποθήκες α' υλών, εξαρτημάτων και τελικών προϊόντων. Παράλληλα, αρκετές επιχειρήσεις αναθέτουν, για οικονομικούς κυρίως λόγους, την παραγωγή ενός εξαρτήματος ή του τελικού προϊόντος σε κάποιον υπεργολάβο. Για το λόγο αυτό, καθίσταται απαραίτητη η δημιουργία διαδρομών μεταφοράς μεταξύ των αποθηκών της επιχείρησης και του υπεργολάβου.

Με βάση το σενάριο που έχει δημιουργηθεί, ο υπεργολάβος έχει αναλάβει την παρασκευή του τροχού. Για το λόγο αυτό, στέλνονται τα απαραίτητα εξαρτήματα από την επιχείρηση στον εργολάβο και στη συνέχεια ο εργολάβος επιστρέφει στην επιχείρηση τον τροχό, ώστε να παραχθεί τελικά το ποδήλατο.

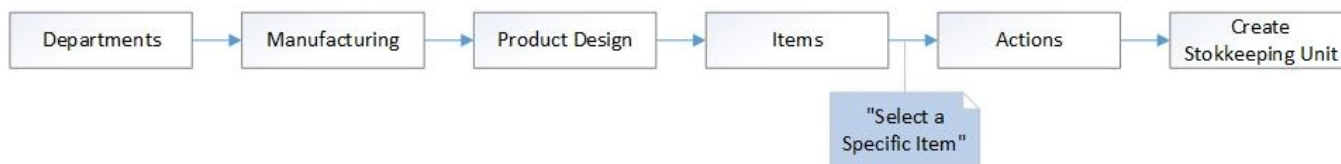
Επομένως, δημιουργούνται τρεις αποθήκες. Η αποθήκη της επιχείρησης, η αποθήκη του υπεργολάβου και η αποθήκη μεταφοράς (φορητό), ώστε να γίνονται οι διαδρομές μεταφοράς μεταξύ των δύο αποθηκών. Για να ορισθεί μία αποθήκη ως αποθήκη μεταφοράς, χρειάζεται να επιλεγεί "Αποθήκη σε Μεταφορά" (Use As In-Transit), η οποία βρίσκεται στην καρτέλα της αποθήκης. Η παραπάνω επιλογή βοηθά την επιχείρηση να γνωρίζει τον αριθμό των αποθεμάτων σε κάθε είδος, ακόμα και όταν κάποια από αυτά δεν βρίσκονται στις δικές της αποθήκες.

3.8 Καταχώρηση Αποθηκευτικών Μονάδων (SKUs)

- *Χρησιμότητα*

Οι αποθηκευτικές μονάδες περιέχουν πληροφορίες για τα είδη ανά τον αποθηκευτικό χώρο στον οποίο βρίσκονται. Λειτουργούν συμπληρωματικά, δηλαδή οι καρτέλες των αποθηκευτικών μονάδων εμπεριέχουν και όλες τις πληροφορίες που έχουν εισαχθεί στην καρτέλα του αντίστοιχου είδους.

- *Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016*



Εικόνα 3.20 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία SKUs



- *Απαραίτητα πεδία προς Συμπλήρωση*

Tab	Περιγραφή NAV	Επεξήγηση	Τιμές
<u>General</u>	Item No.	Κωδικός Είδους	Ελεύθερη Επιλογή από το Χρήστη
	Location Code	Κωδικός Αποθήκης	Ελεύθερη Επιλογή από το Χρήστη
Replenishment	Replenishment System	Τρόπος Αναπλήρωσης	Purchase / Prod. Order / Transfer
	Vendor No.	Κωδικός Προμηθευτή	Μόνο για Α'Υλες
	Transfer-from-Code	Αποθήκη Προέλευσης	Μόνο για μεταφερόμενα SKUs
	Manufacturing Policy	Πολιτική Παραγωγής	Make-to-Stock
Planning	Reordering Policy	Πολιτική Αναπαραγγελίας	Lot-for-Lot

Πίνακας 3.7 Απαραίτητα πεδία προς συμπλήρωση για το SKU του είδους

- *Print Screen του Σεναρίου*

Stockkeeping Unit List ▾

Item No.	Variant Code	Location Code	Replenish... System	Description	Quantity on Hand
GZ201		GZ_COMPANY	Transfer	Τροχός	0
GZ201		GZ_OUTLOG	Prod. Order	Τροχός	0
GZ301		GZ_COMPANY	Purchase	Λάστιχο	0
GZ301		GZ_OUTLOG	Transfer	Λάστιχο	0
GZ302		GZ_COMPANY	Purchase	Ακτίνες Τροχού	0
GZ302		GZ_OUTLOG	Transfer	Ακτίνες Τροχού	0

Εικόνα 3.21 Stock Keeping Unit List

- *Σχόλια*

Οι αποθηκευτικές μονάδες δημιουργούνται για τα είδη, τα οποία βρίσκονται σε παραπάνω από μία αποθήκες. Έτσι, κάθε υλικό έχει τόσα SKUs, όσες και οι αποθήκες στις οποίες βρίσκεται. Ο "Τρόπος Αναπλήρωσης" (Replenishment System) του είδους σε μία συγκεκριμένη αποθήκη μπορεί να επιτυγχάνεται είτε μέσω παραγωγής, είτε μέσω αγοράς, είτε μέσω μεταφοράς από κάποια άλλη αποθήκη. Στην περίπτωση που το είδος μεταφέρεται από κάποια άλλη αποθήκη, πρέπει να οριστεί στο κελί "Αποθήκη Προέλευσης" (Transfer-from-Code) ο κωδικός της αποθήκης εκείνης.



4. Προγραμματισμός Παραγωγής στο Microsoft Dynamics NAV

4.1 Μεθοδολογία Μελέτης Περιπτώσεων

4.1.1 Εισαγωγή Προβλεπόμενης Ζήτησης

Οι προβλέψεις της παραγωγής αποτελούν κομμάτι του συνολικού πλάνου του χρονοπρογραμματισμού της παραγωγής και χρησιμοποιούνται για να δημιουργήσουν την αναμενόμενη ζήτηση. Η πραγματική ζήτηση δημιουργείται από τις πωλήσεις και τις εντολές παραγωγής. Η εφαρμογή των προβλέψεων παραγωγής επιτρέπει στις επιχειρήσεις τη δημιουργία "what if" σεναρίων, καλύπτοντας τη ζήτηση και προγραμματίζοντας αποτελεσματικότερα και οικονομικότερα την παραγωγή. Μία ακριβής πρόβλεψη παραγωγής είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για την ικανοποίηση των πελατών, όσον αφορά την υποσχόμενη ημερομηνία παράδοσης αλλά και την έγκαιρη παράδοση στο χρόνο που έχει συμφωνηθεί. Επιπλέον, οι προβλέψεις της παραγωγής αφορούν κυρίως τα τελικά προϊόντα και όχι τις α΄ ύλες και τα εξαρτήματα, ενώ αναφέρονται είτε σε χρονικό ορίζοντα μίας εβδομάδας, είτε σε χρονικό ορίζοντα ενός μήνα.

- *Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016*



Εικόνα 4.1 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για την εισαγωγή πρόβλεψης ζήτησης

- *Απαραίτητα Πεδία προς Συμπλήρωση*

Tab	Περιγραφή NAV	Επεξήγηση	Τιμές
<u>General</u>	Production Forecast Name	Κωδικός της Πρόβλεψης	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Location Filter	Φίλτρο Αποθήκης	Η Αποθήκη που βρίσκεται το Τελικό Προϊόν
	View by	Χρονική Περίοδος	Week / Month
<u>Production Forecast Matrix</u>	Εισαγωγή των Προβλέψεων Παραγωγής ανά Είδος και Χρονική Περίοδο		

Πίνακας 4.1 Απαραίτητα πεδία προς συμπλήρωση για τις προβλέψεις της παραγωγής



- **Σχόλια**

Πριν την εισαγωγή των προβλέψεων παραγωγής ανά είδος και χρονική περίοδο, πρέπει να εισαχθεί στο κελί "Location Filter" (Φίλτρο Αποθήκης) ο κωδικός της αποθήκης όπου βρίσκεται το τελικό προϊόν. Με τον τρόπο αυτό, συγκεκριμενοποιείται ο χώρος αποθήκευσης του τελικού προϊόντος και συνδέονται οι ανάγκες παραγωγής, προμήθειας και μεταφοράς των ειδών που θα προκύψουν με συγκεκριμένους αποθηκευτικούς χώρους. Παράλληλα, πριν την εκτέλεση του προγραμματισμού απαιτήσεων υλικών και του συνολικού πλάνου χρονοπρογραμματισμού της παραγωγής, πρέπει να μαρκαριστεί η επιλογή "Use Forecast on Locations". Η επιλογή αυτή καθορίζει αν το σύστημα θα φιλτράρει ανάλογα με τον αποθηκευτικό χώρο, όταν υπολογίζεται ένα πλάνο παραγωγής. Η παραπάνω επιλογή βρίσκεται ακολουθώντας την παρακάτω διαδρομή.



Εικόνα 4.2 Path στο Microsoft Dynamics NAV για την επιλογή φίλτρου ανά αποθηκευτικό χώρο

4.1.2 Εκτέλεση του MRP

Η ζήτηση των τελικών προϊόντων αναφέρεται σε μία σειρά χρονικών περιόδων και καταγράφεται στο Κύριο Πρόγραμμα Παραγωγής (MPS), το οποίο εκφράζει την ποσότητα που απαιτείται από το κάθε υλικό, αλλά και τη χρονική στιγμή. Το MPS αναπτύσσεται από προβλέψεις ζήτησης και παραγγελίες πελατών για τελικά προϊόντα, για απαιτήσεις αποθεμάτων ασφαλείας και για ενδοεπιχειρησιακές παραγγελίες. Το MRP λαμβάνει τα δεδομένα των τελικών προϊόντων από το MPS και τα μεταφράζει σε απαιτήσεις των επιμέρους εξαρτημάτων και α' υλών που απαρτίζουν το τελικό προϊόν.

Αφού ολοκληρωθεί η εισαγωγή της προβλεπόμενης ζήτησης για συγκεκριμένα είδη, εκτελείται το πλάνο χρονοπρογραμματισμού της παραγωγής ανάλογα με την επιλογή που έχει γίνει. Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας καταχωρούνται στο φύλλο προγραμματισμού. Με τον τρόπο αυτό, προκύπτουν οι ανάγκες σε α' ύλες, εξαρτήματα και τελικά προϊόντα και η κατάσταση των αποθεμάτων για κάθε χρονική περίοδο του ορίζοντα προγραμματισμού. Εκτός του πίνακα υλικών που διαγράφονται οι σχέσεις του τελικού προϊόντος με τα υπόλοιπα είδη, το MRP λαμβάνει τις χρονικές πληροφορίες που χρειάζονται από το φασεολόγιο και το ημερολόγιο παραγωγής. Μέσα από το φασεολόγιο, φαίνεται πόσο γρήγορα γίνεται η επεξεργασία κάθε είδους στα ΚΕ, ενώ στο ημερολόγιο παραγωγής αναφέρεται η δυναμικότητα, δηλαδή πόσο μπορούν να δουλέψουν τα ΚΕ.



- *Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016*



Εικόνα 4.3 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για το τρέξιμο MRP

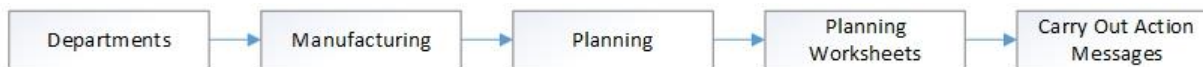
4.1.3 Εφαρμογή Δυναμικών Μηνυμάτων (Εντολές Παραγωγής, Προμήθειας, Μεταφοράς)

Μετά το τρέξιμο του MRP δημιουργούνται οι ανάγκες σε α΄ ύλες, εξαρτήματα και τελικά προϊόντα μέσα από τριών ειδών προτεινόμενες εντολές:

1. *Προτεινόμενες εντολές παραγωγής*, οι οποίες αναφέρονται σε όλα τα παραγόμενα εξαρτήματα και τελικά προϊόντα και τα οποία είτε παράγονται στην επιχείρηση, είτε η παραγωγή τους έχει ανατεθεί σε κάποιον υπεργολάβο.
2. *Προτεινόμενες εντολές προμήθειας*, οι οποίες αναφέρονται στις α΄ ύλες που αγοράζει η επιχείρηση από τους προμηθευτές, με στόχο την παραγωγή των εξαρτημάτων και των τελικών προϊόντων.
3. *Προτεινόμενες εντολές διακίνησης (μεταφοράς)*, μεταξύ των αποθηκών της επιχείρησης και του υπεργολάβου, σε περίπτωση που κάποια από τα εξαρτήματα ή και το τελικό προϊόν παράγονται στον υπεργολάβο.

Σε περίπτωση που δεν έχουν εντοπιστεί προβλήματα ή αδυναμίες του προτεινόμενου πλάνου παραγωγής, η επιχείρηση μπορεί να προχωρήσει στην οριστικοποίηση των εντολών, η οποία πραγματοποιείται μέσω της εφαρμογής δυναμικών μηνυμάτων.

- *Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016*



Εικόνα 4.4 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία οριστικοποιημένων εντολών



Εικόνα 4.5 Path στο Microsoft Dynamics NAV για την εύρεση των οριστικοποιημένων εντολών παραγωγής



Εικόνα 4.6 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για την εύρεση των οριστικοποιημένων εντολών προμήθειας



Εικόνα 4.7 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για την εύρεση των οριστικοποιημένων εντολών μεταφοράς

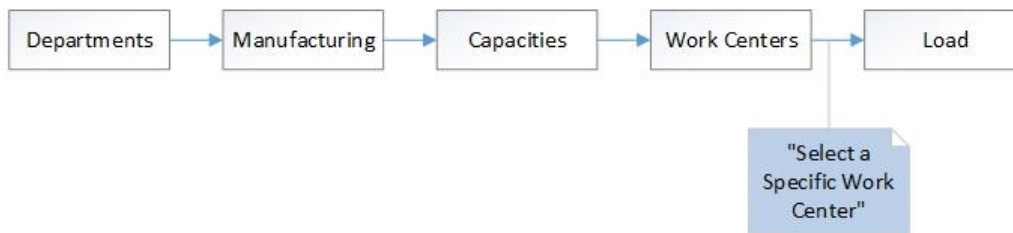
4.1.4 Φορτίσεις Κέντρων Εργασίας

Όλες οι εντολές παραγωγής, με εξαίρεση εκείνες που έχουν ήδη ολοκληρωθεί, συμβάλλουν στη φόρτιση των ΚΕ. Κάθε ΚΕ, ανάλογα με τον αριθμό των βαρδιών, τις εργάσιμες ημέρες ανά την εβδομάδα και το συντελεστή αξιοποίησης, έχει μία συγκεκριμένη δυναμικότητα. Όσο περισσότερο είναι απασχολημένο ένα ΚΕ, τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η τελική του φόρτιση. Η φόρτιση ενός ΚΕ δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\text{Φόρτιση Κέντρου Εργασίας} = \frac{\text{Απασχόληση του ΚΕ (εντολές παραγωγής)}}{\text{Δυναμικότητα του ΚΕ}}$$

Προφανώς, τα δύο μέρη του κλάσματος μετριοούνται σε μονάδες χρόνου. Σε περίπτωση που η φόρτιση ενός ΚΕ είναι μεγαλύτερη από τη μονάδα, η δεδομένη δυναμικότητα του ΚΕ δεν είναι αρκετή για να καλύψει τις εντολές παραγωγής.

- *Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016*



Εικόνα 4.8 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για την εύρεση του φόρτου ΚΕ



4.2 Πίνακας Σεναρίων

a/a	Σενάριο
1	Πρόβλεψη Μηνιαίας Ζήτησης 99 Τεμαχίων
2	Πρόβλεψη Μηνιαίας Ζήτησης 99 Τεμαχίων και Ύπαρξη Αρχικού Αποθέματος
3	Πρόβλεψη Μηνιαίας Ζήτησης 200 Τεμαχίων
4	Πρόβλεψη Μηνιαίας Ζήτησης 99 Τεμαχίων και Τήρηση Αποθέματος Ασφαλείας
5	Πρόβλεψη Μηνιαίας Ζήτησης 99 Τεμαχίων και Παραγγελία Πώλησης 69 Τεμαχίων

Πίνακας 4.2 Πίνακας σεναρίων

4.3 Τρέξιμο Σεναρίων

4.3.1 1^ο Σενάριο – Παρουσίαση Φύλλων Προγραμματισμού

- *Εισαγόμενα Δεδομένα.*

Το πρώτο σενάριο αποτελεί και το βασικό, με στόχο την εξοικείωση και την παρουσίαση των φύλλων προγραμματισμού του προγράμματος Microsoft Dynamics NAV 2016. Η εισαγωγή της προβλεπόμενης ζήτησης αφορά μόνο το τελικό προϊόν και αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα.

Είδος	Προβλέψεις (τεμάχια/μήνα)
	Ιούνιος 2017
Ποδήλατο (GZ100)	99

Πίνακας 4.3 Εισαγόμενα δεδομένα – 1^ο Σενάριο

2017

General									
Production Forecast Name:	2017								
Location Filter:	GZ_COMPANY								
View by:	Month								
View as:	Net Change								
Forecast Type:	Sales Item								
Date Filter:									
Production Forecast Matrix									
Find Filter Clear Filter									
No.	Description	Jan 2017	Feb 2017	Mar 2017	Apr 2017	May 2017	Jun 2017	Jul 2017	Aug 2017
GZ100	Ποδήλατο						99		

Εικόνα 4.9 Εισαγωγή πρόβλεψης ζήτησης ποδηλάτου – 1^ο Σενάριο



- **Εκτέλεση MRP**

Name:

No.	Due Date	Starting Date-Time	Ending Date-Time	Description	Original Quantity	Quantity	Ref. Order Type	Ref. Order No.	Ref. Order Status	Location Code
GZ100	1/6/2017	31/5/2017 3:10 μμ	31/5/2017 4:00 μμ	Ποδηλάτο		99	Prod. Order	101428	Planned	GZ_COMPANY
GZ201	31/5/2017	31/5/2017 8:00 πμ	31/5/2017 11:00 μμ	Τροχός		198	Transfer			GZ_COMPANY
GZ201	31/5/2017	30/5/2017 10:20 μμ	30/5/2017 11:00 μμ	Τροχός		198	Prod. Order	101429	Planned	GZ_OUTLOG
GZ202	31/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Σκελετός Ποδηλάτου		99	Purchase			GZ_COMPANY
GZ203	31/5/2017	30/5/2017 3:20 μμ	30/5/2017 4:00 μμ	Μηχανισμός Κίνησης		99	Prod. Order	101430	Planned	GZ_COMPANY
GZ301	30/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		198	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ301	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		198	Purchase			GZ_COMPANY
GZ302	30/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		6.336	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ302	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		6.336	Purchase			GZ_COMPANY
GZ303	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Γρανάζι		198	Purchase			GZ_COMPANY

Εικόνα 4.10 Φύλλο προγραμματισμού – 1^ο Σενάριο

Με βάση τις προβλέψεις παραγωγής, προτείνεται κάθε φορά από το πρόγραμμα ένα φύλλο προγραμματισμού προς παραγωγή. Στο φύλλο αυτό εμφανίζονται οι κωδικοί των προγραμματιζόμενων ειδών που σχετίζονται με το τελικό προϊόν, η ημερομηνία παράδοσης των ειδών, οι ημερομηνίες έναρξης και λήξης των προτεινόμενων εργασιών ανά είδος, η ποσότητα που απαιτείται, ο τύπος της παραγγελίας (παραγωγή, αγορά, μεταφορά) και ο κωδικός της αποθήκης στην οποία αναφέρεται η κάθε μία εργασία ξεχωριστά. Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί προς τα πίσω χρονικό προγραμματισμό (Backward Scheduling). Με βάση την παραπάνω διαπίστωση, παρατηρείται πως η ημερομηνία λήξης της εργασίας για την παραγωγή των ποδηλατών είναι η αμέσως προηγούμενη ημέρα από την ημέρα παράδοσης αυτών. Με τον τρόπο αυτό, όλες οι απαραίτητες εργασίες που αναφέρονται στην αγορά, στην παραγωγή και στη μεταφορά των εξαρτημάτων και των α' υλών που χρειάζονται για την παραγωγή του ποδηλάτου, μετατοπίζονται χρονικά προς τα πίσω, ώστε η παράδοση των ποδηλατών να γίνει την ημέρα που έχει συμφωνηθεί, δηλαδή στην αρχή του μήνα.

Με βάση το παραπάνω φύλλο προγραμματισμού που προέκυψε, το λάστιχο (GZ301) και οι ακτίνες τροχού (GZ302) αγοράζονται αρχικά από την επιχείρηση και στη συνέχεια μεταφέρονται στην αποθήκη του υπεργολάβου, ώστε να παραχθεί ο τροχός (GZ201). Στη συνέχεια, ο τροχός μεταφέρεται στην αποθήκη της επιχείρησης για την παραγωγή του ποδηλάτου (GZ100). Αντίστοιχα, η επιχείρηση προμηθεύεται το σκελετό του ποδηλάτου (GZ202) και το γρανάζι (GZ303), ενώ στη συνέχεια αφού βρίσκεται στην αποθήκη της επιχείρησης η απαραίτητη ποσότητα γραναζιών, παράγεται ο μηχανισμός κίνησης (GZ203). Τελικά, έχοντας προμηθευτεί η επιχείρηση το σκελετό του ποδηλάτου και αφού έχουν παραχθεί ο τροχός και ο μηχανισμός κίνησης, η επιχείρηση είναι σε θέση να προχωρήσει στην παραγωγή του ποδηλάτου.

- **Οριστικοποιημένες Εντολές.**

Κατά την εκτέλεση του πρώτου σεναρίου, παρατηρείται πως δεν υπάρχουν αδυναμίες που να έχουν προκύψει από το προτεινόμενο πλάνο παραγωγής, ώστε να χρειάζονται διορθωτικές κινήσεις στα δεδομένα που έχουν εισαχθεί στο πρόγραμμα. Επομένως, μπορεί



Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό παραγωγής με χρήση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016

να γίνει η οριστικοποίηση των εντολών παραγωγής, προμήθειας και μεταφοράς, όπως έχουν προκύψει από το τρέξιμο του MRP.

Planned Prod. Orders

Type to filter (F3) | Source No. | →

No filters applied

No.	Description	Source No.	Routing No.	Quant...	Starting Date	Ending Date	Due Date	A... Status	Search Description
101429	Τροχός	GZ201	GZ_ROUTING_201	198	30/5/2017	30/5/2017	31/5/2017	Planned	ΤΡΟΧΟΣ
101428	Ποδήλατο	GZ100	GZ_ROUTING_100	99	31/5/2017	31/5/2017	1/6/2017	Planned	ΠΟΔΗΛΑΤΟ
101430	Μηχανισμός Κίνησ...	GZ203	GZ_ROUTING_203	99	30/5/2017	30/5/2017	31/5/2017	Planned	ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ...

Εικόνα 4.11 Οριστικοποιημένες εντολές παραγωγής – 1^ο Σενάριο

Purchase Orders

GZ* | Location Code | ✕

Limit totals: "...25/01/17

No.	Buy-from Vendor No.	Buy-from Vendor Name	Ve... Au...	Location Code	Assig... User ID	Status	Currency Code	Document Date	Posting Date	Due Date
106040	01587796	Custom Metals Incorporated		GZ_COMPANY		Open	USD	26/1/2017	26/1/2017	31/1/2017
106041	21218838	Top Bureau		GZ_COMPANY		Open	MAD	26/1/2017	26/1/2017	31/1/2017
106042	32456123	Groene Kater BVBA		GZ_COMPANY		Open	EUR	26/1/2017	26/1/2017	31/1/2017
106043	33012999	Club Euroamis		GZ_COMPANY		Open	EUR	26/1/2017	26/1/2017	31/1/2017

Εικόνα 4.12 Οριστικοποιημένες εντολές προμήθειας – 1^ο Σενάριο

Transfer Orders

GZ* | Transfer-from Code | ✕

No.	Transfer-from Code	Transfer-to Code	In-Transit Code	Status	Assigned User ID	Receipt Date	Shipment Date
1015	GZ_OUTLOG	GZ_COMPANY	GZ_TRUCK	Open		31/5/2017	31/5/2017
1016	GZ_COMPANY	GZ_OUTLOG	GZ_TRUCK	Open		30/5/2017	30/5/2017

Εικόνα 4.13 Οριστικοποιημένες εντολές μεταφοράς – 1^ο Σενάριο

- *Φορτίσεις Κέντρων Εργασίας.*

Με βάση τις εντολές παραγωγής που έχουν οριστικοποιηθεί, φορτίζονται ανάλογα και τα κέντρα εργασίας που έχουν αναλάβει την παραγωγή του τροχού, του μηχανισμού κίνησης και του ποδηλάτου.



GZ_WC_1 · Κέντρο Εργασίας Ποδηλάτου & Μηχανισμού Κίνησης

Options						
View by:	Month			View as:	Net Change	
Lines						
Period Start	Period Name	Capacity	Allocated Qty.	Availability After Orders	Load	
1/1/2017	January	10.560	0	10.560	0	
1/2/2017	February	9.600	0	9.600	0	
1/3/2017	March	11.040	0	11.040	0	
1/4/2017	April	9.600	0	9.600	0	
1/5/2017	May	11.040	89,1	10.950,9	0,8	
1/6/2017	June	10.560	0	10.560	0	
1/7/2017	July	10.080	0	10.080	0	
1/8/2017	August	11.040	0	11.040	0	
1/9/2017	September	10.080	0	10.080	0	
1/10/2017	October	10.560	0	10.560	0	
1/11/2017	November	10.560	0	10.560	0	
1/12/2017	December	10.080	0	10.080	0	

Εικόνα 4.14 Φόρτιση ΚΕ 1 – 1^ο Σενάριο

GZ_WC_2 · Κέντρο Εργασίας Τροχού

Options						
View by:	Month			View as:	Net Change	
Lines						
Period Start	Period Name	Capacity	Allocated Qty.	Availability After Orders	Load	
1/1/2017	January	19.800	0	19.800	0	
1/2/2017	February	18.000	0	18.000	0	
1/3/2017	March	20.700	0	20.700	0	
1/4/2017	April	18.000	0	18.000	0	
1/5/2017	May	20.700	39,6	20.660,4	0,2	
1/6/2017	June	19.800	0	19.800	0	
1/7/2017	July	18.900	0	18.900	0	
1/8/2017	August	20.700	0	20.700	0	
1/9/2017	September	18.900	0	18.900	0	
1/10/2017	October	19.800	0	19.800	0	
1/11/2017	November	19.800	0	19.800	0	
1/12/2017	December	18.900	0	18.900	0	

Εικόνα 4.15 Φόρτιση ΚΕ 2 – 1^ο Σενάριο

Προκύπτει πως η φόρτιση του πρώτου ΚΕ είναι σαφώς μεγαλύτερη από εκείνη του δεύτερου καθώς σε εκείνο παράγονται ο μηχανισμός κίνησης και το ποδήλατο, ενώ το δεύτερο ΚΕ είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του τροχού. Ως αποτέλεσμα, ο χρόνος που απασχολείται το πρώτο ΚΕ είναι αισθητά μεγαλύτερος από το χρόνο που απασχολείται το



δεύτερο ΚΕ. Ωστόσο, και στις δύο περιπτώσεις οι φορτίσεις των ΚΕ είναι μικρότερες της μονάδας, άρα δε χρειάζεται να γίνει κάποια τροποποίηση στα ΚΕ.

4.3.2 2^ο Σενάριο – Ύπαρξη Αρχικού Αποθέματος

- *Εισαγόμενα Δεδομένα.*

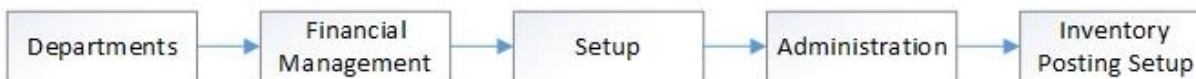
Τα δεδομένα προς εισαγωγή για το δεύτερο σενάριο είναι τα παρακάτω:

Είδος	Προβλέψεις (τεμάχια/μήνα)	Αρχικό Απόθεμα (τεμάχια)
	Ιούνιος 2017	
Ποδήλατο (GZ100)	99	
Σκελετός Ποδηλάτου (GZ202)		40
Λάστιχο (GZ301)		90

Πίνακας 4.4 Εισαγόμενα δεδομένα – 2^ο Σενάριο

Η προβλεπόμενη ζήτηση του ποδηλάτου για το δεύτερο σενάριο παραμένει η ίδια, ωστόσο στην περίπτωση αυτή ο σκελετός ποδηλάτου και το λάστιχο έχουν αρχικό απόθεμα το οποίο θα ληφθεί υπόψιν κατά την εκτέλεση του MRP. Για να μπορέσει, όμως, να ληφθεί υπόψιν το απόθεμα των παραπάνω ειδών στους διάφορους υπολογισμούς, χρειάζεται να μαρκαριστεί η επιλογή "Περιλαμβάνεται Τρέχων Απόθεμα" (Include Inventory) που βρίσκεται στην καρτέλα "Προγραμματισμός" (Planning) του είδους. Σε αντίθετη περίπτωση, το σύστημα δε θα λάβει υπόψιν του το αρχικό απόθεμα των ειδών, με συνέπεια το τρέξιμο του MRP να μας δώσει ακριβώς το ίδιο αποτέλεσμα με εκείνο του πρώτου σεναρίου, αφού θα θεωρείται από το σύστημα πως τα είδη θα έχουν μηδενικό απόθεμα.

Ταυτόχρονα, πριν αποκτήσει ένα είδος απόθεμα, πρέπει να συνδεθεί η ομάδα καταχώρησης αποθεμάτων με την ανάλογη αποθήκη όπου θα βρίσκεται το είδος σε απόθεμα, μέσω των λογαριασμών της γενικής λογιστικής. Η επιλογή "Inventory Posting Setup" του προγράμματος συνδέει τις ομάδες καταχώρησης των αποθεμάτων με την αντίστοιχη αποθήκη. Με την επιλογή αυτή, όταν καταχωρούνται πληροφορίες σχετικά με ένα είδος, το πρόγραμμα θα ενημερώσει τους λογαριασμούς της γενικής λογιστικής, σχετικά με την σύνδεση της ομάδας καταχώρησης αποθεμάτων και της αποθήκης όπου βρίσκεται το είδος. Η παραπάνω σύνδεση επιτυγχάνεται ακολουθώντας την παρακάτω διαδρομή:



Εικόνα 4.16 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη σύνδεση της Ο.Κ αποθεμάτων και του αποθηκευτικού χώρου

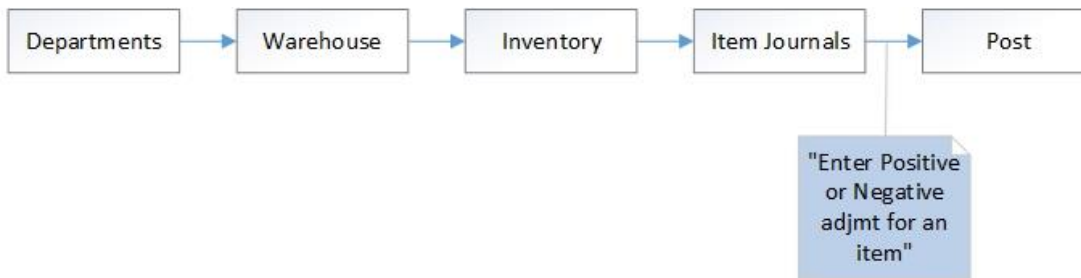
Αναφορικά με το δεύτερο σενάριο, πρέπει να συνδεθούν οι ομάδες καταχώρησης αποθεμάτων (finished, raw materials, resale) με την αποθήκη της επιχείρησης, όπου βρίσκεται ο σκελετός του ποδηλάτου καθώς και το λάστιχο.



Location Code	Invt. Posting Group Code	Inventory Account	Inventory Accoun...	WIP Account	Material Varianc...	Capacity Varianc...	Subcontrac... Variance A...	Cap. Overhea...	Mfg. Overhea...
GZ_COMPANY	FINISHED	14200	14201	14600	57100	57100	57200	57400	57400
GZ_COMPANY	RAW MAT	14300	14301	14600	57100	57100	57200	57400	57400
GZ_COMPANY	RESALE	14100	14101	14600	57100	57100	57200	57400	57400

Εικόνα 4.17 Σύνδεση Ο.Κ αποθεμάτων με την αποθήκη της επιχείρησης

Για να μπορέσει ένα είδος να αποκτήσει απόθεμα, υπάρχουν δύο διαφορετικοί τρόποι. Ο πρώτος τρόπος μπορεί να γίνει με μία κατάλληλη εντολή αγοράς. Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει μία νέα εντολή αγοράς για το είδος που επιθυμεί από την καρτέλα "Εντολές Αγοράς" (Purchase Orders), εισάγοντας τον προμηθευτή, την ποσότητα του είδους που επιθυμεί και τη χρονική στιγμή που θέλει η ποσότητα αυτή να βρίσκεται στην αποθήκη της επιχείρησης. Με τον τρόπο αυτό, η επιχείρηση προμηθεύεται με τα είδη τα οποία έχει παραγγείλει από τους προμηθευτές. Ταυτόχρονα, η επιχείρηση έχει τη δυνατότητα να προσαρμόσει θετικά ή αρνητικά το απόθεμα της, χωρίς να δημιουργήσει κάποια εντολή. Το γεγονός αυτό είναι χρήσιμο στις περιπτώσεις όπου κάποια είδη καταστράφηκαν ή δεν είναι εν μέρει λειτουργικά καθώς και όταν βρεθούν στην επιχείρηση περισσότερα αποθέματα απ' όσα έχουν καταγραφεί και βρίσκονται περασμένα στο σύστημα. Επομένως, η επιχείρηση έχει τη δυνατότητα να αναπροσαρμόζει το απόθεμα των ειδών της σε κάθε περίπτωση. Για τη θετική ή αρνητική προσαρμογή του αποθέματος ενός είδους ακολουθείται η παρακάτω διαδρομή:



Εικόνα 4.18 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία θετικής/αρνητικής προσαρμογής αποθεμάτων

Στα πλαίσια του δεύτερου σεναρίου, ο σκελετός του ποδηλάτου έχει αρχικό απόθεμα 40 τεμάχια, ενώ το λάστιχο 90. Ως αποτέλεσμα, εισάχθηκαν 40 και 90 τεμάχια με τη βοήθεια της θετικής προσαρμογής του αποθέματος (Positive Adjustment). Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να δηλωθεί ο αποθηκευτικός χώρος στον οποίο θα βρίσκεται το απόθεμα, ο οποίος



θα είναι ίδιος με τον αποθηκευτικό χώρο που δηλώνεται ως φίλτρο στο κελί "Location Filter" (Φίλτρο Αποθήκης) κατά την εισαγωγή της πρόγνωσης της ζήτησης. Σε περίπτωση που η επιχείρηση επιθυμούσε να μειώσει το απόθεμα ενός είδους, τότε θα είχε επιλεγθεί η αρνητική προσαρμογή του αποθέματος (Negative Adjustment).

Batch Name:

Posting Date	Entry Type	Document No.	Item No.	Description	Location Code	Quantity	Unit of Measure Code
26/1/2017	Positive Adj...	T00013	GZ202	Σκελετός Ποδηλάτου	GZ_COMPANY	40	PCS
26/1/2017	Positive Adj...	T00013	GZ301	Λάστιχο	GZ_COMPANY	90	PCS

Εικόνα 4.19 Θετική προσαρμογή αποθέματος σκελετού ποδηλάτου και του λάστιχου

Για να γίνει έλεγχος σχετικά με την κατάσταση του αποθέματος των ειδών ύστερα από τη θετική ή αρνητική προσαρμογή, στην καρτέλα "Γενικά" (General) του είδους αναγράφεται το απόθεμα αυτού ως "Ποσότητα στο Χέρι" (Quantity on Hand).

GZ301 · Λάστιχο

General

No.:	<input type="text" value="GZ301"/>	Quantity on Hand:	90
Description:	<input type="text" value="Λάστιχο"/>	Qty. on Purch. Order:	0
Base Unit of Measure:	<input type="text" value="PCS"/>	Qty. on Prod. Order:	0
Assembly BOM:	<input type="text" value="No"/>	Qty. on Component Lines:	0
Shelf No.:	<input type="text"/>	Qty. on Sales Order:	0
Automatic Ext. Text:	<input type="checkbox"/>	Qty. on Service Order:	0
Created From Nonstock Item:	<input type="checkbox"/>	Qty. on Job Order:	0
Item Category Code:	<input type="text"/>	Blocked:	<input type="checkbox"/>
Product Group Code:	<input type="text"/>	Last Date Modified:	<input type="text" value="5/4/2016"/>
Service Item Group:	<input type="text"/>	Stockout Warning:	<input type="text" value="Default (Yes)"/>
Search Description:	<input type="text" value="ΛΑΣΤΙΧΟ"/>	Prevent Negative Inventory:	<input type="text" value="Default (No)"/>

Show more fields

Εικόνα 4.20 Εμφάνιση αποθέματος στην καρτέλα του είδους



- *Εκτέλεση MRP*

Name:

No.	Due Date	Starting Date-Time	Ending Date-Time	Description	Ori... Q...	Quantity	Ref. Order Type	Ref. Order No.	Ref. Order Status	Location Code
GZ100	1/6/2017	31/5/2017 3:10 μμ	31/5/2017 4:00 μμ	Ποδηλάτο		99	Prod. Order	101533	Planned	GZ_COMPANY
GZ201	31/5/2017	31/5/2017 8:00 πμ	31/5/2017 11:00 μμ	Τροχός		198	Transfer			GZ_COMPANY
GZ201	31/5/2017	30/5/2017 10:20 μμ	30/5/2017 11:00 μμ	Τροχός		198	Prod. Order	101534	Planned	GZ_OUTLOG
GZ202	31/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Σκελετός Ποδηλάτου		59	Purchase			GZ_COMPANY
GZ203	31/5/2017	30/5/2017 3:20 μμ	30/5/2017 4:00 μμ	Μηχανισμός Κίνησης		99	Prod. Order	101535	Planned	GZ_COMPANY
GZ301	30/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		198	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ301	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		108	Purchase			GZ_COMPANY
GZ302	30/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		6.336	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ302	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		6.336	Purchase			GZ_COMPANY
GZ303	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Γρανάζι		198	Purchase			GZ_COMPANY

Εικόνα 4.21 Φύλλο Προγραμματισμού – 2^ο Σενάριο

Το φύλλο προγραμματισμού που προέκυψε από το τρέξιμο του MRP προτείνει την προμήθεια 59 τεμαχίων, αναφορικά με το είδος του σκελετού του ποδηλάτου. Αυτό συνεπάγεται πως έχει γίνει η ανάλωση των 40 τεμαχίων που βρίσκονται σε απόθεμα, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ανάγκη προμήθειας για $99 - 40 = 59$ τεμάχια. Ταυτόχρονα, το τρέξιμο του MRP δηλώνει την ανάγκη προμήθειας 108 τεμαχίων λάστιχου, καθώς υπάρχουν ήδη 90 τεμάχια σε απόθεμα. Ωστόσο, η εντολή μεταφοράς για τα λάστιχα αναφέρεται σε 198 τεμάχια. Αυτό προκύπτει από το γεγονός πως πρέπει να μεταφερθούν όλα τα απαραίτητα τεμάχια από την αποθήκη της επιχείρησης προς την επιχείρηση του υπερβολάβου, ώστε να γίνει στη συνέχεια η παραγωγή του τροχού.

- *Φορτίσεις Κέντρων Εργασίας*

Οι οριστικοποιημένες εντολές προμήθειας, παραγωγής και μεταφοράς των άλλων ειδών θα παραμείνουν οι ίδιες καθώς και η φόρτιση των ΚΕ. Το τελευταίο έγκειται στο γεγονός πως η φόρτιση των ΚΕ εξαρτάται αποκλειστικά από τα παραγόμενα προϊόντα, άρα η φόρτιση των ΚΕ δε θα αλλάξει αφού δεν υπάρχει αλλαγή στον αριθμό τεμαχίων του ποδηλάτου, του τροχού και του μηχανισμού κίνησης που παράγονται.



4.3.3 3^ο Σενάριο – Υπερφορτωμένο Κέντρο Εργασίας

- *Εισαγόμενα Δεδομένα*

Είδος	Προβλέψεις (τεμάχια/μήνα)
	Ιούνιος 2017
Ποδήλατο (GZ100)	200

Πίνακας 4.5 Εισαγόμενα δεδομένα – 3^ο Σενάριο

Όπως και στην περίπτωση του πρώτου σεναρίου που εφαρμόστηκε, στο τρίτο σενάριο η πρόβλεψη ζήτησης για το τελικό προϊόν είναι 200 τεμάχια για το μήνα Ιούνιο. Επομένως εισάγεται η προβλεπόμενη ζήτηση όπως φαίνεται και παρακάτω.

2017

General							
Production Forecast Name:	2017	View as:	Net Change	Location Filter:	GZ_COMPANY	Forecast Type:	Sales Item
View by:	Month	Date Filter:					
Production Forecast Matrix							
No.	Description	Jan 2017	Feb 2017	Mar 2017	Apr 2017	May 2017	Jun 2017
GZ100	Ποδήλατο						200

Εικόνα 4.22 Εισαγωγή πρόβλεψη ζήτησης – 3^ο Σενάριο

- *Εκτέλεση MRP*

Εκτελώντας το MRP προέκυψαν οι παρακάτω εντολές παραγωγής, μεταφοράς και προμήθειας.

No.	Due Date	Starting Date-Time	Ending Date-Time	Description	Ori... Q...	Quantity	Ref. Order Type	Ref. Order No.	Ref. Order Status	Location Code
GZ100	1/6/2017	31/5/2017 2:20 μμ	31/5/2017 4:00 μμ	Ποδήλατο		200	Prod. Order	101545	Planned	GZ_COMPANY
GZ201	31/5/2017	31/5/2017 8:00 πμ	31/5/2017 11:00 μμ	Τροχός		400	Transfer			GZ_COMPANY
GZ201	31/5/2017	30/5/2017 9:40 μμ	30/5/2017 11:00 μμ	Τροχός		400	Prod. Order	101546	Planned	GZ_OUTLOG
GZ202	31/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Σκελετός Ποδηλάτου		200	Purchase			GZ_COMPANY
GZ203	31/5/2017	30/5/2017 2:40 μμ	30/5/2017 4:00 μμ	Μηχανισμός Κίνησης		200	Prod. Order	101547	Planned	GZ_COMPANY
GZ301	30/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		400	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ301	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		400	Purchase			GZ_COMPANY
GZ302	30/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		12.800	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ302	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		12.800	Purchase			GZ_COMPANY
GZ303	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Γρανάζι		400	Purchase			GZ_COMPANY

Εικόνα 4.23 Φύλλο Προγραμματισμού – 3^ο Σενάριο



Μέσα από το φύλλο προγραμματισμού που έχει προκύψει, δεν παρουσιάζεται κάποια ένδειξη αδυναμίας μη δυνατότητας αποδοχής των εντολών που προτείνονται από το σύστημα. Με άλλα λόγια, στο σημείο αυτό, δεν είναι εμφανές αν μπορούν οι εντολές να εφαρμοστούν με δεδομένη τη δυναμικότητα των κέντρων εργασίας, υποδεικνύοντας την επάρκεια της δυναμικότητας των μηχανών να εκτελέσουν τις παραπάνω εντολές παραγωγής. Αφού οριστικοποιηθούν οι εντολές παραγωγής, είναι δυνατός ο έλεγχος της φόρτισης των κέντρων εργασίας.

- *Φορτίσεις Κέντρων Εργασίας*

Οι φορτίσεις που προέκυψαν για τα δύο κέντρα εργασίας είναι οι παρακάτω:

GZ_WC_1 · Κέντρο Εργασίας Ποδηλάτου & Μηχανισμού Κίνησης

Options						
View by:	Day			View as:	Net Change	
Lines						
Find	Filter	Clear Filter				
Period Start	Period Name	Capacity	Allocated Qty.	Availability After Orders	Load	
25/5/2017	Thursday	480	0	480	0	
26/5/2017	Friday	480	0	480	0	
27/5/2017	Saturday	0	0	0	0	
28/5/2017	Sunday	0	0	0	0	
29/5/2017	Monday	480	0	480	0	
30/5/2017	Tuesday	480	80	400	16,7	
31/5/2017	Wednesday	480	100	380	20,8	
1/6/2017	Thursday	480	0	480	0	
2/6/2017	Friday	480	0	480	0	
3/6/2017	Saturday	0	0	0	0	
4/6/2017	Sunday	0	0	0	0	
5/6/2017	Monday	480	0	480	0	
6/6/2017	Tuesday	480	0	480	0	
7/6/2017	Wednesday	480	0	480	0	

Εικόνα 4.24 Φόρτιση ΚΕ 1 – 3^ο Σενάριο



GZ_WC_2 · Κέντρο Εργασίας Τροχού

Options						
View by:	Month			View as:	Net Change	
Lines						
	Find		Filter		Clear Filter	
Period Start	Period Name	Capacity	Allocated Qty.	Availability After Orders	Load	
1/1/2017	January	19.800	0	19.800	0	
1/2/2017	February	18.000	0	18.000	0	
1/3/2017	March	20.700	0	20.700	0	
1/4/2017	April	18.000	0	18.000	0	
1/5/2017	May	20.700	80	20.620	0,4	
1/6/2017	June	19.800	0	19.800	0	
1/7/2017	July	18.900	0	18.900	0	
1/8/2017	August	20.700	0	20.700	0	
1/9/2017	September	18.900	0	18.900	0	
1/10/2017	October	19.800	0	19.800	0	
1/11/2017	November	19.800	0	19.800	0	
1/12/2017	December	18.900	0	18.900	0	

Εικόνα 4.25 Φόρτιση ΚΕ 2 – 3^ο Σενάριο

Βασιζόμενοι στα παραπάνω, προκύπτει το συμπέρασμα πως το κέντρο εργασίας που είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του ποδηλάτου και του μηχανισμού κίνησης είναι υπερφορτωμένο, καθώς η φόρτισή του είναι μεγαλύτερη της μονάδας. Τηρείται και σε αυτήν την περίπτωση η συνήθης τακτική προγραμματισμού προς τα πίσω (Backward Scheduling). Επομένως, η ημερομηνία λήξης της παραγωγής θεωρείται μία μέρα πριν από την ημερομηνία παράδοσης, μετατοπίζοντας τις εντολές προμήθειας, μεταφοράς και παραγωγής προς τα πίσω, ώστε να λήξει η παραγωγή μία ημέρα πριν την ημερομηνία παράδοσης. Με τον τρόπο αυτό, αμελείται η δυναμικότητα του κέντρου εργασίας, ενώ θα μπορούσαν οι παραγωγικές διαδικασίες να μετατοπιστούν χρονικά προς τα πίσω, ώστε να μην υπερφορτωθεί το κέντρο εργασίας. Άρα, το υπερφορτωμένο κέντρο εργασίας θα μπορούσε να ξεκινήσει την παραγωγή πριν από τις 30/05/2017, ώστε η φόρτισή του να γίνει τελικά μικρότερη της μονάδας.

Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της υπερφόρτωσης του κέντρου εργασίας, πρέπει να γίνει η εισαγωγή της έννοιας του κρίσιμου πόρου παραγωγής ή κρίσιμου κέντρου εργασίας. Με την έννοια αυτή, ορίζονται εκείνοι οι πόροι παραγωγής και κέντρα εργασίας, στα οποία παρατηρείται κυκλοφορική συμφόρηση. Σε περίπτωση που προβλέπεται από τον προγραμματιστή της παραγωγής ο κίνδυνος υπερφόρτωσης κάποιων πόρων, υπάρχει η δυνατότητα να χαρακτηριστούν ως "Πόροι Περιορισμένης Δυναμικότητας" (Capacity Constrained Resources). Μέσω της δυνατότητας αυτής, εξασφαλίζεται ότι η φόρτιση των κρίσιμων πόρων δε θα ξεπεράσει ένα συγκεκριμένο κρίσιμο επίπεδο, ένα πεπερασμένο φορτίο. Τα πεπερασμένα αυτά φορτία χρησιμοποιούνται για κέντρα εργασίας και κέντρα μηχανών όπου παρατηρείται στένωμα παραγωγής (bottleneck). Μέσω του



χαρακτηριστικού αυτό, λοιπόν, εγγυάται η φόρτιση του πόρου παραγωγής μέχρι ένα συγκεκριμένο σημείο, το οποίο ορίζεται από το χρήστη.

Το πεπερασμένο φορτίο για το κρίσιμο κέντρο εργασίας ή κέντρο μηχανής ορίζεται στην καρτέλα "Πόροι Περιορισμένης Δυναμικότητας" (Capacity Constrained Resources).



Εικόνα 4.26 Path στο Microsoft Dynamics NAC 2016 για τον ορισμό πόρου ως πόρο περιορισμένης δυναμικότητας

Αναφορικά με το τρίτο σενάριο, το κέντρο εργασίας για την παραγωγή του ποδηλάτου και του μηχανισμού κίνησης ορίζεται ως πόρος περιορισμένης παραγωγής, ορίζοντας τη μέγιστη δυνατή φόρτιση (Critical Load) που του αντιστοιχεί. Στο σενάριο αυτό, επιλέχθηκε η μέγιστη δυνατή φόρτιση 90%.

Capacity Constrained Resources ▾

Capacity Type	Capacity No.	Name	Critical Load %	Dampener (% of Total Capacity)
Work Center	GZ_WC_1	Κέντρο Εργασίας Ποδηλάτου &...	90,0	0,0
Machine Center	120	Bryan Walton	90,0	5,0

Εικόνα 4.27 Εισαγωγή μέγιστης δυνατής φόρτισης στο ΚΕ 1

Στη συνέχεια μπορεί να επανεκτελεστεί το πλάνο παραγωγής, ώστε το κέντρο εργασίας να έχει συνολική φόρτιση μικρότερη της μονάδας. Εξισορροπείται έτσι ο φόρτος του κέντρου εργασίας και διευρύνονται χρονικά οι εντολές παραγωγής που αναφέρονται σε αυτό.

Όπως αναφέρθηκε, η προτεινόμενη λύση αυξάνει το συνολικό χρόνο κατεργασίας των παραγόμενων ειδών, ωστόσο δεν αποτελεί λύση σε περιπτώσεις μεγαλύτερων απαιτήσεων. Άλλοι τρόποι εξισορρόπησης της δυναμικότητας είναι η αξιοποίηση εναλλακτικού κέντρου εργασίας, αποστολή ποσοτήτων στον υπεργολάβο ή και δημιουργία περισσότερων βαρδιών.



4.3.4 4^ο Σενάριο – Απόθεμα Ασφαλείας

- *Εισαγόμενα Δεδομένα*

Στο σενάριο αυτό, εκτός από την εισαγωγή της πρόβλεψης ζήτησης για το μήνα Ιούνιο του 2017, θεωρείται πως ο σκελετός του ποδηλάτου τηρεί απόθεμα ασφαλείας ίσο με 100 τεμάχια. Συγκεντρωτικά, τα δεδομένα του σεναρίου αυτού είναι τα ακόλουθα:

Είδος	Προβλέψεις (τεμάχια/μήνα)	Απόθεμα Ασφαλείας (τεμάχια)
	Ιούνιος 2017	
Ποδήλατο (GZ100)	99	
Σκελετός Ποδηλάτου (GZ202)		100

Πίνακας 4.6 Εισαγόμενα δεδομένα – 4^ο Σενάριο

Η εισαγωγή του απαραίτητου αριθμού τεμαχίων ως απόθεμα ασφαλείας για το είδος επιτυγχάνεται στην καρτέλα "Planning" του είδους και συγκεκριμένα στο κελί "Safety Stock Quantity". Παρακάτω παρατίθεται η εισαγωγή 100 τεμαχίων ως απόθεμα ασφαλείας στο είδος αυτό.

GZ202 · Σκελετός Ποδηλάτου

Planning

Reordering Policy: Lot-for-Lot

Reserve: Optional

Order Tracking Policy: None

Stockkeeping Unit Exists: No

Dampener Period:

Dampener Quantity: 0

Critical:

Safety Lead Time:

Safety Stock Quantity: 100

Lot-for-Lot Parameters

Include Inventory:

Lot Accumulation Period:

Rescheduling Period:

Reorder-Point Parameters

Reorder Point: 0 Reorder Quantity: 0 Maximum Inventory: 0

Order Modifiers

Minimum Order Quantity: 0 Maximum Order Quantity: 0 Order Multiple: 0

Show more fields

Εικόνα 4.28 Εισαγωγή αποθέματος ασφαλείας στην καρτέλα του είδους

- *Εκτέλεση MRP*

Παράλληλα, έχοντας εισαχθεί η προβλεπόμενη ζήτηση για το είδος GZ100 προκύπτει το παρακάτω φύλλο προγραμματισμού:



Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό παραγωγής με χρήστη του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016

Name:

No.	Due Date	Starting Date-Time	Ending Date-Time	Description	O...	Quantity	Ref. Order Type	Ref. Order No.	Ref. Order Status	Location Code
GZ100	1/6/2017	31/5/2017 3:10 μμ	31/5/2017 4:00 μμ	Ποδήλατο	...	99	Prod. Order	101489	Planned	GZ_COMPANY
GZ201	31/5/2017	31/5/2017 8:00 πμ	31/5/2017 11:00 μμ	Τροχός		198	Transfer			GZ_COMPANY
GZ201	31/5/2017	30/5/2017 10:20 μμ	30/5/2017 11:00 μμ	Τροχός		198	Prod. Order	101490	Planned	GZ_OUTLOG
GZ202	22/3/2016	21/3/2016 8:00 πμ	21/3/2016 11:00 μμ	Σκελετός Ποδηλάτου		100	Purchase			
GZ202	31/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Σκελετός Ποδηλάτου		99	Purchase			GZ_COMPANY
GZ203	31/5/2017	30/5/2017 3:20 μμ	30/5/2017 4:00 μμ	Μηχανισμός Κίνησης		99	Prod. Order	101491	Planned	GZ_COMPANY
GZ301	30/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		198	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ301	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		198	Purchase			GZ_COMPANY
GZ302	30/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		6.336	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ302	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		6.336	Purchase			GZ_COMPANY
GZ303	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Γρανάζι		198	Purchase			GZ_COMPANY

Εικόνα 4.29 Φύλλο Προγραμματισμού – 4^ο Σενάριο

Με βάση το παραπάνω φύλλο προγραμματισμού, προκύπτει πως για το υλικό GZ202 προτείνονται δύο διαφορετικές εντολές αγοράς. Η πρώτη αναφέρεται τη χρονική στιγμή που έτρεξε το MRP και δηλώνει την ανάγκη αγοράς 100 τεμαχίων, ώστε να καλυφθεί η απαίτηση για 100 τεμάχια ως απόθεμα ασφαλείας. Ταυτόχρονα, η δεύτερη προτεινόμενη εντολή αγοράς αναφέρεται στην πρόβλεψη της ζήτησης, καθώς για την παραγωγή 99 τεμαχίων ποδηλάτου είναι απαραίτητα 99 τεμάχια αντίστοιχα από το σκελετό του ποδηλάτου.

4.3.5 5^ο Σενάριο – Πρόγνωση Ζήτησης και Παραγγελία Πώλησης

- *Εισαγόμενα Δεδομένα*

Σύμφωνα με το σενάριο αυτό, εκτός από την εισαγωγή πρόβλεψης ζήτησης για το τελικό προϊόν, θα δημιουργηθεί και μία παραγγελία πώλησης (Sales Order) ποδηλάτων, η οποία αναφέρεται σε συγκεκριμένο πελάτη της επιχείρησης. Συγκεντρωτικά, τα εισαγόμενα δεδομένα εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Είδος	Προβλέψεις (τεμάχια/μήνα)	Παραγγελία Πώλησης (τεμάχια)
	Ιούνιος 2017	3/2/2017
Ποδήλατο (GZ100)	99	69

Πίνακας 4.7 Εισαγόμενα δεδομένα – 5^ο Σενάριο

Η εισαγωγή της πρόβλεψης της ζήτησης έχει ήδη αναφερθεί και αναλυθεί στα παραπάνω σενάρια. Αναφορικά με την παραγγελία πώλησης, θεωρήθηκε πως τα στοιχεία του πελάτη που έκανε την παραγγελία, είναι ήδη περασμένα στο σύστημα. Άρα, δε χρειάζεται να



δημιουργηθεί νέος πελάτης για την επιχείρηση. Για τη δημιουργία μιας παραγγελίας πώλησης ακολουθείται η παρακάτω διαδρομή:



Εικόνα 4.30 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη δημιουργία παραγγελίας πώλησης

- **Απαραίτητα πεδία προς Συμπλήρωση για την Παραγγελία Πώλησης**

Τα απαραίτητα πεδία που πρέπει να συμπληρωθούν κατά τη δημιουργία μιας νέας παραγγελίας πώλησης έχουν να κάνουν τόσο με τα στοιχεία του πελάτη, όσο και με το είδος ή τα είδη που επιθυμεί να αγοράσει ο πελάτης από την επιχείρηση.

Tab	Περιγραφή NAV	Επεξήγηση	Τιμές
<u>General</u>	No.	Κωδικός Παραγγελίας Πώλησης	Συμπλήρωση από το χρήστη ή τυχαία από το πρόγραμμα
	Sell-to Customer No.	Κωδικός Πελάτη	Ελεύθερη Επιλογή από το Χρήστη
	Posting Date	Ημερομηνία Δημοσίευσης	Συμπλήρωση από το χρήστη
	Order Date	Ημερομηνία Παραγγελίας	Συμπλήρωση από το χρήστη
	Document Date	Ημερομηνία Εγγράφου	Συμπλήρωση από το χρήστη
<u>Lines</u>	Status	Κατάσταση Παραγγελίας	Released
	Type	Τύπος Παραγγελίας	Item
	No.	Κωδικός Είδους προς Παραγγελία	Ελεύθερη Επιλογή από το Χρήστη
	Quantity	Ποσότητα του Είδους προς Παραγγελία	Συμπλήρωση από το χρήστη

Πίνακας 4.8 Απαραίτητα πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία παραγγελίας πώλησης

Η "Κατάσταση Παραγγελίας" περιέχει αρχικά την τιμή "Open", ωστόσο μετά το πέρας της εισαγωγής των δεδομένων πρέπει να επιλεγεί η τιμή "Released". Σε αντίθετη περίπτωση, το πρόγραμμα δε θα λάβει υπόψιν του τα δεδομένα που έχουν εισαχθεί, με αποτέλεσμα το τρέξιμο του MRP στη συνέχεια να είναι λανθασμένο.

Αφού εισαχθεί ο "Κωδικός Πελάτη" (Sell-to Customer No.), συμπληρώνονται αυτόματα όλες οι πληροφορίες που σχετίζονται με τον συγκεκριμένο πελάτη, όπως το όνομά του, η χώρα, ο ταχυδρομικός κώδικας της περιοχής. Τα δεδομένα αυτά βρίσκονται συγκεντρωμένα στη βασική καρτέλα του πελάτη.



Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό παραγωγής με χρήση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016

1010 · Parmentier Boutique

General

Sell-to Customer No.: 33002984
 Sell-to Customer Name: Parmentier Boutique
 Sell-to City: PARIS
 Sell-to State / ZIP Code:
 Posting Date: 3/2/2017
 Order Date: 3/2/2017

Document Date: 3/2/2017
 Requested Delivery Date:
 External Document No.:
 Salesperson Code: JR
 Status: Released

Lines

Type	No.	Description	Location Code	Quantity	Unit of Measur...	Unit Pr...	Amount Including Tax	Qty. to Ship	Quantity Shipped	Qty. to Invoice
Item	GZ100	Ποδηλάτο	GZ_COMPANY	69	PCS	*	0,00	69		69

Εικόνα 4.31 Δημιουργία παραγγελίας πώλησης

- **MRP**

Έχοντας εισαχθεί η πρόβλεψη ζήτησης για το μήνα Ιούνιο και ταυτόχρονα η παραγγελία πώλησης για τις 3/2/2017 προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα ύστερα από το τρέξιμο του MRP / MPS.

Name: DEFAULT

No.	Due Date	Starting Date-Time	Ending Date-Time	Description	Original Quantity	Quantity	Ref. Order Type	Ref. Order No.	Ref. Order Status	Location Code
GZ100	3/2/2017	2/2/2017 3:25 μμ	2/2/2017 4:00 μμ	Ποδηλάτο		69	Prod. Order	101744	Planned	GZ_COMPANY
GZ100	1/6/2017	31/5/2017 3:10 μμ	31/5/2017 4:00 μμ	Ποδηλάτο		99	Prod. Order	101745	Planned	GZ_COMPANY
GZ201	2/2/2017	2/2/2017 8:00 πμ	2/2/2017 11:00 μμ	Τροχός		138	Transfer			GZ_COMPANY
GZ201	31/5/2017	31/5/2017 8:00 πμ	31/5/2017 11:00 μμ	Τροχός		198	Transfer			GZ_COMPANY
GZ201	2/2/2017	1/2/2017 10:32 μμ	1/2/2017 11:00 μμ	Τροχός		138	Prod. Order	101746	Planned	GZ_OUTLOG
GZ201	31/5/2017	30/5/2017 10:20 μμ	30/5/2017 11:00 μμ	Τροχός		198	Prod. Order	101747	Planned	GZ_OUTLOG
GZ202	2/2/2017	1/2/2017 8:00 πμ	1/2/2017 11:00 μμ	Σκελετός Ποδηλάτου		69	Purchase			GZ_COMPANY
GZ202	31/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Σκελετός Ποδηλάτου		99	Purchase			GZ_COMPANY
GZ203	2/2/2017	1/2/2017 3:32 μμ	1/2/2017 4:00 μμ	Μηχανισμός Κίνησης		69	Prod. Order	101748	Planned	GZ_COMPANY
GZ203	31/5/2017	30/5/2017 3:20 μμ	30/5/2017 4:00 μμ	Μηχανισμός Κίνησης		99	Prod. Order	101749	Planned	GZ_COMPANY
GZ301	1/2/2017	1/2/2017 8:00 πμ	1/2/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		138	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ301	30/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		198	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ301	1/2/2017	31/1/2017 8:00 πμ	31/1/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		138	Purchase			GZ_COMPANY
GZ301	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Λάστιχο		198	Purchase			GZ_COMPANY
GZ302	1/2/2017	1/2/2017 8:00 πμ	1/2/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		4.416	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ302	30/5/2017	30/5/2017 8:00 πμ	30/5/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		6.336	Transfer			GZ_OUTLOG
GZ302	1/2/2017	31/1/2017 8:00 πμ	31/1/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		4.416	Purchase			GZ_COMPANY
GZ302	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Ακτίνες Τροχού		6.336	Purchase			GZ_COMPANY
GZ303	1/2/2017	31/1/2017 8:00 πμ	31/1/2017 11:00 μμ	Γρανάζι		138	Purchase			GZ_COMPANY
GZ303	30/5/2017	29/5/2017 8:00 πμ	29/5/2017 11:00 μμ	Γρανάζι		198	Purchase			GZ_COMPANY

Εικόνα 4.32 Φύλλο προγραμματισμού – 5^ο Σενάριο



Με βάση το παραπάνω φύλλο προγραμματισμού, η κάθε μία εντολή παραγωγής, προμήθειας ή μεταφοράς αναφέρεται είτε στο forecast, είτε στην παραγγελία πώλησης. Με άλλα λόγια, το σύστημα δεν ενοποιεί τις εντολές παραγωγής, προμήθειας και μεταφοράς ενός είδους, δίνοντας στο χρήστη τη δυνατότητα να έχει μία μεγαλύτερη εποπτεία των αναγκών που έχουν προκύψει. Προφανώς, οι ανάγκες που αναφέρονται κατά τη χρονική περίοδο του Ιανουαρίου και του Φεβρουαρίου συνδέονται με την παραγγελία πώλησης, ενώ εκείνες που αναφέρονται κατά τη χρονική περίοδο του Μαΐου συνδέονται με την πρόβλεψη ζήτησης που έχει εισαχθεί.

Σε κάθε περίπτωση, μέσω της επιλογής "Εντοπισμός Παραγγελίας" (Order Tracking) στην καρτέλα του "Planning Worksheet", όπου έχει τρέξει το MRP, είναι δυνατό να ιχνηλατηθούν οι εντολές που σχετίζονται με την παραγγελία πώλησης. Ο "Εντοπισμός Παραγγελίας" μεριμνά στη διατήρηση ενός έγκυρου πλάνου παραγωγής, παρέχοντας ένα συμψηφισμό μεταξύ της ζήτησης και της προμήθειας στο δίκτυο των παραγγελιών. Τα αρχεία του εντοπισμού παραγγελίας χρησιμεύουν ως βάση για τη δημιουργία δυναμικών μηνυμάτων και προτάσεων προγραμματισμού κατά τη διάρκεια τρεξίματος του πλάνου προγραμματισμού. Επομένως, επιλέγοντας την ιχνηλάτηση μιας εντολής, παρουσιάζονται ποιες εντολές έπονται εκείνης ώστε να ολοκληρωθεί η τελική παραγγελία πώλησης, δηλαδή η παραγωγή του ποδηλάτου. Για παράδειγμα, σε περίπτωση που γίνει ιχνηλάτηση της εντολής αγοράς της α' ύλης των ακτινών του τροχού, θα εμφανιστούν επίσης οι εντολές μεταφοράς του είδους από την αποθήκη της επιχείρησης στην αποθήκη του υπεργολάβου, η παραγωγή του τροχού, η μεταφορά του τροχού στην αποθήκη της επιχείρησης και τέλος η παραγωγή του ποδηλάτου.

Order Tracking - PLANNING DEFAULT GZ302

HOME

Delete Untracked Qty. Show Process

General

Item No.: GZ302 Ending Date: 1/2/2017

Starting Date: 1/2/2017 Quantity: 4.416

Untracked Quantity: 0

Name	Supplied by	Starting Date	Ending Date	Quantity	Item No.
Requisition Line PLANNING DEFAULT	CURRENT LINE	1/2/2017	1/2/2017	4.416	GZ302
Planning Component PLANNING DEFAULT	Requisition Line PLANNING DEFAULT	1/2/2017	1/2/2017	4.416	GZ302
Requisition Line PLANNING DEFAULT	Requisition Line PLANNING DEFAULT	2/2/2017	2/2/2017	138	GZ201
Planning Component PLANNING DEFAULT	Requisition Line PLANNING DEFAULT	2/2/2017	2/2/2017	138	GZ201
Sales Order 1010	Requisition Line PLANNING DEFAULT	3/2/2017	3/2/2017	69	GZ100

Εικόνα 4.33 Order Tracking της παραγγελίας πώλησης

Πράγματι, η πρώτη γραμμή αναφέρεται στην εντολή προμήθειας των ακτινών του τροχού, αφού έχει επιλεγεί να γίνει order tracking στην εντολή αυτή. Στη συνέχεια αναφέρεται η



εντολή μεταφοράς των ακτινών του τροχού και αντίστοιχα στην τρίτη και τέταρτη γραμμή η παραγωγή και η μεταφορά του τροχού. Τέλος, η τελευταία γραμμή αναφέρεται στην τελική παραγωγή του τελικού προϊόντος, ολοκληρώνοντας με αυτόν τον τρόπο την παραγγελία πώλησης.

- *Δημιουργία Εντολών Παραγωγής από Παραγγελία Πώλησης και Φόρτιση ΚΕ*
Έχοντας οριστικοποιήσει τις προτεινόμενες εντολές από το φύλλο προγραμματισμού, προέκυψαν οι παρακάτω εντολές παραγωγής. Όπως και στις προτεινόμενες εντολές του MRP, έτσι και στις οριστικοποιημένες εντολές, κάθε εντολή παραγωγής εμφανίζεται ξεχωριστά ανεξάρτητα αν αναφέρεται στο ίδιο είδος ή όχι.

Planned Prod. Orders ▾ Type to filter (F3) | Source No. ▾ | →

No filters applied

No.	Description	Source No.	Routing No.	Quant...	Starting Date	Ending Date	Due Date	Assi... Use...	Status	Search Description
101750	Ποδήλατο	GZ100	GZ_ROUTING_100	69	2/2/2017	2/2/2017	3/2/2017		Planned	ΠΟΔΗΛΑΤΟ
101751	Ποδήλατο	GZ100	GZ_ROUTING_100	99	31/5/2017	31/5/2017	1/6/2017		Planned	ΠΟΔΗΛΑΤΟ
101752	Τροχός	GZ201	GZ_ROUTING_201	138	1/2/2017	1/2/2017	2/2/2017		Planned	ΤΡΟΧΟΣ
101753	Τροχός	GZ201	GZ_ROUTING_201	198	30/5/2017	30/5/2017	31/5/2017		Planned	ΤΡΟΧΟΣ
101754	Μηχανισμός Κίνησης	GZ203	GZ_ROUTING_203	69	1/2/2017	1/2/2017	2/2/2017		Planned	ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ...
101755	Μηχανισμός Κίνησης	GZ203	GZ_ROUTING_203	99	30/5/2017	30/5/2017	31/5/2017		Planned	ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ...

Εικόνα 4.34 Οριστικοποιημένες εντολές παραγωγής – 5^ο Σενάριο

Τέλος υπολογίστηκαν οι φορτίσεις στα δυο κέντρα εργασίας. Όπως καθίσταται φανερό, τα κέντρα εργασίας χρησιμοποιούν τους πόρους παραγωγής τους κατά τους μήνες Φεβρουάριο και Μάιο, καθώς οι ημερομηνίες παραγωγής των εξαρτημάτων και του τελικού προϊόντος αναφέρονται σε αυτούς τους δύο μήνες. Προφανώς, η φόρτιση του πρώτου κέντρου εργασίας είναι σαφώς μεγαλύτερη από εκείνη του δεύτερου λόγω του μεγαλύτερου φόρτου εργασίας που έχει αναλάβει.



GZ_WC_1 · Κέντρο Εργασίας Ποδηλάτου & Μηχανισμού Κίνησης

Options						
View by:	Month			View as:	Net Change	
Lines						
Period Start	Period Name	Capacity	Allocated Qty.	Availability After Orders	Load	
1/1/2017	January	10.560	0	10.560	0	
1/2/2017	February	9.600	62,1	9.537,9	0,6	
1/3/2017	March	11.040	0	11.040	0	
1/4/2017	April	9.600	0	9.600	0	
1/5/2017	May	11.040	89,1	10.950,9	0,8	
1/6/2017	June	10.560	0	10.560	0	
1/7/2017	July	10.080	0	10.080	0	
1/8/2017	August	11.040	0	11.040	0	
1/9/2017	September	10.080	0	10.080	0	
1/10/2017	October	10.560	0	10.560	0	
1/11/2017	November	10.560	0	10.560	0	
1/12/2017	December	10.080	0	10.080	0	

Εικόνα 4.35 Φόρτιση ΚΕ 1 – 5^ο Σενάριο

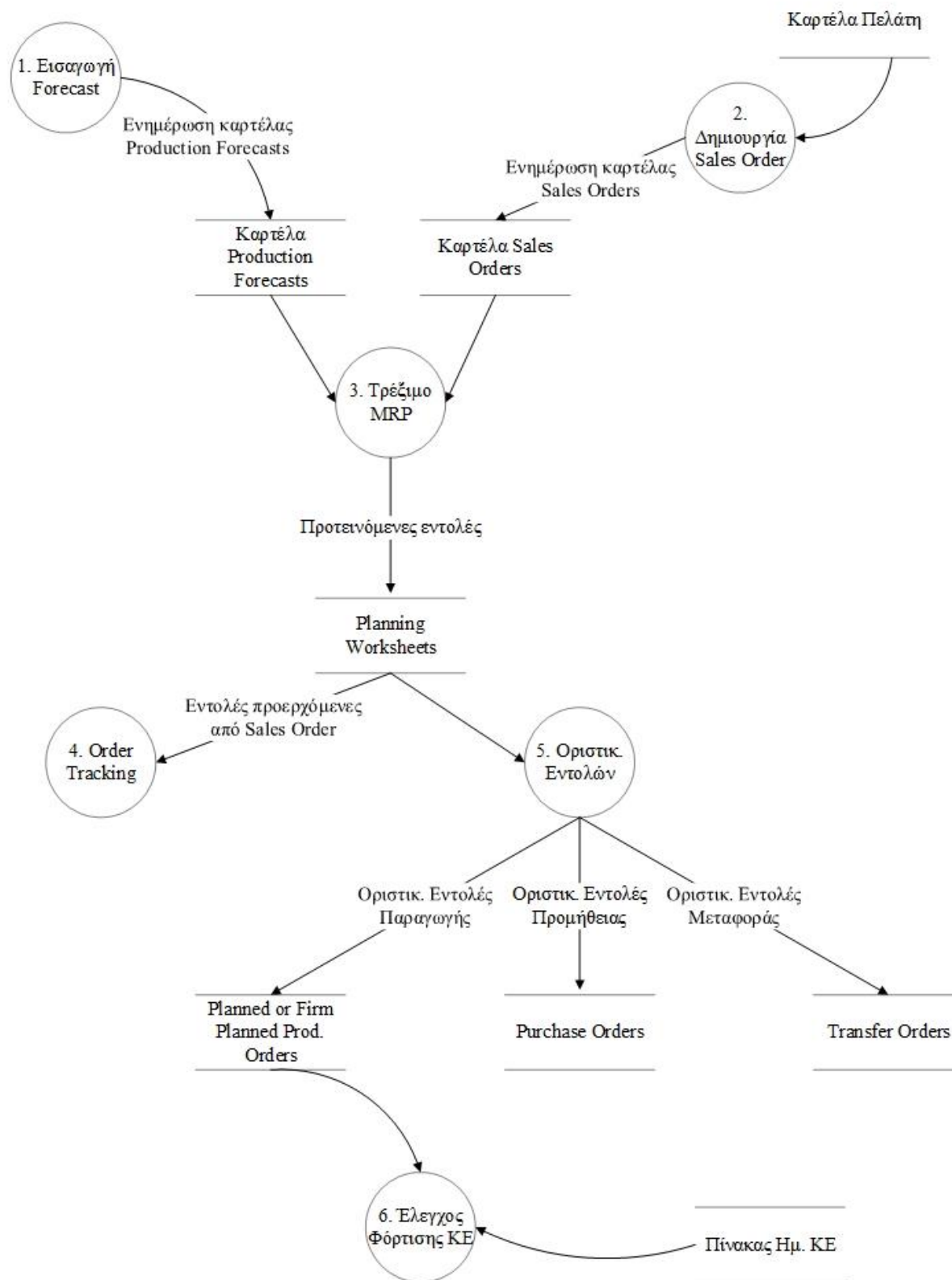
GZ_WC_2 · Κέντρο Εργασίας Τροχού

Options						
View by:	Month			View as:	Net Change	
Lines						
Period Start	Period Name	Capacity	Allocated Qty.	Availability After Orders	Load	
1/1/2017	January	19.800	0	19.800	0	
1/2/2017	February	18.000	27,6	17.972,4	0,2	
1/3/2017	March	20.700	0	20.700	0	
1/4/2017	April	18.000	0	18.000	0	
1/5/2017	May	20.700	39,6	20.660,4	0,2	
1/6/2017	June	19.800	0	19.800	0	
1/7/2017	July	18.900	0	18.900	0	
1/8/2017	August	20.700	0	20.700	0	
1/9/2017	September	18.900	0	18.900	0	
1/10/2017	October	19.800	0	19.800	0	
1/11/2017	November	19.800	0	19.800	0	
1/12/2017	December	18.900	0	18.900	0	

Εικόνα 4.36 Φόρτιση ΚΕ 2 – 5^ο Σενάριο



4.4 Data Flow Diagram – Προγραμματισμός Παραγωγής



Εικόνα 4.37 Data Flow Diagram – Προγραμματισμός Παραγωγής



4.5 Δημιουργία Αποθέματος από Εντολή Παραγωγής του 5^{ου} Σεναρίου

Μετά το τρέξιμο του MRP, δημιουργούνται ανάγκες σε α΄ ύλες, εξαρτήματα και τελικά προϊόντα. Οι ανάγκες αυτές μεταφράζονται σε προτεινόμενες εντολές παραγωγής, μεταφοράς και προμήθειας των ειδών. Τελικά, η οριστικοποίηση των εντολών αυτών πραγματοποιείται μέσω της εφαρμογής των δυναμικών μηνυμάτων, καθώς προκύπτουν οι οριστικοποιημένες εντολές παραγωγής, μεταφοράς και προμήθειας.

Η κατάσταση (status) μιας εντολής παραγωγής ελέγχει τον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί η εντολή παραγωγής μέσα στο σύστημα. Η μορφή και το περιεχόμενο της εντολής παραγωγής υπαγορεύονται από την κατάσταση αυτής. Επομένως, οι εντολές παραγωγής βρίσκονται σε διαφορετικά παράθυρα του προγράμματος, ανάλογα με την κατάστασή τους. Μετά το τρέξιμο του MRP, οι εντολές παραγωγής που εμφανίζονται στο φύλλο προγραμματισμού μπορούν να μετατραπούν μέσω της εφαρμογής των δυναμικών μηνυμάτων σε Planned Production Orders ή Firm Planned Production Orders. Η μετατροπή σε Firm Planned Production Orders χρησιμοποιείται στην περίπτωση όπου δεν είναι επιθυμητή η αλλαγή των στοιχείων μιας Planned Production Order κατά τη διάρκεια μεταγενέστερων τρεξιμάτων του MRP. Σε περίπτωση που έχουν δημιουργηθεί ορισμένες Planned Production Orders και γίνει τρέξιμο εκ νέου του MRP, τότε τα στοιχεία των Planned Production Orders μπορεί να αλλαχθούν, σε περίπτωση που υπάρχει κάποια αλλαγή στις απαιτήσεις. Ωστόσο, δεν είναι επιθυμητό στις επιχειρησιακές τακτικές να γίνεται αλλαγή των εντολών, όταν υπάρχει μία αλλαγή στις απαιτήσεις, κυρίως στο βραχυπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα. Στη συνέχεια, αφού έχουν δημιουργηθεί οι προγραμματισμένες εντολές παραγωγής, θα πρέπει να ελευθερωθούν, ώστε να ξεκινήσει η παραγωγή. Η προαναφερθείσα αλλαγή επιτυγχάνεται μέσω της επιλογής "Change Status" από "Planned" ή "Firm Planned" σε "Released". Για τη δημιουργία αποθέματος από εντολή παραγωγής θα γίνει χρήση των εντολών παραγωγής του 5^{ου} σεναρίου, όπως φαίνονται στην εικόνα 4.34.

Item No.	Due Date	Description	Starting Date-Time	Ending Date-Time	Quantity	Unit of Measur...	Unit Cost	Cost Amount
GZ203	31/5/2017	Μηχανισμός Κίνησης	30/5/2017 3:20 μμ	30/5/2017 4:00 μμ	99	PCS	0,00	0,00

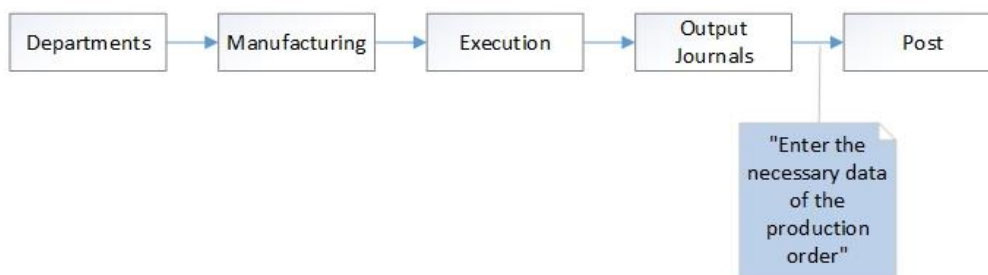
Εικόνα 4.38 Μετατροπή της εντολής παραγωγής από Planned σε Released

Μία εντολή παραγωγής πρέπει να ελευθερωθεί, πριν ξεκινήσει η διαδικασία της παραγωγής. Ο χρόνος μεταξύ της δημιουργίας και της απελευθέρωσης μιας εντολής παραγωγής μπορεί να



χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο των προετοιμασιών που χρειάζονται για να ξεκινήσει η παραγωγή. Σε αντίθετη περίπτωση, μία εντολή παραγωγής μπορεί να απελευθερωθεί, αμέσως μετά τη δημιουργία της. Στην πραγματικότητα, η απελευθέρωση των εντολών παραγωγής έπεται των εντολών προμήθειας και μεταφοράς, καθώς για την παραγωγή των εξαρτημάτων και των τελικών προϊόντων είναι απαραίτητη η προμήθεια των α' υλών και η μεταφορά των απαραίτητων ειδών από την αποθήκη της επιχείρησης προς την αποθήκη του υπεργολάβου και αντίστοιχα. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η ίδια. Αρχικά απελευθερώνονται (Release) οι εντολές προμήθειας και μεταφοράς και στη συνέχεια γίνεται καταχώριση (Post) των εντολών αυτών, επιβεβαιώνοντας τη μεταφορά των ειδών μεταξύ των αποθηκών και ενημερώνεται τελικά το απόθεμα σε α' ύλες. Στη συνέχεια, μπορεί να γίνει Release και ύστερα Post των εντολών παραγωγής, δημιουργώντας απόθεμα τόσο στα εξαρτήματα, όσο και στο τελικό προϊόν.

Η καταχώριση (Post) των απελευθερωμένων εντολών παραγωγής επιτυγχάνεται μέσω της επιλογής "Output Journals". Η διαδρομή που ακολουθείται είναι η παρακάτω:



Εικόνα 4.39 Path στο Microsoft Dynamics NAV για Post εντολής παραγωγής

Τα στοιχεία της εντολής παραγωγής που πρέπει να εισαχθούν ώστε να γίνει Post αυτής και τελικά να δημιουργηθεί απόθεμα, είναι τα παρακάτω:

Περιγραφή NAV	Επεξήγηση	Τιμές
Order No.	Κωδικός Εντολής Παραγωγής	Επιλογή από το Χρήστη
Item No.	Κωδικός του Είδους που παράγεται	Εμφάνιση από το Σύστημα σύμφωνα με τον Κωδικό της Εντολής Παραγωγής που έχει εισαχθεί
Operation No.	Κωδικός Εργασίας σύμφωνα με το Φασεολόγιο	
Output Quantity	Ποσότητα του Είδους που τελικά παράχθηκε	Συμπλήρωση από το Χρήστη
Gen. Prod. Posting Group	O.K Ειδών	Επιλογή από το Χρήστη (σύμφωνη με εκείνη που είχε εισαχθεί στην καρτέλα του είδους)

Πίνακας 4.9 Απαραίτητα πεδία προς συμπλήρωση για Post εντολής παραγωγής

Αφού εισαχθούν κατάλληλα τα παραπάνω απαραίτητα πεδία, μπορεί να γίνει Post της εντολής παραγωγής, ανανεώνοντας με αυτόν τον τρόπο το απόθεμα. Αναφορικά με το 5^ο σενάριο, κάνοντας Release και Post της εντολής παραγωγής του ποδηλάτου που οφείλεται από την



πρόβλεψη της ζήτησης, προκύπτει απόθεμα (Quantity on Hand) 99 τεμαχίων. Πράγματι, η ανανέωση του αποθέματος γίνεται εμφανής στην καρτέλα του είδους.

GZ100 · Ποδήλατο

No.:	GZ100	Quantity on Hand:	99
Description:	Ποδήλατο	Qty. on Purch. Order:	0
Base Unit of Measure:	PCS	Qty. on Prod. Order:	0
Assembly BOM:	No	Qty. on Component Lines:	0
Shelf No.:		Qty. on Sales Order:	69
Automatic Ext. Text:	<input type="checkbox"/>	Qty. on Service Order:	0
Created From Nonstock Item:	<input type="checkbox"/>	Qty. on Job Order:	0
Item Category Code:		Blocked:	<input type="checkbox"/>
Product Group Code:		Last Date Modified:	13/4/2016
Service Item Group:		Stockout Warning:	Default (Yes)
Search Description:	ΠΟΔΗΛΑΤΟ	Prevent Negative Inventory:	Default (No)

Εικόνα 4.40 Δημιουργία αποθέματος από εντολή παραγωγής

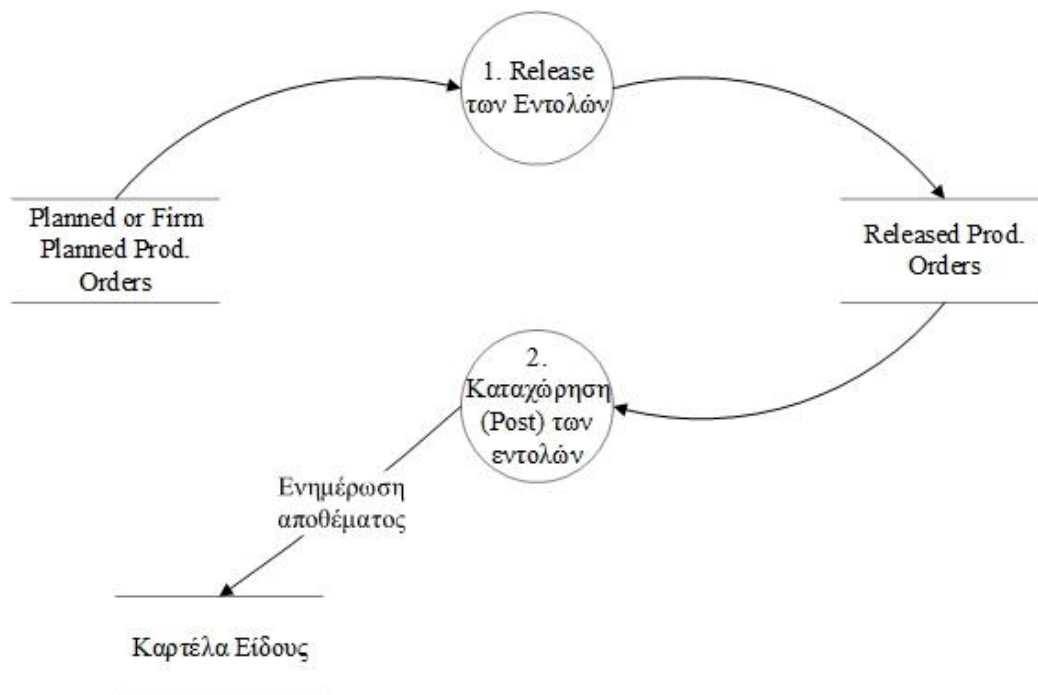
Τέλος, καθώς ο τροχός παράγεται στην αποθήκη του υπερβολάβου, χρειάζεται να συνδεθούν οι ομάδες καταχώρησης αποθεμάτων (finished, raw materials, resale) με την αποθήκη του υπερβολάβου. Σε αντίθετη περίπτωση, το σύστημα θα αδυνατεί να κάνει Post των εντολών παραγωγής των τροχών, καθώς οι ομάδες καταχώρησης των αποθεμάτων που βρίσκονται στην αποθήκη του υπερβολάβου, δε θα έχουν συνδεθεί με τους λογαριασμούς της λογιστικής. Παράλληλα, για να γίνει αντίστοιχα και Post των εντολών μεταφοράς των ειδών μεταξύ της αποθήκης της επιχείρησης και της αποθήκης του υπερβολάβου, χρειάζεται να συνδεθούν οι ομάδες καταχώρησης αποθεμάτων και με την αποθήκη μεταφοράς (GZ_TRUCK) μεταξύ των δύο αποθηκών. Όπως έχει αναφερθεί, οι ομάδες καταχώρησης αποθεμάτων πρέπει να συνδεθούν με τους αποθηκευτικούς χώρους της επιχείρησης. Η παραπάνω σύνδεση επιτυγχάνεται στο Inventory Posting Setup, σύμφωνα με το δεύτερο σενάριο.

Location Code	Inv. Posting Group Code	Inventory Account	Inventory Accoun...	WIP Account	Material Varianc...	Capacity Varianc...	Subcontrac... Variance A...	Cap. Overhea...	Mfg. Overhea...
GZ_OUTLOG	FINISHED	14200	14201	14600	57100	57100	57200	57400	57400
GZ_OUTLOG	RAW MAT	14300	14301	14600	57100	57100	57200	57400	57400
GZ_OUTLOG	RESALE	14100	14101	14600	57100	57100	57200	57400	57400
GZ_TRUCK	FINISHED	14200	14201	14600	57100	57100	57200	57400	57400
GZ_TRUCK	RAW MAT	14300	14301	14600	57100	57100	57200	57400	57400
GZ_TRUCK	RESALE	14100	14101	14600	57100	57100	57200	57400	57400

Εικόνα 4.41 Σύνδεση Ο.Κ αποθεμάτων με την αποθήκη του υπερβολάβου και την αποθήκη μεταφοράς



4.5.1 Data Flow Diagram – Δημιουργία Αποθέματος από Εντολή Παραγωγής



Εικόνα 4.42 Data Flow Diagram – Δημιουργία αποθέματος από εντολή παραγωγής

4.6 Αναλώσεις Ειδών

Οι αναλώσεις των ειδών μπορούν να επιτευχθούν με δύο τρόπους. Είτε χειρωνακτικά, δηλαδή να έχει τη δυνατότητα ο ίδιος ο χρήστης να επιφέρει αλλαγές στις ποσότητες των ειδών και να γίνεται η ανάλωση, είτε αυτόματα από το σύστημα όταν γίνεται η παραγωγή των εξαρτημάτων και των τελικών προϊόντων. Σε κάθε περίπτωση, όταν γίνεται η ανάλωση των ειδών, πρέπει να υπάρχει αρκετό απόθεμα στις αποθήκες της επιχείρησης ή γενικά στις αποθήκες από τις οποίες μεταφέρονται τα είδη στο χώρο του εργοστασίου, ώστε να γίνει η παραγωγή των εξαρτημάτων και των τελικών προϊόντων. Παρακάτω, αναλύονται οι δύο διαφορετικοί τρόποι ανάλωσης ειδών. Στις περιπτώσεις αυτές, η ανάλυση θα βασιστεί στα είδη που έχουν ήδη δημιουργηθεί, ώστε να γίνει περισσότερο κατανοητή η διαδικασία.

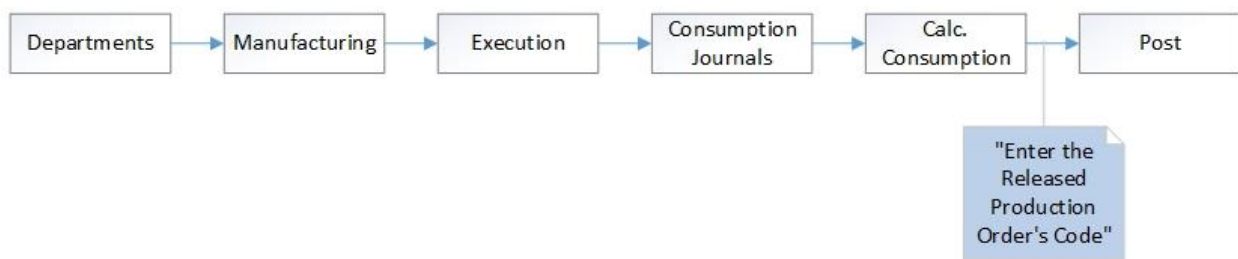
4.6.1 Χειρωνακτική Ανάλωση Ειδών

Η ανάλωση των ειδών μπορεί να γίνει χειρωνακτικά μέσω της επιλογής "Ημερολόγια Κατανάλωσης" (Consumption Journals). Με τον όρο "χειρωνακτικά" εννοείται πως ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αλλάξει τις ποσότητες προς ανάλωση που προτείνει το σύστημα, όταν εισάγεται μία εντολή παραγωγής. Αυτό είναι επιθυμητό από τις επιχειρήσεις, όταν υπάρχουν συχνές



αντικαταστάσεις εξαρτημάτων ή α' υλών ή ακόμα το ποσοστό των απορριπτέων ειδών είναι τελικά μεγαλύτερο από το αναμενόμενο.

Αρχικά, για να επιτευχθεί η χειρωνακτική ανάλωση των ειδών πρέπει να εισαχθεί στην επιλογή "Flushing Method" η τιμή "Manual", που βρίσκεται στην καρτέλα "Αναπλήρωση" (Replenishment) του είδους. Η εντολή παραγωγής που εισάγεται, ώστε να γίνει η ανάλωση των απαραίτητων ειδών, πρέπει να έχει απελευθερωθεί (Released). Σε ένα "Ημερολόγιο Κατανάλωσης" εισάγονται οι σχετικές πληροφορίες, όπως η ημερομηνία καταχώρησης, ο κωδικός της εντολής παραγωγής και εμφανίζονται οι αναλώσεις που πρέπει να γίνουν στα είδη, ώστε να παραχθεί η απαραίτητη ποσότητα του προϊόντος. Το "Ημερολόγιο Παραγωγής" λαμβάνει τις πληροφορίες που χρειάζονται από το BOM του παραγόμενου είδους, εμφανίζοντας τις αναλώσεις που χρειάζεται να γίνουν στα είδη που βρίσκονται στα χαμηλότερα επίπεδα του BOM και συνθέτουν το παραγόμενο προϊόν. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η παρακάτω:



Εικόνα 4.43 Path στο Microsoft Dynamics NAV 2016 για τη χειρωνακτική ανάλωση ειδών

Όταν υπολογιστεί η απαραίτητη κατανάλωση, εισάγοντας την συγκεκριμένη εντολή παραγωγής, εμφανίζονται όλα τα είδη από τα οποία συντίθεται το προϊόν καθώς και οι απαραίτητες αναλώσεις που πρέπει να γίνουν. Αναφορικά με το σενάριο, έγινε υπολογισμός της κατανάλωσης για την εντολή παραγωγής των 99 τεμαχίων ποδηλάτου, η οποία είχε προκύψει από την πρόβλεψη της ζήτησης των 99 τεμαχίων ποδηλάτου για το μήνα Ιούνιο του 2017. Το αποτέλεσμα το οποίο προέκυψε φαίνεται παρακάτω:

Posting Date	Order No.	Order Line No.	Prod. Order Comp. Line No.	Document No.	Item No.	Description	Quantity	Unit of Measur...	Unit Amount	Applies-to Entry	Applies-from Entry	Location Code
26/1/2017	101015	10000	10000	101015	GZ201	Τροχός	198	PCS	0,00	0	0	0 GZ_COMPA...
26/1/2017	101015	10000	20000	101015	GZ202	Σκελετός Ποδηλάτου	99	PCS	0,00	0	0	0 GZ_COMPA...
26/1/2017	101015	10000	30000	101015	GZ203	Μηχανισμός Κίνησης	99	PCS	0,00	0	0	0 GZ_COMPA...
26/1/2017	101016	10000	10000	101016	GZ301	Λάστιχο	198	PCS	0,00	0	0	0 GZ_OUTLOG
26/1/2017	101016	10000	20000	101016	GZ302	Ακτίνες Τροχού	6.336	PCS	0,00	0	0	0 GZ_OUTLOG
26/1/2017	101017	10000	10000	101017	GZ303	Γρανάζι	198	PCS	0,00	0	0	0 GZ_COMPA...

Εικόνα 4.44 Χειρωνακτική ανάλωση προερχόμενη από εντολή παραγωγής ποδηλάτου



Με βάση την παραπάνω εικόνα, προέκυψαν οι αναλώσεις που χρειάζονται για την παραγωγή των 99 τεμαχίων ποδηλάτου. Η κάθε γραμμή αναφέρεται σε κάθε είδος (παραγόμενο ή α' ύλη), το οποίο συνθέτει το τελικό προϊόν. Παράλληλα, εμφανίζεται και η προτεινόμενη ποσότητα προς ανάλωση του κάθε είδους, η οποία είναι απαραίτητη για την παραγωγή των 99 τεμαχίων του ποδηλάτου. Οι ποσότητες αυτές, προέκυψαν από το BOM του είδους του ποδηλάτου, όπου εκεί αναγράφονται οι απαραίτητες ποσότητες των υπόλοιπων ειδών, για την παραγωγή μίας μονάδας του τελικού προϊόντος. Παράλληλα, για κάθε είδος αναγράφεται και ο αποθηκευτικός χώρος από τον οποίο θα γίνει η ανάλωση. Για παράδειγμα, ο τροχός παρασκευάζεται στην αποθήκη του υπερβολάβου χρησιμοποιώντας τις α' ύλες λάστιχο και ακτίνες τροχού. Επομένως, η ανάλωση αυτών των α' υλών θα πραγματοποιηθεί στην αποθήκη του υπερβολάβου, καθώς εκεί θα γίνει η παραγωγή του τροχού. Αντίστοιχα, η ανάλωση των αποθέματος σε τροχούς θα γίνει στην αποθήκη της επιχείρησης, καθώς το ποδήλατο, το οποίο έχει ως εξάρτημα το τροχό, παράγεται στην αποθήκη της επιχείρησης. Κάνοντας τελικά Post των εντολών ανάλωσης των εξαρτημάτων και των α' υλών, μειώνεται το απόθεμα των ειδών αυτών στις αποθήκες στις οποίες αναφέρονται. Πράγματι, μέσω της επιλογής "Quantity on Hand" που βρίσκεται στην καρτέλα "Γενικά" (General) του είδους, εμφανίζεται η ανάλωση που έγινε στα είδη.

Item Ledger Entries ▾

Show results:

✖ Where Item No. ▼ is GZ301

+ Add Filter

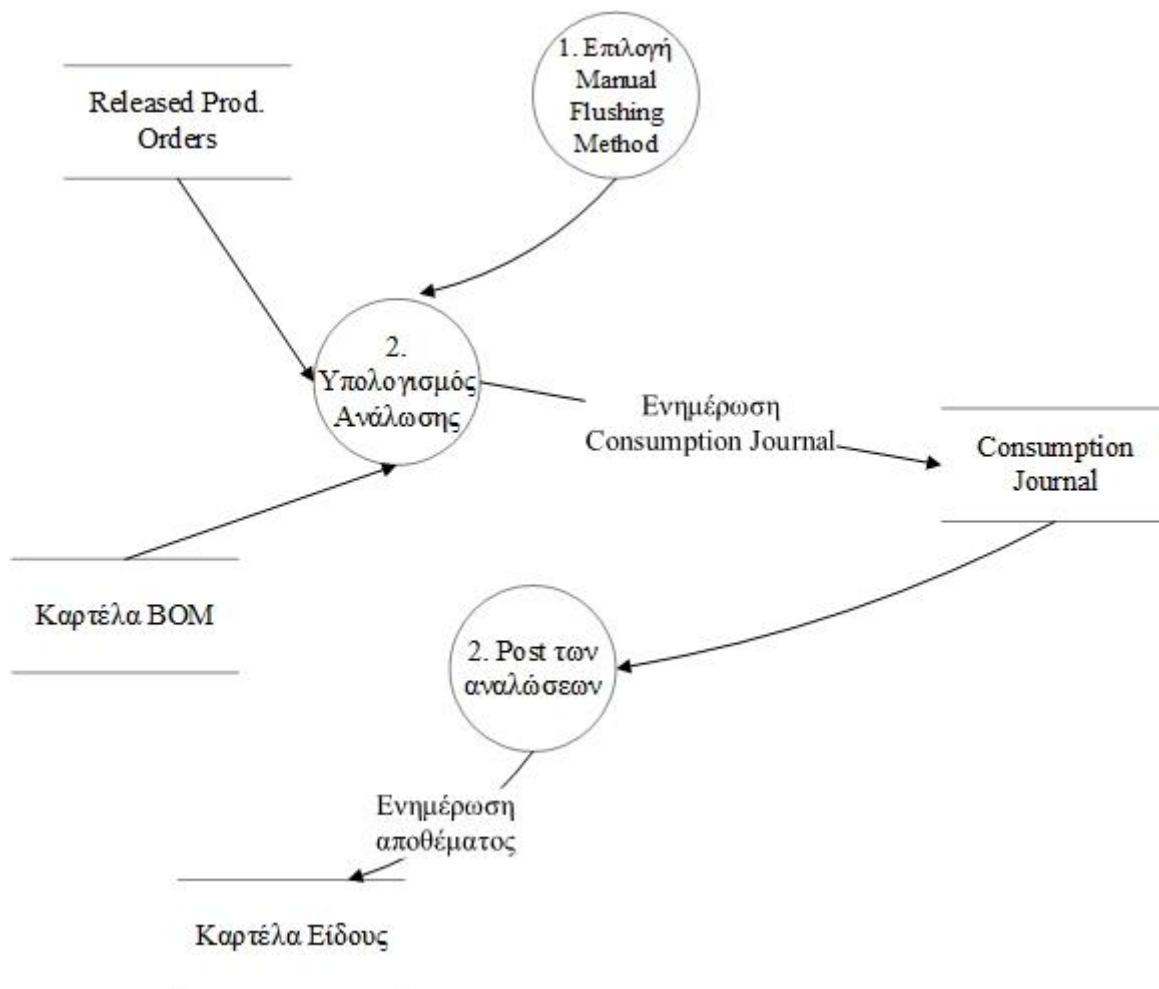
Posting Date	Entry Type	Document Type	Document No.	Item No.	Description	Location Code	Quantity	Invoiced Quantity
26/1/2017	Consumption		101016	GZ301		GZ_OUTLOG	-198	-198

Εικόνα 4.45 Χειρωνακτική ανάλωση του είδους GZ301 (Λάστιχο)

Σύμφωνα με την παραπάνω εικόνα, το πεδίο "Entry Type" δηλώνει τον τρόπο με τον οποίο γίνεται οποιαδήποτε αλλαγή στο απόθεμα. Η επιλογή "Consumption" δηλώνει ότι στη συγκεκριμένη περίπτωση έχει γίνει ανάλωση του είδους. Για το λόγο αυτό, η αντίστοιχη ποσότητα είναι αρνητική, καθώς μειώνεται το διαθέσιμο απόθεμα. Οι τρόποι με βάση τους οποίους μπορεί να γίνει αλλαγή στο απόθεμα είναι είτε με θετική ή αρνητική προσαρμογή, είτε με αγορά, παραγωγή, μεταφορά ή πώληση του είδους. Όπως αναφέρθηκε, ο αποθηκευτικός χώρος όπου γίνεται η ανάλωση της α' ύλης είναι η αποθήκη του υπερβολάβου, καθώς η παραγωγή του τροχού, ο οποίος προϋποθέτει την ύπαρξη του λάστιχου σε απόθεμα, γίνεται στο εργοστάσιο του υπερβολάβου.



4.6.2 Data Flow Diagram – Χειρωνακτική Ανάλωση Ειδών



Εικόνα 4.46 Data Flow Diagram – Χειρωνακτική Ανάλωση Ειδών

4.6.3 Αυτόματη Ανάλωση Ειδών

Η ανάλωση των ειδών μπορεί να γίνει και αυτόματα από το πρόγραμμα όταν γίνεται η παραγωγή, η οποία είναι γνωστή ως αυτόματη αναφορά. Επομένως, εκτός από τη χειρωνακτική ανάλωση των ειδών, η οποία ορίζεται μέσω της τιμής "Manual" στην επιλογή "Flushing Method" στην καρτέλα του είδους, η αυτόματη ανάλωση ειδών μπορεί να επιτευχθεί με την επιλογή μίας εκ των εξής τεσσάρων μεθόδων:

1. Forward

Η μέθοδος αυτή καταχωρεί αυτόματα τις αναλώσεις, ανάλογα με τις συνιστώσες γραμμές μιας εντολής παραγωγής. Για παράδειγμα, μία εντολή παραγωγής μπορεί να αναφέρεται στην παραγωγή δύο ή και περισσότερων ειδών. Επομένως, όλες οι αναλώσεις των



αντίστοιχων ειδών πραγματοποιούνται αυτόματα. Πιο αναλυτικά, η καταχώρηση ανάλωσης του είδους συμβαίνει όταν η κατάσταση (Status) μιας εντολής παραγωγής μετατρέπεται από Planned ή Firm Planned σε Released. Ωστόσο, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται το πεδίο "Routing Link Code" στις συνιστώσες γραμμές μιας εντολής παραγωγής, τότε η ανάλωση πραγματοποιείται ανά εργασία, όταν εκείνη ξεκινά. Συγκεκριμένα, η σύνδεση του υλικού με τις λειτουργίες της παραγωγής – φασεολόγιο (Routing Link Code), είναι ένα προχωρημένο χαρακτηριστικό που παρέχεται από το πρόγραμμα. Η λειτουργία αυτή καθορίζει σε ποιο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας αφαιρούνται από το διαθέσιμο απόθεμα οι α' ύλες και τα εξαρτήματα που συμμετέχουν στην παραγωγή. Επομένως, με τη χρήση του "Routing Link Code" μπορεί να γίνει ανάλωση των αντίστοιχων ειδών αυτόματα σε κάποιο συγκεκριμένο στάδιο εκτέλεσης του φασεολογίου, δηλαδή σε συγκεκριμένο "Κωδικό Εργασίας" (Operation No.) που αναφέρεται σε ένα κέντρο εργασίας ή σε ένα κέντρο μηχανών. Η εφαρμογή αυτή επιτρέπει καλύτερο έλεγχο των αποθεμάτων και των εργασιών σε εξέλιξη, όπου οι χρόνοι παράδοσης της παραγγελίας είναι πολύ μεγάλοι. Η εισαγωγή του "Routing Link Code" επιτυγχάνεται στην καρτέλα του φασεολογίου του είδους, εισάγοντάς το στην επιθυμητή εργασία όπου θα γίνουν οι αναλώσεις των απαραίτητων ειδών.

2. *Backward*

Από προεπιλογή, η Backward μέθοδος καταχωρεί αυτόματα τις αναλώσεις όταν η κατάσταση (status) μιας εντολής παραγωγής μετατρέπεται από Released σε Finished. Αφού ολοκληρωθεί μία εντολή παραγωγής, αρχειοθετείται για να μπορεί να εντοπιστεί ανά πάσα στιγμή. Οι ολοκληρωμένες εντολές παραγωγής δεν επιδέχονται οποιαδήποτε αλλαγή και είναι εκείνες οι εντολές, των οποίων οι εργασίες έχουν ήδη ολοκληρωθεί. Ταυτόχρονα, οι ολοκληρωμένες εντολές παραγωγής χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία στατιστικών αναφορών και υποστηρίζουν την ικανότητα παρακολούθησης άλλων εντολών. Με άλλα λόγια, η ικανότητα αυτή επιτρέπει την λεπτομερειακή ανασκόπηση όλου του ιστορικού. Ωστόσο, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται το πεδίο "Routing Link Code" στις συνιστώσες γραμμές μιας εντολής παραγωγής, τότε η ανάλωση πραγματοποιείται ανά εργασία, όταν εκείνη ολοκληρώνεται.

3. *Pick + Forward*

Η μέθοδος αυτή είναι η ίδια με τη Forward μέθοδο, ωστόσο αναφέρεται στις αποθηκευτικές μονάδες, των οποίων οι λειτουργικές διαδικασίες της προώθησης (Put-away) και της διαλογής (Picking) πραγματοποιούνται άμεσα. Με τη λειτουργία αυτή, η επιχείρηση μπορεί να πραγματοποιήσει τις λειτουργικές διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα σε μία αποθήκη με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να εισαχθούν περισσότερες πληροφορίες για τα είδη, βοηθώντας το σύστημα να κάνει τους απαραίτητους υπολογισμούς και να προτείνει με τον πιο αποδοτικό τρόπο διεξαγωγής των αποθηκευτικών διαδικασιών.



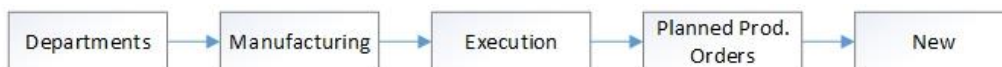
4. *Pick + Backward*

Η μέθοδος *Pick + Backward* ακολουθεί την ίδια λογική που ακολουθεί και η μέθοδος *Pick + Forward* αντίστοιχα.

Η μέθοδος που τελικά θα επιλεγεί, είτε αυτή είναι χειρωνακτική είτε αυτόματη, αποφασίζεται από την ίδια την επιχείρηση, ωστόσο σε κάθε περίπτωση πρέπει να ληφθούν υπόψιν οι παρακάτω παράμετροι:

- Αν η επιχείρηση χρησιμοποιεί μεθόδους παρακολούθησης των προϊόντων είτε μεμονωμένα, είτε κατά παρτίδες (Serial & Lot Tracking), τότε η αυτόματη ανάλωση των ειδών δε συνιστάται σαν επιλογή.
- Αν τα είδη που θα καταναλωθούν τελικά και χρησιμοποιούνται για την παραγωγή είναι διαφορετικά από εκείνα που ορίζονται στον Πίνακα Υλικών (BOM), τότε η αυτόματη ανάλωση δεν συνιστάται και πάλι σαν επιλογή. Το γεγονός αυτό αναφέρεται στις περιπτώσεις όπου οι ποσότητες των ειδών που καταναλώθηκαν ήταν περισσότερες ή λιγότερες από τις ποσότητες που έχουν οριστεί στο Πίνακα Υλικών.
- Σε περίπτωση που ο κύκλος της παραγωγής είναι αρκετά μεγάλος (σε χρονικό ορίζοντα μίας εβδομάδας ή και περισσότερο), θα ήταν φρόνιμο να χρησιμοποιηθεί η επιλογή του "Routing Link Code", ώστε η ανάλωση να πραγματοποιείται τη στιγμή που ξεκινά ή τελειώνει η συγκεκριμένη εργασία του φασεολογίου (operation).
- Σε περίπτωση που ο κύκλος παραγωγής είναι σχετικά μικρός (σε χρονικό ορίζοντα ημερών), συνιστάται η επιλογή της *Forward* ή *Backward* μεθόδου.

Για την περαιτέρω κατανόηση της λειτουργίας της αυτόματης ανάλωσης των ειδών δημιουργήθηκε μία εντολή παραγωγής για το είδος του μηχανισμού κίνησης. Μία εντολή παραγωγής μπορεί είτε να προκύψει από το τρέξιμο του MRP, είτε να δημιουργηθεί από τους ίδιους τους χρήστες του προγράμματος. Η διαδικασία που ακολουθείται για τη δημιουργία μίας προγραμματισμένης εντολής παραγωγής είναι η παρακάτω:



Εικόνα 4.47 Δημιουργία προγραμματισμένης εντολής παραγωγής



Tab	Περιγραφή NAV	Επεξήγηση	Τιμές
<u>General</u>	No.	Κωδικός Εντολής Παραγωγής	Συμπλήρωση από το Χρήστη ή τυχαία από το Πρόγραμμα
	Description	Περιγραφή της Εντολής	Συμπλήρωση από το Χρήστη (text)
	Source Type	Τύπος Παραγωγής	Item
	Source No.	Κωδικός Τύπου Παραγωγής	Κωδικός του αντίστοιχου Είδους
	Search Description	Περιγραφή της Εντολής για εύρεση αυτής	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Quantity	Ποσότητα Παραγωγής	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Due Date	Ημερομηνία Παράδοσης	Συμπλήρωση από το Χρήστη
<u>Lines</u>	Item No.	Κωδικός Είδους	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Due Date	Ημερομηνία Παράδοσης	Αυτόματη Εμφάνιση από το Σύστημα
	Description	Περιγραφή Είδους	
	Starting Date-Time	Αρχή της Παραγωγής	
	Ending Date-Time	Τέλος της Παραγωγής	
	Quantity	Ποσότητα Παραγωγής	Συμπλήρωση από το Χρήστη
	Production BOM No.	Κωδικός BOM	Αυτόματη Εμφάνιση από το Σύστημα
	Routing No.	Κωδικός Φασεολογίου	Αυτόματη Εμφάνιση από το Σύστημα
Location Code	Κωδικός Αποθήκης	Συμπλήρωση από το Χρήστη	

Πίνακας 4.10 Απαραίτητα πεδία προς συμπλήρωση για τη δημιουργία μίας προγραμματισμένης εντολής παραγωγής

Η εντολή παραγωγής 20 τεμαχίων του είδους GZ203 με συμπληρωμένα τα απαραίτητα πεδία φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

101774 · Μηχανισμός Κίνησης

Item No.	Due Date	Description	Starting Date-Time	Ending Date-Time	Quantity	Unit of Meas...	Unit Cost	Cost Amount	Production BOM No.	Routing No.	Location Code
GZ203	26/1/2017	Μηχανισμός Κίνησης	25/1/2017 3:52 μμ	25/1/2017 4:00 μμ	20	PCS	0,00	0,00	GZ_BOM_203	GZ_ROUTIN...	GZ_COMPA...

Εικόνα 4.48 Δημιουργία εντολής παραγωγής του είδους GZ203 (Μηχανισμός Κίνησης)

Στη συνέχεια, στο tab "Lines" της εντολής παραγωγής και συγκεκριμένα επιλέγοντας το εικονίδιο "Line" και ύστερα την επιλογή "Components", εμφανίζονται τα είδη από τα οποία αποτελείται το



είδος το οποίο θα παραχθεί. Στη συγκεκριμένη περίπτωση εμφανίζεται η α' ύλη GZ303, σύμφωνα με το BOM του είδους. Παράλληλα, η ποσότητα είναι διπλάσια από την ποσότητα του μηχανισμού κίνησης, καθώς για την παραγωγή μίας μονάδας του μηχανισμού κίνησης είναι απαραίτητες δύο μονάδες του είδους GZ303 (Γρανάζι).

Item No.	Due Date	Description	Quantity per	Unit of Measur...	Flushing Method	Expected Quantity	Remaining Quantity	Substitution Available
GZ303	25/1/2017	Γρανάζι	2	PCS	Forward	40	40	No

Εικόνα 4.49 Components του είδους GZ203 (Μηχανισμός Κίνησης)

Ως "Flushing Method" στην περίπτωση αυτή επιλέχθηκε η Forward μέθοδος. Η αλλαγή από "Manual" σε "Forward" μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε μέσω αυτής της καρτέλας, είτε στην καρτέλα του είδους. Αυτό σημαίνει πως η ανάλωση σε γρανάζια θα γίνει όταν η εντολή παραγωγής μετατραπεί από "Planned" σε "Released". Η προαναφερθείσα αλλαγή επιτυγχάνεται μέσω της επιλογής "Change Status" από "Planned" ή "Firm Planned" σε "Released". Πράγματι, έχοντας απελευθερώσει την εντολή πραγματοποιήθηκε ανάλωση των απαραίτητων τεμαχίων σε γρανάζια. Η ανάλωση αυτή εμφανίζεται στην επιλογή "Quantity on Hand" που βρίσκεται στην καρτέλα "Γενικά" (General) του είδους. Με τον τρόπο αυτό, το απόθεμα της α' ύλης μειώθηκε κατά 40 τεμάχια.

Item Ledger Entries

Show results:

Where Item No. is GZ303

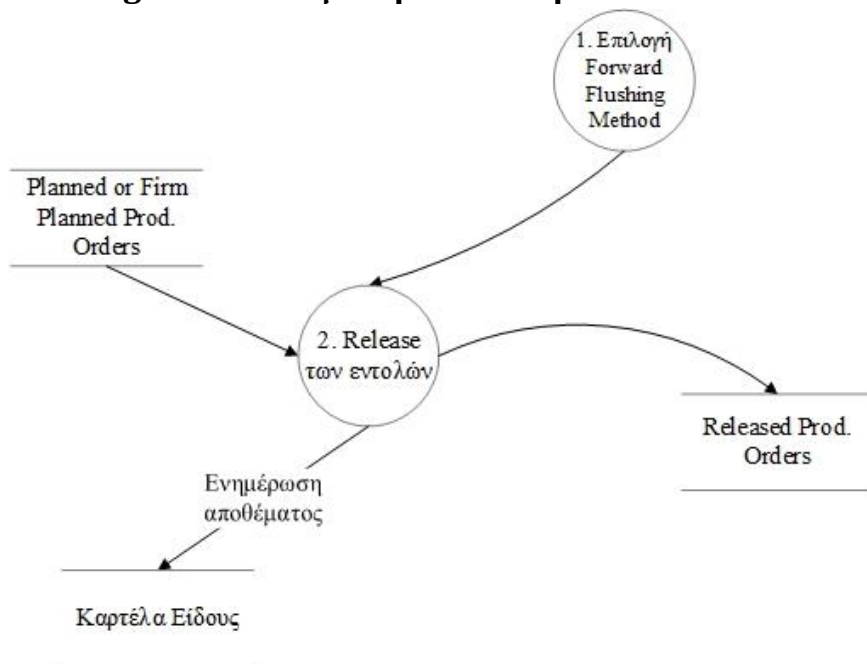
+ Add Filter

Posting Date	Entry Type	Document Type	Document No.	Item No.	Description	Location Code	Quantity	Invoiced Quantity
26/1/2017	Consumption		101020	GZ303		GZ_COMPANY	-40	-40

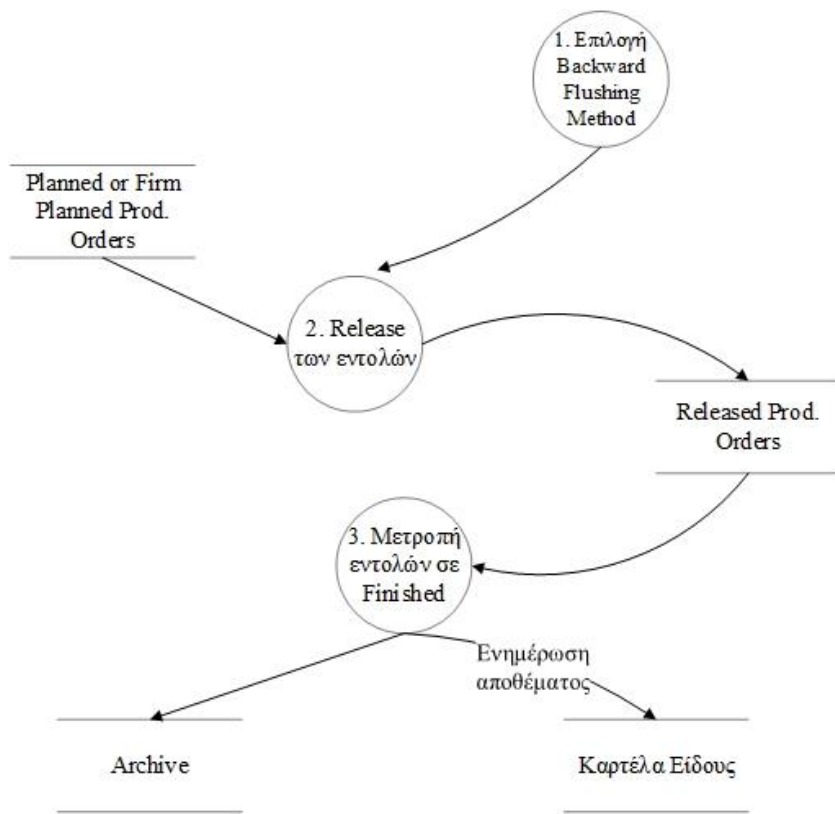
Εικόνα 4.50 Αυτόματη ανάλωση του είδους GZ303 (Γρανάζι)



4.6.4 Data Flow Diagram – Αυτόματη Ανάλωση Ειδών



Εικόνα 4.51 Data Flow Diagram – Αυτόματη ανάλωση ειδών (Forward)



Εικόνα 4.52 Data Flow Diagram – Αυτόματη ανάλωση ειδών (Backward)



5. Συμπεράσματα

5.1 Ευχρηστία και Λειτουργικότητα Microsoft Dynamics 2016

Βασικό χαρακτηριστικό των ERP συστημάτων αποτελεί το γεγονός πως τα τμήματα μιας επιχείρησης έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν κάτω από την ίδια βάση δεδομένων, συνδέοντας με αυτόν τον τρόπο όλα τα κομμάτια και λειτουργίες της επιχείρησης, τα οποία παλαιότερα ήταν δύσκολο να συντονιστούν και να συνεργαστούν μεταξύ τους. Με τον τρόπο αυτό, όλες οι πτυχές μίας σύγχρονης επιχειρησιακής μονάδας, όπως η χρηματοοικονομική διαχείριση, η παραγωγή, οι πωλήσεις και το ανθρώπινο δυναμικό συνδέονται άρρηκτα μεταξύ τους. Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας μελετήθηκαν διάφορα επιχειρηματικά σεναρία με τη χρήση του πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016. Το πληροφοριακό σύστημα Microsoft Dynamics NAV 2016 αποτελεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων, το οποίο απευθύνεται κυρίως σε μικρές και μικρές παραγωγικές μονάδες που επιθυμούν αύξηση στην παραγωγικότητα και αποδοτικότητα των επιχειρησιακών διαδικασιών, χωρίς να παρατηρηθούν διαταράξεις στις καθημερινές λειτουργίες. Η συνεισφορά του παραπάνω πληροφοριακού συστήματος στην εποπτεία και στον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας ενός συστήματος διακριτής παραγωγής κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική. Για να επιτευχθεί αυτό, το σύστημα καταγράφει όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται από τον υπεύθυνο του προγραμματισμού της παραγωγής. Ταυτόχρονα, δίνεται η δυνατότητα διασύνδεσης της επιχείρησης με άλλες επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν το ίδιο πληροφοριακό σύστημα. Στόχος της διπλωματικής αυτής εργασίας ήταν η ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων ώστε να δημιουργηθεί μία σφαιρική άποψη και να γίνει μία κριτική για το πληροφοριακό σύστημα Microsoft Dynamics NAV 2016. Η κριτική βασίστηκε αρχικά στο κατά πόσο το πληροφοριακό αυτό σύστημα εκπληρώνει τους κανόνες της ευχρηστίας και της λειτουργικότητας.

Αναφορικά με την παράμετρο της ευχρηστίας, το σύστημα είναι εύκολο στη χρήση του καθώς είναι ένα πακέτο της εταιρείας Microsoft, αρκετά φιλικό στους ενδιαφερόμενους με διεπαφές (interface) οι οποίες είναι εύκολες στην εκμάθηση. Με άλλα λόγια, οι εργαζόμενοι οι οποίοι πρόκειται να το χειριστούν μπορούν να εκπαιδευτούν χωρίς μεγάλες δυσκολίες και σχετικά γρήγορα, ώστε να το χρησιμοποιήσουν και να εκπληρώσουν επιτυχώς τις καθημερινές ανάγκες της επιχείρησης. Ταυτόχρονα, αξίζει να σημειωθεί πως ο κάθε εργαζόμενος δε χρειάζεται να εκπαιδευτεί σε όλες τις λειτουργίες του πληροφοριακού συστήματος, παρά μόνο σε εκείνες που έχουν σχέση με την εργασία του. Επιπλέον, παρατηρήθηκε πως οι διάφορες ενότητες του συστήματος είναι ευδιάκριτα χωρισμένες μεταξύ τους, με αποτέλεσμα ο χρήστης να βρίσκει γρήγορα την ενότητα που τον ενδιαφέρει. Παράλληλα, το χρηστοκεντρικό menu του Microsoft Dynamics NAV 2016 διευκολύνει αρκετά την αναζήτηση και την εισαγωγή των απαραίτητων δεδομένων από τους χρήστες χωρίς να σπαταλούν ιδιαίτερο χρόνο για αυτές τις ενέργειες. Τέλος, αξίζει να επισημανθεί πως η αλληλεπίδραση του συστήματος με το χρήστη σε περίπτωση σφάλματος επιτυγχάνεται με την εμφάνιση κατανοητών μηνυμάτων, τα οποία καθοδηγούν το χρήστη στην επίλυση του προβλήματος. Επίσης, η εποπτεία και κυρίως η αλλαγή των περισσότερων δεδομένων στο σύστημα σε περίπτωση λάθους μπορούν να επιτευχθούν χωρίς



ιδιαίτερη προσπάθεια σε αντίθεση με άλλα πληροφοριακά συστήματα που κυκλοφορούν στην αγορά.

Όσον αφορά τη λειτουργικότητα του πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016 παρατηρήθηκε πως μπορούν να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις μίας μικρομεσαίας επιχείρησης. Συγκεκριμένα, το σύστημα αυτό είναι ικανό να καλύψει τις ανάγκες του προγραμματισμού παραγωγής σε μακροπρόθεσμο χρονικό ορίζοντα, καλύπτοντας την ελάχιστη λειτουργικότητα που εφαρμόστηκε στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Παράλληλα, η δυνατότητα εύκολης και γρήγορης εισαγωγής των παραμέτρων υποδηλώνει τη λειτουργικότητα του συστήματος. Ωστόσο, ο υπεύθυνος του προγραμματισμού της παραγωγής πρέπει να εκτελεί εκ νέου τα σενάρια προγραμματισμού που πιθανώς να έχουν ήδη υλοποιηθεί στο παρελθόν. Ως αποτέλεσμα, παρατηρείται ανάλωση χρόνου για εργασίες οι οποίες να έχουν ήδη πραγματοποιηθεί παλιότερα

Προκύπτει λοιπόν πως το πληροφοριακό σύστημα Microsoft Dynamics NAV 2016 είναι μία σχετικά ακριβή λύση καθώς αναφέρεται κυρίως σε μικρές και σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις. Αυτό οφείλεται στο γεγονός πως οι επιχειρήσεις πρέπει να εξασφαλίσουν το Microsoft License που είναι απαραίτητο για να τρέξει το πρόγραμμα. Ωστόσο, το Microsoft Dynamics NAV 2016 είναι ένα πληροφοριακό σύστημα όπου μπορούν να εκπαιδευθούν εύκολα οι εργαζόμενοι. Παράλληλα, αποτελεί σημαντικό εργαλείο του προγραμματισμού παραγωγής για κυρίως απλές παραγωγικές διαδικασίες μικρών παραγωγικών μονάδων και όχι μεγάλων επιχειρήσεων οι οποίες απαιτούν προγράμματα με μεγαλύτερη λειτουργικότητα. Γι' αυτό το λόγο προτιμάται να χρησιμοποιείται από τις μικρομεσαίες και όχι από τις μεγάλες επιχειρήσεις.

5.2 Σύγκριση Microsoft Dynamics NAV και SAP

Στα πλαίσια των πανεπιστημιακών μαθημάτων χρησιμοποιήθηκαν το λογισμικό SAP καθώς και η έκδοση του 2007 του προγράμματος της Microsoft.

Σχετικά με την παλιά και τη νέα έκδοση του πακέτου της Microsoft παρατηρήθηκε πως το γραφικό περιβάλλον είναι εκείνο που έχει αλλάξει αρκετά, ενώ η λειτουργικότητα έχει παραμείνει η ίδια. Αυτό σημαίνει πως οι εργαζόμενοι δε χρειάζεται να εκπαιδευτούν εκ νέου από τη στιγμή που γνωρίζουν να χειρίζονται μία παλιά έκδοση του πληροφοριακού πακέτου της Microsoft.

Τέλος, συγκρίνοντας το πληροφοριακό σύστημα SAP με το Microsoft Dynamics NAV 2016 προέκυψε πως αν και το πακέτο της Microsoft υπερτερεί σε ευχρηστία, δεν υπερέχει σε λειτουργικότητα. Το λογισμικό SAP είναι πιο δύσκολο στο χειρισμό και στην εισαγωγή των δεδομένων. Παράλληλα, χρειάζεται μεγαλύτερη προσπάθεια να γίνουν αλλαγές ή να διορθωθούν λανθασμένα δεδομένα. Από την άλλη πλευρά, το SAP προτιμάται από τις μεγάλες επιχειρήσεις καθώς προσφέρει περισσότερες δυνατότητες. Χαρακτηριστικά, στο SAP μπορεί να οριστεί ένα προϊόν με μοναδικό κωδικό ανά την τοποθεσία (plant) που βρίσκεται, κάτι το οποίο δεν είναι εφικτό να γίνει χρησιμοποιώντας το πακέτο της Microsoft.



Βιβλιογραφία

Rashid, M. A., Hossain, L. and Patrick, J. D. (2002). *The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective*. Idea Group Publishing.

Volman, T. E., Berry, W.L., and Whybark, D.C. (1992) *Manufacturing Planning and Control Systems*. IRWIN, Burr Ridge, IL.

Elragal, A. and Haddara, M. (2012). *The future of ERP Systems: look backward before moving forward*. Elsevier Ltd. Selection and/or peer review under responsibility of CENTERIS/SCIKA – Association for Promotion and Dissemination of Scientific Knowledge.

Maditinos, D., Chatzoudes, D. and Tsairidis, C. (2011). *Factors affecting ERP system implementation effectiveness*. Journal of Enterprise Information.

Antoniadis, I., Tsiakiris, T. and Tsopogloy, S. (2015). *Business Intelligence during times of crisis: Adoption and usage of ERP systems by SMEs*. Elsevier Ltd.

Monk, E. F. and Wanger, B. J. (2013). *Concepts in Enterprise Resource Planning*. Course Technology, Cengage Learning.

Galani, D., Gravas, E. and Stavropoulos, A. (2010). *ERP Benefits and Firm Performances in Greece*. MIBES.

Poulymenakou, A. and Borotis, S. (2005). *Adoption of enterprise resource planning systems in Greece*. Springer Science + Business Media.

Grabot, B., Mayère A. and Bazet, I. (2008). *ERP Systems and Organizational Change*. Springer Science + Business Media.

Riezebos, J. (2001). *Design of Period Batch Control Planning System for Cellular Manufacturing*. University of Groningen.

Χέβας, Δ. και Παπαδάκη, Α. (2008-2009). *Ελληνικό Γενικό Λογιστικό Σχέδιο*. Εκδόσεις Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών.

(2010). *Οδηγός προετοιμασίας για την αλλαγή των συντελεστών ΦΠΑ*. Data Communication.

Πρωτοσύγγελος, Σ. (2005). *Έλεγχος Αποθεμάτων*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Γκαγιαλής, Σ. (2015). *Προγραμματισμός και Έλεγχος Παραγωγής*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

(2015). *Product Overview and Capability Guide Microsoft Dynamics NAV 2016*. Microsoft.

Σαγκριώτη, Β. (2009). *Διαδικασία Προγραμματισμού Παραγωγής με τη χρήση ERP συστήματος σε περιβάλλον διακριτής παραγωγής*. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

<https://pinpoint.microsoft.com/el-gr>

<http://www.erpsoftwareblog.com>



Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό παραγωγής με χρήση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016

<http://dynamicsuser.net>

<https://community.dynamics.com>

<http://www.managementstudyguide.com>

<http://www.ciosummits.com>

<http://www.investopedia.com>

<https://el.wikipedia.org>

<https://msdn.microsoft.com/el-gr/default.aspx>

<http://www.bdk.rug.nl>



Ανάπτυξη επιχειρηματικών σεναρίων για τον προγραμματισμό παραγωγής με χρήση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος Microsoft Dynamics NAV 2016