



Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Σχολή Ναυτιλίας και Βιομηχανίας
Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας
Μ.Π.Σ. Διοίκηση Logistics

Διπλωματική Εργασία

«Διαχείριση παραγγελιών αγορών στο χονδρεμπόριο βιβλίου»

Κωνσταντίνος Ντζιαχρήστος / TML1504

Αθήνα
Φεβρουάριος 2018

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερος τον εξαιρετικό καθηγητή και άνθρωπο κ. Ιωάννη Γιαννατσή που με βοήθησε και στήριξε καθ' όλη την διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερος τον διευθυντή της εταιρείας στην οποία εργάζομαι, κ. Βάϊο Παπαευθυμίου, ο οποίος με παρότρυνε εξαρχής να παρακολουθήσω το μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Πέρα από την εμπειρική του γνώση που μου προσφέρει καθημερινά, μου έδωσε και την δυνατότητα να αποκτήσω το θεωρητικό υπόβαθρο που η αγορά απαιτεί.

Τέλος, θα ήταν παράλειψή μου να μην ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου που με στήριξαν τα τελευταία δύομιση χρόνια στην αρκετά δύσκολη προσπάθεια του συνδυασμού, μιας εξαιρετικά απαιτητικής δουλειάς και ενός απαιτητικού μεταπτυχιακού.

Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	1
Πίνακας περιεχομένων.....	2
Εισαγωγή.....	4
1 Κεφάλαιο: Γενικά.....	6
1.1 Γενικά περί Στρατηγικής Εφοδιασμού.....	6
1.2 Γενικά περί Μοντελοποίησης.....	7
1.3 Γενικά περί ABC Ανάλυσης.....	9
1.4 Γενικά περί Προβλέψεων.....	10
2 Κεφάλαιο: Προβλέψεις και Προγραμματισμός Παραγγελιών.....	14
2.1 Πρόβλεψη της Ζήτησης.....	14
2.2 Διαδικασία των Προβλέψεων Ζήτησης.....	14
2.3 Μέθοδοι Πρόβλεψης Ζήτησης – Μέθοδος Χρονοσειρών.....	15
2.3.1 Απλοϊκή Πρόβλεψη (Naive forecast).....	16
2.3.2 Υπολογισμός του Μέσου Όρου.....	16
2.3.3 Απλοί Κινούμενοι Μέσοι Όροι.....	17
2.3.4 Κινούμενοι Μέσοι Όροι με Συντελεστές Βαρύτητας.....	17
2.3.5 Εκθετική Εξομάλυνση.....	18
2.4 Σφάλματα Προβλέψεων Ζήτησης.....	19
2.5 Χρονικός Προγραμματισμός Παραγγελιών.....	20
2.5.1 Μοντέλο μιας Περιόδου (A single-period model).....	21
2.5.2 Μοντέλο Σταθερής Ποσότητας (Fixed-order quantity model).....	21
2.5.3 Μοντέλο Σταθερής Περιόδου (Fixed-time period model).....	21
Κεφάλαιο 3: Λίγα Λόγια για την Εφοδιαστική Αλυσίδα του Βιβλίου.....	23
3.1 Λίγα Λόγια για την Αγορά του Βιβλίου.....	23
3.2 Λίγα Λόγια για την Εταιρεία.....	24
Κεφάλαιο 4: Μελέτη Περίπτωσης - Case Study.....	28
4.1 ABC Αξιολόγηση Προμηθευτών.....	28
4.2 ABC Αξιολόγηση Ειδών Προμηθευτών.....	33
4.3 Εφαρμογή Μοντέλου Κινούμενου Μέσου.....	36
4.4 Εφαρμογή Μοντέλου Εκθετικής Εξομάλυνσης στο ERP της Εταιρείας.....	38
4.5 Μοντέλο Σταθερής Παραγγελίας (Fixed Period Model).....	41
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα - Αποτελέσματα.....	44
5.1 ABC Ανάλυση.....	44
5.2 Μελέτη Περίπτωσης με Χρήση της Μεθόδου του Κινούμενου Μέσου.....	44

5.3	Μελέτη Περίπτωσης με Χρήση της Απλής Εκθετικής Εξομάλυνσης.....	44
5.4	Μελέτη Περίπτωσης Σταθερής Περιόδου.	45
6.	Βιβλιογραφία.....	46

Εισαγωγή

Η συγκεκριμένη εργασία ξεκίνησε από την διαπίστωση της σπουδαιότητας της διαχείρισης των παραγγελιών αγοράς σε κάθε εταιρεία. Τα βασικά εργαλεία για την επίτευξη μια σωστής διαχείρισης είναι:

- η ABC ανάλυση
- οι προβλέψεις της ζήτησης και
- ο χρονικός προγραμματισμός των παραγγελιών στους προμηθευτές.

Στις μέρες μας οι προβλέψεις δεν είναι πολυτέλεια αλλά αναγκαιότητα για κάθε εταιρεία. Για το λόγο αυτό κάθε εταιρεία μπορεί και πρέπει να εκμεταλλευτεί τις πληροφορίες και τα στατιστικά στοιχεία που ήδη έχει και με την βοήθεια μαθηματικών τύπων πρόβλεψης καθώς και την εμπειρία των στελεχών της, να επιλέγει μαθηματικά μοντέλα και να «προβλέπει» ευκολότερα το μέλλον. Με αυτό τον τρόπο αφενός μειώνονται αισθητά τα ρίσκα των εμπορικών αποφάσεων διότι μπορούν να μετρηθούν ποσοστιαία και αφετέρου να πραγματοποιηθεί ευκολότερα ο οικονομικός σχεδιασμός όχι μόνο βραχυπρόθεσμα αλλά και μακροπρόθεσμα.

Η εργασία επικεντρώνεται στη διαχείριση παραγγελιών και αποθεμάτων σε μια εταιρεία που ασχολείται με το χονδρέμπορο βιβλίου. Στόχος της μελέτης περίπτωσης είναι αρχικά να πραγματοποιηθεί μια ABC ανάλυση προμηθευτών και ειδών. Στη συνέχεια να ενσωματωθούν, στην υφιστάμενη δομή της και χωρίς την χρήση εξωτερικών εργαλείων, μοντέλα πρόβλεψης ζήτησης εστιασμένα στις απαιτήσεις της και τέλος να μελετηθεί η παραγγελιοδοσία στο σύνολο της, με την βοήθεια φυσικά της εμπειρίας των στελεχών της.

Ο σκοπός της εργασίας είναι να εφαρμοστούν μοντέλα πρόβλεψης ζήτησης σε πραγματικά προϊόντα και πραγματικές συνθήκες και να προσαρμοστούν για την βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων. Με τη χρήση κατάλληλων μαθηματικών μοντέλων στόχος μας είναι να επιδιωχθεί ο όσο το δυνατόν καλύτερος βραχυπρόθεσμος προγραμματισμός των παραγγελιών προς τους προμηθευτές και να μπορεί το ERP της εταιρείας να δίνει προτάσεις παραγγελιών σε προμηθευτές ανάλογα με τα στατιστικά στοιχεία συγκεκριμένων περιόδων. Τα στοιχεία που θα προκύψουν θα αξιολογούνται σε δεύτερο χρόνο από τους υπεύθυνους αγορών. Με τον τρόπο αυτό θα επιτευχθεί η αυτοματοποίηση ορισμένων παραγγελιών σε προμηθευτές συγκεκριμένης αξιολόγησης προκειμένου να μειωθούν διαχειριστικά στοιχεία κόστους και να βελτιωθεί η εξυπηρέτηση των πελατών.

Η εταιρεία που θα πραγματοποιηθεί η μελέτη περίπτωσης δραστηριοποιείται στον χώρο της εμπορίας και διακίνησης του βιβλίου στην Ελλάδα. Δεν έχει εφαρμόσει ποτέ καμία μέθοδος πρόβλεψης ζήτησης σε κανέναν κωδικό της και δεν έχει πραγματοποιηθεί ποτέ ABC ανάλυση ειδών αλλά ούτε και ABC ανάλυση προμηθευτών. Οι παραγγελίες στους προμηθευτές βασίζονται, μέχρι σήμερα, σε στατιστικά στοιχεία πωλήσεων και πραγματοποιούνται μόνο με βάση την εμπειρία των στελεχών της.

Στο κεφάλαιο 1 «Γενικά», αναφέρονται αρκετά γενικά στοιχεία περί στρατηγικής εφοδιασμού. Επίσης παρουσιάζονται οι λόγοι που κάνουν την μοντελοποίηση μια αναγκαία επιχειρησιακή τεχνική, τα πλεονεκτήματα της χρήσης της, καθώς και οι κατηγορίες στις οποίες κατατάσσονται. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στην ABC ανάλυση και την χρησιμότητά της. Τέλος γίνεται λόγος περί προβλέψεων τονίζοντας την σημαντικότητα των προβλέψεων σε κάθε επιχείρηση καθώς και το συνολικό πλαίσιο ενός συστήματος πρόβλεψης.

Στο κεφάλαιο 2 «Προβλέψεις και Προγραμματισμός Παραγγελιών», αναφέρεται αρχικά η διαδικασία που απαιτείται ώστε να επιλεγούν αφενός οι κωδικοί και αφετέρου το μοντέλο πρόβλεψης. Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά οι μέθοδοι: υπολογισμός μέσου όρου, απλοί κινούμενοι μέσοι όροι, κινούμενοι μέσοι όροι με συντελεστές βαρύτητας και τέλος η εκθετική εξομάλυνση, οι οποίες και θα χρησιμοποιηθούν στην μελέτη περίπτωσης. Επιπλέον αναφορά γίνεται και στα σφάλματα των προβλέψεων, τα οποία μας δίνουν μια εικόνα για την καλύτερη αξιολόγηση των μοντέλων που χρησιμοποιηθήκαν. Στο τέλος του κεφαλαίου γίνεται μια μικρή αναφορά και στον χρονικό προγραμματισμό των παραγγελιών με χρήση των μοντέλων μίας περιόδου σταθερής ποσότητας και σταθερής περιόδου.

Στο κεφάλαιο 3 «Λίγα λόγια για την Εφοδιαστική Αλυσίδα του βιβλίου», δίνονται ορισμένα στοιχεία για την εφοδιαστική αλυσίδα του βιβλίου και επεξηγούνται οι ιδιαιτερότητές της. Τέλος, δίδονται αρκετά στοιχεία για την εταιρεία που θα πραγματοποιηθεί η μελέτη περίπτωσης και αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιούνται σήμερα οι παραγγελίες αγορών.

Στο κεφάλαιο 4 «Μελέτη Περίπτωσης - Case Study», ξεκινά η μελέτη περίπτωσης με την εφαρμογή ABC ανάλυσης αρχικά στους προμηθευτές της υπό εξέταση εταιρείας και στη συνέχεια στα είδη των προμηθευτών, με σκοπό να επιλεγούν οι κωδικοί και οι προμηθευτές που θα εξεταστούν. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την χρήση των μοντέλων. Στο πρώτο μοντέλο εφαρμόζεται η μέθοδος του κινούμενου μέσου με συντελεστές βαρύτητας. Στο δεύτερο μοντέλο εφαρμόζεται η μέθοδος εκθετικής εξομάλυνσης και τέλος στο τρίτο συνδυασμός της μεθόδου απλής εκθετικής εξομάλυνσης και του μοντέλου σταθερής παραγγελίας ώστε να ελεγχθεί ένας προμηθευτής στο σύνολό του και όχι ένας μεμονωμένος κωδικός.

Στο κεφάλαιο 5 «Αποτελέσματα», γίνεται μια παρουσίαση των αποτελεσμάτων καθώς και συμπερασμάτων που προέκυψαν καθ' όλη την διάρκεια της εφαρμογής των μοντέλων στην υπό εξέταση εταιρεία.

Σε αυτό το σημείο θα ήταν σκόπιμο να τονιστεί πως οι κωδικοί των ειδών που αναφέρονται στο κείμενο δεν αντιστοιχούν σε πραγματικούς κωδικούς και έχουν παραποιηθεί ώστε να μην μπορούν να ταυτοποιηθούν.

1 Κεφάλαιο: Γενικά

1.1 Γενικά περί Στρατηγικής Εφοδιασμού

Η στρατηγική εφοδιασμού συνιστά δραστηριότητα πρωταρχικής σημασίας. Η συνολική εταιρική στρατηγική μιας επιχείρησης έχει αφετηρία το γενικότερο όραμα, την αποστολή και τις αξίες της επιχείρησης, όπως διαμορφώνονται από τους διάφορους εμπλεκόμενους, τους πόρους και άλλους εξωτερικούς παράγοντες ή επιδράσεις του ευρύτερου περιβάλλοντος.

Βασική επιδίωξη είναι η ικανοποίηση των αναγκών των πελατών της επιχείρησης μέσω προληπτικής και προγραμματισμένης ανάλυσης των αγορών εφοδιασμού, με στόχο τη διαχείριση όλων των αγοραζόμενων εισροών με τέτοιο τρόπο ώστε να μεγιστοποιείται η προστιθέμενη αξία των παραγόμενων προϊόντων και να ελαχιστοποιούνται οι δυνητικοί κίνδυνοι.

Μια επιχείρηση που διαθέτει οργανωμένη διοίκηση εφοδιασμού εφαρμόζει στρατηγικές που υποστηρίζουν την επίτευξη των βασικών στόχων εφοδιασμού και πιο συγκεκριμένα ποιότητας, χρόνων και διαθεσιμότητας, εξυπηρέτησης και ανταπόκρισης και μείωσης του κόστους.

- Η παροχή προϊόντων χωρίς αστοχίες στον τελικό πελάτη αποτελεί ατομικής ευθύνης της κάθε επιχείρησης που συμμετέχει σε μια αλυσίδα εφοδιασμού.
- Η διαθεσιμότητα ειδών εξαρτάται από παράγοντες όπως ο αριθμός των προμηθευτών και η παραγωγική δυναμικότητά τους, η ποικιλία διατιθέμενων προϊόντων και τα επίπεδα των τηρουμένων αποθεμάτων. Μπορεί να επηρεαστεί από ελλείψεις που οφείλονται στην αδυναμία των προμηθευτών να ικανοποιήσουν τη ζήτηση λόγω της περιορισμένης παραγωγικής δυναμικότητας ενός κλάδου. Οι χρόνοι παράδοσης επηρεάζονται και από άλλους παράγοντες όπως η γεωγραφική θέση των πηγών προμήθειας. Το δίκτυο μεταφορών, τα σημεία διανομής και τα πληροφοριακά συστήματα. Η καλή διαχείριση του χρόνου τόσο εσωτερικά από τη λειτουργία του εφοδιασμού όσο και από τους προμηθευτές επηρεάζει σημαντικά τη διάρκεια που μεσολαβεί μεταξύ του χρόνου που κοινοποιείται μια ανάγκη για ένα είδος από έναν πελάτη και του χρόνου ικανοποίησής της.
- Η εξυπηρέτηση και ανταπόκριση εκδηλώνεται από την ταχύτητα και την πληρότητα σε αιτήματα της επιχείρησης, την αξιοπιστία των παραδόσεων και τις υποδομές που πρέπει να διαθέτει ο προμηθευτής για να ανταπεξέρχεται άμεσα στις απαιτήσεις για τεχνική υποστήριξη και συντήρηση.
- Η σύγχρονη αντίληψη για τη διαχείριση του κόστους απαιτεί μείωση του ολικού κόστους των υλικών που ενσωματώνονται στα παραγόμενα προϊόντα σε όλο το μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού, πράγμα που ισοδυναμεί στην πράξη με μείωση των δαπανών αγοράς, μεταφοράς. Αποθήκευσης, μετατροπής και υποστήριξης των προϊόντων μετά την πώληση. *(Λάμπρος Λάιος, Διοίκηση Εφοδιασμού 2010)*

1.2 Γενικά περί Μοντελοποίησης

Κάθε επιχείρηση ή οργανισμός, μικρός ή μεγάλος, εμπορικός ή παραγωγικός καλείται καθημερινά να λάβει διοικητικές αποφάσεις, άλλοτε μικρότερες και άλλοτε μεγαλύτερες. Η λήψη αποφάσεων είναι αναπόσπαστο κομμάτι της διοίκησης κάθε εταιρείας και μάλιστα υπό συνθήκες μικρής ή μεγάλης αβεβαιότητας. Το μέγεθος της αβεβαιότητας καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο με τον οποίο λαμβάνονται οι αποφάσεις:

- (Computation) μαθηματικός υπολογισμός
- (Judgment) κριτική ικανότητα
- (Intuition) διαίσθηση

Σε οποιαδήποτε όμως περίπτωση πολύ χρήσιμη αποδεικνύεται η απεικόνιση της πραγματικότητας, δηλαδή η διαμόρφωση κάποιου μοντέλου.

Για την δημιουργία ενός μοντέλου απαιτείται μια διαδικασία 7 βημάτων.

Το πρώτο βήμα είναι ο προσδιορισμός του προβλήματος. Αρχικά λοιπόν ο αναλυτής πρέπει να εντοπίσει το πρόβλημα του οργανισμού. Πριν την έναρξη της επίλυσης του προβλήματος, πρέπει να προσδιοριστούν οι στόχοι της εταιρείας καθώς και τα κομμάτια εκείνα που χρειάζεται να γίνει εκτενής μελέτη και ανάλυση των διεργασιών.

Δεύτερο βήμα είναι η συγκέντρωση δεδομένων. Μετά τον προσδιορισμό του προβλήματος ο αναλυτής καλείται να εκτιμήσει τους παράγοντες που επηρεάζουν τις υπό εξέταση διεργασίες. Οι συγκεκριμένοι παράγοντες παίρνουν μέρος στη δημιουργία του μαθηματικού μοντέλου.

Τρίτο βήμα είναι η δημιουργία ενός μαθηματικού μοντέλου από τον αναλυτή. Θα πρέπει να γίνει απεικόνιση του προβλήματος με μαθηματικούς τύπους και μεταβλητές.

Τέταρτο βήμα είναι η αξιολόγηση του μοντέλου. Ο αναλυτής καλείται να προσδιορίσει εάν το μοντέλο που δημιούργησε ανταποκρίνεται σε πραγματικές συνθήκες. Ένας γρήγορος και απλός τρόπος είναι η εφαρμογή του μοντέλου στις τρέχουσες συνθήκες και η γρήγορη αξιολόγησή του.

Πέμπτο βήμα είναι η βελτιστοποίηση. Σε αυτό το βήμα ο αναλυτής καλείται να αξιολογήσει τα μοντέλα και να επιλέξει εκείνο τον μοντέλο ή την στρατηγική που ανταποκρίνεται καλύτερα στους στόχους του οργανισμού.

Στο έκτο βήμα ο αναλυτής παρουσιάζει στον οργανισμό το μοντέλο και τις συστάσεις του. Σε ορισμένες περιπτώσεις, ο αναλυτής μπορεί να παρουσιάσει διάφορες εναλλακτικές λύσεις και να αφήσει τον οργανισμό να επιλέξει.

Στο έβδομο βήμα εφόσον ο οργανισμός δεχθεί την εγκυρότητα και την χρησιμότητα της μελέτης, ο αναλυτής βοηθάει ώστε να γίνει η σωστή εγκατάσταση των συστάσεών του στις υφιστάμενες διεργασίες του οργανισμού. Το σύστημα που εγκαθίσταται πρέπει να παρακολουθείται συνεχώς και να ενημερώνεται σε τυχόν

αλλαγές, ώστε να διασφαλιστεί ότι το μοντέλο ανταποκρίνεται στους στόχους και στην στρατηγική του οργανισμού. (Wayne L. Winston and S. Christian Albright *Practical management science*, 2009)

Η χρήση της μοντελοποίησης παρουσιάζει μια σειρά από πλεονεκτήματα, με κυριότερα τα κάτωθι:

- Οι πειραματισμοί με τα μοντέλα απαιτούν πολύ μικρότερο χρόνο από τους πειραματισμούς πάνω στα αληθινά συστήματα. Για παράδειγμα, χρόνια πραγματικής λειτουργίας ενός συστήματος είναι δυνατόν να μελετηθούν μέσα σε λίγα λεπτά με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών και της προσομοίωσης (simulation).
- Είναι σημαντικά οικονομικότεροι από τους πειραματισμούς πάνω στα αληθινά συστήματα. Π.χ. η κατασκευή και η μελέτη του μοντέλου ενός νέου προϊόντος στοιχίζει πολύ λιγότερο από το να κατασκευάζεται και στη συνέχεια να τροποποιείται.
- Επιτρέπουν την απρόσκοπτη καθημερινή λειτουργία του πραγματικού συστήματος. Δεν είναι απαραίτητο π.χ. να αγοράσει μια εταιρεία και να πουλήσει μερικές μονάδες προϊόντος για να προσδιορίσει το κέρδος το οποίο θα της επέφερε μία τέτοια πώληση.
- Εμπεριέχουν πολύ μικρότερο ρίσκο σε περίπτωση λανθασμένων επιλογών. Π.χ. το κόστος από την δυσλειτουργία ενός μοντέλου κινητού τηλεφώνου εξαιτίας ανεπιτυχούς σχεδιασμού είναι αμελητέο μπροστά στο κόστος δυσλειτουργίας ενός κινητού που έχει βγει στην αγορά.
- Επιτρέπουν τη μελέτη της ανάλυσης πλήθους διαφορετικών σχεδίων καθώς και δράσεων και την εκτίμηση των αποτελεσμάτων τους π.χ. κέρδος ή ζημία.
- Και τέλος, βοηθούν τα διάφορα στελέχη να εμβαθύνουν και να γνωρίσουν καλύτερα τα συστήματα πάνω στα οποία εργάζονται.

Τα μοντέλα κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με το επίπεδο της πολυπλοκότητας τους (level of abstraction). Συγκεκριμένα, διαχωρίζονται σε:

- Μοντέλα κλίμακας (scale or iconic models), τα οποία αποτελούν φυσικό αντίγραφο αντικειμένων ή συστημάτων, συνήθως σε σμίκρυνση ή μεγέθυνση. Είναι στατικά μοντέλα και παρουσιάζονται σε δύο (π.χ. φωτογραφίες) ή τρεις διαστάσεις (π.χ. μακέτες).
- Περιγραφικά μοντέλα (analog models), τα οποία συμπεριφέρονται όπως τα πραγματικά αντικείμενα ή συστήματα, διαφέρουν όμως οπτικά από αυτά (π.χ. χάρτες, διαγράμματα, όργανα μέτρησης κλπ.).
- Μαθηματικά μοντέλα (mathematical models), τα οποία περιγράφουν τις σχέσεις μεταξύ των βασικών παραμέτρων ενός συστήματος με τη βοήθεια συμβόλων και μαθηματικών εκφράσεων (π.χ. καθαρό κέρδος = μεικτό κέρδος – συνολικό κόστος). Τα συγκεκριμένα μοντέλα αποτελούν τον πυρήνα κάθε ποσοτικής προσέγγισης στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.
- Λογικά μοντέλα (logical models), τα οποία επίσης περιγράφουν τις σχέσεις μεταξύ των βασικών συντελεστών ενός συστήματος χωρίς όμως να είναι απαραίτητη η χρήση μαθηματικών συμβολισμών (π.χ. διαγράμματα ροής παραγωγικών διαδικασιών, οδηγίες εργασίας κλπ.). Τα λογικά μοντέλα έχουν πρωτεύοντα ρόλο στην απεικόνιση συστημάτων με σημαντικές ποιοτικές παραμέτρους και αποτελούν τα τελευταία τριάντα χρόνια βασικά

εργαλεία στα χέρια των ερευνητών μίας πιο «μαλακής» επιχειρησιακής προσέγγισης - έρευνας (Soft Operational Research), από την οποία θεμελιώθηκαν μεθοδολογίες όπως οι ακόλουθες: Ανάπτυξη και Ανάλυση Στρατηγικών Εναλλακτικών (Strategic Options Development and Analysis), Μεθοδολογία Μαλακών Συστημάτων (Soft Systems Methodology), Προσέγγιση Στρατηγικής Επιλογής (Strategic Choice Approach), Ανάλυση Ευστάθειας (Robustness Analysis), Ανάλυση Μεταπαιγνίων (Metagame Analysis) και Ανάλυση Υπερπαιγνίων (Hypergame Analysis).

1.3 Γενικά περί ABC Ανάλυσης

Ο Vilferdo Pareto ανακάλυψε, σε μια μελέτη του για την κατανομή του πλούτου της Ιταλίας, πως το 80% της ιδιοκτησίας της Ιταλίας κατείχε μόλις το 20% του συνολικού πληθυσμού της χώρας. Η μέθοδος λοιπόν, του 80/20, βρήκε εφαρμογή και στην εφοδιαστική αλυσίδα ώστε να μπορεί να αξιολογηθεί οτιδήποτε χρειάζεται και να χωριστεί σε 3 κατηγορίες ανάλογα με την σημαντικότητά του.

ABC ανάλυση ή ABC ταξινόμηση προμηθευτών είναι μια μέθοδος ταξινόμησης των προμηθευτών σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τις ετήσιες αγορές. Η ανάλυση αυτή βοηθά στην εύρεση της σημαντικότητας και της κρισιμότητας του κάθε προμηθευτή για την συστηματική του διαχείριση ως προς τις παραγγελίες, το lead-time, τις εκπτώσεις κ.α. Οι προμηθευτές με τους μεγαλύτερους τζίρους και τις περισσότερες πωλήσεις (κλάση A) ελέγχονται σε καθημερινή βάση και μάλιστα πολλές φορές. Οι προμηθευτές με μικρότερο τζίρο και τις μικρότερες πωλήσεις (κλάση B) ελέγχονται περιοδικά σε τακτά διαστήματα (μία φορά την εβδομάδα ή μια φορά τον μήνα). Τέλος οι προμηθευτές πολύ χαμηλού τζίρου και των χαμηλών πωλήσεων (κλάση C) ελέγχονται ανά μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. (Χρυσολέων Θ. Παπαδόπουλος, *Διοίκηση Επιχειρησιακών Λειτουργιών*, 2015)

Αντίστοιχα και τα είδη μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση την αξία πωλήσεων του τελευταίου έτους ή με βάση την κυκλοφοριακή τους ταχύτητα είτε βάση του κόστους κτήσης. Σε κάθε περίπτωση το τμήμα προμηθειών πρέπει να αποφασίζει και να ορίζει τα κριτήρια κατηγοριοποίησης.

Τα είδη που βρίσκονται στην υψηλότερη κατηγορία είναι τα πιο σημαντικά. Σε αυτά πρέπει να δοθεί ιδιαίτερα μεγάλη προσοχή στη διαχείρισή τους και στην αποθεματοποίησή τους. Τα συγκεκριμένα είδη πρέπει να ελέγχονται αρκετές φορές την μέρα από τους υπεύθυνους αγορών.

Τα είδη που βρίσκονται στην τελευταία κατηγορία, είναι αυτά με τη μικρότερη κίνηση και χαμηλό κόστος κτήσης. Τα συγκεκριμένα είδη πρέπει να ελέγχονται σε μεγάλα χρονικά διαστήματα π.χ. μια εβδομάδα ή έναν μήνα και εάν είναι εφικτό να αυτοματοποιηθούν οι παραγγελίες του, ώστε να μην χρειάζεται να σπαταλά χρόνο το τμήμα προμηθειών.

1.4 Γενικά περί Προβλέψεων

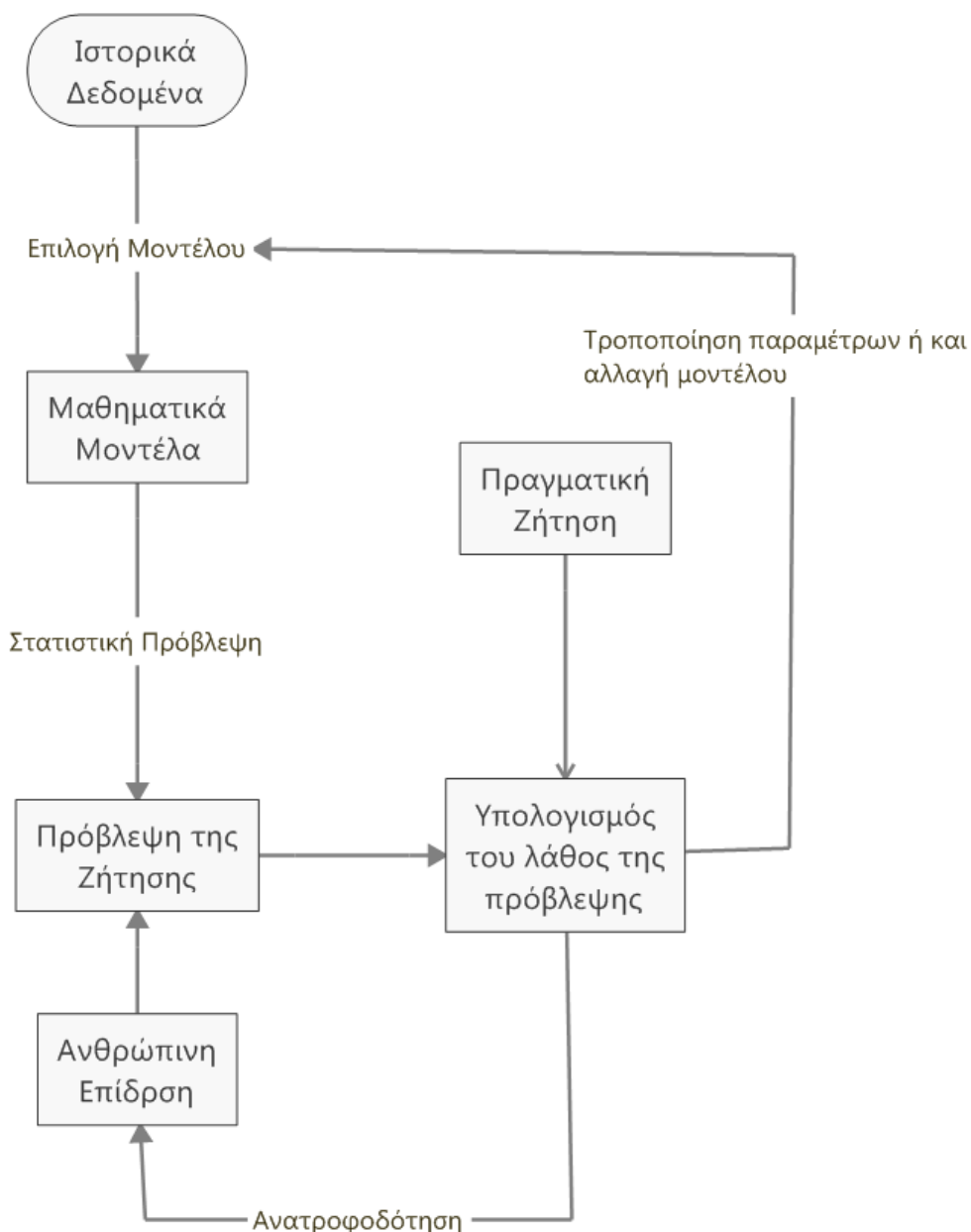
Ώς πρόβλεψη θεωρείται η εκτίμηση μελλοντικών γεγονότων που θα χρησιμοποιήσει μια επιχείρηση για τον προγραμματισμό των σχεδίων της. Οι διαρκώς μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές συνθήκες, ως αποτέλεσμα του έντονου ανταγωνισμού και των ραγδαίων τεχνολογικών αλλαγών, ασκούν πιέσεις στις επιχειρήσεις για όσο το δυνατόν πιο ακριβείς προβλέψεις. Οι προβλέψεις χρειάζονται προκειμένου να καθορίζει μια εμπορική εταιρεία την αξία των αγορών που χρειάζεται να πραγματοποιήσει, σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, με σκοπό αφενός να εξυπηρετήσει τους πελάτες της και αφετέρου να προγραμματίσει τις χρηματικές της ροές καθώς και την διαθεσιμότητα των εμπορευμάτων από τους προμηθευτές της.

Οι ακριβείς προβλέψεις επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα διαθέσιμα κεφάλαια ώστε να ελαχιστοποιούν τους χρόνους εκτέλεσης των παραγγελιών καθώς και να μειώνουν τα επίπεδα αποθέματος.

Ο προγραμματισμός των αγοραστικών διαδικασιών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις προβλέψεις της ζήτησης. Για παράδειγμα, οι αγοραστές μπορεί να χρειάζονται μεσοπρόθεσμες ή και μακροπρόθεσμες προβλέψεις της ζήτησης κατά τη διάρκεια διαπραγματεύσεων με τους προμηθευτές. Επίσης, οι αποφάσεις που σχετίζονται με τον έλεγχο των αποθεμάτων και τον χρόνο έκδοσης των εντολών παραγγελίας τα αποθέματα ασφάλειας και άλλα, βασίζονται σε προβλέψεις της ζήτησης, η ακρίβεια των οποίων επηρεάζει την απόδοση του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, μια υπερεκτίμηση της ζήτησης μπορεί να οδηγήσει στη διατήρηση υψηλών αποθεμάτων για μεγάλα χρονικά διαστήματα και στην αναποτελεσματική διαχείριση των ταμειακών ροών, ενώ αντίθετα μια τυχόν υποεκτίμηση της ζήτησης προκαλεί ελλείψεις, κακή εξυπηρέτηση των πελατών και πιθανώς χαμένες πωλήσεις. Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η πρόβλεψη της ζήτησης είναι μια σκιαγράφηση ή εκτίμηση της διακύμανσης της ζήτησης στο μέλλον. Η αξιοπιστία της πρόβλεψης εξαρτάται από το χρονικό ορίζοντα της προβολής στο μέλλον.

Οι μέθοδοι πρόβλεψης μπορούν να βασιστούν είτε σε μαθηματικά μοντέλα με τη χρησιμοποίηση των διαθέσιμων ιστορικών στοιχείων, είτε σε ποιοτικές μεθόδους βασισμένες στην διοικητική εμπειρία των στελεχών της εταιρείας, είτε σε συνδυασμό και των δύο.

Το γενικό πλαίσιο ενός συστήματος πρόβλεψης αποτυπώνεται στο παρακάτω σχήμα



Σχήμα 1. Γενικό πλαίσιο συστήματος πρόβλεψης
(Hogarth R. and Makridakis, Forecasting and planning: An Evaluation, 1981)

Η ανθρώπινη κρίση είναι ένα κρίσιμο στοιχείο στην λήψη των τελικών αποφάσεων. Επίσης λαμβάνεται υπ' όψιν και το λάθος των προβλέψεων της περασμένης περιόδου. Η πραγματική ζήτηση συγκρίνεται με την πρόβλεψη και με τον τρόπο αυτό υπολογίζουμε το σχετικό λάθος της πρόβλεψης. Η εκτίμηση τέτοιων λαθών είναι σημαντική για τρεις κυρίως λόγους:

Η ποσότητα των αποθεμάτων ασφαλείας είναι αναγκαία για να ικανοποιήσει τις ανάγκες των πελατών στην δεδομένη χρονική στιγμή. Τυχόν έλλειψη αποθεμάτων ασφαλείας που προέρχεται από λάθος των προβλέψεων μειώνει τις σχεδιασμένες υπηρεσίες προς τους πελάτες.

Η στατιστική πρόβλεψη βασίζεται σ' ένα μαθηματικό μοντέλο με επιλεγμένες τιμές παραμέτρων. Οι τιμές των παραμέτρων εξαρτώνται από τα τυχόν λάθη, τις πιθανές αλλαγές στις τιμές των παραμέτρων ή ακόμη και την εισαγωγή νέων στοιχείων στο μοντέλο.

Οι επιτυχημένες προβλέψεις χρησιμοποιούν διαφορετικές πηγές πληροφοριών.

Πληροφορίες πρώτης γραμμής (Grass-roots information). Οι πληροφορίες πρώτης γραμμής προέρχονται από το προσωπικό των πωλήσεων και τους υπεύθυνους των τμημάτων πρώτης γραμμής (υπεύθυνος εξυπηρέτησης μετά την πώληση), περιλαμβάνουν επίσης εικασίες (guesses) και την αίσθηση για την αγορά («feel for the market»). Η διοίκηση της εταιρίας πρέπει να παρέχει έγκαιρη ανάδραση σε τέτοιου είδους πληροφορίες.

Οι προσωπικές εκτιμήσεις των διευθυντών και των τεχνικών σχετικά με τις δημιουργούμενες απειλές νέου ανταγωνισμού, τα τεχνολογικά πλεονεκτήματα και άλλους παράγοντες που επηρεάζουν τις πωλήσεις ή κάποια άλλη επιχειρηματική μεταβλητή. Η ανάλυση των δεδομένων των πωλήσεων των παρελθόντων ετών είναι δυνατόν να οδηγήσει στην ανακάλυψη των τάσεων των πωλήσεων και πιθανής εποχικότητας. Οι τεχνικές αυτές είναι χρήσιμες για τις προβλέψεις μεσοπρόθεσμου χαρακτήρα παρά για μακροπρόθεσμο.

Ποσοτικές πληροφορίες, οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στην πρόβλεψη των πωλήσεων και άλλων μεταβλητών προερχόμενες από κυβερνητικούς ή μη οργανισμούς (π.χ. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, αναφορές των διαφόρων επιτροπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναλύσεις της Ευρωπαϊκής Στατιστικής Υπηρεσίας).

Τα λάθη των προβλέψεων του παρελθόντος είναι δυνατόν να αναπτύξουν ένα μηχανισμό συντήρησης αντιμετώπισης στον σχηματισμό των υποκειμενικών προβλέψεων.

Η ζήτηση των προϊόντων μιας επιχείρησης είναι μια εξωγενής μεταβλητή. Η ικανότητα των επιχειρήσεων να εξυπηρετούν τις ανάγκες των πελατών τους εγκαίρως επηρεάζει άμεσα την μελλοντική ζήτηση των προϊόντων, αν όχι βραχυπρόθεσμα σίγουρα σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα. Με τον τρόπο αυτό οι αποφάσεις που βασίζονται στις προβλέψεις ζήτησης θα επηρεάσουν την πραγματική ζήτηση που πιθανόν να διαφεύγει.

Σ' ένα μεγάλο βαθμό χειριζόμαστε τις απαιτήσεις σαν εξωγενείς μεταβολές αλλά στα σημεία που επιβάλλεται προσπαθούμε να ενσωματώσουμε τις επιδράσεις των πράξεων όπως την προώθηση των προϊόντων μέσω προγραμμάτων διαφήμισης, τις μειώσεις τιμών κ.ο.κ.

Επιπροσθέτως οι αποφάσεις που λαμβάνονται σχετικά με την παραγωγή προϊόντων και την διαχείριση των αποθεμάτων δίνουν έμφαση στις ορθολογικές αποφάσεις, την ευαισθησία των προτεινόμενων λύσεων και το κόστος που συνδέεται με τυχόν ανακρίβειες της προβλεπόμενης ζήτησης. Το συνολικό κόστος μιας διαδικασίας πρόβλεψης είναι το άθροισμα του κόστους της διαδικασίας και του κόστους του λάθους της πρόβλεψης.

Οι άνθρωποι έχουν συγκεκριμένες κοινές αδυναμίες στην διαδικασία επεξεργασίας πληροφοριών. Έχουν μια επιλεκτική αντίληψη στην συλλογή δεδομένων και όλοι μας δίνουμε περισσότερη βαρύτητα στην προσωπική μας εμπειρία παρά στις πληροφορίες της στατιστικής.

Η έρευνα για το Ινστιτούτο καταναλωτών πιθανόν να μην μας πείσει για την λανθασμένη επιλογή μας. Οι άνθρωποι υποτιμούν συγκρουόμενα δεδομένα όταν πρόκειται να συλλεχθούν δεδομένα τα οποία συμφωνούν με προηγούμενες απόψεις. Οι πληροφορίες των ερευνών στερούν από τους ανθρώπους την δυνατότητα να σκεφτούν μελλοντικές επιλογές. Κατά την διάρκεια της ανάλυσης των πληροφοριών, οι περισσότεροι άνθρωποι στηρίζονται στην ανάλυση των πιθανοτήτων παρά σ' αυτό που θεωρούν ότι είναι ιδανικό να συμβεί.

Ένα πληροφοριακό σύστημα εκτός του άμεσου κόστους θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι συμβατό με όλες τις λειτουργίες του οργανισμού. Το επίπεδο της πολυπλοκότητας θα πρέπει πιθανόν να είναι παρόμοιο σε όλα τα επίπεδα χρήσης. Το επίπεδο της επένδυσης για ένα σύστημα πρόβλεψης δεν είναι ποτέ γνωστό. Οι μικρομεσαίες επιχειρήσεις δεν θα πρέπει να επενδύσουν σε δαπανηρά συστήματα. Εάν οι αποφάσεις του οργανισμού απαιτούν μια ταχύτητα αντίδρασης τότε είναι αναγκαία μια σοβαρή επένδυση, όχι τόσο σε εξοπλισμό όσο σε εξειδικευμένο πρόγραμμα πρόβλεψης.

Η επιτυχία ενός συστήματος υποστήριξης αποφάσεων εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας των στελεχών και από την διαδικασία εφαρμογής. *(Γεώργιος Καμπουρίδης, Συστήματα Πρόβλεψης, 2002)*

2 Κεφάλαιο: Προβλέψεις και Προγραμματισμός Παραγγελιών

2.1 Πρόβλεψη της Ζήτησης

Ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα για οποιαδήποτε επιχείρηση και οργανισμό είναι να μπορεί να προβλέπει τη ζήτηση των πελατών της, ώστε ανάλογα να προσαρμόζει την παραγωγή της αντίστοιχης ποσότητας, ή την παραγγελία στους προμηθευτές της.

Η πρόβλεψη της ζήτησης είναι η τέχνη και επιστήμη της πρόβλεψης μελλοντικών αναγκών. Υπάρχουν τρεις τύποι προβλέψεων.

- Οικονομικές προβλέψεις, οι οποίες είναι δείκτες σχεδιασμού που χρησιμεύουν στη μέσο- και μακρο- πρόθεσμη πρόβλεψη.
- Τεχνολογικές προβλέψεις, οι οποίες σχετίζονται με την μακροπρόθεσμη πρόβλεψη της τεχνολογικής προόδου.
- Προβλέψεις της ζήτησης, οι οποίες είναι εκτιμήσεις της ζήτησης των πελατών μιας επιχείρησης για κάθε περίοδο του χρονικού ορίζοντα της ανάλυσης (εβδομάδα, τρίμηνο, εξάμηνο κ.λπ.)

Η πρόβλεψη της ζήτησης βοηθά στην λήψη αποφάσεων σε διάφορες λειτουργίες της επιχείρησης όπως στη Διοίκηση της Εφοδιαστικής Αλυσίδας, στην παραγωγική δυναμικότητα και στη Διοίκηση Ανθρώπινων Πόρων. *(Χρυσολέων Θ. Παπαδόπουλος, Διοίκηση Επιχειρησιακών Λειτουργιών, 2015)*

2.2 Διαδικασία των Προβλέψεων Ζήτησης

Οι μέθοδοι πρόβλεψης βασίζονται είτε σε μαθηματικά μοντέλα χρησιμοποιώντας ιστορικά δεδομένα προηγούμενων περιόδων είτε σε ποιοτικές μεθόδους χρησιμοποιώντας την εμπειρία των στελεχών της επιχείρησης είτε σε συνδυασμούς αυτών των δυο. Σε κάθε περίπτωση τα στοιχεία και οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται για τις προβλέψεις θα πρέπει να ανανεώνονται σε συνεχή βάση. Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζεται αφενός η επικαιροποίηση των προβλέψεων και αφετέρου μειώνονται τα σφάλματα και αυξάνεται η ακρίβεια των προβλέψεων τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα.

Θα πρέπει αρχικά να καθοριστεί η χρησιμότητα της πρόβλεψης και στη συνέχεια πρέπει να γίνει επιλογή των ειδών ή κωδικών που θα προβλεφθούν. Επόμενο βήμα είναι η επιλογή του χρονικού ορίζοντα της πρόβλεψης. Βραχυπρόθεσμος, που μπορεί να αφορά έως ένα χρόνο, μεσοπρόθεσμος που αφορά σε μια περίοδο από τρεις μήνες έως τρία χρόνια και μακροπρόθεσμος που αφορά σε χρονική περίοδο πάνω από τρία χρόνια.

Η διαδικασία προβλέψεων περιλαμβάνει συνήθως τρεις κύριες φάσεις ως ακολούθως:

1. Collect and analyzing data
Συλλογή και ανάλυση ιστορικών στοιχείων και πληροφοριών
2. Adding deterministi coverrides
Αξιολόγηση παραγόντων που επηρεάζουν τη ζήτηση
3. Management Action
Παρακολούθηση των προβλέψεων

Η πρώτη φάση της διαδικασίας πρόβλεψης περιλαμβάνει αρχικά τη συλλογή ιστορικών στοιχείων και πληροφοριών από διάφορες πηγές δεδομένων που σχετίζονται είτε άμεσα είτε έμμεσα με τη ζήτηση. Εν συνεχεία, τα στοιχεία που συλλέχθηκαν αναλύονται με στόχο το ξεκαθάρισμα και την επιλογή εκείνων που διαστρεβλώνουν λιγότερο και αποτυπώνουν καλύτερα την παρελθοντική εικόνα της ζήτησης. Τέλος, παράγεται μια προκαταρκτική στατιστική πρόβλεψη της ζήτησης χρησιμοποιώντας την τεχνική πρόβλεψης που ταιριάζει καλύτερα με το προφίλ και τα χαρακτηριστικά της ζήτησης.

Η συλλογή και η επιλογή των κατάλληλων στοιχείων είναι ίσως το κρίσιμότερο βήμα.

Η δεύτερη φάση περιλαμβάνει τη μελέτη, την αξιολόγηση και την προσθήκη παραγόντων είτε εξωτερικών είτε εσωτερικών που πιθανώς επηρεάζουν τη ζήτηση. Πιο συγκεκριμένα, στόχος της δεύτερης φάσης είναι ο καθορισμός του αντίκτυπου των εκάστοτε παραγόντων που ενδεχομένως επηρεάζουν τη ζήτηση, έτσι ώστε να αναθεωρηθούν και να αναπροσαρμοστούν κατάλληλα οι προκαταρκτικές προβλέψεις ζήτησης. Οι εξωτερικοί παράγοντες σχετίζονται συνήθως με το πολιτικοοικονομικό πλαίσιο, τον ανταγωνισμό και τις ιδιαίτερες συνθήκες που επικρατούν στις αγορές. Για παράδειγμα, το πλήθος των ανταγωνιστών, τα νέα προϊόντα, η διαφήμιση, οι τεχνολογικές αλλαγές και ο τρόπος διάθεσης επηρεάζουν τις προτιμήσεις των καταναλωτών και συνεπώς τη ζήτηση. Από την άλλη πλευρά, η τιμή, η στρατηγική προώθησης, ο τρόπος παρουσίασης των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και η ποιότητα των προϊόντων είναι παράγοντες που ρυθμίζονται εσωτερικά από την εκάστοτε επιχείρηση και επηρεάζουν πολλές φορές καθοριστικά τη ζήτηση.

Η τελική φάση αφορά στην παρακολούθηση και τη συνεχή αξιολόγηση των προβλέψεων σε σύγκριση με την πραγματική διακύμανση της ζήτησης. Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι η αξιοπιστία της πρόβλεψης μπορεί να βελτιωθεί θεαματικά μέσα από την κατανόηση των αιτιών που ενδεχομένως οδήγησαν σε μεγάλα σφάλματα ή λανθασμένες εκτιμήσεις. Παράλληλα με τη συνεχή βελτίωση των προβλέψεων, δίνεται η δυνατότητα στην επιχείρηση να κάνει διορθωτικές κινήσεις και να πάρει αποφάσεις που θα αυξήσουν την αποδοτικότητα και την ανταγωνιστικότητα της. (Γεώργιος Καμπουρίδης, *Συστήματα Πρόβλεψης*, 2002)

2.3 Μέθοδοι Πρόβλεψης Ζήτησης – Μέθοδος Χρονοσειρών

Οι μέθοδοι χρονοσειρών για να προβλέψουν την εξέλιξη μιας ποσότητας χρησιμοποιούν ιστορικές πληροφορίες που αφορούν μόνο την εξαρτημένη μεταβλητή αντί να χρησιμοποιούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές όπως γίνεται με τα μοντέλα παλινδρόμησης. Οι μέθοδοι χρονοσειρών βασίζονται στην υπόθεση ότι το μοντέλο εξέλιξης του παρελθόντος (pattern) της εξαρτημένης μεταβλητής θα συνεχίζεται με τον ίδιο τρόπο και στο μέλλον. Η ανάλυση χρονοσειρών αναλύει τα στοιχεία της ζήτησης τα οποία επηρέασαν το ιστορικό μοντέλο εξέλιξης της εξαρτημένης μεταβλητής και κατόπιν αναπτύσσει ένα μοντέλο για να το επαναλάβει στο μέλλον. Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλύσουμε τις χρονοσειρές οι οποίες καλύπτουν τον μέσο όρο, την τάση και τα στοιχεία της εποχιακής επίδρασης. Η απλούστερη μέθοδος

χρονοσειράς η οποία περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία της ζήτησης είναι η απλοϊκή πρόβλεψη.

2.3.1 Απλοϊκή Πρόβλεψη (Naive forecast)

Μια μέθοδος η οποία χρησιμοποιείται πολύ συχνά στην πράξη είναι η απλοϊκή μέθοδος, όπου η πρόβλεψη της επόμενης περιόδου είναι ίση με την ζήτηση της τρέχουσας περιόδου. Για παράδειγμα, σε ένα τηλεφωνικό κέντρο εάν η πραγματική ζήτηση της Τετάρτης είναι 35 κλήσεις τότε η πρόβλεψη για την Πέμπτη είναι 35 κλήσεις. Εάν η πραγματική ζήτηση της Πέμπτης είναι 42 κλήσεις τότε η προβλεπόμενη ζήτηση για την Παρασκευή είναι 42 κλήσεις.

Η απλοϊκή πρόβλεψη είναι δυνατόν να λάβει υπ' όψιν της και την τάση της ζήτησης. Η αύξηση ή μείωση στην ζήτηση η οποία παρατηρείται μεταξύ των δύο τελευταίων περιόδων χρησιμοποιείται για να προσαρμοστεί το ύψος της πρόβλεψης. Η απλοϊκή πρόβλεψη μπορεί να λάβει υπ' όψιν της και τις εποχιακές επιδράσεις. Τα πλεονεκτήματα της απλοϊκής μεθόδου είναι η απλότητα και το χαμηλό κόστος. Η μέθοδος αποδεικνύεται εξαιρετική όταν ο μέσος όρος, η τάση ή τα εποχιακά φαινόμενα είναι σταθερά και τα τυχαία λάθη είναι μικρά. Εάν τα τυχαία λάθη είναι μεγάλα χρησιμοποιώντας την ζήτηση της τελευταίας περιόδου για την πρόβλεψη της ζήτησης της επόμενης περιόδου μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα προβλέψεις με υψηλές διακυμάνσεις οι οποίες δεν είναι χρήσιμες για σωστό προγραμματισμό. Εάν το επίπεδο ακρίβειας είναι αποδεκτό, η απλοϊκή προσέγγιση είναι μια ελκυστική προσέγγιση για την πρόβλεψη των χρονοσειρών.

2.3.2 Υπολογισμός του Μέσου Όρου

Οι χρονοσειρές που περιγράφουν την ζήτηση περιλαμβάνουν πέντε στοιχεία:

1. Τον μέσο όρο
2. Το τυχαίο λάθος
3. Την τάση της ζήτησης
4. Την επίδραση της εποχικότητας
5. Τις κυκλικές επαναλήψεις

Σ' αυτή την περίπτωση η πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης είναι ο μέσος όρος της χρονοσειράς που υπολογίστηκε στην προηγούμενη περίοδο. Για παράδειγμα εάν ο μέσος όρος της ζήτησης την Τρίτη ήταν 65 κλήσεις, οι προβλέψεις για την Τετάρτη, Πέμπτη και Παρασκευή είναι 65 κλήσεις την ημέρα.

Η χρονοσειρά περιλαμβάνει μόνο τον μέσο όρο και το τυχαίο λάθος. Όπως είναι φυσικό κανείς δεν είναι δυνατόν να προβλέψει το τυχαίο λάθος και ως εκ τούτου επικεντρωνόμαστε στην εκτίμηση του μέσου όρου. Υπάρχουν τρεις στατιστικές μέθοδοι που είναι χρήσιμοι για την ανάλυση τέτοιων χρονοσειρών:

1. Απλού κινούμενου μέσων όρων
2. Κινούμενοι μέσοι όροι με συντελεστές βαρύτητας
3. Εκθετικής εξομάλυνσης

2.3.3 Απλοί Κινούμενοι Μέσοι Όροι

Η μέθοδος του απλού κινούμενου μέσου όρου χρησιμοποιήθηκε για να εκτιμήσει τον μέσο όρο της ζήτησης χρονοσειράς και μ' αυτό τον τρόπο να εξομαλύνει τις επιδράσεις των τυχαίων θετικών ή αρνητικών μεταβολών. Είναι περισσότερο χρήσιμη όταν η ζήτηση δεν έχει μια προφανή τάση ή εποχιακές επιδράσεις.

Η εφαρμογή ενός μοντέλου κινούμενου μέσου όρου απλά ελέγχει τον υπολογισμό της μέσης ζήτησης για τις n τελευταίες περιόδους και χρησιμοποιώντας το δεδομένο αυτό προβλέπουμε την ζήτηση της επόμενης περιόδου. Την επόμενη περίοδο, αφού η ζήτηση είναι πλέον γνωστή, η παλαιότερη ζήτηση αντικαθίσταται από την τελευταία ζήτηση και με τον τρόπο αυτό υπολογίζεται ο νέος μέσος όρος. Με τον τρόπο αυτό χρησιμοποιούνται οι n τελευταίες ζητήσεις και ο μέσος όρος «κινείται» από περίοδο σε περίοδο.

Η σχέση που περιγράφει τον κινούμενο μέσο όρο, A_t , μπορεί να υπολογιστεί ως εξής :

$$A_t = \frac{\text{Άθροισμα των τελευταίων } n \text{ ζητήσεων}}{n} = \frac{D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-n+1}}{n}$$

όπου D_t : η πραγματική ζήτηση την περίοδο t

n : ο συνολικός αριθμός των περιόδων του μέσου όρου

A_t : ο μέσος όρος της περιόδου t

Ο κινούμενος μέσος όρος μπορεί να χρησιμοποιεί τόσες περιόδους του παρελθόντος όσες επιθυμούμε. Εκείνο που καθορίζει τον αριθμό των περιόδων (n) που θα πρέπει να συμπεριλάβουμε γενικά είναι η σταθερότητα της ζήτησης. Χρονοσειρές σταθερής ζήτησης είναι εκείνες οι σειρές των οποίων ο μέσος όρος διαταράσσεται από σπάνιες αλλαγές. Όταν οι χρονοσειρές χαρακτηρίζονται από σταθερότητα τότε θα πρέπει να λαμβάνουμε μεγάλο αριθμό περιόδων (n), ενώ αν έχουμε ενδείξεις ότι η ζήτηση μεταβάλλεται συχνά τότε θα πρέπει να λαμβάνουμε μικρό αριθμό περιόδων (n). (Λάμπρος Λάιος, Διοίκηση Εφοδιασμού 2010)

2.3.4 Κινούμενοι Μέσοι Όροι με Συντελεστές Βαρύτητας

Στην μέθοδο του απλού κινούμενου μέσου όρου κάθε δεδομένο έχει την ίδια βαρύτητα στην διαμόρφωση του μέσου όρου. Στην μέθοδο του κινούμενου μέσου όρου με συντελεστές βαρύτητας, κάθε ιστορικό δεδομένο που συμβάλλει στον υπολογισμό του μέσου όρου έχει ιδιαίτερη βαρύτητα. Το σύνολο των συντελεστών βαρύτητας είναι ένα – 1. Για παράδειγμα, σ' ένα μοντέλο τριών περιόδων κινούμενου μέσου όρου με συντελεστές βαρύτητας, τα δεδομένα της πλέον πρόσφατης περιόδου έχουν συντελεστή βαρύτητας 0.50, το αμέσως επόμενο 0.30 και το τελευταίο 0.20. Ο μέσος όρος υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας τα δεδομένα της κάθε περιόδου με τον συντελεστή βαρύτητας της κάθε περιόδου:

Το σημαντικότερο πλεονέκτημα της μεθόδου του κινούμενου μέσου όρου με συντελεστές βαρύτητας είναι ότι επιτρέπει να δίνουμε έμφαση στην πρόσφατη ζήτηση παρά στα ιστορικά δεδομένα. Αυτό σημαίνει ότι η μέθοδος ανταποκρίνεται καλύτερα στις τυχόν διακυμάνσεις της ζήτησης σε σχέση με την μέθοδο του απλού

κινούμενου μέσου όρου. Είναι γεγονός ότι η μέθοδος υστερεί σε σχέση με την πραγματική ζήτηση διότι στηρίζεται σε ιστορικά δεδομένα. Η υστέρηση αυτή γίνεται πλέον εμφανής όταν υπάρχει μια τάση στην ζήτηση διότι σ' αυτήν την περίπτωση ο μέσος όρος της χρονοσειράς συστηματικά αυξάνει ή μειώνεται.

Στην πράξη χρησιμοποιούνται περισσότεροι από τρεις όροι για την εξομάλυνση των τιμών. Σε γενικές γραμμές η επιλογή των όρων του κινητού μέσου είναι αυθαίρετη και γίνεται με κριτήρια που θέτουν οι εκάστοτε αναλυτές. (Κ. Ρίτσαρντσον και Α. Βασιλάινας, *Εισαγωγή στην στατιστική επιστήμη 1999*)

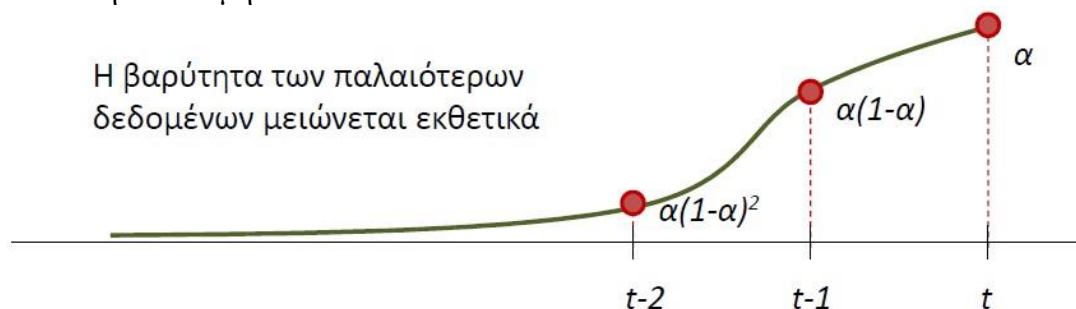
2.3.5 Εκθετική Εξομάλυνση

Η μέθοδος της εκθετικής εξομάλυνσης είναι μια σύνθετη μέθοδος κινούμενου μέσου όρου με συντελεστές βαρύτητας, η οποία υπολογίζει το μέσο όρο μιας χρονοσειράς δίνοντας ιδιαίτερη σημασία στα πρόσφατα δεδομένα. Είναι η πλέον ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος διότι είναι απλή και η υποστήριξή της απαιτεί ένα μικρό σχετικά αριθμό δεδομένων. Σε σύγκριση με την μέθοδο του κινούμενου μέσου όρου η οποία απαιτεί δεδομένα n περιόδων και n συντελεστές βαρύτητας, η μέθοδος εκθετικής εξομάλυνσης απαιτεί τρία δεδομένα:

- τον μέσο όρο της σειράς της πρόσφατης περιόδου,
- την ζήτηση της περιόδου αυτής και
- γ) την παράμετρο εξομάλυνσης άλφα (α) της οποίας η τιμή είναι μεταξύ 0 και 1.0

Για να προσδιορίζουμε την πρόβλεψη με βάση την μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης υπολογίζουμε τον μέσο όρο με συντελεστή βαρύτητας της πρόσφατης ζήτησης και τον μέσο όρο της τελευταίας περιόδου.

Πιο συγκεκριμένα, η εκθετική μέθοδος δίνει μεγαλύτερη βαρύτητα στις πιο πρόσφατες περιόδους, υποθέτοντας ότι οι συντελεστές βαρύτητας ακολουθούν μια εκθετική κατανομή.



Σχήμα 2. Εκθετική εξομάλυνση

Συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι των προηγούμενων μεθόδων είναι η ευκολία των υπολογισμών και το γεγονός ότι απαιτεί λιγότερα ιστορικά δεδομένα. Για τον υπολογισμό της ζήτησης της επόμενης περιόδου $t+1$, συνυπολογίζονται μόνο η πραγματική ζήτηση της προηγούμενης περιόδου t και η αντίστοιχη πρόβλεψη ως ακολούθως:

$$F_{t+1} = F_t + a \cdot (D_t - F_t)$$

Όπου a ένας συντελεστής που παίρνει τιμές από 0 έως 1.

Από την παραπάνω σχέση προκύπτει ότι η πρότερη εμπειρία, όπως αυτή αποτυπώνεται από το σφάλμα της πρόβλεψης της προηγούμενης περιόδου, καθοδηγεί την επόμενη πρόβλεψη σύμφωνα με το ρυθμό που καθορίζει ο συντελεστής a . Μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι ο όρος στην παραπάνω σχέση μπορεί εναλλακτικά να γραφεί ως εξής

$$F_t = F_{t-1} + a \cdot (D_{t-1} - F_{t-1})$$

Το ίδιο συμβαίνει με τον όρο και ούτω καθεξής. Οπότε, η σχέση (3) μπορεί να διατυπωθεί ως εξής:

$$F_{t+1} = a \cdot D_t + a \cdot (1-a) \cdot D_{t-1} + a \cdot (1-a)^2 \cdot D_{t-2} + a \cdot (1-a)^3 \cdot D_{t-3} + K$$

Στην παραπάνω σχέση οι συντελεστές βαρύτητας μειώνονται εκθετικά με το χρόνο. Αυτό σημαίνει ότι η συνεισφορά ιστορικών δεδομένων από κάποια περίοδο και έπειτα είναι σχεδόν μηδενική, ανάλογα με την τιμή του συντελεστή a . Όσο μειώνεται η τιμή του συντελεστή a τόσο μεγαλύτερη σημασία δίνεται στις πιο πρόσφατες περιόδους και το αντίστροφο. Γενικά, μεγάλες τιμές δίνουν μεγαλύτερη ευελιξία στις αλλαγές της ζήτησης κάθε περιόδου και μεγαλύτερη ακρίβεια στον υπολογισμό της ζήτησης. Δηλαδή, μειώνεται ο βαθμός προκατάληψης που σχετίζεται τόσο με την υπερεκτίμηση όσο και με την υποεκτίμηση της ζήτησης. Αντίθετα, μικρές τιμές παρέχουν πιο συντηρητικές προβλέψεις. Τέλος, όταν το $a=1$, τότε η πρόβλεψη της περιόδου $t+1$ είναι ίση με την πραγματική ζήτηση της προηγούμενης περιόδου t . (Λάμπρος Λάιος, Διοίκηση Εφοδιασμού 2010)

2.4 Σφάλματα Προβλέψεων Ζήτησης

Οι προβλέψεις πολλές φορές εμπεριέχουν σφάλματα. Τα σφάλματα των προβλέψεων διακρίνονται σε στατιστικά και τυχαία. Τα τυχαία σφάλματα οφείλονται σε μη προβλέψιμους παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση. Αντίθετα, τα στατιστικά σφάλματα αφορούν στο μοντέλο πρόβλεψης και οφείλονται στην κακή εκτίμηση ή παράλειψη παραγόντων που επηρεάζουν τη ζήτηση, για παράδειγμα εποχικότητα.

Το σφάλμα των προβλέψεων μπορεί να μετρηθεί συγκρίνοντας τις προβλέψεις με τις πραγματικές τιμές της ζήτησης. Έστω η πρόβλεψη της ζήτησης για την περίοδο t και η πραγματική ζήτηση περιόδου t . Το σφάλμα της πρόβλεψης ορίζεται ως ακολούθως:

$$\varepsilon_t = D_t - F_t$$

Για τη μέτρηση της συνολικής επίδοσης του μοντέλου της πρόβλεψης, σε ένα χρονικό ορίζοντα T πολλαπλών περιόδων, υπολογίζεται το άθροισμα των σφαλμάτων πρόβλεψης κάθε περιόδου. Αρνητικές τιμές υποδηλώνουν υπερεκτίμηση της ζήτησης, ενώ θετικές τιμές δείχνουν υποεκτίμηση της ζήτησης. Ωστόσο, αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι μεγάλες θετικές τιμές του σφάλματος πρόβλεψης αντισταθμίζονται από μεγάλες αρνητικές. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται κυρίως μετρήσεις με απόλυτες τιμές σφάλματος και μέσες τιμές.

Μέση Απόλυτη Απόκλιση (Mean Absolute Deviation - MAD)

$$MAD = \sum_{t=1}^T |D_t - F_t| / T$$

Μετρά το μέσο προβλεπόμενο σφάλμα.

Μέση Τετραγωνική Απόκλιση (Mean Square Error - MSE)

$$MSE = \sum_{t=1}^T (D_t - F_t)^2 / T$$

Μετρά τη διασπορά της κατανομής των σφαλμάτων πρόβλεψης. Μειονέκτημα της μέσης τετραγωνικής απόκλισης είναι ότι μεγεθύνει μεγάλες αποκλίσεις λόγω του τετραγώνου. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιείται όταν επιθυμούμε πολλές μικρές αποκλίσεις έναντι μιας πολύ μεγάλης.

Μέση Εκατοστιαία Απόλυτη Απόκλιση (Mean Absolute Percentage Error)

$$MAPE = 100 \sum_{t=1}^T [|D_t - F_t| / D_t] / T$$

Η μέση εκατοστιαία απολυτή απόκλιση παρέχει ένα αντικειμενικό μέτρο του σφάλματος πρόβλεψης σαν ποσοστό της ζήτησης (π.χ. το σφάλμα πρόβλεψης είναι κατά μέσο όρο 10% της πραγματικής ζήτησης), χωρίς να εξαρτάται από την τάξη μεγέθους της ζήτησης, όπως συμβαίνει παραπάνω. (Λάμπρος Λάιος, Διοίκηση Εφοδιασμού 2010)

2.5 Χρονικός Προγραμματισμός Παραγγελιών

Η βασική μονάδα χρόνου στον προγραμματισμό ζήτησης ονομάζεται «δοχείο χρόνου» (time bucket) και μπορεί να αφορά μια ημέρα, μια εβδομάδα, ένα μήνα ή ένα έτος. Ουσιαστικά το «δοχείο χρόνου» είναι η ελάχιστη διακριτή μονάδα χρόνου εντός του οποίου συλλέγονται και αθροίζονται τα δεδομένα προγραμματισμού (π.χ. ποσότητες προβλέψεων. Πραγματικά και υπολογιζόμενα στοιχεία). Από την άλλη πλευρά, ο χρονικός ορίζοντας του προγραμματισμού ζήτησης περιλαμβάνει ένα πεπερασμένο «αριθμό δοχείων».

Το μέγεθος του δοχείου χρόνου προσδιορίζεται από τις απαιτήσεις του προγραμματισμού ζήτησης. Για παράδειγμα, στον κλάδο ταχέως κινούμενων καταναλωτικών αγαθών (π.χ. τρόφιμα), ο χρονικός ορίζοντας του προγραμματισμού ζήτησης είναι λίγες εβδομάδες και το δοχείο χρόνου έχει μέγεθος μιας μέρας. Στα βραδέως κινούμενα αγαθά (π.χ. ηλεκτρικές συσκευές), ο χρονικός ορίζοντας του προγραμματισμού ζήτησης ανέρχεται σε λίγους μήνες και το δοχείο χρόνου έχει μέγεθος ενός μήνα. Σε κάθε περίπτωση, τόσο το μέγεθος του δοχείου χρόνου, όσο και η έκταση του χρονικού ορίζοντα θα πρέπει να είναι επαρκώς ευαίσθητα στις ποικίλες αλλαγές της ζήτησης και να βοηθούν στην λήψη αποφάσεων σχετικά με τις ποσότητες και τους χρόνους αγορών και την ανανέωση του αποθέματος. Ειδικότερα το δοχείο χρόνου πρέπει να είναι τέτοιο σε μέγεθος που να ανιχνεύει τις τάσεις και τις αλλαγές στη ζήτηση των πελατών, χωρίς όμως να είναι υπερβολικά μικρό, διότι αυξάνεται σημαντικά ο υπολογιστικός φόρτος. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι συνήθως υπάρχει τόσο η δυνατότητα συγκέντρωσης μικρών δοχείων χρόνου σε

μεγαλύτερα, όσο και η δυνατότητα αποσύνθεσης μεγάλων δοχείων χρόνου σε μικρότερα με κατάλληλες τεχνικές. (Λάμπρος Λάιος, Διοίκηση Εφοδιασμού 2010)

Η υπό εξέταση εταιρεία εμπορεύεται και ταχέως αλλά και βραδέως κινούμενα αγαθά. Σε κάθε περίπτωση ο χρονικός της προγραμματισμός δεν ξεπερνάει τον ένα μήνα.

2.5.1 Μοντέλο μιας Περιόδου (A single-period model)

Το μοντέλο μιας περιόδου δεν είναι μοντέλου που επιλέγεται από τους υπεύθυνους αγορών αλλά χρησιμοποιείται αναγκαστικά όταν καλούνται να παραγγείλουν ένα προϊόν μια και μόνο φορά σε μια χρονική περίοδο, χωρίς να υπάρχει η δυνατότητα εκ νέου παραγγελίας κατά την διάρκεια της ζήτησης. Υπάρχει κόστος είτε η παραγγελία είναι μεγαλύτερη της ζήτησης είτε χαμηλότερη και γι αυτό το τμήμα αγορών πρέπει να κάνει όσο το δυνατόν την καλύτερη πρόβλεψη ώστε να ελαχιστοποιήσει τις απώλειες.

Κλασικό παράδειγμα είναι το παράδειγμα του εφημεριδοπώλη. Ο εφημεριδοπώλης έχει μόνο μια δυνατότητα παραγγελίας την οποία παραλαμβάνει ακριβώς πριν την έναρξη των πωλήσεων χωρίς να έχει την δυνατότητα νέας παραγγελίας. (Cachon and Terwiesch, Matching Supply with Demand, 2013)

Χρησιμοποιείται για είδη που παρουσιάζουν εποχικότητα και το Lead Time του προμηθευτή είναι μεγαλύτερο της συνολικής περιόδου ζήτησης.

2.5.2 Μοντέλο Σταθερής Ποσότητας (Fixed-order quantity model)

Το συγκεκριμένο μοντέλο χρησιμοποιείται όταν θέλουμε να διατηρούμε ένα απόθεμα σε stock και το ανατροφοδοτούμε με συγκεκριμένη ποσότητα κάθε φορά. Έτσι κάθε φορά που τα επίπεδα του αποθέματος φτάσουν σε ένα συγκεκριμένο σημείο (reordering point) τότε πραγματοποιείται νέα παραγγελία. Χρησιμοποιείται κυρίως σε είδη κατηγορίας C (χαμηλού κόστους και χαμηλής ζήτησης), ώστε να μην υπάρχει μεγάλο διαχειριστικό κόστος. (F. Robert Jacobs and Richard B. Chase, Operations and Supply Chain Management, 2012)

Το σύστημα συνεπάγεται χαμηλά αποθέματα και αντίστοιχα χαμηλό κόστος αποθέματος και βρίσκει εφαρμογή σε περιπτώσεις όπου παρακολουθείται η στάθμη των αποθεμάτων, έτσι ώστε να διαπιστώνεται αμέσως το πότε θα πρέπει να τοποθετηθεί παραγγελία. (Δημ. Εμίρης. Σημειώσεις Συστήματα Αποθεμάτων, 2012)

2.5.3 Μοντέλο Σταθερής Περιόδου (Fixed-time period model)

Το συγκεκριμένο μοντέλο λειτουργεί με σταθερό τον χρόνο παραγγελίας (π.χ. κάθε Δευτέρα) και μεταβάλλει μόνο την προς παραγγελία ποσότητα. Χρησιμοποιείται κυρίως για είδη κατηγορίας B. (F. Robert Jacobs and Richard B. Chase, Operations and Supply Chain Management, 2012)

$$TSL = \begin{bmatrix} \text{Review} \\ \text{Period} \\ \text{Demand} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{Lead} \\ \text{Time} \\ \text{Demand} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \text{Safety} \\ \text{Stock} \end{bmatrix}$$

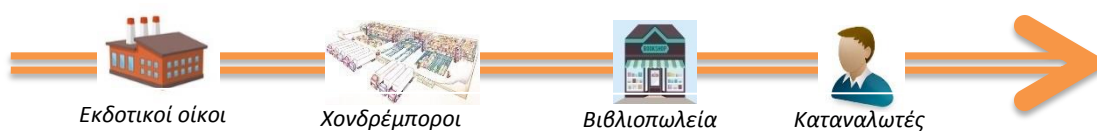
Πλεονεκτήματα του μοντέλου είναι πως δεν απαιτείται συνεχής παρακολούθηση της στάθμης των αποθεμάτων (μικρότερο κόστος παρακολούθησης και, γενικά, διαχείρισης του αποθέματος). Μπορεί να συνδυαστεί η ημέρα επιθεώρησης διαφόρων προϊόντων ώστε ο έλεγχος της στάθμης να γίνεται για όλα μαζί ή για μια ομάδα ειδών, οπότε θα μπορούν, αντίστοιχα, να συνδυαστούν οι παραγγελίες στον ίδιο προμηθευτή, και να προκύψουν μειωμένα μεταφορικά και εκπτώσεις στις τιμές προμήθειας. Η περιοδική επιθεώρηση των αποθεμάτων επιτρέπει να ανιχνευθούν έγκαιρα οι αλλαγές που συμβαίνουν στο επίπεδο της μέσης ζήτησης και, ανάλογα, να αναθεωρηθεί το επίπεδο της μέγιστης ποσότητας παραγγελίας. Στο σύστημα αυτό η μέση στάθμη αποθέματος είναι, γενικά, υψηλότερη από την αντίστοιχη του μοντέλου σταθερής ποσότητας παραγγελίας. (Δημ. Εμίρης. *Σημειώσεις Συστήματα Αποθεμάτων*, 2012)

Κεφάλαιο 3: Λίγα Λόγια για την Εφοδιαστική Αλυσίδα του Βιβλίου

Η εφοδιαστική αλυσίδα που έχει ως τελικό προϊόν το βιβλίο αποτελείται

1. Από τους εκδοτικούς οίκους: οι οποίοι παράγουν το τελικό προϊόν, τα βιβλία.
2. Από τους χονδρέμπορους: οι οποίοι είναι εμπορικές εταιρείες που αποθηκεύουν τα βιβλία όλων των εκδοτικών οίκων και τροφοδοτούν τα καταστήματα λιανικής (βιβλιοπωλεία).
3. Τα καταστήματα λιανικής: όπου οι τελικοί καταναλωτές επισκέπτονται και αγοράζουν τα προϊόντα.
4. και τέλος τους καταναλωτές.

Η υπό εξέταση εταιρεία βρίσκεται στην μέση της εφοδιαστικής αλυσίδας.



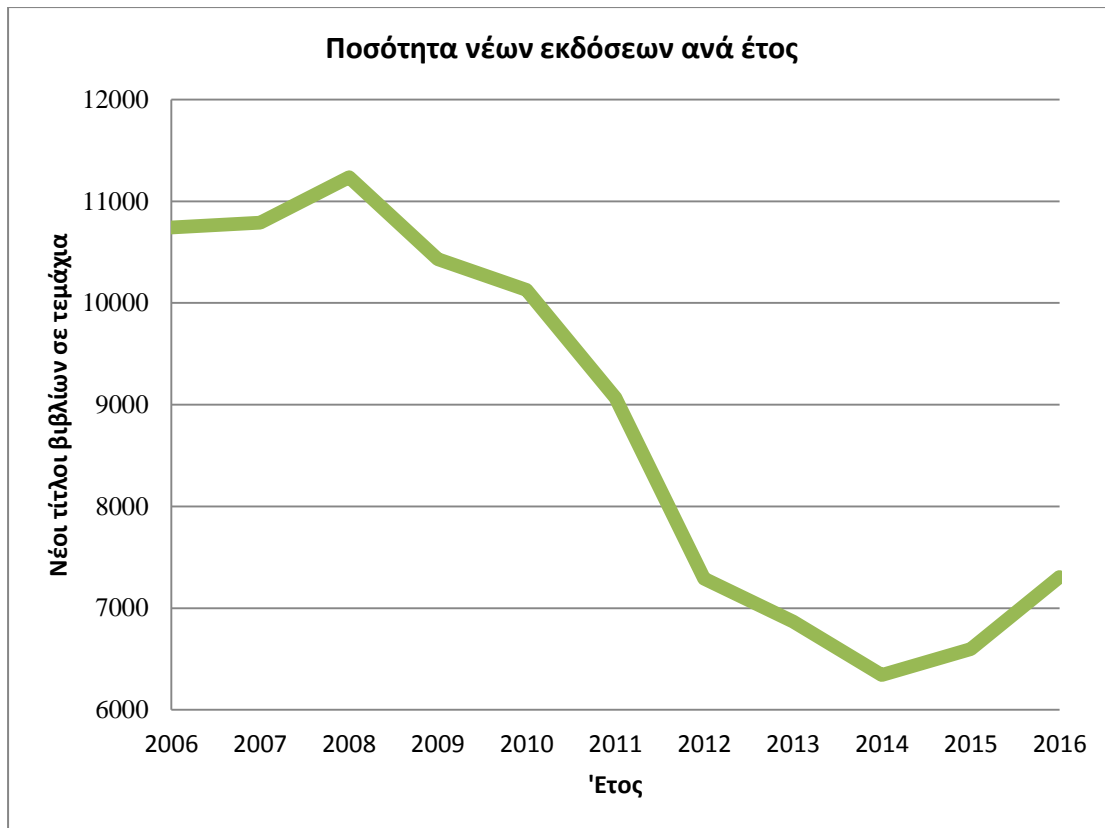
Σχήμα 3. Εφοδιαστική αλυσίδα βιβλίου

Μια μεγάλη ιδιαιτερότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας του βιβλίου από την εμπορική της πλευρά είναι πως όλοι οι προμηθευτές – παραγωγοί – εκδοτικοί οίκοι είναι μονοπώλια και γι αυτό χαρακτηρίζεται ως αγορά μονοπωλιακού ανταγωνισμού. Το προϊόν που παράγουν και εμπορεύονται δεν μπορεί ούτε να αντιγραφεί, ούτε να αντικατασταθεί από κάποιο παραπλήσιο είναι μοναδικό και επιλέγεται από τον καταναλωτή χωρίς την δυνατότητα εναλλακτικής λύσης. Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο είναι η πληθώρα των εκδοτικών οίκων στην χώρα μας. Το 2016 δραστηριοποιούνται στη χώρα μας περισσότεροι από 900 εκδοτικοί οίκοι. Εάν συμπεριλάβουμε και τους εκδοτικούς οίκους του εξωτερικού, των οποίων τα βιβλία (εκπαιδευτικά αλλά και λογοτεχνικά) εισάγονται τότε μπορούμε να πούμε πως ο αριθμός ξεπερνάει τους 1.500.

3.1 Λίγα Λόγια για την Αγορά του Βιβλίου

Σύμφωνα με το site www.biblionet.gr (το οποίο είναι μια υπηρεσία του Εθνικού Κέντρου Βιβλίου (Ε.ΚΕ.ΒΙ.) η οποία θεωρείται η εγκυρότερη και πληρέστερη βάση δεδομένων για την ελληνική βιβλιοπαραγωγή στην Ελλάδα) οι κωδικοί της ελληνικής βιβλιοπαραγωγής στο σύνολό της έως και τον Μάιο του 2017 υπολογίζονται συνολικά σε 203.701, με περισσότερους από 100.000 να είναι πλέον εξαντλημένοι ή εκτός κυκλοφορίας.

Αξίζει να αναφέρουμε πως για το έτος 2016 εκδόθηκαν 7.306 διαφορετικοί κωδικοί ελληνικών βιβλίων. Στο διάγραμμα 1 μπορούμε να δούμε και γραφικά την συνολική βιβλιοπαραγωγή της Ελλάδας κατά την περίοδο 2006 – 2016. Παρατηρούμε πως από το 2008 έως το 2014 η βιβλιοπαραγωγή έπεσε σχεδόν στο μισό ωστόσο τα δύο τελευταία έτη φαίνεται να έχει ξανά ανοδική πορεία.



Διάγραμμα 1. Ελληνική Βιβλιοπαραγωγή 2006 έως 2016

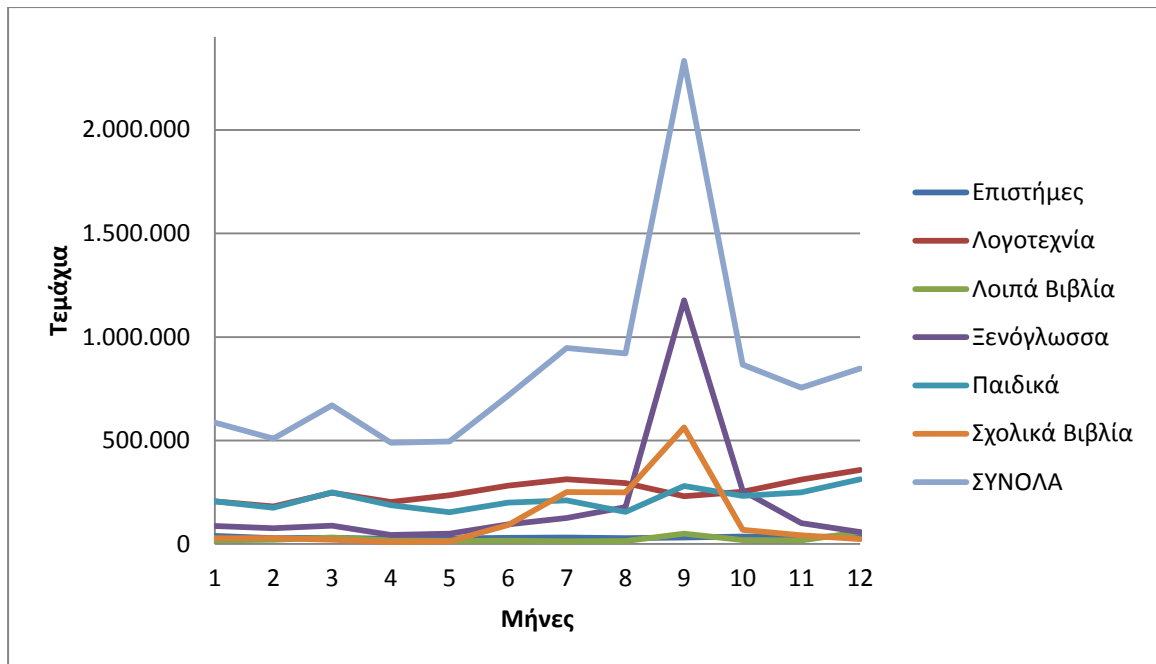
3.2 Λίγα Λόγια για την Εταιρεία

Η υπό εξέταση εταιρεία ιδρύθηκε το 2012 με κύρια δραστηριότητα την εμπορία και διακίνηση του ξενόγλωσσου εκπαιδευτικού βιβλίου στην Ελλάδα. Το 2018 διακινεί όλα τα βιβλία όλων των εκδοτικών οίκων της Ελλάδας καθώς και κορυφαίων οίκων του εξωτερικού. Είναι πλήρως μηχανογραφημένη σε όλες της τις διεργασίες και χρησιμοποιεί το Entersoft Business Suite ERP.

Η εταιρεία στεγάζεται σε ενοικιαζόμενη αποθήκη 1.500τ.μ. στην Αθήνα. Απασχολεί 30 άτομα μόνιμο προσωπικό και έχει ετήσιο τζίρο 15.000.000€.

Στην βάση της εταιρείας υπάρχουν συνολικά 173.177 κωδικοί βιβλίων εκ των οποίων συνολικά για το έτος 2016 κινήθηκαν 37.260.

Η τάση της αγοράς είναι εποχική με τους υψηλότερους τζίρους για την εταιρεία να καταγράφονται τους μήνες Αύγουστο, Σεπτέμβριο και Οκτώβριο. Ενδεικτικά στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται μια εκτίμηση της ποσότητας των πωλήσεων της εφοδιαστικής αλυσίδας του βιβλίου στην Ελλάδα ανά μήνα με βάση στατιστικά στοιχεία.

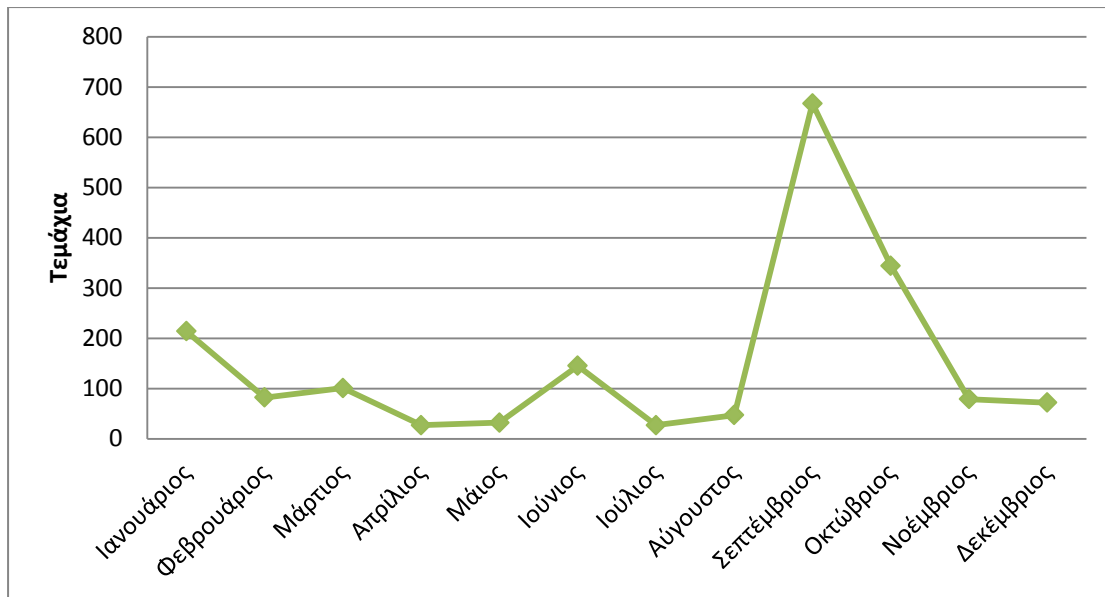


Διάγραμμα 2. Εκτίμηση πωλήσεων ανά μήνα σε τεμάχια

Από το διάγραμμα παρατηρούμε πως ανά κατηγορία υπάρχει και διαφορετική τάση. Η λογοτεχνία εμφανίζει μια σταθερή τάση καθ' όλη την διάρκεια του έτους με μια μικρή αύξηση τους καλοκαιρινούς μήνες καθώς και τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Τα είδη που ανήκουν στην κατηγορία παιδικά βιβλία παρουσιάζουν μια σταθερή τάση καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, όπως επίσης και τα είδη που κατατάσσονται στην κατηγορία λοιπά βιβλία. Τα ξενόγλωσσα και τα σχολικά βιβλία ενώ σε γενικές γραμμές έχουν σταθερή ζήτηση, παρουσιάζουν μια κατακόρυφη αύξηση την περίοδο του Αυγούστου και του Σεπτεμβρίου με φθίνουσα πορεία τον Οκτώβριο και τον Νοέμβριο. Η συγκεκριμένη εποχικότητα οφείλεται στην έναρξη της σχολικής περιόδου και στην αγορά νέων βιβλίων από τους μαθητές τόσο για το φροντιστήριο όσο και για το σχολείο.

Η δουλειά του τμήματος αγορών είναι αρκετά δύσκολη καθώς πρέπει να συντηρεί ένα σταθερό απόθεμα τους επτά πρώτους μήνες του χρόνου το οποίο όμως δεν θα πρέπει να επιβαρύνει την οικονομική ρευστότητα της εταιρείας. Τον όγδοο μήνα πρέπει να προβλέπει και να στοκάρει εξαιρετικά μεγάλες ποσότητες παραγγελιών, λίγο πριν την έναρξη της μεγάλης εποχικής ζήτησης, ώστε να μην δημιουργηθεί κάποια έλλειψη. Για να θέσουμε ένα παράδειγμα τάξεως μεγέθους, η εταιρεία διατηρεί τους οχτώ πρώτους μήνες μέσο απόθεμα 5 με 10 τεμάχια ανά κωδικό ενώ το τρίμηνο Αύγουστο, Σεπτέμβριο, Οκτώβριο διατηρεί από 50 έως 300 τεμάχια ανά κωδικό. (Τα τεμάχια εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως το Lead Time του προμηθευτή, η αξία κτήσης, η συμφωνία πληρωμής, η κινησιμότητα του είδους κ.α.) Συνολικά οι κινήσιμοι κωδικοί ξεπερνούν τους 5.000.

Ενδεικτικά στο παρακάτω διάγραμμα μπορούμε να δούμε και την κίνηση ενός κωδικού που ανήκει στην δραστηριότητα των ξενόγλωσσων σχολικών βιβλίων και την κίνησή του στο έτος 2017.



Διάγραμμα 3. Πωλήσεις είδους 978-996-5-1 σε τεμάχια

Λίγο πριν την έναρξη της σχολικής περιόδου το τμήμα προμηθειών μπαίνει στην διαδικασία επικοινωνίας και ξεκινά διαπραγματεύσεις με όλους τους μεγάλους προμηθευτές. Οι διαπραγματεύσεις αφορούν αφενός την ποσότητα της stock order παραγγελίας και φυσικά τον τρόπο πληρωμής της. Όλοι οι προμηθευτές είναι σε θέση ισχύος στις διαπραγματεύσεις καθότι είναι μονοπώλια και συνήθως είναι αυτοί που θέτουν τους όρους της συνεργασίας.

Μια εξίσου μεγάλη πρόκληση είναι η ελαχιστοποίηση του stock έως το τέλος του έτους. Αυτό πραγματοποιείται είτε με επιστροφές αγορών τον Δεκέμβριο σε όσους προμηθευτές δέχονται επιστροφές είτε με το πάγωμα νέων αγορών.

Η υπό εξέταση εταιρεία παρόλο που στα περισσότερά κομμάτια της, υπάρχουν αυτοματοποιημένες διαδικασίες και διαχειριστικά έτοιμες λύσεις από το λογισμικό Entersoft, δυστυχώς στο κομμάτι της διαχείρισης των αποθεμάτων δεν υπάρχει καμία μηχανογραφημένη λύση. Δεν έχει πραγματοποιηθεί ποτέ ανάλυση προμηθευτών και ειδών και οι προβλέψεις ζήτησης αυτή την στιγμή πραγματοποιούνται μόνο με εμπειρικές μεθόδους.

Οι υπεύθυνοι αγορών μέσα από όψεις του ERP συστήματος ελέγχουν καθημερινά όλους τους προμηθευτές και τους κωδικούς τους. Η συγκεκριμένη όψη, της αναπαραγγελίας όπως ονομάζεται στο σύστημα, περιέχει γραμμές σε μορφή πίνακα όλων των ειδών ενός προμηθευτή. Από εκεί υπάρχει η δυνατότητα επιλογής διαφόρων κριτηρίων όπως π.χ η επιλογή του προμηθευτή, επιλογή συγκεκριμένων περιόδων πωλήσεων, επιλογής συγκεκριμένων περιόδων ελλείψεων, κατηγορίας ειδών κ.α.

Στη συνέχεια εξετάζονται και ελέγχονται ένας ένας οι κωδικοί των προμηθευτών. Οι πληροφορίες που υπάρχουν σε κάθε γραμμή είναι το είδος, η περιγραφή του, το τρέχον υπόλοιπο, τα αναμενόμενα που μας δείχνει την ποσότητα που αναμένεται να παραληφθεί από τον προμηθευτή, τις παραγγελίες των πελατών που θα εκτελεστούν μέσα στην μέρα, τις παραγγελίες των πελατών που έχουν δεσμεύσει απόθεμα και περιμένουν να τιμολογηθούν και να αποσταλούν, το απόθεμα του υποκαταστήματος

καθώς και παραγγελίες και δεσμεύσεις των πελατών του υποκαταστήματος. Επίσης υπάρχει η πληροφορία της έλλειψης ανά ημερολογιακό διάστημα καθώς και δύο περιόδων πωλήσεων πάλι ανά ημερολογιακά διαστήματα.

Κωδικός	Περιγραφή	Αθήνα	Τρέχον	Αναμνόμενα	Παραγγελίες Αθήνας	Δεσμευμένα Αθήνας	Τραnsit Αθ	Θεσσαλονίκη	Παραγγελίες Θεσ...	Δεσμευμένα Θεσσαλονίκης	Έλλειψη...	Τελικό	TMX	Πωλήσεις 1	Πωλήσεις 2
15		15	15	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	92	141
21		21	21	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	88	134
20		20	20	0	1	0	0	0	0	0	0	19	0	60	112
23		23	23	0	1	1	0	0	0	0	0	21	0	59	74
10		10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	52	46
15		15	15	0	0	2	0	0	0	0	0	13	0	45	

Εικόνα 1. Παράδειγμα χρήσης όψης αναπαραγγελίας

Κεφάλαιο 4: Μελέτη Περίπτωσης - Case Study

4.1 ABC Αξιολόγηση Προμηθευτών

Σε πρώτη φάση θα πραγματοποιηθεί η κατηγοριοποίηση και αξιολόγηση των προμηθευτών. Οι προμηθευτές θα αξιολογηθούν με 3 κριτήρια τα οποία αποφασίστηκαν με βάση την εμπειρία των στελεχών της εταιρείας. Αποφασίστηκαν επίσης να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές βαρύτητες για κάθε κριτήριο. Το πρώτο κριτήριο αξιολόγησης των προμηθευτών είναι το ποσοστό των εξόδων επί των συνολικών εξόδων που πραγματοποιήθηκαν για αγορές. Το συγκεκριμένο κριτήριο επειδή θεωρείται το πιο σημαντικό θα συμπεριληφθεί στην αξιολόγηση των προμηθευτών με βαρύτητα 70 στα 100. Το δεύτερο κριτήριο θα είναι οι ποσότητες των διακινούμενων προϊόντων σε ποσοστό 25 στα 100 και τέλος η ποσότητα των παραλαβών σε σχέση με το σύνολο των παραλαβών σε ποσοστό 5 στα 100.

Το πρώτο κριτήριο αφορά τα περισσότερα έξοδα, στοιχείο που θα φέρει στις πρώτες θέσεις τους σημαντικότερους προμηθευτές. Το δεύτερο εστιάζει στην ποσότητα των ειδών, πράγμα που κατατάσσει έναν προμηθευτή με φτηνά είδη αλλά μεγάλες ποσότητες πιο ψηλά στην αξιολόγηση. Τέλος το τρίτο κριτήριο αφορά το πλήθος των παραγγελιών, πράγμα που δίνει σε έναν προμηθευτή με μικρούς τζίρους και φτηνά είδη την δυνατότητα να ανέβει θέσεις και να ελεγχθεί με μεγαλύτερη προσοχή ώστε να μειωθούν εάν είναι εφικτό οι παραγγελίες άρα και οι παραλαβές και οι κινήσεις των αποθεμάτων μέσα στην αποθήκη όπως και οι καταχωρήσεις των τιμολογίων.

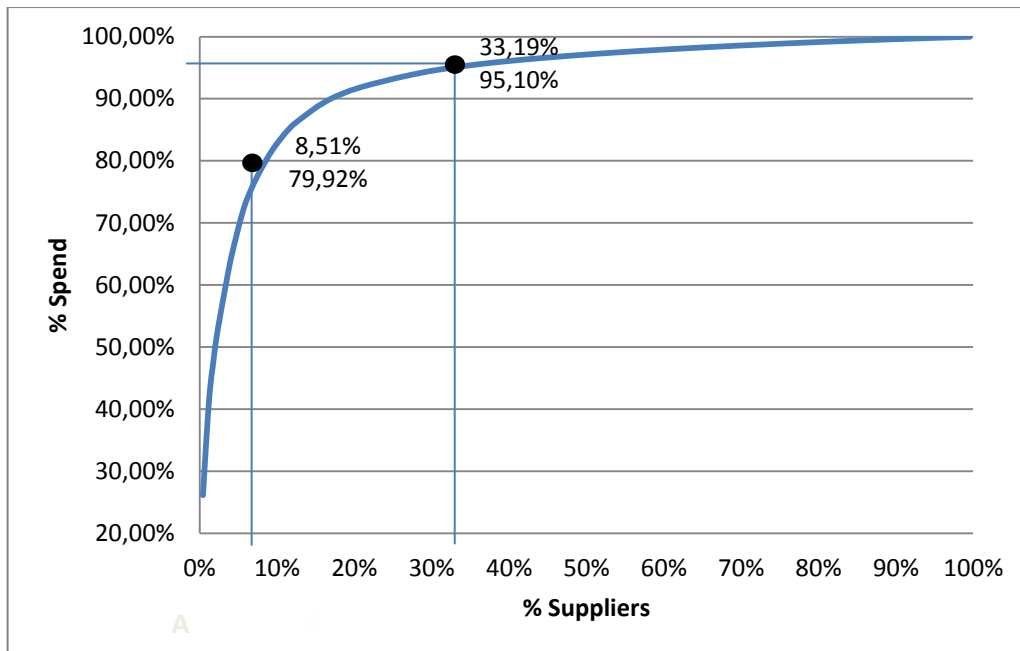
	Βαρύτητα	
1 ^ο κριτήριο	Τζίρος	0,7
2 ^ο κριτήριο	Ποσότητες	0,25
3 ^ο κριτήριο	Παραγγελίες	0,05

Ξεκινώντας από το πρώτο κριτήριο έχουμε τα παρακάτω αποτελέσματα. Έτσι για παράδειγμα στον προμηθευτή 00064 δαπανήθηκαν για την αγορά προϊόντων για το έτος 2016, 1.736.878€, ενώ το σύνολο των δαπανών για αγορά προϊόντων για το έτος 2016 ανήρθε στα 6.647.068€. Το ποσοστό του επί του συνόλου ήταν 26,13% και τον κατατάσσει στην 1^η θέση του 1^{ου} κριτηρίου.

a/a	Προμηθευτές	Ποσοστό επί του συνολικού τζίρου	Αθροιστικό στον τζίρο
1	00064	26,13%	26,13%
2	00058	8,68%	34,81%
3	00060	7,67%	42,48%
4	00174	4,50%	46,98%
5	00107	4,18%	51,17%
.....			
16	00732	1,23%	75,84%
17	00043	1,12%	76,97%
18	00037	1,04%	78,00%
19	00615	0,98%	78,99%
20	00179	0,93%	79,92%
21	00143	0,92%	80,84%
22	00033	0,82%	81,66%
23	00067	0,78%	82,43%
24	00813	0,70%	83,13%
25	00887	0,69%	83,82%
26	01114	0,65%	84,47%
.....			
75	00659	0,08%	94,87%
76	00303	0,08%	94,95%
77	00247	0,07%	95,10%
78	00108	0,07%	95,24%
.....			
235	00264	0,02%	100,00%

Πίνακας 1. 1^ο κριτήριο ABC ανάλυσης προμηθευτών

Από το παρακάτω διάγραμμα παρατηρούμε πως το 8,51% των προμηθευτών έχει και το 80% των συνολικών εξόδων πράγμα που τους κατατάσσει στην Α κατηγορία. Στην Β κατηγορία ανήκει το 24,68% των προμηθευτών ενώ το 66,81% των προμηθευτών είναι κατηγορίας C.

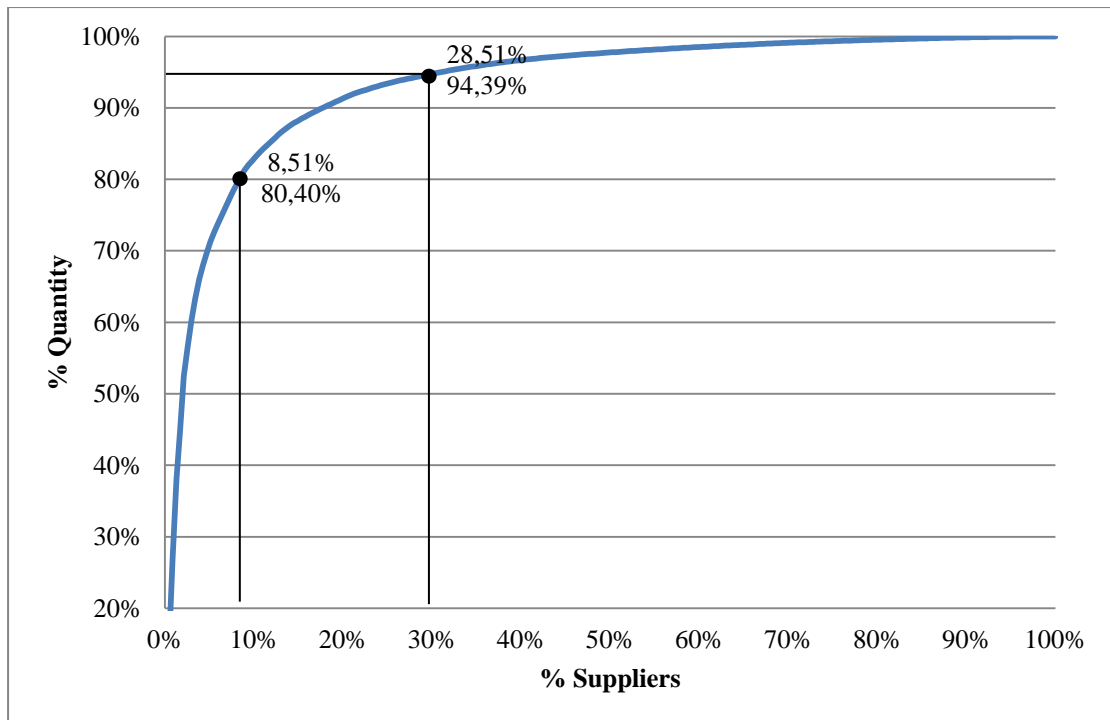


Διάγραμμα 4. 1^ο κριτήριο ABC ανάλυσης προμηθευτών

Το δεύτερο κριτήριο αξιολόγησης των προμηθευτών στο οποίο θα πραγματοποιηθεί ABC ανάλυση είναι οι διακινούμενες ποσότητες με βαρύτητα 25 στα 100. Αντίστοιχα λοιπόν έχουμε τον παρακάτω πίνακα.

a/a	Προμηθευτές	Ποσοστό επί της συνολικής ποσότητας	Αθροιστικό στην ποσότητα	
A	1	00064	13,91%	13,91%
	2	00220	13,02%	26,92%
	3	00709	11,02%	37,94%
	4	00739	7,29%	45,23%
	5	00174	7,21%	52,44%
.....				
B	16	00094	1,17%	76,18%
	17	00143	1,12%	77,30%
	18	00047	1,04%	78,34%
	19	00021	1,03%	79,37%
	20	00067	1,02%	80,40%
	21	00766	0,92%	81,32%
	22	00790	0,72%	82,03%
	23	00037	0,59%	82,62%
C	24	00177	0,57%	83,19%
			
	72	00757	0,10%	94,92%
	73	00257	0,10%	95,02%
	74	00085	0,10%	95,12%
	75	01178	0,09%	95,22%
	76	00645	0,09%	95,31%
.....				
235	00710	0,01%	100%	

Πίνακας 2. 2^ο κριτήριο ABC ανάλυσης προμηθευτών

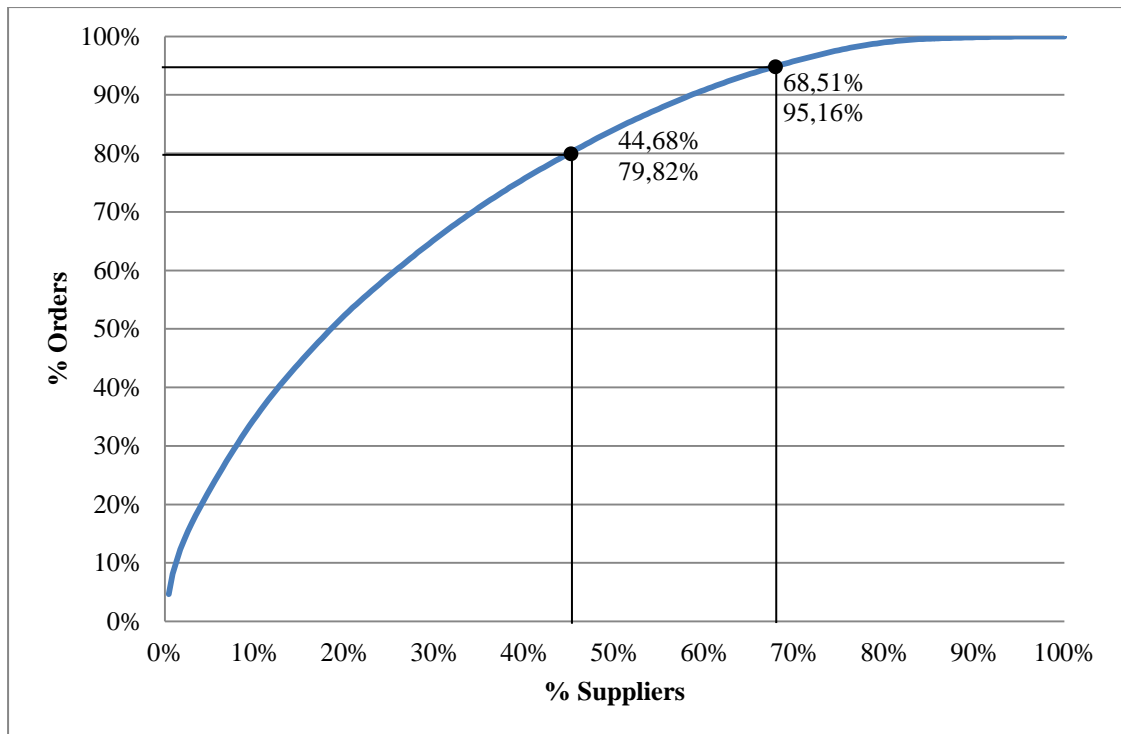


Διάγραμμα 5. 2^ο κριτήριο ABC ανάλυσης προμηθευτών

Αντίστοιχα το ίδιο θα γίνει και για τις ποσότητες των παραγγελιών.

α/α	Προμηθευτές	Ποσοστό επί της συνολικής ποσότητας	Αθροιστικό στην ποσότητα	
A	1	00174	4,63%	4,63%
	2	00145	3,47%	8,10%
	3	00143	2,13%	10,22%
	4	00166	2,10%	12,32%
	5	00066	1,60%	13,92%
			
	102	00325	0,37%	78,74%
	103	00056	0,36%	79,10%
	104	00276	0,36%	79,47%
	105	00389	0,36%	79,82%
106	00223	0,36%	80,18%	
B	107	00361	0,36%	80,53%
	108	00021	0,35%	80,89%
	109	00671	0,35%	81,24%
	110	00328	0,35%	81,59%
			
C	158	00319	0,19%	94,60%
	159	00448	0,19%	94,79%
	160	00085	0,18%	94,97%
	161	00668	0,18%	95,16%
	162	00067	0,18%	95,34%
			
235	00126	0,01%	100%	

Πίνακας 3. 3^ο κριτήριο ABC ανάλυσης προμηθευτών



Διάγραμμα 6. 3^ο κριτήριο ABC ανάλυσης προμηθευτών

Από το παραπάνω διάγραμμα παρατηρούμε πως το 80% των παραγγελιών ανήκουν σε 45% επί του συνόλου των προμηθευτών.

Άρα σε συνολική αξιολόγηση τοποθετώντας σε πίνακα όλα τα αποτελέσματα:

a/a	Προμηθευ τές	% quantities	% spend	% orders	Αξιολόγηση	cumulative
1	00064	13,91%	26,13%	0,58%	21,79%	21,79%
2	00058	4,08%	8,68%	1,38%	7,17%	28,96%
3	00060	3,77%	7,67%	0,70%	6,34%	35,31%
4	00220	13,02%	3,16%	0,28%	5,48%	40,78%
5	00174	7,21%	4,50%	4,63%	5,19%	45,97%
.....						
21	00043	0,49%	1,12%	0,14%	0,92%	77,52%
22	00037	0,59%	1,04%	0,67%	0,91%	78,42%
23	00067	1,02%	0,78%	0,18%	0,81%	79,23%
24	00033	0,51%	0,82%	0,55%	0,73%	79,96%
25	00813	0,35%	0,70%	0,29%	0,59%	80,55%
26	00887	0,39%	0,69%	0,02%	0,58%	81,13%
27	00081	0,49%	0,57%	0,52%	0,55%	81,68%
28	01114	0,24%	0,65%	0,41%	0,54%	82,21%
29	00163	0,55%	0,41%	1,11%	0,48%	82,69%
.....						
99	01016	0,04%	0,05%	0,52%	0,07%	94,83%
100	00791	0,16%	0,04%	0,07%	0,07%	94,90%
101	00217	0,05%	0,05%	0,45%	0,07%	94,97%
102	00219	0,07%	0,04%	0,51%	0,07%	95,04%
103	00894	0,05%	0,04%	0,49%	0,07%	95,10%
.....						
235	00036	0,01%	0,02%	0,01%	0,02%	100,00%

Πίνακας 4. ABC ανάλυση προμηθευτών

4.2 ABC Αξιολόγηση Ειδών Προμηθευτών

Στη συνέχεια θα εφαρμοστεί ABC ανάλυση κωδικών των υπό εξέταση προμηθευτών.

Βάση της εμπειρίας των στελεχών της εταιρείας θεωρήθηκε πιο σημαντικό να εξεταστούν οι κωδικοί των προμηθευτών Β καθώς είναι θεωρητικά προμηθευτές που θα μπορούσαν πιο εύκολα να αυτοματοποιηθούν οι διαδικασίες των παραγγελιών τους, ώστε να υπάρχει λιγότερο διαχειριστικό κόστος από τους υπεύθυνους αγορών.

Αρχικά θα επιλεγθεί από την κατηγορία Β ο προμηθευτής με κωδικό 00237. Είναι ένας προμηθευτής συνολικής αξιολόγησης 63 στους 235. Προκειμένου να χαρακτηρίσουμε τα είδη σε Α, Β και Γ κατηγορίας θα ελέγξουμε τις πωλήσεις τους τα τελευταία δύο χρόνια. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα 117 είδη που διακινήθηκαν από τον συγκεκριμένο προμηθευτή κατά τα έτη 2016 και 2017.

Κωδικός	Πωλήσεις 2017	Πωλήσεις 2016	Συνολικές πωλήσεις	ABC	Commulative
978-618-24-2	121	119	240	19,72%	19,72%
978-618-07-5	91	113	204	16,76%	36,48%
978-618-81-8	44	0	44	3,62%	40,10%
978-618-16-7	4	33	37	3,04%	43,14%
978-618-15-0	4	31	35	2,88%	46,01%
978-618-70-9	29	0	29	2,38%	48,40%
978-618-19-3	11	17	28	2,30%	50,70%
978-618-39-6	2	24	26	2,14%	52,83%
978-618-71-9	7	11	18	1,48%	54,31%
978-618-11-2	3	12	15	1,23%	55,55%
978-618-15-9	7	7	14	1,15%	56,70%
978-618-18-3	5	9	14	1,15%	57,85%
978-618-77-4	6	7	13	1,07%	58,92%
978-618-32-3	4	9	13	1,07%	59,98%
978-618-98-6	1	12	13	1,07%	61,05%
978-618-23-5	12	0	12	0,99%	62,04%
978-618-95-4	8	4	12	0,99%	63,02%
978-618-94-8	4	7	11	0,90%	63,93%
978-618-48-8	10	0	10	0,82%	64,75%
978-618-53-2	10	0	10	0,82%	65,57%
.....					
978-618-48-3	1	1	2	0,16%	99,18%
978-618-55-5	1	1	2	0,16%	99,34%
978-618-89-7	1	1	2	0,16%	99,51%
978-618-30-6	1	1	2	0,16%	99,67%
978-618-66-5	1	1	2	0,16%	99,84%
978-618-01-3	1	1	2	0,16%	100,00%

Πίνακας 5. ABC αξιολόγηση ειδών προμηθευτή 00237

Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε στην κορυφή τους σημαντικότερους κωδικούς του υπό εξέταση προμηθευτή. Ο κωδικός ο οποίος επιλέχθηκε να εξεταστεί είναι ο **978-618-24-2**.

Ακόμη θα επιλεγεί από την κατηγορία Β ο προμηθευτής με κωδικό 00149. Είναι ένας προμηθευτής συνολικής αξιολόγησης 41 στους 235. Προκειμένου να χαρακτηρίσουμε τα είδη σε Α, Β και Γ κατηγορίας θα ελέγξουμε τις πωλήσεις τους τα τελευταία δύο χρόνια. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα 99 είδη που διακινήθηκαν από τον συγκεκριμένο προμηθευτή κατά τα έτη 2016 και 2017.

Κωδικός	Πωλήσεις 2016	Πωλήσεις 2017	Συνολικές πωλήσεις	ABC	Commulative
978-960-9-1	293,	100,	393,	24,72%	24,72%
978-960-5-7	85,	6,	91,	5,72%	30,44%
978-960-9-5	33,	12,	45,	2,83%	33,27%
978-960-8-1	39,	2,	41,	2,58%	35,85%
978-960-7-4	20,	20,	40,	2,52%	38,36%
978-960-3-4	22,	18,	40,	2,52%	40,88%
978-960-6-7	34,	2,	36,	2,26%	43,14%
978-960-5-3	11,	21,	32,	2,01%	45,16%
978-960-8-3	19,	7,	26,	1,64%	46,79%
978-960-1-2	24,	0,	24,	1,51%	48,30%
978-960-1-9	18,	5,	23,	1,45%	49,75%
978-960-7-9	11,	12,	23,	1,45%	51,19%
978-960-1-6	6,	16,	22,	1,38%	52,58%
978-960-8-0	13,	7,	20,	1,26%	53,84%
978-960-7-7	5,	14,	19,	1,19%	55,03%
978-960-3-3	16,	2,	18,	1,13%	56,16%
978-960-0-0	15,	2,	17,	1,07%	57,23%
978-960-0-6	7,	10,	17,	1,07%	58,30%
978-960-0-3	10,	6,	16,	1,01%	59,31%
978-618-0-3	13,	3,	16,	1,01%	60,31%
...					
978-618-0-6	5,	0,	5,	0,31%	98,74%
978-960-0-9	4,	1,	5,	0,31%	99,06%
978-960-0-1	5,	0,	5,	0,31%	99,37%
978-618-0-8	5,	0,	5,	0,31%	99,69%
978-960-0-1	0,	5,	5,	0,31%	100,00%

Πίνακας 5. ABC αξιολόγηση ειδών προμηθευτή 00149

Παρατηρούμε πως από τους 99 κινήσιμους κωδικούς του συγκεκριμένου προμηθευτή ένας κωδικός έχει το 24,72% των συνολικών πωλήσεων του προμηθευτή πράγμα που τον κάνει ιδιαίτερος σημαντικό και άρα αυτομάτως αποφασίστηκε να επιλεγεί ως δεύτερος υπό εξέταση κωδικός.

Τέλος θα γίνει ABC ανάλυση των ειδών του προμηθευτή 00055 ο οποίος έχει συνολική αξιολόγηση 42 στους 235. Ο συγκεκριμένος προμηθευτής θα ελεγχθεί στο σύνολό του με παραγγελίες σταθερής περιόδου. Οι πράσινοι κωδικοί είναι οι κωδικοί που επιλέχθηκαν να ελεγχθούν αναλυτικά πειραματικά και σε αυτούς θα επικεντρωθούμε στην μελέτη περίπτωσης. Αξίζει να σημειωθεί πως είναι κωδικοί από όλες τις κατηγορίες δηλαδή και Α και Β αλλά και Γ κατηγορίας.

Κωδικός	Πωλήσεις	Ποσοστό επί του συνόλου	Commulative
978-960-4-8	374,	13,25%	13,25%
978-960-34-6	253,	8,96%	22,21%
978-960-7-9	225,	7,97%	30,18%
978-960-5-5	191,	6,77%	36,95%
978-960-3-2	176,	6,23%	43,18%
978-960-38-4	152,	5,38%	48,57%
978-960-5-3	152,	5,38%	53,95%
978-960-8-6	133,	4,71%	58,66%
978-960-07-0	127,	4,50%	63,16%
978-960-4-9	122,	4,32%	67,48%
978-960-5-6	100,	3,54%	71,02%
978-960-39-1	97,	3,44%	74,46%
978-960-36-0	85,	3,01%	77,47%
978-960-13-1	78,	2,76%	80,23%
978-960-08-7	72,	2,55%	82,78%
978-960-14-8	69,	2,44%	85,23%
978-960-18-6	54,	1,91%	87,14%
978-960-1-8	46,	1,63%	88,77%
978-960-21-6	45,	1,59%	90,36%
978-960-23-0	43,	1,52%	91,89%
978-960-0-1	42,	1,49%	93,38%
978-960-40-7	36,	1,28%	94,65%
978-960-24-7	32,	1,13%	95,78%
978-960-32-2	22,	0,78%	96,56%
978-960-33-9	20,	0,71%	97,27%
978-960-1-9	18,	0,64%	97,91%
978-960-15-5	16,	0,57%	98,48%
978-960-2-6	12,	0,43%	98,90%
978-960-16-2	9,	0,32%	99,22%
978-960-02-5	7,	0,25%	99,47%
978-960-03-2	7,	0,25%	99,72%
978-960-44-5	3,	0,11%	99,82%
978-960-37-7	3,	0,11%	99,93%
978-960-3-3	2,	0,07%	100,00%

Πίνακας 5. ABC αξιολόγηση ειδών προμηθευτή 00055

4.3 Εφαρμογή Μοντέλου Κινούμενου Μέσου

Όπως προέκυψε από την ABC ανάλυση ο πρώτος κωδικός που θα ελεγχθεί είναι ο κωδικός 978-618-07-5 που ανήκει στον προμηθευτή 00237.

Πρόκειται για ένα είδος κατηγορίας A που ανήκει σε προμηθευτή κατηγορίας B με την μέθοδο κινούμενου μέσου με συντελεστές βαρύτητας.

Ως περίοδος ορίζεται η μία εβδομάδα και θα χρησιμοποιηθούν 5 περίοδοι ιστορικών δεδομένων με συντελεστές βαρύτητας όπως φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Περίοδοι	Συντελεστές
1 ^η (πιο πρόσφατη)	0,30
2 ^η	0,25
3 ^η	0,20
4 ^η	0,15
5 ^η (παλαιότερη)	0,10

Έτσι ο τύπος θα είναι της μορφής:

$$A_t = \frac{0.3 \cdot D_1 + 0.25 \cdot D_2 + 0.2 \cdot D_3 + 0.15 \cdot D_4 + 0.1 \cdot D_5}{5}$$

Όπου $D_{1...5}$ η ζήτηση 5 περιόδων με την D_1 να είναι η πιο πρόσφατη και την D_5 να είναι η παλαιότερη.

Το μέσο ποσοστιαίο σφάλμα θα υπολογιστεί από τον τύπο:

$$MAPE = \frac{|ζήτηση - πρόβλεψη|}{ζήτηση}$$

Εβδομάδα	Ζήτηση σε τεμάχια	Πρόβλεψη	Σφάλμα	MAD	MAPE
1η εβδομάδα	0				
2η εβδομάδα	4				
3η εβδομάδα	2				
4η εβδομάδα	1				
5η εβδομάδα	2				
6η εβδομάδα	3				
7η εβδομάδα	2	3	-1	1	0,50
8η εβδομάδα	1	3	-2	2	2,00
9η εβδομάδα	2	2	0	0	0,00
12η εβδομάδα	1	2	-1	1	1,00
13η εβδομάδα	3	2	1	1	0,33
14η εβδομάδα	4	2	2	2	0,50

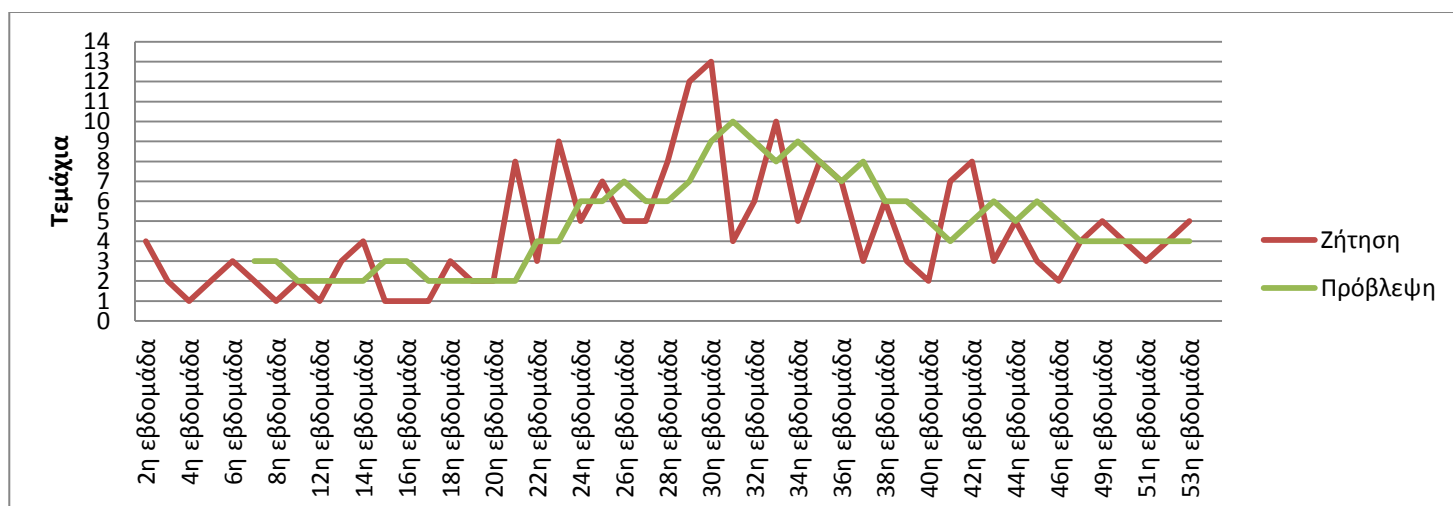
15η εβδομάδα	1	3	-2	2	2,00
16η εβδομάδα	1	3	-2	2	2,00
17η εβδομάδα	1	2	-1	1	1,00
18η εβδομάδα	3	2	1	1	0,33
19η εβδομάδα	2	2	0	0	0,00
20η εβδομάδα	2	2	0	0	0,00
21η εβδομάδα	8	2	6	6	0,75
22η εβδομάδα	3	4	-1	1	0,33
23η εβδομάδα	9	4	5	5	0,56
24η εβδομάδα	5	6	-1	1	0,20
25η εβδομάδα	7	6	1	1	0,14
26η εβδομάδα	5	7	-2	2	0,40
27η εβδομάδα	5	6	-1	1	0,20
28η εβδομάδα	8	6	2	2	0,25
29η εβδομάδα	12	7	5	5	0,42
30η εβδομάδα	13	9	4	4	0,31
31η εβδομάδα	4	10	-6	6	1,50
32η εβδομάδα	6	9	-3	3	0,50
33η εβδομάδα	10	8	2	2	0,20
34η εβδομάδα	5	9	-4	4	0,80
35η εβδομάδα	8	8	0	0	0,00
36η εβδομάδα	7	7	0	0	0,00
37η εβδομάδα	3	8	-5	5	1,67
38η εβδομάδα	6	6	0	0	0,00
39η εβδομάδα	3	6	-3	3	1,00
40η εβδομάδα	2	5	-3	3	1,50
41η εβδομάδα	7	4	3	3	0,43
42η εβδομάδα	8	5	3	3	0,38
43η εβδομάδα	3	6	-3	3	1,00
44η εβδομάδα	5	5	0	0	0,00
45η εβδομάδα	3	6	-3	3	1,00
46η εβδομάδα	2	5	-3	3	1,50
48η εβδομάδα	4	4	0	0	0,00
49η εβδομάδα	5	4	1	1	0,20
50η εβδομάδα	4	4	0	0	0,00
51η εβδομάδα	3	4	-1	1	0,33
52η εβδομάδα	4	4	0	0	0,00
53η εβδομάδα	5	4	1	1	0,20
					57,79%

Πίνακας 7. Forecast με το μοντέλο κινούμενου μέσου στον κωδικό 978-618-07-5

Παρατηρούμε ένα αρκετά μεγάλο συνολικό ποσοστιαίο σφάλμα.

Στις περιόδους που η ζήτηση δεν είχε μεγάλες διακυμάνσεις το μοντέλο λειτουργούσε άψογα. Αντίθετα σε περιόδους με απότομες διακυμάνσεις είτε προς τα πάνω είτε προς τα κάτω το μοντέλο παρουσίαζε μεγάλα ποσοστά σφάλματος.

Στην παρακάτω γραφική παράσταση απεικονίζεται με κόκκινο χρώμα η πραγματική ζήτηση σε 53 περιόδους και με πράσινο η πρόβλεψη με την χρήση του μοντέλου. Στον κάθετο άξονα βλέπουμε τις ποσότητες σε τεμάχια.



Διάγραμμα 7. Ζήτηση και πρόβλεψη του κωδικού 978-618-07-5

Παρατηρούμε και από την γραφική παράσταση μεγάλες αλλαγές στην ζήτηση από την μια περίοδο στην άλλη. Το είδος φαίνεται πως δεν παρουσιάζει κάποια εποχικότητα και έχει μεγάλες διακυμάνσεις από εβδομάδα σε εβδομάδα.

4.4 Εφαρμογή Μοντέλου Εκθετικής Εξομάλυνσης στο ERP της Εταιρείας

Στην συνέχεια θα εξεταστεί ο κωδικός 978-960-9-1 που ανήκει στον προμηθευτή 00149. Πρόκειται για είδος κατηγορίας Α που ανήκει σε προμηθευτή κατηγορίας Β. Οι κωδικοί μπορεί να είναι Β κατηγορίας προμηθευτών αλλά φέρνουν την μεγαλύτερη κερδοφορία στην εταιρεία, εν αντιθέσει με τους Κωδικούς Α των προμηθευτών Α που λόγω μεγάλου ανταγωνισμού στην αγορά αποφέρουν μικρό κέρδος στην εταιρεία.

Ενδεικτικά το είδος με την μεγαλύτερη κίνηση κατά το έτος 2016 που ανήκει στην κατηγορία προμηθευτών Α και είναι κατηγορίας Α:

Ο κωδικός 978-48-3-1 είχε 2.329 συνολικές πωλήσεις με ετήσιο τζίρο 53.661,45€ και 4.433,90€ κερδοφορία πράγμα που μας δείχνει πως η κερδοφορία ήταν 8,26%.

Ενώ ο υπό εξέταση κωδικός 978-6139-1 σε 6 μήνες έχει 472 συνολικές πωλήσεις με τζίρο 3.759,71€ και κερδοφορία 577,08€ πράγμα που μας δείχνει πως η κερδοφορία του κωδικού είναι 15,34%. (σχεδόν διπλάσια)

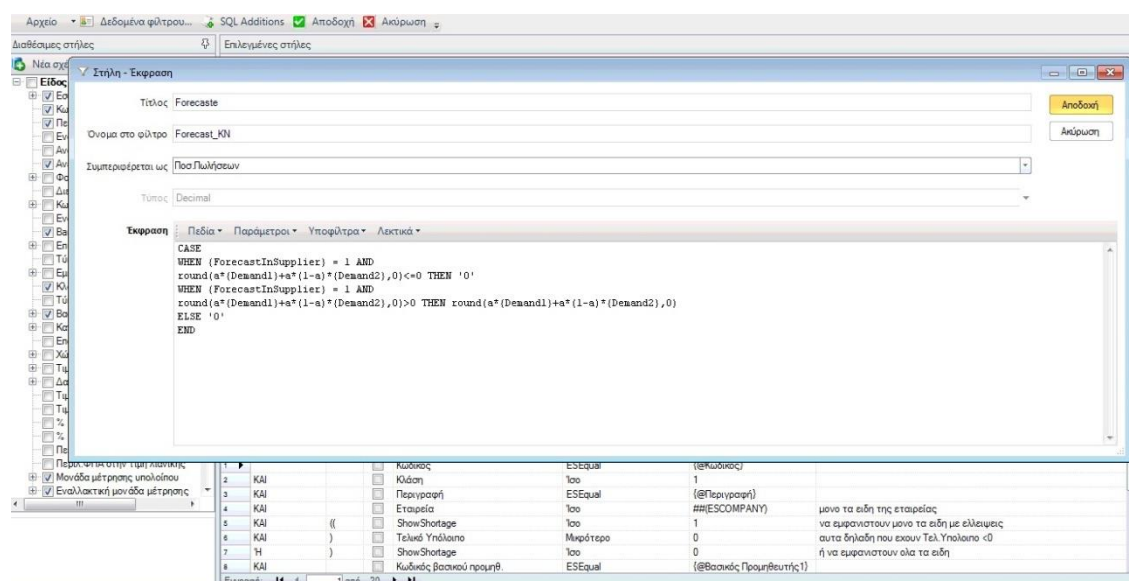
Θα εφαρμοστεί στον κωδικό 978-6139-1 η μέθοδος της εκθετικής εξομάλυνσης. Ο συντελεστής $\alpha = 0,8$ επιλέχθηκε κατά την περίοδο 17-1-2017 έως 31-1-2017 όπου πραγματοποιήθηκαν πολλές δοκιμές για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μείωση του σφάλματος πρόβλεψης με την χρήση του Solver του excel.

Ο τύπος που θα χρησιμοποιηθεί έχει την μορφή:

$$F_{t+1} = 0,8 \cdot D_t + 0,8 \cdot (1 - 0,8) \cdot D_{t-1}$$

Θα γίνει υπολογισμός για 7 ημέρες κάλυψης.

Οι τύποι της πρόβλεψης ενσωματώθηκαν στο ERP της εταιρείας όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 2. Δημιουργία φίλτρου στο ERP Entersoft για πρόβλεψη ζήτησης

Στον παραπάνω τύπο φαίνεται πως όταν ο προμηθευτής έχει επιλεγεί να συμπεριληφθεί στην χρήση Forecast και η πρόβλεψη δεν είναι αρνητική ή μηδέν επιστρέφει την πρόβλεψη. Το α ορίζεται ως εξωτερική παράμετρος που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι 0,8. Οι τύποι Round χρησιμοποιούνται για στρογγυλοποίηση των αποτελεσμάτων.

Ο τύπος που υπολογίζει την στήλη του σφάλματος είναι:

$$\text{Σφάλμα} = \text{Ζήτηση}_{\text{περιόδου}} - \text{Πρόβλεψη}_{\text{περιόδου}}$$

Ο τύπος που υπολογίζει την στήλη της μέσης τυπικής απόκλισης είναι:

$$MAD = \sum_{t=1}^T |D_t - F_t| / T$$

Και ο τύπος που υπολογίζει την μέση εκατοστιαία απόκλιση είναι:

$$MSE = \sum_{t=1}^T (D_t - F_t)^2 / T$$

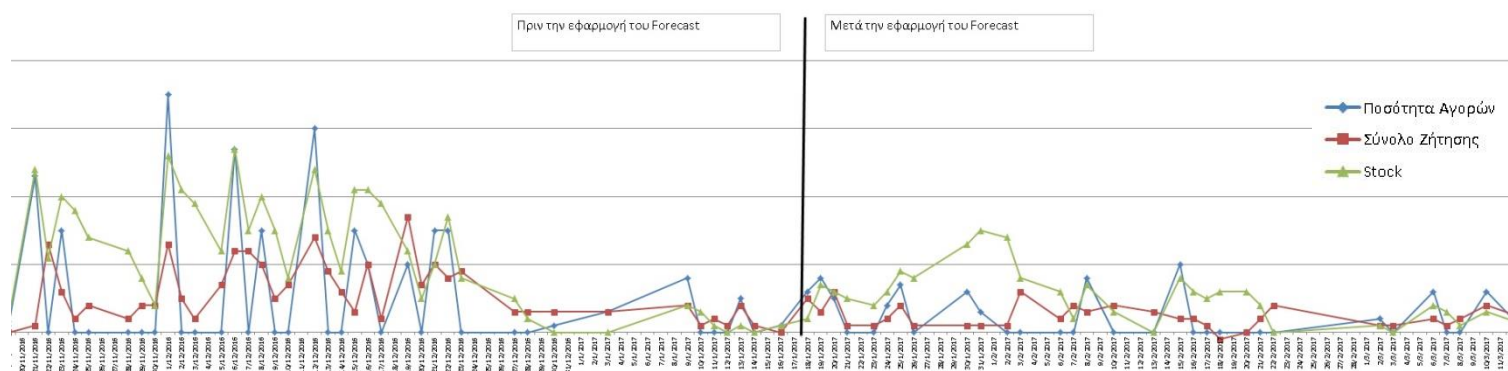
Από την 31-1-2017 έως και 5-4-2017 το είδος παρακολουθείται από αυτοματοποιημένη πρόβλεψη ζήτησης με την μέθοδο της εκθετικής παλινδρόμησης και συντελεστή $\alpha = 0,8$ με έλεγχο 2 περιόδων και παραγγελία για απόθεμα 7 ημερών. Το Forecast πραγματοποιείται κάθε φορά που το απόθεμα γίνεται μικρότερο του 0. Το Lead Time είναι μηδενικό – Τα εμπορεύματα παραλαμβάνονται την ίδια μέρα.

Ημέρα Forecast	Περίοδος	Forecast	Πραγματική ζήτηση	Μέρες κάλυψης Εργάσιμες	Σφάλμα	MAD	MAPE
1-Φεβ	1	16	14	7	-2	2	0,14
8-Φεβ	2	10	10	7	0	0	0,00
15-Φεβ	3	10	8	11	-2	2	0,25
2-Μαρ	4	2	3	3	1	1	0,33
6-Μαρ	5	6	8	4	2	2	0,25
10-Μαρ	6	7	9	5	2	2	0,22
15-Μαρ	7	7	10	5	3	3	0,30
21-Μαρ	8	9	8	12	-1	1	0,13
						2	20,29

Πίνακας 8. Forecast με την μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης στον κωδικό 978-960-9-1

Ημερομηνία κυκλοφορίας 7-11-2016.

Από 7-11-2016 έως 17-1-2017 το είδος παρακολουθείται χωρίς την χρήση Forecast.



Διάγραμμα 8. Γραφική απεικόνιση Ζήτησης, αποθέματος και ποσότητας αγορών πριν και μετά την χρήση Forecast

4.5 Μοντέλο Σταθερής Παραγγελίας (Fixed Period Model)

Τέλος, η κατηγορία προϊόντων που θα ελεγχθούν είναι είδη ενός προμηθευτή κατηγορίας B με Lead-Time μεγαλύτερο των 5 ημερών. Έχει γίνει επιλογή του μοντέλου σταθερής παραγγελίας – Fixed Period Model – με εξέταση κάθε μήνα. Πρόκειται αντίστοιχα για κωδικούς με μεγάλη κερδοφορία παρά την χαμηλή σχετικά κίνηση.

Θα γίνει έλεγχος του προμηθευτή 00055 ο οποίος έχει συνολική αξιολόγηση 42 στους 235, σε όλους τους κωδικούς του και θα επικεντρωθούμε μόνο σε 13 βασικούς κωδικούς διαφορετικών κατηγοριών A, B και C.

Ο τύπος που θα χρησιμοποιηθεί είναι ο παρακάτω:

$$\text{TSL} = [\text{Review Period Demand}] + [\text{Lead Time Demand}] + [\text{Safety Stock}]$$

[Review Period Demand] = Στο Review Period Demand γίνεται ένα Forecast με βάση την προηγούμενη μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης ανά κωδικό.

Το [Lead Time Demand] είναι ο τύπος: $\frac{[\text{Review Period Demand}]}{4}$ (όπου το 4 αντιστοιχεί στις 4 εβδομάδες του μήνα)

Το [Safety stock] υπολογίζεται από έναν αριθμό Service Factor ο οποίος μπορεί να βρεθεί από τον παρακάτω πίνακα και στη συνέχεια πολλαπλασιάζεται με την ρίζα του αθροίσματος των RPD και LTD.

$$[\text{Safety stock}] = \text{Service Factor} \cdot \sqrt{[\text{Review Period Demand}] + [\text{Lead Time Demand}]}$$

Service Level	Service Factor Value
50%	0.01
75%	0.67
85%	1.50
...	...
99%	2.33
99.9%	3.09

Το service factor μπορεί να είναι διαφορετικό για κάθε κωδικό και μπορεί να επιλεγεί από τον χρήστη.

Το Review Period Demand είναι πρόβλεψη ζήτησης δύο περιόδων (όπως και στην πρώτη περίπτωση) οι περίοδοι είναι ο προηγούμενος μήνας του τρέχοντος έτους και ο αντίστοιχος μήνας του προηγούμενου έτους. Π.χ. Για τον Μάρτιο του 17 θα δούμε τα στοιχεία του Φεβρουαρίου του 2017 και τα στοιχεία του Μαρτίου του 2016.

Θα βρούμε το Lead time demand και το Safety stock που αλλάζει ανάλογα με το Service factor που θέλουμε να έχουμε στα προϊόντα μας και βρίσκουμε το TSL.

Ανάλογα με το στοκ που ήδη έχουμε προσαρμόζεται και η παραγγελία μας.

Έτσι για το Forecast του μήνα Φεβρουαρίου 2017 με πραγματικά στοιχεία συμπληρώνουμε τον παρακάτω πίνακα.

Κωδικός	Απόθεμα 31-1	D 1-2017	D 2-2016	Forecast	LT demand	Safety Stock	TSL	Παραγγελία	Πραγματική Ζήτηση
978-960-4-8	14,	20,	14,	14	3	6	23	9	18,
978-960-7-9	17,	10,	7,	7	1	4	12	0	11,
978-960-34-6	13,	6,	4,	4	1	3	8	0	3,
978-960-38-4	7,	3,	10,	4	1	3	8	1	8,
978-960-3-2	7,	4,	5,	3	0	2	5	0	4,
978-960-4-9	4,	4,	10,	5	1	3	9	5	4,
978-960-13-1	13,	1,	5,	2	0	2	4	0	3,
978-960-5-5	16,	14,	10,	10	2	5	17	1	20,
978-960-5-6	8,	2,	4,	2	0	2	4	0	5,
978-960-39-1	9,	1,	6,	2	0	2	4	0	5,
978-960-8-6	16,	5,	3,	3	0	2	5	0	11,
978-960-36-0	5,	3,	3,	2	0	2	4	0	4,
978-960-40-7	18,	0,	2,	0	0	0	0	0	6,
							103	16	102,

Service Factor= 1,5	$\alpha =$	0,525
---------------------	------------	-------

Πίνακας 9. Forecast εκθετικής εξομάλυνσης με χρήση σταθερής παραγγελίας στον προμηθευτή 00055

Forecast μήνα Μαρτίου 2017 με πραγματικά στοιχεία.

Κωδικός	Απόθεμα	d Φεβρ	d Μαρτίου Πέρσι	Forecast	LT demand	Safety Stock	TSL	Παραγγελία	Πραγματική Ζήτηση
978-960-4-8	5,	18,	18,	14	3	6	23	18	16,
978-960-7-9	6,	12,	11,	9	2	4	15	9	9,
978-960-34-6	10,	4,	3,	3	0	2	5	0	4,
978-960-38-4	0,	6,	8,	5	1	3	9	9	15,
978-960-3-2	3,	3,	4,	3	0	2	5	2	5,
978-960-4-9	5,	5,	4,	4	1	3	8	3	6,
978-960-13-1	10,	8,	3,	5	1	3	9	0	5,
978-960-5-5	0,	9,	20,	10	2	5	17	17	15,
978-960-5-6	3,	3,	5,	3	0	2	5	2	2,
978-960-39-1	4,	2,	5,	2	0	2	4	0	10,
978-960-8-6	5,	0,	11,	3	0	2	5	0	5,
978-960-36-0	1,	0,	4,	1	0	1	2	1	0,
978-960-40-7	12,	1,	6,	2	0	2	4	0	6,
							111	61	98,

Service Factor=1,5	$\alpha =$	0,525
--------------------	------------	-------

Πίνακας 10. Forecast εκθετικής εξομάλυνσης με χρήση σταθερής παραγγελίας στον προμηθευτή 00055

Παρατηρούμε πως και στις δύο προβλέψεις η πραγματική ζήτηση ήταν πολύ κοντά στην πρόβλεψη του μοντέλου γεγονός που μας δείχνει πως δεν αυξήθηκαν τα αποθέματα που θα είχε ως συνέπεια την αύξηση του κόστους διατήρησης αποθέματος. Μειώθηκε όμως το διαχειριστικό κόστος παραγγελίας. Από τέσσερις παραγγελίες τον μήνα με την χρήση του μοντέλου καταφέραμε να φτάσουμε σε μία παραγγελία τον μήνα. Έτσι μειώθηκε το κόστος μεταφοράς των εμπορευμάτων καθώς και οι χρόνοι παραλαβής από την αποθήκη και τοποθέτησης των ειδών στα ράφια. Επίσης η μείωση εισαγωγών των τιμολόγιων στο ERP και η μείωση καταθέσεων από το λογιστήριο μείωσαν το διαχειριστικό κόστους του Back office.

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα - Αποτελέσματα

5.1 ABC Ανάλυση

Η ABC ανάλυση βοήθησε ώστε να δημιουργήσουμε μια συνολική εικόνα αξιολόγησης προμηθευτών κατά κύριο λόγο και ειδών κατ' επέκταση.

Με τον παραπάνω διαχωρισμό μπορέσαμε να ομαδοποιήσουμε σε μεγάλες κατηγορίες με βάση την σημαντικότητά τους αρχικά τους προμηθευτές της εταιρείας ώστε να μπορέσουμε να τους εξετάσουμε στην συνέχεια σε σημεία που κρίνουμε πως χρειάζονταν βελτίωση. Η ανάλυση στην συνέχεια σε επίπεδο είδους μας διασφάλισε πως τα υπό εξέταση είδη θα ήταν τα σημαντικότερα είδη των προμηθευτών.

Με την βοήθεια των στελεχών της εταιρείας έγινε επιλογή των ειδών που εξετάστηκαν από διαφορετικά μοντέλα για να αποκτήσουμε μια συνολική εικόνα γύρω από τις μεθόδους πρόβλεψης.

5.2 Μελέτη Περίπτωσης με Χρήση της Μεθόδου του Κινούμενου Μέσου

Με την πάροδο ενός έτους από την χρήση του μοντέλου πρόβλεψης ζήτησης για όλα τα είδη του προμηθευτή 00237 παρατηρήσαμε πως το μοντέλο που χρησιμοποιεί την μέθοδο του κινούμενου μέσου δεν ανταποκρίνεται σωστά στις απότομες αλλαγές της ζήτησης.

Αντίθετα στις περιόδους όπου δεν υπήρχαν μεγάλες και απότομες αλλαγές το μοντέλο λειτουργούσε εξαιρετικά με πολύ μικρά σφάλματα.

Για την συγκεκριμένη μέθοδο θα ήταν καλύτερο να χρησιμοποιηθούν είδη που από την γραφική παράσταση ζήτησης δεν θα παρουσιάζουν απότομες αλλαγές.

5.3 Μελέτη Περίπτωσης με Χρήση της Απλής Εκθετικής Εξομάλυνσης

Με την πάροδο ενός έτους από την χρήση του μοντέλου πρόβλεψης ζήτησης για όλα τα είδη του προμηθευτή 00149 είχαμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

Από 7-11-2016 έως και 31-1-2017 το είδος παρακολουθείται χωρίς την χρήση Forecast. Οι παραγγελίες βασίζονται κυρίως στην εμπειρία των στελεχών και στην ζήτηση των πελατών. Στο παραπάνω διάστημα πραγματοποιήθηκαν 24 αγορές σε 72 ημέρες. Με την χρήση του μοντέλου για την περίοδο 1-2-2017 έως και 21-3-2017 πραγματοποιήθηκαν 9 αγορές σε 61 ημέρες.

Η χρήση του μοντέλου επηρέασε συνολικά τον προμηθευτή καθώς όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί για το έτος 2016 αγοράστηκαν 2.230 τεμάχια, από 550 διαφορετικούς κωδικούς ειδών με 441 τιμολόγια συνολικά.

Ενώ για το έτος 2017 μέχρι και τις 30 Νοεμβρίου αγοράστηκαν 2.180 τεμάχια από 597 διαφορετικούς κωδικούς ειδών με 294 τιμολόγια συνολικά.

Έτος	Ποσότητα Αγορών	Πλήθος τιμολογίων
2016	2.230	441
2017	2.180	294

Επίσης το απόθεμα τέλους χρήσης για το 2016 ήταν 14 τεμάχια ενώ την 30-11-2017 ήταν 16 τεμάχια. Πράγμα που μας δείχνει πως με την χρήση του μοντέλου, δεν επιβαρύνθηκε με επιπλέον απόθεμα η αποθήκη.

Ακόμη παρατηρήθηκε μείωση της τάξεως του 33% στο πλήθος των τιμολογίων πράγμα που συμπαρασύρει σε ανάλογη:

- μείωση στις αποστολές και στο κόστος μεταφορικών
- μείωση των παραλαβών από την αποθήκη
- μείωση του διαχειριστικού κόστους επεξεργασίας των παραστατικών από το λογιστήριο και
- μείωση του πλήθους των πληρωμών

Ακόμη η μεγάλη μείωση των τιμολογίων βοήθησε στην βελτίωση των σχέσεων με τον συγκεκριμένο προμηθευτή καθώς μειώθηκαν σε αρκετά μεγάλο βαθμό και οι δικές του παραγγελίες πωλήσεων με αποτέλεσμα να μας δώσει μεγαλύτερες εκπτώσεις μειώνοντας πρακτικά το κόστος πωληθέντων και δημιουργώντας μεγαλύτερη κερδοφορία στα είδη του.

Τέλος, λόγω των ημερολογιακών αργιών ενδεχομένως κάποιες προβλέψεις να παρουσίαζαν λάθη μεγαλύτερα του αναμενόμενου. Θα ήταν πιο σωστό εάν μπορούσε το μοντέλο να υπολογίζει μόνο τις εργάσιμες ημέρες.

5.4 Μελέτη Περίπτωσης Σταθερής Περιόδου.

Από τα αποτελέσματα του τρίτου μοντέλου (Σταθερής περιόδου, με χρήση απλή εκθετικής εξομάλυνσης) που εφαρμόστηκε στον προμηθευτή 00055, όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα, παρατηρούμε πως ο αριθμός των τιμολογίων μειώθηκε και σε αυτή την περίπτωση σε ποσοστό 59%.

Σε αυτή την περίπτωση η μείωση των τιμολογίων είναι δεδομένη καθώς οι παραγγελίες είναι σταθερής περιόδου και αφορούν πρόβλεψη για έναν μήνα.

Έτος	Ποσότητα Αγορών	Πλήθος τιμολογίων
2016	2.439	46
2017	2.099	11

Τέλος το απόθεμα του προμηθευτή 00055 στο τέλος χρήσης για το έτος 2016 ανήλθε σε 256 τεμάχια ενώ το απόθεμα στις 30-11-2017 ανήλθε σε 275 τεμάχια πράγμα που μας δείχνει πως και σε αυτή την περίπτωση το στοκ δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά και άρα η χρήση του μοντέλου μπορεί να θεωρηθεί επιτυχημένη.

6. Βιβλιογραφία

Ελληνική

- Χρυσολέων Θ. Παπαδόπουλος (2015) *Διοίκηση επιχειρησιακών λειτουργιών: ποσοτική και υπολογιστική προσέγγιση*. Ελλάδα: Εκδόσεις “σοφία”.
- Λάμπρος Λάιος (2010) *Διοίκηση εφοδιασμού*. Ελλάδα: Humantec ΜΕΡΕ.
- Robert Jacobs F. και Richard B. (2011) *Διοίκηση λειτουργιών και εφοδιαστικής αλυσίδας*. Ελλάδα: Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης.
- Κλάιβ Ρίτσαρντσον και Αθανάσιος Βασιλείνας (1999) *Εισαγωγή στη στατιστική επιστήμη*. Ελλάδα: Εκδόσεις Κάκτος.
- Αγιάκλογλου Χρήστος και Οικονόμου Γεώργιος (2003) *Μέθοδοι προβλέψεων και ανάλυσης αποφάσεων*. Ελλάδα: Εκδόσεις Μπένος
- Δημήτρης Εμίρης (2012) *Σημειώσεις στα Συστήματα Αποθεμάτων* Ελλάδα: Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Ξένη

- Christian Albright, Wayne L. Winston and Christopher J. Zappe (2011) *Data analysis and decision making 4th edition*, USA: Cengage Learning.
- Gerard Cachon and Christian Terwiesch (2013) *Matching supply with demand third edition: an introduction to operations management*, USA: McGraw-Hill education.
- Wayne L. Winston and S. Christian Albright (2009) *Practical management science, revised third edition*, USA: Cengage Learning.
- F. Robert Jacobs and Richard B. Chase (2012) *Operations and Supply Chain Management, revised third edition*, USA: McGraw-Hill education

Ιστοσελίδες

- <https://blog.abcsoftwork.com/2010/03/the-origin-of-the-abc-analysis> 17/6/2017
- <http://www.biblionet.gr> 20/10/2017
- http://mba.teipir.gr/files/Chapter_9.pdf 10/11/2017
- www.tex.unipi.gr/undergraduate/notes/.../demandforecast.doc 20/11/2017