



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Σχολή Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ
ΣΕ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΟ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ
ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ Γ.Ν. ΧΑΝΙΩΝ**

Κωνσταντίνος Ε. Αλεξανδράκης

Επιβλέπων Καθηγητής: Μουστάκης Βασίλειος

**Επιτροπή Αξιολόγησης: Μουστάκης Βασίλειος
Μαρινάκης Ιωάννης
Ιωαννίδης Ευστράτιος**

ΧΑΝΙΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2019

«Το όλον είναι μεγαλύτερο από το άθροισμα των μερών του.»
(Αριστοτέλης, Μετά τα Φυσικά, τόμος 11)

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης στην κατεύθυνση «Οργάνωση και Διοίκηση» υπό την επίβλεψη του Καθηγητή κ. Βασίλειου Μουστάκη. Θα ήθελα θερμά να τον ευχαριστήσω για την ευκαιρία που μου έδωσε καθώς και για την αμέριστη συμπαράστασή του. Επίσης, ευχαριστώ τα υπόλοιπα μέλη της τριμελούς επιτροπής, τους κυρίους Ιωάννη Μαρινάκη, αναπληρωτή καθηγητή, και τον Ευστράτιο Ιωαννίδη, επίκουρο καθηγητή για την εξαιρετική συνεργασία. Τέλος, την κυρία Μαρία Μπακατσάκη, Ε.ΔΙ.Π., για τη συνδρομή της στην εργασία.

Για την πραγματοποίηση της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν πραγματικά δεδομένα από το νοσοκομειακό φαρμακείο του Γ.Ν. Χανίων. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Διευθυντή του Φαρμακείου κ. Λεωνίδα Τζίμη, καθώς και τους φαρμακοποιούς, την κ. Ελένη Ρηνάκη και τον κ. Μαρίνο Πετρόγγονα για την πολύτιμη βοήθειά τους. Επίσης, το Επιστημονικό Συμβούλιο του Γ.Ν. Χανίων καθώς και την 7η ΥΠΕ Κρήτης.

Τέλος, ιδιαίτερες ευχαριστίες θέλω να εκφράσω προς τη σύζυγό μου Μαρία, την οικογένεια μου και τους δικούς μου ανθρώπους για την ηθική στήριξη και κυρίως την υπομονή τους σε όλη τη διάρκεια της προσπάθειας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή είναι μία προσπάθεια να διερευνηθεί η δυνατότητα εφαρμογής μεθόδων ταξινόμησης και ανάλυσης στο φαρμακευτικό υλικό, που περιλαμβάνεται ως απόθεμα σε ένα νοσοκομειακό φαρμακείο. Το αποτέλεσμα αυτών των μεθόδων είναι να δημιουργούνται κατηγορίες ιδιοσκευασμάτων με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, μέσα από τις οποίες ο έλεγχος του αποθέματος αποκτά περισσότερο επιλεκτικό χαρακτήρα.

Αναλυτικότερα, στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφονται οι λόγοι για τους οποίους τηρούνται αποθέματα, τα κόστη που τα συνοδεύουν, καθώς και τα κρίσιμα ζητήματα του μεγέθους και του χρόνου μίας παραγγελίας μέσα από το πρίσμα των συστημάτων που εφαρμόζονται στα αποθέματα για τον έλεγχο τους. Στο δεύτερο κεφάλαιο τα παραπάνω εξειδικεύονται για το φαρμακευτικό υλικό και περιγράφονται οι ιδιαιτερότητές του. Στο τρίτο κεφάλαιο αναπτύσσονται οι κυριότερες μέθοδοι ταξινόμησης που μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα φαρμακείο και συγκεκριμένα οι αναλύσεις ABC, FSN, HML, XYZ και VED. Στο τέταρτο κεφάλαιο, οι μέθοδοι αυτοί εξετάζονται και αξιολογούνται για την περίπτωση του φαρμακείου στο Γενικό Νοσοκομείο Χανίων.

ABSTRACT

This thesis is an attempt to investigate the feasibility of applying classification and analysis methods to the inventory of medicines in a hospital pharmacy. The result of these methods is to create categories based on specific criteria, through which inventory control becomes more selective.

The first chapter describes inventory ordering policies. The second chapter presents specific features of inventory in a hospital pharmacy. The third chapter discusses the main classification methods that can be applied to a pharmacy, namely ABC, FSN, HML, XYZ and VED. In the fourth chapter, these methods are examined and evaluated for the pharmacy at the General Hospital of Chania.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT	3
1. ΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥΣ	7
1.1 Εισαγωγή	7
1.2 Εφοδιαστική αλυσίδα και αποθέματα	7
1.3 Ορισμός και κατηγορίες αποθεμάτων	9
1.4 Η σκοπιμότητα της τήρησης των αποθεμάτων	10
1.6 Το κόστος που συνοδεύει την τήρηση αποθεμάτων	11
1.7 Συστήματα αποθεμάτων	11
1.7.1 Γενικά	11
1.7.2 Μοντέλο αποθέματος μιας περιόδου	12
1.7.3 Μοντέλα αποθέματος πολλαπλών περιόδων	13
1.7.4 Υποδείγματα σταθερής ποσότητας παραγγελίας	14
1.7.5 Βασικό μοντέλο οικονομικής ποσότητας παραγγελίας	15
1.7.6 Υποδείγματα σταθερής περιόδου παραγγελίας	20
1.7.7 Σύγκριση υποδειγμάτων πολλαπλών περιόδων	21
1.7.8 Μεικτά συστήματα	22
2. ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ	24
2.1 Γενικά	24
2.2 Η επάρκεια του έλεγχου στα αποθέματα του φαρμακείου	25
2.3 Συστήματα διαχείρισης στο φαρμακείο	26
2.4 Το πλήθος των φαρμάκων και η ανάγκη της ταξινόμησης	30
3. Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ	32
3.1 Εισαγωγή	32
3.2 Η ανάλυση ABC	33
3.2.1 Περιγραφή της ανάλυσης ABC	33
3.2.2 Η εφαρμογή της ανάλυσης ABC	34
3.2.3 Η σημασία της ανάλυσης ABC	35
3.2.4 Ιδιαίτερα σημεία στην ανάλυση ABC	37
3.3 Η ανάλυση FSN	40
3.3.1 Περιγραφή της ανάλυσης FSN	40
3.3.2 Η εφαρμογή της ανάλυσης FSN	40
3.3.3 Η σημασία της ανάλυσης FSN	43
3.3.4 Ιδιαίτερα σημεία της ανάλυσης FSN	43
3.4 Η ανάλυση HML	44
3.4.1 Περιγραφή της ανάλυσης HML	44

3.5	Η ανάλυση XYZ	45
3.5.1	Περιγραφή της ανάλυσης XYZ.....	45
3.5.2	Η εφαρμογή της ανάλυσης XYZ.....	45
3.5.3	Η σημασία της ανάλυσης XYZ	47
3.5.4	Ιδιαίτερα σημεία της ανάλυσης XYZ	48
3.6	Η ανάλυση VED.....	48
3.6.1	Περιγραφή της ανάλυσης VED	48
3.6.2	Η εφαρμογή της ανάλυσης VED	49
3.6.3	Η σημασία της ανάλυσης VED.....	49
3.6.4	Ιδιαίτερα σημεία της ανάλυσης VED	50
4.	ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟΥ – ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΤΟ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	52
4.1	Εισαγωγή – Γενικό Νοσοκομείο Χανίων «Ο Άγιος Γεώργιος»	52
4.2	Διαμόρφωση του υλικού που θα ταξινομηθεί	52
4.3	Εφαρμογή των ταξινομήσεων	54
4.3.1	Εφαρμογή της ανάλυσης ABC	54
4.3.2	Εφαρμογή της ανάλυσης FSN	59
4.3.3	Εφαρμογή της ανάλυσης HML	63
4.3.4	Εφαρμογή της ανάλυσης XYZ.....	65
4.4	Συμπεράσματα	68
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	70
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	71
	Αποτελέσματα από την εφαρμογή της ανάλυσης ABC στο φαρμακείο του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων	71
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.....	72
	Αποτελέσματα από την εφαρμογή της ανάλυσης FSN στο φαρμακείο του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων	72
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ	73
	Αποτελέσματα από την εφαρμογή της ανάλυσης HML στο φαρμακείο του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων	73
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ.....	74
	Αποτελέσματα από την εφαρμογή της ανάλυσης XYZ στο φαρμακείο του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων	74
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε	75
	Τα περισσότερο δημοφιλή συστήματα ταξινόμησης αποθεμάτων.	75
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ΄	76
	Πίνακας σωρευτικής τυπικής κατανομής	76
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε.....	77
	Οργανόγραμμα Γ.Ν. Χανίων	77

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	78
-----------------------	----

1. ΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΚΑΙ Ο ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥΣ

1.1 Εισαγωγή

Η έννοια της εφοδιαστικής αλυσίδας περιλαμβάνει μια σειρά από δομές, οι οποίες τοποθετημένες σε μια αλληλουχία και συνεργαζόμενες μεταξύ τους, εξασφαλίζουν μια ροή για ένα προϊόν ή μια υπηρεσία, με κατάληξη έναν τελικό αποδέκτη, ενσωματώνοντας όλες εκείνες τις δραστηριότητες που εμπλέκονται, άμεσα ή έμμεσα, στην ικανοποίηση μιας δικής του απαίτησης ή ανάγκης.

Η παραπάνω περιγραφή, αν και σύντομη, κρύβει πίσω της κάτι εκτεταμένα πολύπλοκο, για το οποίο έχουν υπάρξει πολλές μελέτες και αναλύσεις. Τα αποθέματα έχουν κεντρική θέση σε αυτές, μέσα από την επιδίωξη με το κατάλληλο επίπεδο αποθεμάτων, να διατηρηθεί ένα υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης και να ενισχυθεί η θέση μίας επιχείρησης ή οργανισμού στο πεδίο του ανταγωνισμού.

Ωστόσο, ο χώρος της υγείας, εκτός από την τεχνοοικονομική προσέγγιση, εμφανίζει πολλές ιδιαιτερότητες που τον διαφοροποιούν. Από τη λειτουργία των μονάδων παροχής υγειονομικής περίθαλψης προκύπτουν οφέλη που επεκτείνονται στο κοινωνικό πεδίο και αφορούν στην αξία της ανθρώπινης ζωής. Αυτό αποτελεί πρόσθετο λόγο, που καθιστά επιτακτική, όχι μόνο τη διάθεση περισσότερων κεφαλαίων που προορίζονται για τη βελτίωση των υπηρεσιών υγείας, αλλά και την παραγωγική αξιοποίηση εκείνων που ήδη διατίθενται.

Επομένως, είναι κρίσιμο να διαμορφώνονται εκείνες οι δομές και οι διεργασίες, μέσα από τις οποίες θα εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές υπηρεσίες υγείας απέναντι στους ασθενείς. Δηλαδή η εκμετάλλευση των οικονομικών πόρων, να αποδίδει τα μέγιστα. Αυτό όχι μόνο για μία καλύτερη σχέση ανάμεσα στο κόστος και στο αποτέλεσμα, αλλά και ως ένα στοιχείο εμπιστοσύνης προς το σύστημα περίθαλψης.

1.2 Εφοδιαστική αλυσίδα και αποθέματα

Για το σύνολο σχεδόν των επιχειρήσεων και των οργανισμών τα αποθέματα αποτελούν προϋπόθεση για την λειτουργία τους. Όχι μόνο διότι περιλαμβάνονται ως ενεργητικό στους ισολογισμούς τους, αλλά κυρίως επειδή από τις πολιτικές και τις τακτικές που εφαρμόζονται στο πεδίο της διαχείρισής τους, επηρεάζεται η αποδοτικότητα σε υπηρεσίες, κέρδη και εισροές.

Η έννοια του αποθέματος είναι κάτι συνυφασμένο με την απλή καθημερινότητα του κάθε ανθρώπου. Σε κάθε σπίτι αποθηκεύονται αγαθά που είναι απαραίτητα για τις ανάγκες των νοικοκυριών. Σε διαρκή βάση και τακτικά ελέγχουμε αν κάτι λείπει, ή κοντεύει να τελειώσει και διαμορφώνουμε μια λίστα με τα απαραίτητα ψώνια. Κατόπιν προγραμματίζουμε την επίσκεψη σε κάποια καταστήματα και αναπληρώνουμε το απόθεμα στα είδη που έχουμε σημειώσει. Κατηγορούμε τον εαυτό μας αν αργότερα διαπιστώσουμε ότι ξεχάσαμε να ψωνίσουμε κάτι που ήταν απαραίτητο π.χ. ένα υλικό για μία μαγειρική συνταγή που επιθυμούσαμε να εκτελέσουμε, ή τον καφέ για να ξαναγεμίσουμε το βαζάκι στην κουζίνα και να τον χρησιμοποιούμε κάθε πρωί ξεκινώντας τη μέρα μας. Μπορεί επίσης να αγανακτήσουμε διότι αγοράσαμε κάτι που ίσως τελικά να μην ήταν τόσο απαραίτητο και ξοδέψαμε τα χρήματά μας σε κάτι ασήμαντο, και όχι σε κάτι περισσότερο αναγκαίο. Ή μπορεί να πήραμε περισσότερες συσκευασίες από ένα είδος, επειδή ήταν σε προσφορά, π.χ. κάποιο τρόφιμο, και να αναρωτηθούμε: «Άραγε θα προλάβω να τις καταναλώσω πριν την ημερομηνία λήξεως; Και τώρα που να τις αποθηκεύσω; Το ντουλάπι είναι γεμάτο...!».

Όλα αυτά τα απλά παραδείγματα υποδηλώνουν μία προσπάθεια για να ρυθμίσουμε με τον καλύτερο τρόπο τη διαβίωσή μας και ταυτόχρονα γίνεται

αντιληπτή η σημασία των αποθεμάτων στην καθημερινή πρακτική. Κάτι που δεν αλλάζει αν μεταβούμε στον κόσμο των επιχειρήσεων και των οργανισμών. Και εδώ, εντοπίζουμε μια αντίστοιχη προσπάθεια, με τη μόνη διαφορά ότι σε αυτή την περίπτωση τα πράγματα είναι πιο σύνθετα. Οι περισσότερες επιχειρήσεις και οργανισμοί είναι υποχρεωμένες να τηρούν αποθέματα, για να εξασφαλίσουν την εύρυθμη λειτουργία τους, να αντιμετωπίσουν αυξομειώσεις στην προσφορά και τη ζήτηση αγαθών και να αποφύγουν το τίμημα μιας έλλειψης σε ένα είδος. Όμως, αυτό είναι ένα γεγονός που οδηγεί σε δέσμευση κεφαλαίων, καθώς και σε επιπρόσθετο κόστος που πηγάζει από τη διατήρηση των αποθεμάτων. Αυτό ερμηνεύει τις προσπάθειες που καταβάλλονται για ελάττωση των αποθεμάτων, αποβλέποντας στη μείωση αυτού του κόστους και την εξοικονόμηση πόρων. Κάτι, όμως, που αυξάνει την πιθανότητα για εμφάνιση ελλείψεων με τις ανάλογες συνέπειες.

Στην περίπτωση ενός νοσοκομείου τα αποθέματα είναι σημαντικά, διότι αφορούν υλικό κρίσιμο για την παροχή υπηρεσιών υγείας. Εξειδικεύοντας στο φαρμακευτικό υλικό, είναι αυτονόητη η συσχέτιση του με την βελτίωση της υγείας των ασθενών. Σε καθημερινή βάση διανέμονται στις κλινικές τα φάρμακα που είναι απαραίτητα για την εκτέλεση κάθε είδους θεραπείας. Μερικά από αυτά είναι απλά και μικρού κόστους, ενώ άλλα σύνθετης τεχνολογίας και υψηλού κόστους. Όλα, στο σύνολο τους, είναι απαραίτητα καθώς σε πολλές περιπτώσεις η κρισιμότητα ενός φαρμάκου δεν καθορίζεται από τις ενδείξεις του, αλλά από την κατάσταση του ασθενούς. Επομένως, η έλλειψη ενός φαρμάκου ή κάποιου από τα υποκατάστατά του μπορεί να παρεμποδίσει το πρωτόκολλο μιας θεραπείας και πιθανότατα να δημιουργήσει μια απειλητική κατάσταση για την ζωή ενός ασθενούς. Για να αποφευχθούν οι συνέπειες που προκαλεί η έλλειψη του φαρμάκου, ειδικά όταν αποτελεί κρίσιμη συνθήκη για την επιβίωση ενός ασθενούς, πρέπει το νοσοκομείο να τηρήσει απόθεμα και να αντιμετωπίσει το κόστος που προκύπτει από την διατήρησή του. Σε ορισμένες περιπτώσεις αυτό μπορεί να είναι αυξημένο εξαιτίας κάποιων ιδιοτελειών που εμφανίζονται. Για παράδειγμα, σε ορισμένες κατηγορίες φαρμάκων είναι υποχρεωτικό να ακολουθούνται συγκεκριμένες διαδικασίες για τη φύλαξη και τη χορήγησή τους, π.χ. ναρκωτικά που αποθηκεύονται χωριστά και απαιτούν ειδική συνταγή στη συνταγογράφησή τους, αντιβιοτικά που χρειάζονται αντιβιογράμμα, φάρμακα ψυγείου κ.α.

Με δεδομένο ότι στην περίπτωση του φαρμάκου το απόθεμα είναι η συνήθης επιλογή, δημιουργείται ένα περιβάλλον ενδιαφέροντος σε σχέση με το πώς θα περιοριστεί αυτό το κόστος. Κάθε προσπάθεια προς αυτή την κατεύθυνση συναντά δυσκολίες, κάτι που ερμηνεύεται από το γεγονός ότι η διαχείριση των φαρμάκων είναι σύνθετη και απαιτητική. Αυτό είναι λογική συνέπεια, από τη στιγμή που περιλαμβάνει ένα τεράστιο αριθμό ειδών (διαφορετικούς κωδικούς) της τάξεως των μερικών χιλιάδων που αντιστοιχούν σε διαφορετικά φαρμακευτικά ιδιοσκευάσματα. Επίσης, οι ποσότητες που απαιτούνται για να καλυφθούν οι ανάγκες, ίσως επειδή κάποιες φορές εξαρτώνται από επιδημίες, φυσικά φαινόμενα κ.α. είναι δύσκολο σε κάποιο βαθμό να προβλεφθούν. Τέλος, κάθε προσπάθεια που στοχεύει στη μείωση του κόστους, πρέπει ταυτόχρονα να εφαρμόζεται με την πρόνοια να μην υποβαθμιστεί η παροχή των υπηρεσιών υγείας.

Εξετάζοντας τακτικές και πολιτικές που είναι ήδη δοκιμασμένες στο πεδίο των επιχειρήσεων, επισημαίνεται ότι δεν πρέπει να μεταφέρονται και να υιοθετούνται άκριτα στο χώρο της περίθαλψης. Άλλωστε, ειδικά το φαρμακευτικό υλικό, πέρα από τη διαχειριστική πλευρά, απαιτεί εξειδικευμένη γνώση από το προσωπικό που εμπλέκεται στη διακίνηση του, λόγω της ιδιαίτερης αποστολής του. Στον κόσμο των επιχειρήσεων κάθε βελτίωση στην εφοδιαστική αλυσίδα ακολουθεί το νόημα της φράσης: «Δεν είναι σωστό να βλέπουμε το δέντρο και να χάνουμε το δάσος». Στο χώρο της περίθαλψης, αν βλέπουμε μόνο το «δάσος», αυτό δεν θα αποδειχτεί ικανοποιητικό. Κάθε πολιτική πρέπει να προσαρμόζεται στην πνεύμα της φράσης: «Δεν είναι σωστό να βλέπουμε μόνο ένα δέντρο, δεν είναι σωστό να βλέπουμε μόνο

ένα δάσος, είναι απαραίτητο να βλέπουμε ξεχωριστά κάθε ένα από τα δέντρα, όλα μαζί!».

1.3 Ορισμός και κατηγορίες αποθεμάτων

Αποθέματα είναι η συγκέντρωση υλικών ή πόρων από έναν οργανισμό. Από την φύση τους αποτελούν μία σημαντική επένδυση, έχοντας δεσμεύσει κεφάλαια για να δημιουργηθούν. Η δημιουργία αυτή εξυπηρετεί κάποιες λειτουργίες. Με βάση το κριτήριο αυτό διακρίνονται σε κάποιες κατηγορίες:

- Το κυκλικό απόθεμα είναι εκείνο το οποίο ακολουθεί έναν περιοδικό κύκλο ανανέωσης. Δηλαδή, είναι το απόθεμα που προορίζεται να καλύψει τις ανάγκες για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, στο πέρας του οποίου πραγματοποιείται αναπλήρωση. Το ύψος του κυκλικού αποθέματος είναι σε συνάρτηση με τη διάρκεια αυτού του διαστήματος. Αυτό προορίζεται για να καλύψει φυσιολογικά πρότυπα ζήτησης.
- Το απόθεμα ασφαλείας είναι το απόθεμα που τηρείται πέρα από την πρόβλεψη της ζήτησης. Προορίζεται για να καλύψει την αβεβαιότητα που πηγάζει από απρόβλεπτες καταστάσεις. Αυτές αφορούν αιφνιδιαστική αύξηση της ζήτησης, καθυστερήσεις στην υλοποίηση παραγγελιών, αναστολή εφοδιασμού λόγω απεργιών, καιρικών συνθηκών και φυσικών καταστροφών.
- Το απόθεμα αναμονής είναι εκείνο το οποίο συσσωρεύεται για να χορηγηθεί σε μελλοντικό χρόνο, σε μία στιγμή στην οποία αναμένεται αυξημένη ζήτηση. Είναι απόθεμα που συγκεντρώνεται με σταθερό ρυθμό, και καταναλώνεται μεμονωμένα σε μία συγκεκριμένη περίοδο, καλύπτοντας συνήθως μία εποχιακή ανάγκη.
- Το απόθεμα σε μεταφορά περιγράφει ποσότητα αποθέματος που είναι σε διαδικασία μετακίνησης. Ουσιαστικά, είναι απόθεμα που δεν έχει ενταχθεί στον κορμό του αποθέματος του σημείου για το οποίο προορίζεται, καθώς βρίσκεται σε μεταφορά. Δεν συνυπολογίζεται λογιστικά με τα υπόλοιπα αποθέματα, ωστόσο λαμβάνεται υπόψη στον προγραμματισμό της αποθήκης, με δεδομένη τη μελλοντική άφιξή του.
- Το αδιακίνητο απόθεμα περιγράφει το απόθεμα που αποτελείται από τα μη κινηθέντα είδη. Δηλαδή, εκείνα για τα οποία δεν έχει υπάρξει ζήτηση για μεγάλο χρονικό διάστημα. Ο λόγος, συνήθως, είναι ότι τα είδη αυτά έχουν απαξιωθεί και η προτίμηση έχει στραφεί σε νεότερα και περισσότερο εξελιγμένα. Τα αποθέματα αυτά πρέπει να εντοπίζονται και να προγραμματίζονται ενέργειες απομάκρυνσής τους ή εναλλακτικής χρήσης τους, διότι καταλαμβάνουν αποθηκευτικό χώρο και δυσχεραίνουν τη λειτουργία της διαχείρισης.

Η παραπάνω διάκριση, κύρια για τις τρεις πρώτες κατηγορίες, δεν αποτελεί μία φυσική διάκριση αλλά περισσότερο λειτουργική. Δηλαδή, δεν γίνεται ταυτοποίηση των αποθεμάτων σε συγκεκριμένες κατηγορίες, αλλά το σύνολο του αποθέματος επιμερίζεται λογιστικά σε ομάδες με διακριτούς ρόλους. Αυτό έχει σημασία, κυρίως για το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και τη λήψη των βέλτιστων αποφάσεων πάνω στο πεδίο των αποθεμάτων.

1.4 Η σκοπιμότητα της τήρησης των αποθεμάτων

Τα αποθέματα αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των δραστηριοτήτων κάθε επιχείρησης, εταιρείας και οργανισμού. Ακόμα και εκείνες που αναπτύσσουν συστήματα άμεσης ανταπόκρισης, περιορίζουν αλλά δεν καταργούν τα αποθέματα. Εξετάζοντας τους κυριότερους λόγους τήρησης των αποθεμάτων, μπορούμε συνοπτικά, να αναφέρουμε τους εξής:

- Η παρουσία των αποθεμάτων απομακρύνει την ανάγκη, ο ρυθμός της προσφοράς να ακολουθεί με ακρίβεια τον ρυθμό της τρέχουσας κατανάλωσης. Είτε το αντίστροφο, δηλαδή ο ρυθμός της κατανάλωσης να περιορίζεται από το ύψος της προσφοράς. Επομένως, κάθε φάση στη ροή της εφοδιαστικής αλυσίδας λειτουργεί ανεξάρτητα από την επόμενη, στην προσπάθεια να ικανοποιηθεί μία τελική απαίτηση. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και στα στάδια που περιλαμβάνονται σε μια αλυσίδα παραγωγής. Η ύπαρξη αποθεμάτων, που αφορά τις ενδιάμεσες μορφές του προϊόντος, ανάμεσα σε κάθε στάδιο, επιτρέπει μια σταθερή ροή από την εκκίνηση της παραγωγής μέχρι την μορφοποίηση του τελικού προϊόντος. Αυτό το στοιχείο της «συνέχειας» είναι ένας σημαντικός λόγος για την τήρηση των αποθεμάτων.
- Πολλές φορές ένας προγραμματισμός μπορεί να αναιρεθεί από απρόβλεπτα γεγονότα. Μία απότομη αύξηση στη ζήτηση ή μείωση στην προσφορά ενός προϊόντος, μπορεί να αντιμετωπιστεί εφόσον υπάρχουν αποθέματα. Ως απρόβλεπτα, μπορούμε να θεωρήσουμε την αναστολή της παραγωγής λόγω απεργιών, βλαβών σε μηχανολογικό εξοπλισμό, φυσικών καταστροφών, τις καθυστερήσεις σε αποστολές προϊόντων λόγω καιρικών συνθηκών, αστοχίας στον προορισμό και άλλα. Επίσης, χωρίς να συμβεί τίποτα από τα παραπάνω, η αστοχία στον προγραμματισμό μπορεί να βασίζεται σε λανθασμένη εκτίμηση της αναμενόμενης ζήτησης. Η ύπαρξη αποθεμάτων ασφαλείας δίνει το περιθώριο να αντιμετωπιστεί οποιαδήποτε από τις παραπάνω καταστάσεις μέχρι να επιστρέψει η κανονικότητα.
- Μέσω των αποθεμάτων μπορούν να διασωθούν οικονομικοί πόροι. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους. Κάθε παραγγελία εμφανίζει ένα συνολικό κόστος, από το οποίο ένα μέρος αντιστοιχεί στις διαδικασίες που απαιτούνται για την διεκπεραίωσή της. Το τελευταίο δεν εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ποσότητα που περιλαμβάνεται στην παραγγελία. Επομένως, στις μεγαλύτερες παραγγελίες, το κόστος αυτό επιμερίζεται σε περισσότερες μονάδες προϊόντος, εξασφαλίζοντας μία οικονομία κλίμακας. Επίσης, οι μεγάλες παραγγελίες μπορεί να συνοδεύονται από εκπτώσεις και προσφορές που παρέχονται από τους προμηθευτές, γεγονός που εξασφαλίζει ένα βελτιωμένο κοστολόγιο.
- Το απόθεμα αποτελεί μία επένδυση, με δεδομένο ότι για τη δημιουργία του δεσμεύονται κεφάλαια. Σε ένα περιβάλλον με συχνές ανατιμήσεις, το απόθεμα μπορεί να προφυλάσσει μία επιχείρηση ή οργανισμό από την απώλεια κεφαλαίων λόγω πληθωριστικών πιέσεων.
- Τέλος, στο πεδίο της παραγωγής των προϊόντων, επιτρέπει την οργάνωση μιας δομής, κατά την οποία ο αριθμός του προσωπικού θα παραμένει αμετάβλητος. Σε αυτή την περίπτωση, το απόθεμα μπορεί

να δημιουργείται με σταθερό ρυθμό, με αδιάκοπη λειτουργία της δομής σε όλο το έτος, με σκοπό να καλυφθεί μία εποχιακή ζήτηση.

Οι λόγοι για τους οποίους καθίσταται αναγκαία η τήρηση των αποθεμάτων δεν πρέπει να οδηγούν στην παρανόηση ότι η υψηλή στάθμη τους είναι επιθυμητή. Η στάθμη των αποθεμάτων είναι ένα ζήτημα που απαιτεί εξέταση, συνυπολογίζοντας την αναλογία του οφέλους ως προς το κόστος για τη διατήρησή τους.

1.6 Το κόστος που συνοδεύει την τήρηση αποθεμάτων

Η τήρηση αποθεμάτων συμβάλει στην αποδοτικότητα μίας επιχείρησης ή οργανισμού. Ταυτόχρονα όμως, προκύπτουν κόστη, τα οποία επιβαρύνουν τη λειτουργία. Ανάλογα με τον τρόπο που προκαλούνται, μπορούμε να διακρίνουμε:

- Κόστος διατήρησης αποθέματος: Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται οι επιβαρύνσεις που προκύπτουν από τις εγκαταστάσεις, τους χειρισμούς κατά την αποθήκευση και την μεταφορά, την τήρηση των κανόνων ασφάλειας, τις φθορές, τις απώλειες, τα ασφάλιστρα, ενδεχόμενη υπεξαίρεση, πιθανή απαξίωση, υποτίμηση, φορολογία, και κόστος ευκαιρίας του κεφαλαίου κτήσεως. Το τελευταίο αναφέρεται στο όφελος που θα προέκυπτε από τα πραγματικά δεσμευμένα κεφάλαια, αν αυτά είχαν αξιοποιηθεί με διαφορετικούς τρόπους π.χ. επένδυση σε χρηματοοικονομικά προϊόντα χαμηλού κινδύνου.
- Κόστος παραγγελίας: Αφορά κυρίως τις διαδικασίες για την προμήθεια του αποθέματος. Αυτό περιλαμβάνει το κόστος για τη διαμόρφωση της παραγγελίας, την αποστολή της στον προμηθευτή, την καταχώρησή της στο σύστημα παρακολούθησης της αποθήκης, την τακτοποίηση των πληρωμών καθώς και τα έξοδα συντήρησης του μηχανογραφικού συστήματος που τις υποστηρίζει.
- Κόστος έλλειψης: Είναι το κόστος που προκύπτει από την μη ικανοποίηση της ζήτησης λόγω εξάντλησης του αποθέματος. Αυτό σημαίνει ανεπάρκεια αποθέματος που μπορεί να οφείλεται είτε σε αιφνίδια αυξημένη και μη αναμενόμενη ζήτηση, είτε σε τήρηση μικρής ποσότητας αποθέματος, σε οριακά επίπεδα, λόγω αδυναμίας διάθεσης των απαιτούμενων κεφαλαίων ή περιορισμένης έκτασης του αποθηκευτικού χώρου. Αν εξαντληθεί το απόθεμα η εκτέλεση της παραγγελίας θα καθυστερήσει ή θα ακυρωθεί με συνέπεια την απώλεια πωλήσεων και τον κλονισμό της αξιοπιστίας. Οι συνέπειες μιας έλλειψης γίνονται άμεσα αισθητές, ωστόσο τις περισσότερες φορές είναι δύσκολο να εκτιμηθούν ποσοτικά.

1.7 Συστήματα αποθεμάτων

1.7.1 Γενικά

Η απουσία ελέγχου στα αποθέματα μπορεί να οδηγήσει είτε σε ανεπαρκή στάθμη είτε σε υπερσυσσώρευσή τους. Στις προηγούμενες παραγράφους εξετάστηκαν οι λόγοι για τους οποίους είναι απαραίτητα, καθώς και το κόστος που συνοδεύει την τήρησή τους. Έμμεσα, έγινε περιγραφή των παραγόντων που μπορεί να ευνοήσουν την μία ή την άλλη τάση. Όμως και στις δύο περιπτώσεις μπορεί να υπάρξουν αρνητικές συνέπειες. Η χαμηλή στάθμη αποθεμάτων αν καταλήξει σε

έλλειψη, μπορεί να επιφέρει απώλεια πωλήσεων, δυσaréσκεια, αναξιoπιστία, κακή φήμη και δυσμένεια. Η συσσώρευση αποθεμάτων, εκ πρώτης όψews, μοιάζει να είναι λιγότερο επιζήμια. Στην πράξη, όμως, τα πράγματα είναι διαφορετικά. Πόσο συχνά σε μία διαχείριση εντοπίζεται ένα είδος το οποίο για πάρα πολύ καιρό δεν έχει κινηθεί; Δηλαδή είναι απαξιωμένο και βρίσκεται σε μία αποθήκη, διότι έχει παύσει η ζήτησή του. Σε όλο αυτό το διάστημα περιλαμβάνεται στο ενεργητικό των ισολογισμών, ενδεχομένως με μια αξία που δεν ανταποκρίνεται στην τρέχουσα πραγματικότητα, επηρεάζοντας με αυτόν τον τρόπο την αποδοτικότητα για τα συνολικά αποθέματα. Επίσης, καταλαμβάνει χώρο μέσα στην αποθήκη, ο οποίος είναι πολύτιμος. Και κατόπιν, στην προσπάθεια να διορθωθεί αυτή η κατάσταση, αποκαλύπτεται πως καμία από τις πιθανές λύσεις δεν μπορεί να επιφέρει την αναπλήρωση του αρχικού κεφαλαίου που είχε δαπανηθεί κατά την απόκτησή του.

Η ώριμη διαχείριση των αποθεμάτων στοχεύει σε δύο κατευθύνσεις. Η πρώτη αφορά την κάλυψη της ζήτησης με τον πιο ικανοποιητικό τρόπο. Δηλαδή το αναγκαίο είδος, στην ακριβή ποσότητα, στο κατάλληλο τόπο, τη σωστή στιγμή. Η δεύτερη μεριμνά για τον περιορισμό του κόστους των παραγγελιών, των μεταφορών και γενικότερα της τήρησης των αποθεμάτων. Επειδή αυτές δεν συγκλίνουν, και η μία δεν πρέπει να λειτουργεί σε βάρος της άλλης, χρειάζεται να υπάρχει μια ισορροπία στα αποθέματα. Ούτε ανεπαρκείς ποσότητες, που μπορεί να οδηγήσουν σε μη ικανοποιητική εξυπηρέτηση ούτε υπερβολικές ποσότητες που αυξάνουν το κόστος. Και η ισορροπία αυτή εξασφαλίζεται από τον τρόπο που γίνονται οι προμήθειες ή διαφορετικά από την απάντηση στα εξής ερωτήματα: «Ποια είναι η ποσότητα που χρειάζεται να περιλαμβάνεται σε μια παραγγελία;» και «ποια είναι η κατάλληλη χρονική στιγμή για να διαμορφωθεί και να εκτελεστεί;».

Ένα σύστημα αποθεμάτων αποτελεί εκείνη τη δομή που υποστηρίζει τη λήψη των παραπάνω αποφάσεων. Ενσωματώνει τα απαραίτητα στοιχεία για να εκτιμηθούν οι παράγοντες που ευνοούν την υψηλή ή τη χαμηλή στάθμη αποθεμάτων. Η παράθεση τους έχει ως επιδίωξη να αποφασιστεί η βέλτιστη πολιτική. Δηλαδή, η πολιτική εκείνη που αποδίδει το καλύτερο αποτέλεσμα με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Μία διαφοροποίηση αυτών των συστημάτων, έχει ως αφετηρία στο αν προορίζονται να στηρίξουν την πραγματοποίηση μίας μεμονωμένης προμήθειας που προορίζεται για να καλύψει μια εποχιακή ή πρόσκαιρη ανάγκη, είτε την υλοποίηση αγορών που επαναλαμβάνονται, αποσκοπώντας στην τήρηση του αποθέματος σε συνεχή βάση για κάλυψη διαρκών αναγκών. Στις επόμενες ενότητες εξετάζονται και οι δύο περιπτώσεις με ιδιαίτερη έμφαση στη δεύτερη.

1.7.2 Μοντέλο αποθέματος μιας περιόδου

Το μοντέλο του αποθέματος μίας περιόδου περιγράφει την περίπτωση στην οποία με μία παραγγελία εξασφαλίζεται το απόθεμα για μία καθορισμένη περίοδο. Στο τέλος αυτής της περιόδου, αν υπάρχει ποσότητα προϊόντος που δεν διατέθηκε, καταλήγει να έχει μικρή ή μηδενική αξία. Είναι γνωστό και σαν «πρόβλημα του εφημεριδοπώλη», καθώς οι εφημερίδες είναι ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα σε αυτό το μοντέλο. Μία ημερήσια εφημερίδα η οποία δε θα πωληθεί την ημέρα της κυκλοφορίας της, δεν μπορεί να διατηρηθεί ως απόθεμα για μελλοντική χρήση.

Επομένως, θα ήταν ιδανικό σε αυτές τις περιπτώσεις, να υπολογιστεί με ακρίβεια η πιθανή ζήτηση, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες χωρίς να υπάρξει περίσσεμα, το οποίο δε θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί αργότερα. Ωστόσο, στην πράξη, κάθε υπολογισμός για αυτόν τον σκοπό εμφανίζει μία αβεβαιότητα. Στοιχεία από προγενέστερες περιόδους μπορούν να διευκολύνουν μία εκτίμηση. Αν από αυτά εξαγάγουμε τον μέσο όρο, και κάθε παραγγελία γίνεται με βάση αυτόν, τότε τις μισές φορές κινδυνεύουμε να ξεμείνουμε και αντίστοιχα τις υπόλοιπες να έχουμε περίσσεμα, θεωρώντας ότι η πιθανότητα κατανομής των πωλήσεων είναι κανονική.

Αν θεωρήσουμε ότι το ποσοστό εξυπηρέτησης πρέπει να αυξηθεί, διότι το επίπεδο του 50% δεν είναι αποδεκτό, τότε πρέπει να αυξήσουμε τον αριθμό των τεμαχίων. Ο αριθμός των τυπικών αποκλίσεων που απαιτούνται για το επιθυμητό ποσοστό βεβαιότητας μπορεί να προκύψει είτε από τον πίνακα της αθροιστικής κατανομής (Παράρτημα ΣΤ'), είτε από τη λειτουργία NORMSINV στο Microsoft Excel. Τον αριθμό που θα προκύψει τον προσθέτουμε στον μέσο όρο για να διαμορφωθεί η ποσότητα της τελικής παραγγελίας.

Στη λήψη της απόφασης για το ποιο πρέπει να είναι το επιθυμητό επίπεδο εξυπηρέτησης ή διαφορετικά το ποσοστό βεβαιότητας για τη μη εξάντληση του αποθέματος, ιδιαίτερα χρήσιμοι μπορούν να εμφανιστούν οι υπολογισμοί που σχετίζουν τις ενδεχόμενες ζημίες, στις περιπτώσεις έλλειψης ή υπερπροσφοράς. Όταν προκύψει έλλειψη, το κόστος C_s αυτής προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$C_s = \text{τιμή πώλησης ανά μονάδα είδους} - \text{κόστος αγοράς ανά μονάδα είδους}$$

Όταν προκύψει πλεόνασμα το κόστος C_o αυτής προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$C_o = \text{κόστος αγοράς ανά μονάδα είδους} - \text{εναπομένουσα αξία ανά μονάδα είδους}$$

Το επίπεδο εξυπηρέτησης, καθορίζεται ως η πιθανότητα Π να μην ξεμεινουμε από απόθεμα και εκφράζεται σε συνάρτηση με το C_s και το C_o από την σχέση:

$$\Pi = \frac{C_s}{C_s + C_o}$$

Η παραπάνω σχέση βρίσκει εφαρμογές σε πολλές περιπτώσεις. Ακόμα όμως, και όταν δεν υιοθετείται με αυστηρότητα, μπορεί να αποτελέσει σε συμβουλευτικό επίπεδο μία ωφέλιμη προσέγγιση.

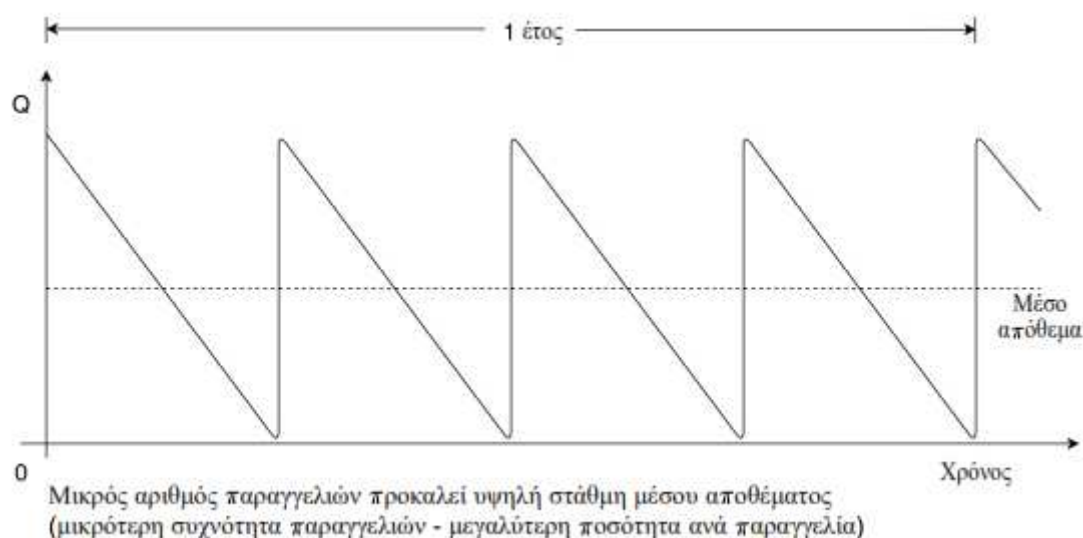
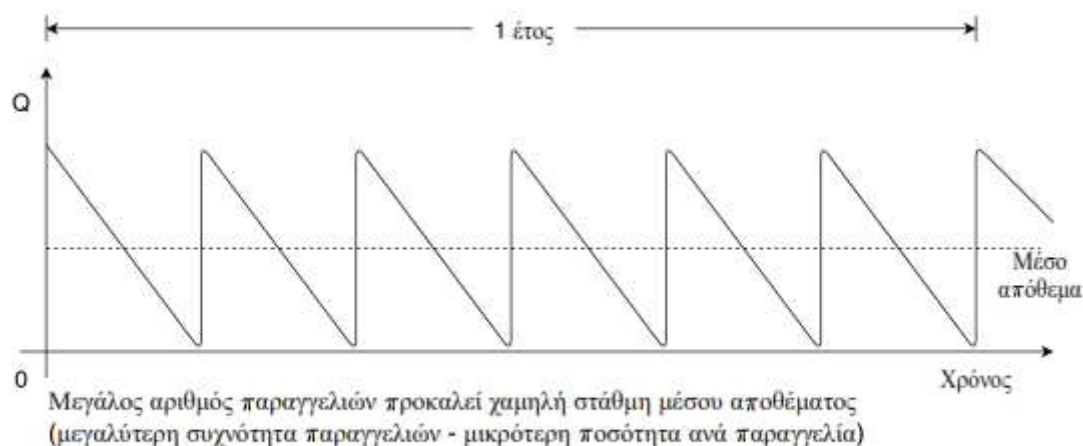
1.7.3 Μοντέλα αποθέματος πολλαπλών περιόδων

Η τήρηση αποθεμάτων, τις περισσότερες φορές, προορίζεται για να καλύψει διαρκείς ανάγκες με εκτενή χρονικό ορίζοντα. Για αυτές, προκειμένου να εξασφαλιστεί ένα σταθερό επίπεδο εξυπηρέτησης, είναι απαραίτητο οι παραγγελίες να επαναλαμβάνονται, ώστε κάθε φορά να αναπληρώνεται το απόθεμα που έχει ήδη διατεθεί. Είναι βέβαιο, ότι η επανάληψη αυτή πρέπει να πραγματοποιείται προγραμματισμένα και να βασίζεται σε κάποια κριτήρια. Το απόθεμα εξαρτάται άμεσα από την ποσότητα και τη συχνότητα της παραγγελίας. Η τοποθέτηση παραγγελιών που περιλαμβάνουν μικρές ποσότητες, καθιστά απαραίτητη την αναπλήρωση του αποθέματος σε συντομότερες χρονικές περιόδους. Επομένως, ο αριθμός των παραγγελιών αυξάνεται. Αντίστροφα, όταν οι παραγγελίες περιλαμβάνουν μεγαλύτερες ποσότητες, επειδή η εξάντληση του αποθέματος συμβαίνει μετά από μεγαλύτερο διάστημα, απαιτείται λιγότερο συχνά η τοποθέτηση παραγγελιών για αναπλήρωση και τελικά ο αριθμός των παραγγελιών είναι μικρότερος. Όπως φαίνεται από τις απεικονίσεις των δύο αυτών διαφορετικών εκδοχών στο σχήμα 1, στην πρώτη περίπτωση έχουμε μεγαλύτερο αριθμό παραγγελιών και μικρότερη στάθμη μέσου αποθέματος, ενώ στη δεύτερη έχουμε μικρότερο αριθμό παραγγελιών και μεγαλύτερη στάθμη μέσου αποθέματος.

Τα παραπάνω, σε καμία περίπτωση δε χάνουν την σημασία τους, αν επισημανθεί ότι η επανάληψη παραγγελιών με την ίδια ποσότητα και την ίδια τακτικότητα είναι εξαιρετικά σπάνια στην καθημερινή πρακτική. Για να συμβεί απαιτείται ο ρυθμός της ζήτησης να είναι απόλυτα σταθερός και αμετάβλητος. Τις

περισσότερες φορές δεν είναι. Άρα το μοντέλο που θα υιοθετηθεί πρέπει να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις της ζήτησης.

Αν η φύση του μοντέλου ρυθμίζει το χρόνο που τοποθετείται η παραγγελία, διατηρώντας την ποσότητα που περιλαμβάνεται σε αυτή σταθερή, τότε έχουμε το σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας. Αν ρυθμίζεται η ποσότητα, διατηρώντας σταθερό το διάστημα στο οποίο επαναλαμβάνεται η παραγγελία, τότε έχουμε το σύστημα σταθερής περιόδου παραγγελίας. Και ανάμεσα σε αυτά τα άκρα, ενδιάμεσοι πιθανοί συνδυασμοί μπορούν να δώσουν έναν μεγάλο αριθμό συστημάτων.

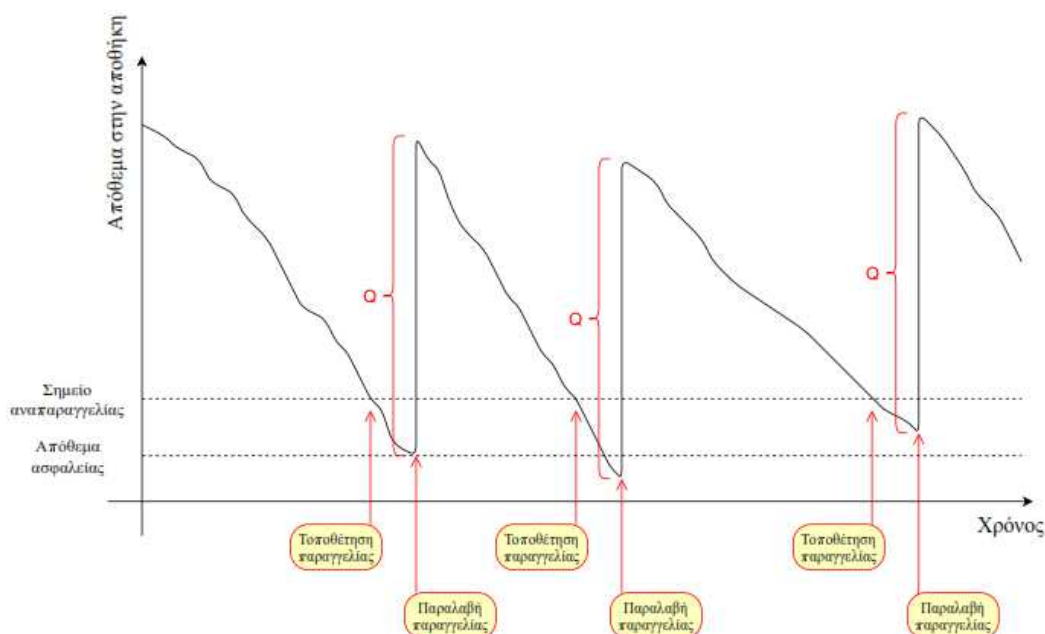


Σχήμα 1: Η σχέση ανάμεσα στο μέσο απόθεμα και των αριθμό των παραγγελιών είναι αντίστροφη. Καθώς το ένα μέγεθος αυξάνει το άλλο μειώνεται.

1.7.4 Υποδείγματα σταθερής ποσότητας παραγγελίας

Όταν οι παραγγελίες που επαναλαμβάνονται περιλαμβάνουν σταθερά την ίδια ποσότητα, έχουμε το υπόδειγμα της σταθερής ποσότητας παραγγελίας. Για να εντοπιστεί η χρονική στιγμή που απαραίτητως πρέπει να τοποθετηθεί η παραγγελία, παρακολουθείται συνεχώς το επίπεδο του αποθέματος. Υπάρχει μία προκαθορισμένη στάθμη, με την οποία ενεργοποιείται η διαδικασία. Το πότε θα προκύψει αυτή εξαρτάται αποκλειστικά από την ζήτηση. Από το ρυθμό της επηρεάζεται η ταχύτητα, με την οποία το επίπεδο του αποθέματος θα κατέλθει σε

αυτή τη στάθμη. Για το λόγο αυτό, κάθε μεταβολή στη στάθμη του αποθέματος χρειάζεται να καταγράφεται την ίδια στιγμή που πραγματοποιείται. Τα παραπάνω αποτυπώνονται στο σχήμα 2, όπου οι παραγγελίες τοποθετούνται, όταν η στάθμη του αποθέματος φτάσει στο σημείο αναπαραγγελίας. Ανάμεσά τους μπορεί να παρεμβάλλονται διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Ωστόσο, αφορούν την ίδια ποσότητα Q .



Σχήμα 2: Μοντέλο σταθερής ποσότητας παραγγελίας: Όταν το απόθεμα φτάσει στο σημείο αναπαραγγελίας, τότε τοποθετείται παραγγελία που περιλαμβάνει ποσότητα Q .

Επιπλέον, παρατηρούμε ότι από τη στιγμή που θα δοθεί μία παραγγελία μέχρι και την παραλαβή της, μεσολαβεί ένα χρονικό διάστημα. Αυτό ονομάζεται χρόνος ανταπόκρισης. Το διάστημα αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στον προγραμματισμό, καθώς κατά τη διάρκεια του μπορεί να προκύψει έλλειψη ενός είδους. Για να αποφευχθεί αυτό το ενδεχόμενο, συνήθως έχει προβλεφθεί μία επιπλέον ποσότητα, η οποία θα καλύψει το ενδεχόμενο για επιπλέον ζήτηση μέχρι την παραλαβή της παραγγελίας. Αυτή η ποσότητα αποτελεί το απόθεμα ασφαλείας.

1.7.5 Βασικό μοντέλο οικονομικής ποσότητας παραγγελίας

Στο υπόδειγμα της σταθερής ποσότητας παραγγελίας έγινε περιγραφή του τρόπου καθορισμού των χρονικών στιγμών στις οποίες τοποθετούνται οι παραγγελίες. Επίσης, ότι σε κάθε παραγγελία η ποσότητα είναι συγκεκριμένη. Η απόφαση για το μέγεθος της ποσότητας λαμβάνει υπόψη αρκετούς παράγοντες είτε δομικούς και οργανωτικούς είτε οικονομικούς. Για τους τελευταίους μπορούμε να εξετάσουμε τον τρόπο που επιδρούν στη διαμόρφωση των παραγγελιών, περιγράφοντας το μοντέλο της οικονομικής ποσότητας παραγγελίας.

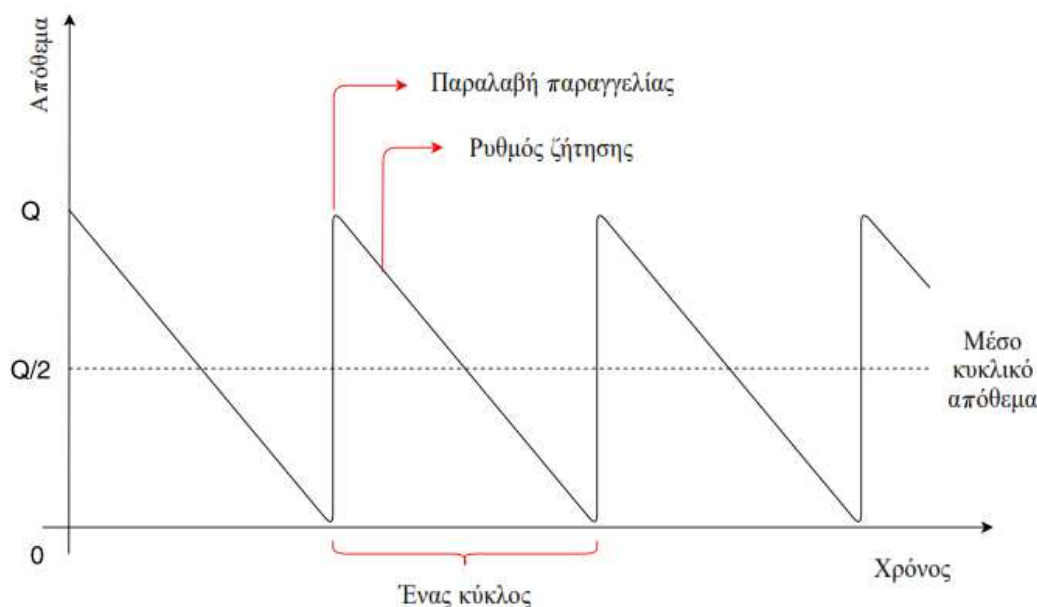
Η οικονομική ποσότητα παραγγελίας αφορά το μέγεθος της παραγγελίας που επιφέρει τα ελάχιστα δυνατά κόστη τόσο ως προς τη διαδικασία καθεαυτού της παραγγελίας, όσο και της διατήρησης του αποθέματος. Τα προηγούμενα, αποτελούν επιπρόσθετα έξοδα στην αξία του κεφαλαίου που δαπανήθηκε για την αγορά του

αποθέματος. Επειδή η αξία της αγοράς του αποθέματος αποτελεί μία αρχική τοποθέτηση πάνω στην οποία προστίθενται τα επιπλέον αυτά κόστη, πολλές φορές αυτά εκφράζονται ως ποσοστό αυτής της αξίας.

Η οικονομική ποσότητα παραγγελίας είναι ένα μέγεθος που επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Για να αποφύγουμε την έκφραση ενός σύνθετου αλγορίθμου, «κλειδώνουμε» ορισμένους από αυτούς, υιοθετώντας μία σειρά από παραδοχές. Πιο συγκεκριμένα:

- Ο υπολογισμός αφορά μόνο ένα είδος κάθε φορά. Επίσης, δεν προκύπτουν πλεονεκτήματα συνδυάζοντας περισσότερα του ενός είδους από τον ίδιο προμηθευτή.
- Η ζήτηση του είδους για την περίοδο αναφοράς είναι γνωστή εκ των προτέρων, συνεχής και με σταθερό ρυθμό.
- Ο χρόνος ανταπόκρισης για την εκτέλεση της παραγγελίας (διάρκεια περάτωσης από την τοποθέτησή της έως την παραλαβή της) είναι σταθερός.
- Κάθε παραγγελία αποστέλλεται ενιαία και όχι τμηματικά. Δεν υφίστανται περιορισμοί χωρητικότητας ή άλλου είδους. Επίσης, όλες οι παραγγελίες για το προϊόν θα ικανοποιηθούν.
- Δεν εφαρμόζονται εκπτώσεις, ανάλογα με το μέγεθος της παραγγελίας, δηλαδή η τιμή ανά μονάδα προϊόντος είναι σταθερή σε κάθε περίπτωση.

Εφόσον εφαρμοστούν οι παραπάνω προϋποθέσεις, τότε το απόθεμα μεταβάλλεται σύμφωνα με το διάγραμμα στο σχήμα 3. Παρατηρούμε ότι κατά την παραλαβή μίας παραγγελίας το απόθεμα φτάνει στην ποσότητα Q . Η διάθεση του αποθέματος γίνεται με σταθερό ρυθμό μέχρι το μηδενισμό του. Επειδή ο ρυθμός της ζήτησης και ο χρόνος αναμονής μέχρι την παραλαβή μίας παραγγελίας είναι γνωστά μεγέθη, μπορεί να υπολογιστεί πότε πρέπει να γίνει η τοποθέτηση μίας παραγγελίας ώστε η άφιξη του προϊόντος να συμπίπτει με τον μηδενισμό του αποθέματος. Από εκείνη τη στιγμή το απόθεμα αποκαθίσταται στην στάθμη Q , έχοντας ξεκινήσει έναν καινούριο κύκλο προμήθειας και κατανάλωσης. Με αυτά τα δεδομένα το μέσο απόθεμα θα είναι $Q / 2$.



Σχήμα 3: Αν η μέγιστη στάθμη του αποθέματος είναι Q και η ελάχιστη μηδέν, εφόσον η διάθεση του αποθέματος γίνεται αμετάβλητα με σταθερό ρυθμό, τότε το μέσο απόθεμα είναι $(Q + 0) / 2 = Q / 2$.

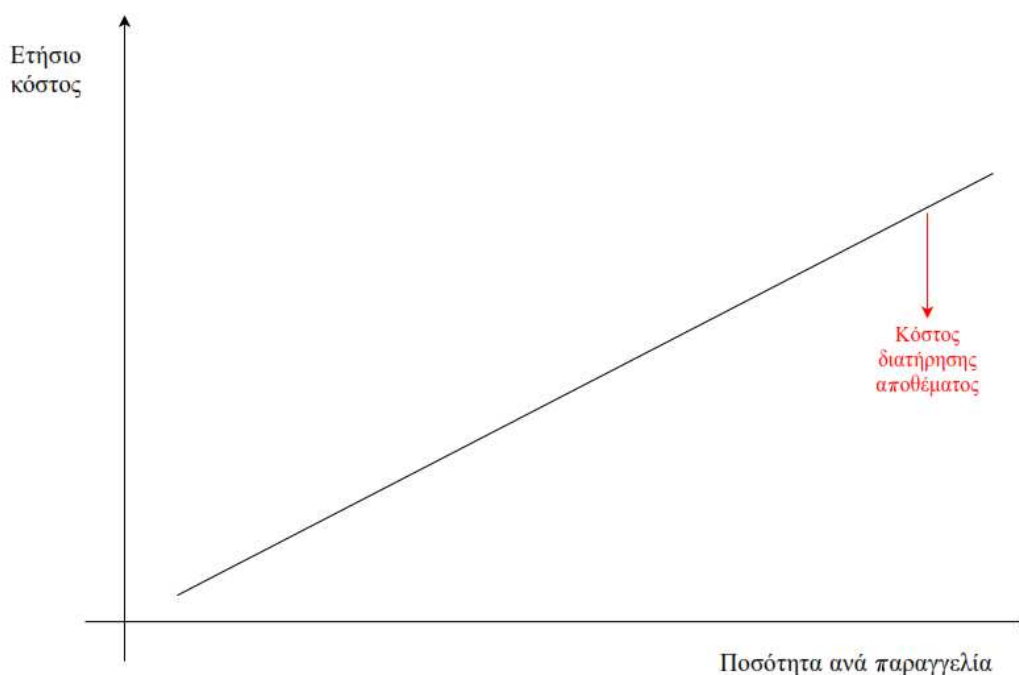
Το ετήσιο κόστος διατήρησης αποθέματος υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας το μέσο ετήσιο κυκλικό απόθεμα με το ετήσιο κόστος διατήρησης ανά μονάδα μέσου αποθέματος. Πιο συγκεκριμένα:

$$\text{Ετήσιο κόστος διατήρησης αποθέματος} = \frac{Q}{2} H$$

όπου: Q = η ποσότητα προς παραγγελία σε μονάδες αποθέματος

H = ετήσιο κόστος διατήρησης ανά μονάδα αποθέματος

Η σχέση ανάμεσα στο ετήσιο κόστος διατήρησης αποθέματος ως προς την ποσότητα που περιλαμβάνει κάθε παραγγελία είναι γραμμική, και παριστάνεται στο διάγραμμα του σχήματος 4.



Σχήμα 4: Όσο αυξάνεται η ποσότητα που περιλαμβάνεται σε κάθε παραγγελία, αυξάνεται γραμμικά και το κόστος διατήρησης αποθέματος, εξαιτίας του γεγονότος ότι το μέσο απόθεμα που διατηρείται είναι σε μεγαλύτερη στάθμη.

Αντίθετα, το ετήσιο κόστος που αντιστοιχεί στη διαχείριση των παραγγελιών βαίνει μειούμενο, όσο το μέγεθος της παραγγελίας μεγαλώνει. Μεγαλύτερη ποσότητα σε κάθε παραγγελία έχει ως αποτέλεσμα η ετήσια ζήτηση D να επιμερίζεται σε μικρότερο αριθμό παραγγελιών. Ο αριθμός των παραγγελιών προκύπτει από το πηλίκο D/Q. Το ετήσιο κόστος για τις παραγγελίες προκύπτει πολλαπλασιάζοντας τον αριθμό των παραγγελιών επί το κόστος για κάθε μία από αυτές. Αν S είναι το κόστος υλοποίησης ή εκτέλεσης μίας παραγγελίας τότε ισχύει:

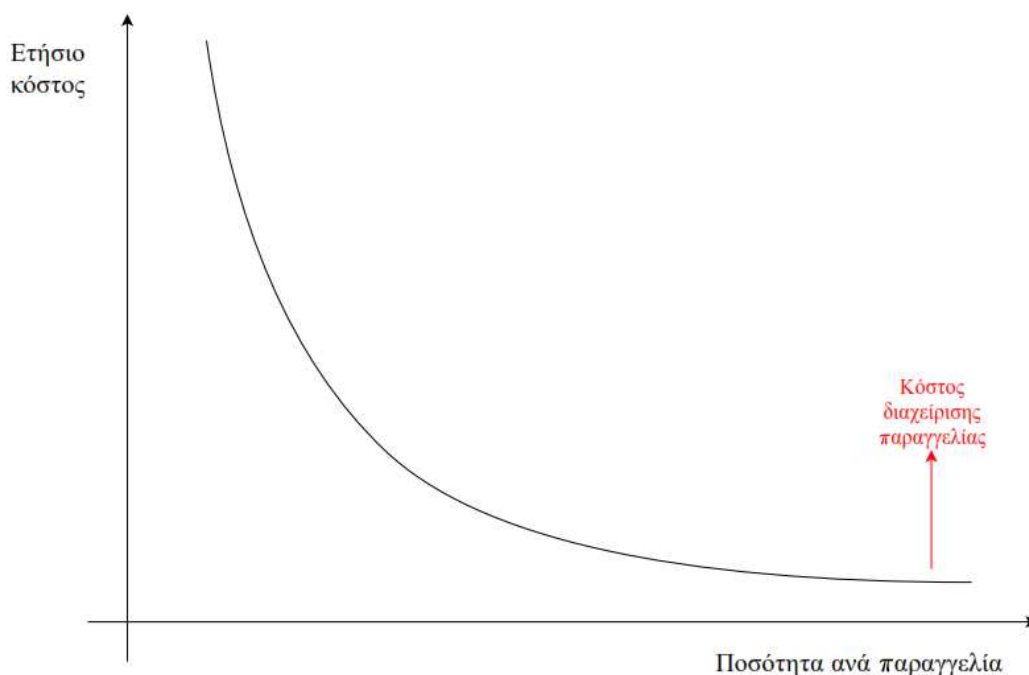
$$\text{Ετήσιο κόστος διαχείρισης παραγγελιών} = \frac{D}{Q} S$$

όπου: D = η ετήσια ζήτηση εκφρασμένη σε μονάδες αποθέματος

Q = η ποσότητα προς παραγγελία σε μονάδες αποθέματος

S = κόστος υλοποίησης ή εκτέλεσης μίας παραγγελίας

Είναι απαραίτητο να επισημανθεί, ότι στην ιδανική κατάσταση που εξετάζεται, το κόστος μίας παραγγελίας δεν επηρεάζεται από το μέγεθός της. Όμως, για μια καθορισμένη ετήσια ζήτηση, το μέγεθος της παραγγελίας επηρεάζει τον αριθμό των παραγγελιών. Αν το μέγεθος της παραγγελίας αυξάνεται, τότε μειώνεται ο αριθμός των παραγγελιών. Αυτή η μείωση του αριθμού παραγγελιών επιφέρει μείωση του ετήσιου κόστους που απαιτείται για τη διαχείριση της υλοποίησής τους. Το ετήσιο κόστος διαχείρισης των παραγγελιών σε συνάρτηση με την ποσότητα που περιλαμβάνει η κάθε παραγγελία, όπως περιγράφεται από την προηγούμενη σχέση, παριστάνεται γραφικά στο σχήμα 5.



Σχήμα 5: Όσο αυξάνεται η ποσότητα που περιλαμβάνεται σε κάθε παραγγελία, το ετήσιο κόστος διαχείρισης παραγγελιών μειώνεται, καθώς ο αριθμός των παραγγελιών είναι μικρότερος.

Αν τοποθετήσουμε επάλληλα τις γραφικές παραστάσεις του σχήματος 4 και του σχήματος 5 τότε, όπως προκύπτει από το σχήμα 6, μπορεί να εξαχθεί το συνολικό κόστος αποθεματοποίησης, που παριστάνεται από τη σχετική καμπύλη. Αν TC είναι το ολικό κόστος αποθεματοποίησης, τότε αυτό εκφράζεται από τη σχέση:

$$TC = \frac{Q}{2} H + \frac{D}{Q} S$$

όπου: TC = ετήσιο κόστος αποθεματοποίησης

Q = η ποσότητα προς παραγγελία σε μονάδες αποθέματος

H = ετήσιο κόστος διατήρησης ανά μονάδα αποθέματος

D = η ετήσια ζήτηση εκφρασμένη σε μονάδες αποθέματος

S = κόστος υλοποίησης ή εκτέλεσης μίας παραγγελίας

Όταν το ετήσιο κόστος αποθεματοποίησης επιτυγχάνει την ελάχιστη τιμή του, η ποσότητα ανά παραγγελία αντιστοιχεί στην Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας (EOQ). Είναι το σημείο στο οποίο τα κόστη διατήρησης αποθέματος και διαχείρισης

παραγγελιών εξισώνονται και το άθροισμα τους εμφανίζει την μικρότερη τιμή. Επομένως ισχύει η σχέση:

$$\frac{Q}{2} H = \frac{D}{Q} S$$

και εφόσον $Q = \text{EOQ}$ τότε:

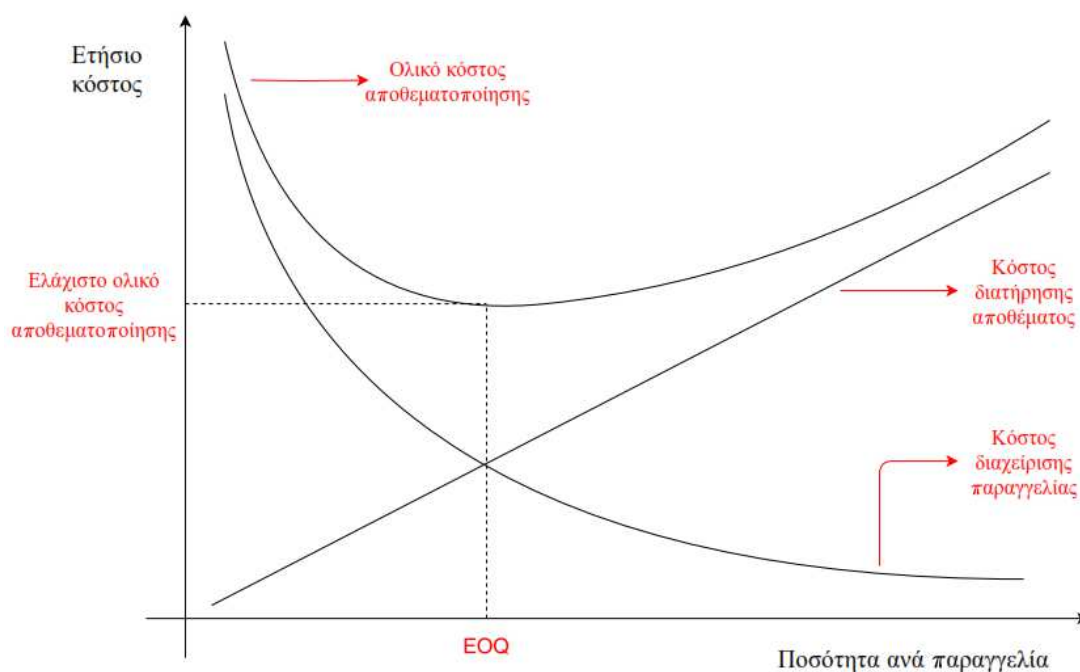
$$\text{EOQ} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

όπου: EOQ = οικονομική ποσότητα παραγγελίας

D = η ετήσια ζήτηση εκφρασμένη σε μονάδες αποθέματος

S = κόστος υλοποίησης ή εκτέλεσης μίας παραγγελίας

H = ετήσιο κόστος διατήρησης ανά μονάδα αποθέματος



Σχήμα 6: Η Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας (EOQ) αντιστοιχεί στο σημείο που εμφανίζεται το «ελάχιστο ολικό κόστος αποθεματοποίησης». Σε αυτό το σημείο οι καμπύλες του «κόστους διατήρησης αποθέματος» και «κόστους διαχείρισης παραγγελιών» τέμνονται.

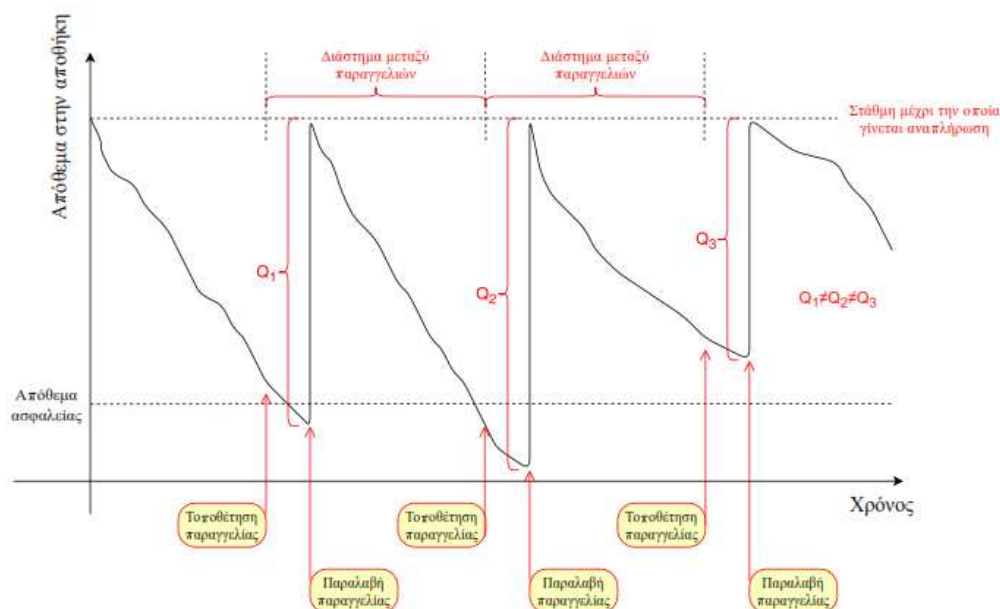
Όταν η ποσότητα ανά παραγγελία λαμβάνει τιμές πλησίον της EOQ , τότε οι μεταβολές στο ολικό κόστος αποθεματοποίησης είναι πάρα πολύ μικρές. Από την παράσταση στο σχήμα 6 φαίνεται ότι, στην περιοχή αυτή, η καμπύλη είναι σχετικά επίπεδη, κυρίως προς τη δεξιά πλευρά. Αυτό δημιουργεί μία ευελιξία που στην πράξη εκφράζεται με δύο τρόπους. Ο πρώτος, μέσα από την δυνατότητα με αλλαγή της ποσότητας ανά παραγγελία, σε τιμές παραπλήσιες προς την EOQ , να

εξακολουθούμε να έχουμε περιορισμένο το κόστος αποθεματοποίησης. Ο δεύτερος φανερώνει, ότι ακόμα και μία υπολογισμένη τιμή για την ΕΟQ, που ενδεχόμενα δεν είναι απόλυτα ακριβής, μπορεί να αξιοποιηθεί για αποφάσεις και επιλογές από τους υπεύθυνους μίας διαχείρισης.

Άλλωστε στην πράξη είναι σχεδόν αδύνατο να ικανοποιηθούν οι παραδοχές οι οποίες αναφέρθηκαν προηγουμένως, ως προϋπόθεση για τον υπολογισμό του μεγέθους. Παρόλα αυτά, η οικονομική ποσότητα παραγγελίας είναι μια λογική προσέγγιση, ακόμα και αν υπάρχει απόκλιση από αυτές τις παραδοχές. Οι τελευταίες αποτελούν μία «χαρτογράφηση» των παραγόντων που επηρεάζουν το κόστος του αποθέματος, και έμμεσα τμήμα σε ένα «εργαλείο σκέψης» που μπορεί να προσαρμόζεται όταν τα δεδομένα είναι διαφορετικά στην πραγματικότητα. Για παράδειγμα, όταν είναι επιθυμητό να εξαντληθεί η χωρητικότητα σε κάποιο φορτηγό όχημα μεταφοράς ή πρέπει να τροποποιηθούν οι υπολογισμοί, όταν μεγαλύτερη ποσότητα παραγγελίας συνοδεύεται με παροχή εκπτώσεων από τον προμηθευτή.

1.7.6 Υποδείγματα σταθερής περιόδου παραγγελίας

Στο υπόδειγμα σταθερής περιόδου οι παραγγελίες τοποθετούνται όταν ολοκληρώνεται ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Επομένως, η στιγμή που θα δοθεί η παραγγελία είναι καθορισμένη. Αυτό που εξετάζεται είναι η ποσότητα που θα περιλαμβάνεται. Αυτή διαφέρει ανάλογα με το υφιστάμενο απόθεμα. Η παραγγελία πρέπει να αναπληρώσει τις χορηγήσεις που προηγήθηκαν, και να επαναφέρει τη στάθμη του αποθέματος σε ένα επιθυμητό επίπεδο. Άρα η ποσότητα, που είναι απαραίτητο να συμπληρωθεί στο απόθεμα που έχει απομείνει, έμμεσα εξαρτάται από το ρυθμό της ζήτησης και μπορεί να διαφέρει σε κάθε περίοδο, όπως φαίνεται και στο σχήμα 7.



Σχήμα 7: Μοντέλο σταθερής περιόδου παραγγελίας: Όταν συμπληρωθεί το καθορισμένο διάστημα από την προηγούμενη παραγγελία, τότε τοποθετείται παραγγελία που περιλαμβάνει ποσότητα που αναπληρώνει το απόθεμα μέχρι συγκεκριμένη στάθμη.

Από τα παραπάνω είναι φανερό, ότι σε αντίθεση με το υπόδειγμα σταθερής ποσότητας παραγγελίας, που απαιτούσε συνεχή παρακολούθηση και καταγραφή του αποθέματος, το υπόδειγμα σταθερής περιόδου παραγγελίας απαιτεί επισκόπηση του αποθέματος τη στιγμή που είναι καθορισμένο να δοθεί η παραγγελία. Και σε αυτό το υπόδειγμα, τις περισσότερες φορές, είναι απαραίτητο να υπάρχουν αποθέματα ασφαλείας. Αυτό αποσκοπεί στην εξάλειψη της πιθανότητας να εξαντληθεί το απόθεμα πριν τη στιγμή της επισκόπησης. Κάτι που δεν μπορεί να γίνει έγκαιρα αντιληπτό, εφόσον το απόθεμα δεν παρακολουθείται διαρκώς. Επίσης, και σε αυτή την περίπτωση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, ότι και εδώ υπάρχει κάποιος χρόνος ανταπόκρισης, δηλαδή ένα χρονικό διάστημα από την τοποθέτηση της παραγγελίας μέχρι και την παραλαβή της.

Η εφαρμογή του υποδείγματος της σταθερής περιόδου παραγγελίας, ενδεχομένως σε μερικές περιπτώσεις, να εμφανίζει πλεονεκτήματα για συγκεκριμένους λόγους. Για παράδειγμα, αν εντοπιστεί αδυναμία να υπάρχει συνεχής έλεγχος στα αποθέματα. Επίσης, οι προμηθευτές επιδιώκουν, όταν έχουν προς διάθεση περισσότερα από ένα είδη, αυτά να ομαδοποιούνται σε μία συγκεντρωτική παραγγελία, που διαμορφώνεται μετά από την περιοδική διαδικασία επισκόπησης. Αυτό συνεπάγεται μείωση του μεταφορικού κόστους. Τέλος, το υπόδειγμα μπορεί να εξυπηρετεί οργανωτικά μία δομή, κυρίως ως προς τη διευθέτηση του έργου που απαιτούν οι διαχειριστικές εργασίες.

1.7.7 Σύγκριση υποδειγμάτων πολλαπλών περιόδων

Ένα σύστημα αποθεμάτων οδηγεί στη λήψη αποφάσεων, σχετικά με τις παραγγελίες, που αφορούν το «πόσο» και το «πότε». Για τα υποδείγματα που εξετάστηκαν παραπάνω και αφορούν πολλαπλές περιόδους διαμορφώνεται ο πίνακας 1.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ	Ποσότητα παραγγελίας	Χρονική περίοδος
	Σταθερή	Μεταβλητή
Σταθερής ποσότητας	Σταθερή	Μεταβλητή
Σταθερής περιόδου	Μεταβλητή	Σταθερή

Πίνακας 1: Ο ρυθμός της ζήτησης επηρεάζει με διαφορετικό τρόπο τα δύο υποδείγματα. Στη μία περίπτωση μεταβάλλει την ποσότητα της παραγγελίας και στην άλλη τη συχνότητά της.

Παρατηρούμε, ότι στο υπόδειγμα σταθερής ποσότητας, η χρονική περίοδος που μεσολαβεί μεταξύ δύο παραγγελιών μεταβάλλεται. Αυτό συμβαίνει διότι η έναρξη για την πραγματοποίηση κάθε παραγγελίας ενεργοποιείται όταν το απόθεμα κατέρχεται σε μία συγκεκριμένη στάθμη. Η ταχύτητα με την οποία θα συμβεί αυτό εξαρτάται από το ρυθμό της ζήτησης που υπήρχε προγενέστερα.

Αντίστοιχα, στο υπόδειγμα σταθερής περιόδου, η ποσότητα της παραγγελίας μεταβάλλεται από παραγγελία σε παραγγελία. Αυτό συμβαίνει, διότι από τη μία περίοδο στην άλλη, η κατανάλωση αποθέματος που πραγματοποιήθηκε δεν είναι ίδια. Άρα η απαίτηση για αναπλήρωση είναι διαφορετική. Το μέγεθος αυτής της απαίτησης για αναπλήρωση προσδιορίζεται μετά από επισκόπηση του είδους, η οποία ανάλογα με το υφιστάμενο επίπεδο αποθέματος καθορίζει την ποσότητα της

παραγγελίας. Σε αυτή την περίπτωση, ο ρυθμός της ζήτησης που προηγήθηκε επηρεάζει το απόθεμα που απομένει, και έμμεσα την ποσότητα της παραγγελίας. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι και τα δύο υποδείγματα επηρεάζονται από το ρυθμό της ζήτησης που έχει προηγηθεί πριν την παραγγελία, αλλά με διαφορετικό τρόπο.

Ένα επιπλέον σημείο σύγκρισης είναι ότι το υπόδειγμα της σταθερής ποσότητας απαιτεί αυστηρή και συνεχή παρακολούθηση του αποθέματος, με σκοπό να εντοπίζεται άμεσα η στιγμή που πρέπει να πραγματοποιείται η παραγγελία. Αντίθετα, το υπόδειγμα της σταθερής περιόδου απαιτεί περιοδική παρακολούθηση. Πιο συγκεκριμένα, με καταμέτρηση του επιπέδου του τηρούμενου αποθέματος, λίγο πριν την τοποθέτηση της παραγγελίας, έτσι ώστε να καθοριστεί η ποσότητα που πρέπει να περιλαμβάνει αυτή. Επομένως, το υπόδειγμα της σταθερής ποσότητας απαιτεί περισσότερες δομές, μηχανογράφηση κ.α. που εξασφαλίζουν τη συνεχή καταγραφή και επιτήρηση του αποθέματος. Αυτά όμως, χρειάζονται περισσότερη συντήρηση και υποστήριξη. Από την άλλη, στο υπόδειγμα σταθερής περιόδου, είναι απαραίτητο να τηρούνται μεγαλύτερα αποθέματα ασφαλείας, ώστε να είναι εξασφαλισμένο ότι στο διάστημα που δεν υπάρχει επιτήρηση, δεν θα έχουμε μηδενισμό του αποθέματος πριν τη στιγμή της επισκόπησης.

Η συνεχής επιτήρηση που συνοδεύει το υπόδειγμα της σταθερής ποσότητας παραγγελίας το καθιστά καταλληλότερο για είδη είτε ακριβά είτε κρίσιμα, για ομάδες ειδών που εμφανίζουν απειροελάχιστες διαφορές μεταξύ τους, καθώς και για είδη που είναι δύσκολη η πρόβλεψη της ζήτησης. Η επιτήρηση αυτή δίνει ευελιξία και αυξάνει το επίπεδο εξυπηρέτησης. Προφανώς, αυτό επιφέρει ένα μεγαλύτερο κόστος συντήρησης και απαιτεί περισσότερο χρόνο, αλλά τα οφέλη είναι προφανή, όταν μειώνεται το επίπεδο των αποθεμάτων ασφαλείας και η συσσώρευση αδιακίνητων ειδών.

Για τους λόγους αυτούς, δεν είναι απόλυτα ξεκάθαρο ποιο σύστημα πρέπει να επιλέγεται. Το καλύτερο, εξαρτάται από τις σχετικές απαιτήσεις που επικρατούν στο περιβάλλον που θα εφαρμοστεί. Το κάθε πλεονέκτημα που εμφανίζουν αυτά τα συστήματα έχει σχετική σημασία, που καθορίζεται από τις συνθήκες που επικρατούν κατά την εφαρμογή τους.

1.7.8 Μεικτά συστήματα

Στην πράξη, ούτε το σύστημα της σταθερής ποσότητας, ούτε το σύστημα των σταθερών περιόδων υιοθετούνται στην ακέραιη μορφή τους από τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς. Σε πολλές περιπτώσεις καταφεύγουν στην εφαρμογή ενδιάμεσων συστημάτων, σε μια προσπάθεια να έχουν την εύνοια των πλεονεκτημάτων και από τα δύο συστήματα, χωρίς την ταυτόχρονη παρουσία των μειονεκτημάτων τους. Τα ενδιάμεσα συστήματα και οι παραλλαγές τους δεν μπορούν να απαριθμηθούν. Εν συντομία μπορούμε να εξετάσουμε δύο παραδείγματα, τελείως ενδεικτικά, που στην πράξη εφαρμόζονται με αυξημένη συχνότητα:

α/ Σύστημα προαιρετικής αναπλήρωσης

Μερικές φορές αποκαλείται και σύστημα min-max ή (s, S). Εμφανίζει ομοιότητες περισσότερο με το σύστημα σταθερών περιόδων. Και σε αυτή την περίπτωση γίνεται επισκόπηση ανά συγκεκριμένες περιόδους και εφόσον η στάθμη του αποθέματος έχει κατέλθει σε ένα κατώτερο προκαθορισμένο επίπεδο (ελάχιστο επίπεδο - min), τοποθετείται μία παραγγελία της οποίας το μέγεθος ποικίλει. Το μέγεθος της εξαρτάται από την ποσότητα που απαιτείται για να επανέλθει το απόθεμα σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο στόχο (μέγιστο επίπεδο - max). Αν η στάθμη του αποθέματος κατά την επισκόπηση, δεν έχει πέσει κάτω από το κατώτερο προκαθορισμένο επίπεδο η παραγγελία δεν πραγματοποιείται (όπως θα συνέβαινε

στο σύστημα πολλαπλών περιόδων). Επομένως, το ελάχιστο επίπεδο λειτουργεί σαν σημείο που ενεργοποιεί την παραγγελία (όπως συμβαίνει στο σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας). Ας εξετάσουμε ένα υποθετικό παράδειγμα: Αν το \max είναι 80τεμ. και το \min 30τεμ., και κατά την επισκόπηση η στάθμη του αποθέματος είναι 40τεμ., τότε δεν δίνεται παραγγελία. Αν, όμως η στάθμη βρεθεί 20τεμ. τότε τοποθετείται παραγγελία 60τεμ. ($80-20=60$ τεμ.). Η μικρότερη παραγγελία που μπορεί να δοθεί είναι 50τεμ. ($80-30=50$ τεμ.).

β/ Σύστημα οριακού αποθέματος

Στην απλούστερη μορφή του, το σύστημα οριακού αποθέματος, κάθε φορά που πραγματοποιείται κάποια κατανάλωση από το απόθεμα, τοποθετεί μία παραγγελία. Η ποσότητα είναι ισοδύναμη με την κατανάλωση. Αυτή η αναπλήρωση, που πραγματοποιείται αμέσως μετά από διάθεση αποθέματος, διατηρεί μία στάθμη ελάχιστα παραπάνω από ένα επίπεδο, που συμπεριλαμβάνει απλά την ποσότητα με την οποία καλύπτονται οι απαιτήσεις, κατά το χρόνο που μεσολαβεί μέχρι να ολοκληρωθεί η παραλαβή της παραγγελίας και επιπρόσθετα το απόθεμα ασφαλείας. Πρόκειται για ένα οριακό επίπεδο και είναι αυτονόητο το σημείο που ενεργοποιεί την τοποθέτηση παραγγελίας (όπως συμβαίνει με το σύστημα σταθερής ποσότητας παραγγελίας). Η ποσότητα της παραγγελίας ποικίλει, σχετιζόμενη με την ποσότητα που διατέθηκε, και απλώς αναπληρώνει το απόθεμα μέχρι το καθορισμένο οριακό επίπεδο (όπως συμβαίνει με τις αναπληρώσεις στο σύστημα σταθερής περιόδου). Το οριακό επίπεδο αποθέματος χαρακτηρίζεται από απειροελάχιστο κυκλικό απόθεμα, το οποίο αποτελεί τη μικρότερη ποσότητα που απαιτείται για να διατηρηθεί ένα στοιχειώδες επίπεδο εξυπηρέτησης. Κυρίως, εφαρμόζεται όταν το απόθεμα προορίζεται να καλύψει στιγμιαία, τυχαία και με αδυναμία να προβλεφθεί ζήτηση.

2. ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

2.1 Γενικά

Η διαχείριση των αποθεμάτων εντοπίζεται στον πυρήνα των ευθυνών για κάθε διοίκηση σε επιχειρήσεις ή οργανισμούς. Αφορά την αποθήκευση αγαθών που μπορεί να ποικίλουν τόσο ως προς τη διαφορετικότητα, όσο και ως προς το πλήθος τους. Για την περίπτωση ενός νοσοκομείου αφορά φαρμακευτικό υλικό, επιστημονικό υλικό, αντιδραστήρια για διαγνωστικούς σκοπούς, εργαστηριακό εξοπλισμό, υλικά υποδομών για την φιλοξενία των ασθενών καθώς και πολλά περισσότερα είδη. Τα παραπάνω είναι απολύτως σημαντικά στην προσπάθεια ενός νοσοκομείου να εκπληρώσει την αποστολή του. Αυτό συμβαίνει διότι τα αποθέματα περιλαμβάνουν τα μέσα στα οποία βασίζεται η παροχή των υπηρεσιών υγείας. Ο σχεδιασμός, ο έλεγχος και η παρακολούθησή τους είναι μία δικλείδα ασφαλείας για την εξασφάλιση της ποιότητας σε αυτές.

Το πιο κρίσιμο ερώτημα για να έχουν αυτές οι διεργασίες μία σταθερή κατεύθυνση αφορούν στο ύψος του αποθέματος που πρέπει να τηρείται. Δηλαδή το δίλημμα, αν θα πρέπει τα αποθέματα να είναι υψηλά ή χαμηλά. Κάθε τακτική εμφανίζει διαφορετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Θα μπορούσαμε, επομένως, για διαφορετικούς λόγους να πράξουμε το ένα ή το άλλο. Υπάρχει, όμως, και η δυνατότητα για μια ενδιάμεση τοποθέτηση που θα αποτελούσε μια «χρυσή τομή» μεταξύ των δύο περιπτώσεων. Ας δούμε μερικούς παράγοντες που επηρεάζονται από την εφαρμογή της μίας ή της άλλης πολιτικής. Ξεκινάμε από εκείνους που ευνοούν την απόφαση για χαμηλά αποθέματα:

- Τα αποθέματα αποτελούν μια τοποθέτηση κεφαλαίου. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί σε κάποιες περιπτώσεις να επηρεαστεί η ρευστότητα που διαθέτει ένα νοσοκομείο. Επομένως, επειδή η χρηματοδότηση αυτών των ιδρυμάτων είναι πεπερασμένη και η ύπαρξη πλεονασματικών κεφαλαίων πάρα πολύ δύσκολη, τα μεγάλα αποθέματα μπορούν να δεσμεύσουν κεφάλαια και κατά συνέπεια να στερήσουν την ευελιξία να χρηματοδοτηθούν διαφορετικές λειτουργικές ανάγκες.
- Ο όγκος που καταλαμβάνουν τα αποθέματα δεν μπορεί να αγνοηθεί. Οποιαδήποτε πρόβλεψη και αν προηγηθεί κατά τον σχεδιασμό των χώρων, είναι πολύ πιθανό η άκριτη συσσώρευση αποθεμάτων να επιφέρει κορεσμό. Αυτό μπορεί να επηρεάσει την οργάνωση με την οποία τοποθετούνται τα υλικά στα ράφια για να είναι εύκολος ο εντοπισμός τους και να περιορίσει τη δυνατότητα οι μετακινήσεις του προσωπικού στην αποθήκη να γίνονται με ευχέρεια. Επίσης, φάρμακα που έχουν ιδιαιτερότητες στην συντήρηση (π.χ. ψυγείου) ή προϋποθέτουν την εφαρμογή κάποιων κανόνων που αφορά την προσβασιμότητα τους (π.χ. ναρκωτικά) μπορεί η συσσώρευση τους να φτάσει στο όριο την εφαρμογή καλών πρακτικών λειτουργίας μέσα στο φαρμακείο.
- Τα φάρμακα είναι ευαίσθητο υλικό. Χρειάζονται συγκεκριμένες συνθήκες φύλαξης που αφορούν στη θερμοκρασία και στην υγρασία του χώρου. Πρέπει, σε όλη την έκταση της εφοδιαστικής αλυσίδας αυτές να εξασφαλίζονται, ώστε να μην αλλοιώνονται οι προδιαγραφές ενός φαρμακευτικού ιδιοσκευάσματος. Αυτό φυσικά αυξάνει το κόστος κατά την αποθήκευση και την μεταχείριση των φαρμάκων. Τα φάρμακα που εκτίθενται σε συνθήκες διαφορετικές από αυτές που έχει προβλέψει ο παρασκευαστής τους πρέπει να απορρίπτονται.

- Τα υπόλοιπα μπορούν να καταναλώνονται λαμβάνοντας υπόψη ότι υπάρχει για αυτά κάποιο ημερολογιακό όριο χρήσης. Σε όλα τα φάρμακα αναγράφεται ημερομηνία λήξης, πέρα από την οποία δεν επιτρέπεται η χορήγηση τους στον ασθενή. Άρα οι ποσότητες που περιλαμβάνονται στα αποθέματα πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε να μπορούν να καταναλωθούν εγκαίρως. Αυτό καθιστά απαραίτητο, κατά την αναπλήρωση του αποθέματος, η τοποθέτηση στα ράφια να γίνεται με τρόπο που εξασφαλίζει ότι εκείνη η παρτίδα που έχει το μικρότερο περιθώριο θα καταναλωθεί νωρίτερα.

Στους παράγοντες που ευνοούν την ύπαρξη υψηλών αποθεμάτων θα μπορούσαμε να εντοπίσουμε τα εξής:

- Η έλλειψη ενός φαρμάκου, σε κάποιες περιπτώσεις, μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την υγεία ενός ασθενούς. Υπάρχουν καταστάσεις που η χορήγηση ενός φαρμάκου πρέπει να γίνεται άμεσα για να προληφθεί μια απειλητική κατάσταση για τη ζωή ενός ατόμου. Αυτό προϋποθέτει ότι το φάρμακο υπάρχει εκ των προτέρων ως απόθεμα στο φαρμακείο του νοσοκομείου. Ακόμα, όμως, και στην περίπτωση που το φάρμακο δεν εμφανίζει αυτή την κρισιμότητα για την υγεία του ασθενούς, προκύπτει επιπρόσθετο κόστος για το νοσοκομείο. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι πραγματοποιείται εισαγωγή ενός περιστατικού στο νοσοκομείο, για το οποίο απαιτείται ένα φάρμακο που δεν βρίσκεται στο απόθεμα. Η παραγγελία του φαρμάκου πραγματοποιείται άμεσα και το φάρμακο θα παραληφθεί μετά από λίγες εργάσιμες ημέρες από το νοσοκομείο. Όμως, κατά το διάστημα καθυστέρησης της έναρξης της θεραπείας ο ασθενής, εφόσον νοσηλεύεται, θα επιφέρει ένα επιπλέον κόστος.
- Κάθε παραγγελία έχει ένα συγκεκριμένο κόστος που σε συντριπτικό βαθμό δεν εξαρτάται από την ποσότητα των ειδών που περιλαμβάνει. Αυτό είναι απολύτως λογικό καθώς κάθε παραγγελία θα υποστεί την ίδια διαδικασία ως προς τη μεταφορά, την παραλαβή και την λογιστική της επεξεργασία. Αν η ποσότητα ενός είδους αντί να περιληφθεί σε μία παραγγελία, διασπαστεί σε πολλαπλάσιες παραγγελίες, αντίστοιχα πολλαπλάσια θα είναι η επιβάρυνση που θα πρέπει να επιμεριστεί στην τιμή ανά μονάδα του συγκεκριμένου είδους. Επομένως, η μεγάλη παραγγελία συνεπάγεται μεγαλύτερο απόθεμα, αλλά εξασφαλίζει οικονομίες κλίμακας στη διαδικασία της προμήθειας.
- Επίσης, τα υψηλά αποθέματα μπορούν σε κάποιο βαθμό να προστατεύουν από ελλείψεις φαρμάκων στην αγορά, από καθυστερήσεις στις εισαγωγές φαρμάκων από το εξωτερικό, να βελτιώσουν την ανταπόκριση σε μαζικές απώλειες υγείας λόγω έξαρσης επιδημιών ή φυσικών καταστροφών κ.α.

2.2 Η επάρκεια του έλεγχου στα αποθέματα του φαρμακείου

Είναι φανερό, ότι μεμονωμένα, τόσο η πολιτική για χαμηλή στάθμη αποθεμάτων, όσο και η αντίστοιχη για υψηλή εμφανίζει μειονεκτήματα. Για παράδειγμα, όταν τα αποθέματα είναι σε χαμηλό επίπεδο το νοσοκομείο είναι περισσότερο εκτεθειμένο σε ενδεχόμενη έλλειψη φαρμάκων, με συνέπεια αδυναμία να ολοκληρωθούν οι θεραπείες. Αντίθετα, σε υψηλό επίπεδο έχουμε δέσμευση κεφαλαίων, τα οποία καθίστανται αδρανή και δεν διοχετεύονται σε άλλες

κατευθύνσεις περισσότερο αποδοτικές. Εκείνο που θα ήταν πιο παραγωγικό είναι να ισορροπήσουμε ανάμεσα στην μία ή την άλλη πολιτική με τρόπο που να αποτρέπονται τα μειονεκτήματα και να αναδεικνύονται τα πλεονεκτήματα. Για να συμβεί αυτό χρειάζεται μία υπέρβαση ως προς το ερώτημα για χαμηλά ή υψηλά αποθέματα, ώστε να μην είναι αυτοσκοπός. Δηλαδή, να εστιαστεί η προσοχή στην ομαλή λειτουργία και απόδοση.

Σε αυτό το πνεύμα, ο υπεύθυνος της διαχείρισης με τις αποφάσεις του επιδιώκει να ικανοποιήσει δύο στόχους, με τρόπο αλληλένδετο μεταξύ τους. Ο ένας εστιάζει στο να είναι διαθέσιμο προς χρήση το αναγκαίο φάρμακο, στην κατάλληλη φαρμακομορφή, τη στιγμή ακριβώς που θα το χρειαστεί ένας ασθενής. Το άλλο είναι με τις υπάρχουσες υποδομές, μέσα, προσωπικό και εξοπλισμό, να υπάρξει το καλύτερο αποτέλεσμα ως προς την υλοποίηση των διαχειριστικών εργασιών, με τρόπο που να μην αυξάνεται το κόστος λειτουργίας του νοσοκομείου.

Και οι δύο στόχοι που αναφέρθηκαν αποτελούν στοιχεία αποδοτικότητας για ένα νοσοκομειακό φαρμακείο. Για τον πρώτο, ωστόσο, είναι περισσότερο εύκολο να εντοπίζεται κάθε απόκλιση. Η έλλειψη ενός φαρμάκου γίνεται αντιληπτή άμεσα, επηρεάζει την ικανοποίηση εκείνων προς τους οποίους παρέχονται οι υπηρεσίες υγείας, αυξάνει τον αριθμό των παραπόνων προς τη διοίκηση και κλονίζει την αξιοπιστία ενός νοσηλευτικού ιδρύματος. Αυτό αποτελεί μια πίεση, η οποία σε μια προσπάθεια να αποφεύγονται οι ελλείψεις με οποιοδήποτε τρόπο, μπορεί να οδηγήσει σε υπερβολή στις προμήθειες. Για να αποφευχθεί αυτή η «δυσάρεστη» κατάσταση και να υπάρχει ορθολογισμός, ο δεύτερος στόχος, που αφορά την αποτελεσματική και εύρυθμη λειτουργία της διαχείρισης των φαρμάκων, αποτελεί συμπληρωματική επιδίωξη.

Αυτό προϋποθέτει τον έλεγχο και την παρακολούθηση των αποθεμάτων, καθώς και τη λήψη των βέλτιστων αποφάσεων με «κλειδί» την απάντηση σε δύο κρίσιμα ερωτήματα: Σε ποια χρονική στιγμή πρέπει να πραγματοποιείται και ποιο το μέγεθος μιας παραγγελίας που προορίζεται να αναπληρώσει τα αποθέματα. Δηλαδή το «πότε» και το «πόσο».

2.3 Συστήματα διαχείρισης στο φαρμακείο

Ποιο από τα συστήματα είναι αποδοτικότερο να υιοθετείται για τον έλεγχο και την παρακολούθηση των αποθεμάτων είναι ένα κρίσιμο ερώτημα. Αναφέρθηκε προηγουμένως, ότι η επιλογή εξαρτάται από τις απαιτήσεις που υφίστανται στο περιβάλλον που εφαρμόζονται. Δηλαδή, σε κάθε ένα από αυτά, τα πλεονεκτήματα που εμφανίζονται έχουν σχετική σημασία, ανάλογα με τις επιμέρους διαδικασίες που πρέπει να εκπληρωθούν. Επομένως, η εξέταση του κατάλληλου συστήματος ξεκινάει προσδιορίζοντας ποιες είναι οι επιθυμητές επιδιώξεις, που συνεισφέρουν στην ορθή λειτουργία, μέσα στη διαχείριση. Για ένα νοσοκομειακό φαρμακείο οι σημαντικότερες απεικονίζονται παρακάτω. Επίσης, αναφέρεται ποιο υπόδειγμα ευνοεί ξεχωριστά την κάθε μία από αυτές.

1. Χρονική κατανομή του διαχειριστικού έργου / φόρτου εργασίας

Μερικές διαχειριστικές διεργασίες είναι υποχρεωτικό να πραγματοποιούνται σε καθημερινή βάση. Για άλλες, απαιτείται επανάληψη τους μετά από κάποιο μικρό διάστημα. Οι τελευταίες είναι προτιμότερο να μπορούν να επαναλαμβάνονται με κάποια περιοδικότητα. Με αυτό τον τρόπο ο φόρτος εργασίας επιμερίζεται καλύτερα στο προσωπικό. Επομένως, για παράδειγμα, είναι λειτουργικότερο να είναι καθορισμένο ότι οι παραγγελίες πραγματοποιούνται συγκεκριμένη μέρα της εβδομάδας. Ή σε μερικά φαρμακεία δέχονται ιατρικούς επισκέπτες σε συγκεκριμένες ώρες μίας καθορισμένης ημέρας της εβδομάδας.

Η περιοδικότητα αυτή πολλές φορές επιβάλλεται και από τους προμηθευτές για διαφορετικούς λόγους. Π.χ. η διανομή πραγματοποιείται σε μία περιοχή σε συγκεκριμένη ημέρα, για περιορισμό του αντίστοιχου κόστους. Οπότε είναι γνωστό στον παραλήπτη ότι η παραλαβή της παραγγελίας θα γίνει μόνο τότε, ανεξάρτητα από το πότε δόθηκε. Γενικά, αυτό επιφέρει μία τυποποίηση, που εξασφαλίζει ότι το ημερήσιο φορτίο εργασίας δεν θα υπερβεί τις δυνατότητες που έχει το προσωπικό να ανταποκριθεί.

Το υπόδειγμα που πλεονεκτεί σε αυτή την απαίτηση είναι εκείνο της σταθερής περιόδου.

2. Ενιαίες παραγγελίες πολλών ειδών ανά προμηθευτή / μείωση αριθμού παραγγελιών.

Τις περισσότερες φορές μία φαρμακευτική εταιρεία είναι υπεύθυνη για την κυκλοφορία περισσότερων του ενός φαρμάκων. Τα φάρμακα αυτά, με δεδομένο ότι προέρχονται από τον ίδιο προμηθευτή μπορούν να συνδυαστούν σε μία ενιαία παραγγελία. Ο συνδυασμός αυτός μπορεί να συμβεί με επισκόπηση όλων των ειδών που διακινεί ο συγκεκριμένος προμηθευτής και τη διαμόρφωση μιας ενιαίας παραγγελίας. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται ο αριθμός των παραγγελιών καθώς και το κόστος που αντιστοιχεί στην επεξεργασία των παραγγελιών. Συνήθως, αυτός ο συγκερασμός, σε άλλες περιπτώσεις επιφέρει εκπτώσεις από τον προμηθευτή. Στα φάρμακα, αυτό δεν μπορεί να συμβεί, καθώς υπάρχουν νομοθετικοί περιορισμοί.

Το υπόδειγμα που πλεονεκτεί σε αυτή την απαίτηση είναι εκείνο της σταθερής περιόδου.

3. Ενημερωμένες βάσεις δεδομένων / άμεση καταγραφή κινήσεων

Η στάθμη του αποθέματος για κάθε φάρμακο πρέπει να είναι γνωστή και μία συνεχώς διαθέσιμη πληροφορία. Το φαρμακευτικό υλικό είναι κρίσιμο και οι ελλείψεις του πρέπει να αποτρέπονται. Σε αυτό μπορεί να συνδράμει η κατάλληλη μηχανογράφηση, βάσει της οποίας για κάθε κίνηση της αποθήκης υπάρχει η δυνατότητα καταγραφής, είτε πρόκειται για εισροή είτε για εκροή.

Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε περιπτώσεις νέων σκευασμάτων. Για τα συγκεκριμένα δεν υπάρχουν στοιχεία. Ταυτόχρονα η προμήθεια μεγάλων ποσοτήτων εμπεριέχει κάποιο κίνδυνο. Οπότε η στενή παρακολούθηση το πρώτο διάστημα είναι απαραίτητη, μέχρι να παγιωθεί το επίπεδο κατανάλωσης. Επιπλέον, σε περίπτωση ελλείψεων ενός φαρμάκου από την αγορά, είναι περισσότερο εύκολο η διαθεσιμότητα σε εναλλακτικά σκευάσματα να διερευνάται απευθείας από μία βάση δεδομένων, παρά να γίνεται επισκόπηση με φυσική παρουσία που είναι περισσότερο χρονοβόρα.

Γενικότερα η επισκόπηση, εφόσον μπορεί να γίνεται άμεσα, σε λίγο χρόνο και για κάθε ένα μεμονωμένα από τα σκευάσματα, είναι μία πολύτιμη πληροφορία κατά τη λειτουργία μιας διαχείρισης. Το υπόδειγμα που πλεονεκτεί σε αυτή την απαίτηση είναι εκείνο της σταθερής ποσότητας.

4. Απογραφή και ταχύτητα επισκόπησης / ασφάλεια και ορθότητα στοιχείων

Μέσω της μηχανογράφησης, όταν καταγράφεται κάθε κίνηση της αποθήκης, η στάθμη των αποθεμάτων είναι γνωστή και διαθέσιμη κάθε

στιγμή. Σε αυτή την περίπτωση η απογραφή δεν έχει ως σκοπό να φανερώσει το επίπεδο του αποθέματος. Όμως, πραγματοποιείται για να επιβεβαιωθεί η εναρμόνιση της αποθήκης με τα τηρούμενα στοιχεία και να εντοπιστούν πιθανά λάθη. Ταυτόχρονα, μπορεί να συνοδευτεί με έλεγχο στις ημερομηνίες λήξεως των φαρμάκων και να τακτοποιηθούν τα είδη αποθηκευτικά ως προς τη σειρά που πρέπει να καταναλωθούν. Η πραγματοποίηση της απογραφής σε αυτή την περίπτωση είναι περισσότερο εύκολη και ταχύτερη διότι βασίζεται σε προεκτυπωμένες καταστάσεις. Σε αυτές αναγράφονται τα αναμενόμενα αποτελέσματα της καταμέτρησης, όπως προκύπτουν από το μηχανογραφικό σύστημα, και απλά ελέγχεται η ορθότητα τους.

Όταν δεν υπάρχουν αυτά τα στοιχεία, τότε η απογραφή είναι περισσότερο επίπονη, διαρκεί μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και πρέπει να γίνεται προσεκτικά. Επίσης, διαθέτει λιγότερες δικλίδες ασφαλείας καθώς η καταμέτρηση δεν συσχετίζεται με άλλη πηγή στοιχείων.

Το υπόδειγμα που πλεονεκτεί σε αυτή την απαίτηση είναι εκείνο της σταθερής ποσότητας.

5. Χωρητικότητα αποθηκευτικών χώρων / ποσότητα παραγγελίας

Η έκταση των αποθηκευτικών χώρων είναι ένας παράγοντας που περιορίζει το ύψος του αποθέματος που τηρείται και έμμεσα επηρεάζει και το μέγεθος της παραγγελίας. Επιπλέον, οι χώροι που χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση των φαρμάκων πρέπει να εκπληρώνουν συγκεκριμένες προδιαγραφές, όπως προβλέπει και η σχετική νομοθεσία. Κατά συνέπεια δεν υπάρχει η δυνατότητα, ειδικά για τα φάρμακα, να χρησιμοποιούνται χώροι που δεν πληρούν τις προβλεπόμενες προϋποθέσεις, έστω και προσωρινά.

Το ενδεχόμενο να επέλθει κορεσμός δεν έχει ως πηγή αποκλειστικά τη χωρητικότητα, με κριτήριο τον όγκο της αποθήκης, αλλά και την ανάγκη ύπαρξης επαρκούς αριθμού θέσεων για τα προϊόντα. Αρκεί να υπενθυμίσουμε ότι ένα νοσοκομειακό φαρμακείο, ανάλογα με το μέγεθος του νοσοκομείου που υποστηρίζει, μπορεί να φιλοξενεί από 2 έως 3 χιλιάδες κωδικούς μόνο για τα φάρμακα. Επίσης, είναι πιθανό το πρόβλημα του χώρου να εμφανίζεται όχι για το σύνολο της αποθήκης, αλλά περιορισμένα σε ομάδες φαρμάκων που απαιτούν εξειδικευμένες συνθήκες φύλαξης π.χ. φάρμακα ψυγείου.

Ένα μέτρο που προληπτικά θα μπορούσε να αποτρέψει ζητήματα σχετικά με τον χώρο αποθήκευσης, είναι η ρύθμιση των ποσοτήτων στις παραγγελίες με τρόπο που να μην παραβιάζονται οι δυνατότητες. Βέβαια αν οι παραγγελίες γίνονται μικρότερες, αυτό θα επιφέρει αύξηση του αριθμού τους, κάτι που ίσως να είναι αρνητικό και θα πρέπει να αντιμετωπιστεί σε μία πιο μακροπρόθεσμη βάση.

Το υπόδειγμα που πλεονεκτεί σε αυτή την απαίτηση είναι εκείνο της σταθερής ποσότητας.

6. Αποθέματα ασφαλείας / επάρκεια σε ανάγκες

Τα αποθέματα ισοδυναμούν με κεφάλαια, η δέσμευση των οποίων τα αποστερεί από άλλες ανάγκες. Αυτός είναι ο λόγος που απαιτείται η ύπαρξη μικρότερων αποθεμάτων ασφαλείας. Η ελάττωση των αποθεμάτων ασφαλείας πρέπει να πραγματοποιείται με τρόπο που να μην επιφέρει ελλείψεις φαρμάκων λόγω εξάντλησης του αποθέματος. Επίσης, πολλές φορές τα αποθέματα ασφαλείας πρέπει να μεταβάλλονται ανάλογα με την εποχικότητα που εμφανίζουν κάποια από τα φάρμακα,

καθώς και εξαιτίας της αναμονής πιθανών γεγονότων που μπορούν να επηρεάσουν είτε τη διάθεση είτε τη ζήτηση των φαρμάκων.

Το υπόδειγμα που ευνοεί την τήρηση μικρότερων αποθεμάτων ασφαλείας, αλλά και δυνατότητα μεταβολής του επιπέδου τους αν αυτό κριθεί αναγκαίο, είναι εκείνο της σταθερής ποσότητας.

	Υπόδειγμα σταθερής ποσότητας	Υπόδειγμα σταθερής περιόδου
Χρονική κατανομή του διαχειριστικού έργου / φόρτου εργασίας	-	+
Ενιαίες παραγγελίες πολλών ειδών ανά προμηθευτή / μείωση αριθμού παραγγελιών	-	+
Ενημερωμένες βάσεις δεδομένων / άμεση καταγραφή κινήσεων	+	-
Απογραφή και ταχύτητα επισκόπησης / ασφάλεια και ορθότητα στοιχείων	+	-
Χωρητικότητα αποθηκευτικών χώρων / ποσότητα παραγγελίας	+	-
Αποθέματα ασφαλείας / επάρκεια σε ανάγκες	+	-

Πίνακας 2: Σύγκριση της αποτελεσματικότητας των υποδειγμάτων της σταθερής ποσότητας και της σταθερής περιόδου σε επιμέρους λειτουργίες μιας διαχείρισης φαρμακείου. Το σημείο (+) τοποθετείται σε εκείνο το υπόδειγμα το οποίο υπερέχει ποιοτικά ως προς το άλλο στην εκπλήρωση της λειτουργίας.

Συγκεντρωτικά, όλα τα παραπάνω παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Από τον πίνακα παρατηρούμε για κάθε επιμέρους εργασία, ποιο από τα δύο υποδείγματα είναι περισσότερο αποδοτικό. Όμως, δεν υπάρχει η δυνατότητα να κρίνουμε με απόλυτο τρόπο την υπεροχή του ενός συστήματος από τα δύο. Αυτό δικαιολογεί για ποιο λόγο στην πράξη είναι περισσότερο συνηθισμένο να εφαρμόζονται υβριδικά συστήματα, τα οποία ως συστήματα με μεικτά στοιχεία μπορούν να συγκεντρώνουν τα πλεονεκτήματα και των δύο υποδειγμάτων που αναφέραμε. Ουσιαστικά αυτά τα υποδείγματα αποτελούν σημεία αναφοράς από τα οποία μπορούν να δημιουργηθούν

άλλα μοντέλα διαχείρισης, προσαρμοσμένα στις ακριβείς απαιτήσεις και ιδιαιτερότητες που εμφανίζει κάθε αλυσίδα εφοδιασμού, ανάλογα με τα είδη που διακινεί. Τα περισσότερα διαδεδομένα από αυτά εξετάστηκαν σε προηγούμενη ενότητα.

Για τα φάρμακα, και κυρίως για εκείνα τα οποία εμφανίζουν συνεχή ροή στη ζήτηση, από τα μεικτά συστήματα το πιο συνηθισμένο μοντέλο είναι το σύστημα προαιρετικής αναπλήρωσης. Το μοντέλο αυτό είναι αποδοτικό σε όλα τα πεδία που περιλαμβάνονται στον πίνακα 2. Για το λόγο αυτό εμφανίζει μεγάλη διάδοση. Ωστόσο, για να εφαρμοστεί πρέπει να προηγηθεί προεργασία για τον υπολογισμό των τιμών *min* και *max*. Εναλλακτικά, σε φάρμακα τα οποία εμφανίζουν σποραδική ζήτηση θα μπορούσε να εφαρμοστεί και το μοντέλο του οριακού αποθέματος. Συνήθως, όμως, αυτό είναι επιλογή σε φαρμακεία μικρών μονάδων π.χ. σε κέντρα υγείας. Επίσης, σε έναν απειροελάχιστο αριθμό φαρμάκων, μπορεί να εφαρμοστεί και το υπόδειγμα της μονής περιόδου. Το χαρακτηριστικότερο παράδειγμα αφορά τα σκευάσματα που προορίζονται για τον αντιγριπτικό εμβολιασμό.

Γενικότερα, το ποιο μοντέλο διαχείρισης αποθεμάτων θα εφαρμοστεί είναι ένα σύνθετο θέμα που καθορίζεται από πολλές παραμέτρους. Για αυτό το σκοπό απαιτείται μία ιεράρχηση ανάμεσα στις επιμέρους εργασίες του πίνακα 2. Το γεγονός ότι αυτή μπορεί να διαφέρει από φάρμακο σε φάρμακο αποτελεί μία από τις δυσκολίες που εντοπίζονται στο χώρο του φαρμακείου.

2.4 Το πλήθος των φαρμάκων και η ανάγκη της ταξινόμησης

Τα υποδείγματα που υιοθετούνται για τη διαχείριση των αποθεμάτων, ορισμένα από τα οποία εξετάστηκαν προηγουμένως, αποτελούν ένα εργαλείο για την παρακολούθηση και τον έλεγχο τους. Με τη βοήθεια τους τα κρίσιμα ερωτήματα που αφορούν στην ποσότητα και στην συχνότητα των παραγγελιών, εντάσσονται σε συγκεκριμένες πολιτικές πάνω στο πεδίο των αποθεμάτων. Αυτές αποσκοπούν στην ικανοποίηση ενός τελικού αποδέκτη, ο οποίος ως ο τελικός κρίκος στην εφοδιαστική αλυσίδα είναι επιθυμητό να λαμβάνει ένα επίπεδο εξυπηρέτησης, π.χ. για το χώρο της περίθαλψης, η θεραπεία προς έναν ασθενή.

Στον πίνακα 2 περιγράφονται κάποιες επιμέρους εργασίες που διέπουν όλη αυτή την προσπάθεια. Μάλιστα είναι απολύτως ενδεικτικές, καθώς για ειδικούς λόγους θα μπορούσαν να προστεθούν και άλλες. Ωστόσο, είναι αναγκαίες και αποτελούν προϋποθέσεις ποιότητας για τις διαδικασίες που εφαρμόζονται σε μια διαχείριση. Ή για να υπάρξει μία διατύπωση με περισσότερη απλότητα, είναι εκείνες οι αρχές που εξασφαλίζουν ένα ρυθμό στη λειτουργία της διαχείρισης. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο έχουμε αποτέλεσμα στη ροή της εφοδιαστικής αλυσίδας, αλλά και την εγγύηση ότι αυτό θα επαναλαμβάνεται. Επομένως, δημιουργείται αξιοπιστία που μεταφράζεται σε εμπιστοσύνη.

Αυτή η ευρυθμία χρειάζεται τεράστια προσπάθεια τόσο για να επιτευχθεί, όσο και για να διατηρηθεί. Υφίσταται όσο υπάρχει συνεχής εγρήγορση από το προσωπικό, ο απαιτούμενος χρόνος και οι επαρκείς οικονομικοί πόροι. Επίσης, εύστοχες αποφάσεις, ώστε να μην δημιουργείται αναίτια από λανθασμένες επιλογές επιπλέον έργο. Διαφορετικά, αν χαθεί ο «βηματισμός», είναι πολύ εύκολο να δημιουργηθούν «δυσαρμονίες». Για παράδειγμα, είναι αντιληπτή η σημασία της αστοχίας, να υπάρξει παραγγελία, για ένα είδος που θεωρήθηκε λανθασμένα ότι εξαντλήθηκε, ωστόσο, υπάρχει ακόμα στο απόθεμα. Είτε, να μην εντοπιστεί ένα είδος, που έχει παρέλθει το όριο χρήσης του. Ή ανοίγοντας την πόρτα της αποθήκης, αυτή να κοντράρει πάνω σε είδη που μετά την παραλαβή τους δεν έχουν τακτοποιηθεί στα ράφια και στις θέσεις τους.

Όλα τα παραπάνω, ειδικά για το χώρο ενός νοσοκομειακού φαρμακείου, μεγεθύνονται υπό το πρίσμα ενός σημαντικού παράγοντα. Το τεράστιο πλήθος των φαρμακευτικών ιδιοσκευασμάτων που τηρούνται σε απόθεμα. Ο αριθμός αυτός

διαφέρει ανάμεσα στα φαρμακεία, αλλά τις περισσότερες φορές είναι της τάξεως των μερικών χιλιάδων. Το γεγονός αυτό καθιστά την ενασχόληση με κάθε ένα από αυτά, μεμονωμένα, περισσότερο δύσκολη, κάτι που μερικές φορές είναι απαραίτητο λόγω της κρίσιμης αποστολής που έχει το συγκεκριμένο υλικό.

Άρα, συνοψίζοντας, έχουμε το χρόνο, τους οικονομικούς πόρους, τους αποθηκευτικούς χώρους, και το προσωπικό να είναι πεπερασμένα ή διαφορετικά οι δυνατότητες του φαρμακείου να μην είναι ανεξάντλητες. Και αυτές οι δυνατότητες πρέπει να ανταποκριθούν στο διαχειριστικό έργο που αντιστοιχεί σε ένα πλήθος χιλιάδων κωδικών, για υλικά που εμφανίζουν κρισιμότητα και ιδιαιτερότητες. Είναι λογικό, με αυτά τα δεδομένα, να γίνει μία προσπάθεια να «έρθει» το διαχειριστικό έργο που απαιτείται, στα μέτρα αυτών των δυνατοτήτων. Σε αυτό .μπορεί να βοηθήσει η κατηγοριοποίηση των τηρούμενων αποθεμάτων.

3. Η ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ

3.1 Εισαγωγή

Τα αποθέματα είναι συνηθισμένο να αποτελούνται από πολλά προϊόντα ή υλικά. Κάθε ένα από αυτά αποτελεί ένα στοιχείο αποθέματος που αντιστοιχεί σε έναν συγκεκριμένο κωδικό (SKU=stock-keeping unit). Επομένως, κάθε κωδικός είναι μία αποθεματική οντότητα πλήρως προσδιορισμένη ως προς τα χαρακτηριστικά της. Αυτά μπορεί να είναι η χρήση, η λειτουργία, η μορφή, το μέγεθος, το χρώμα, η συσκευασία, η προέλευση, η υφή, η σύσταση, και οτιδήποτε άλλο μπορεί να καθορίσει ιδιαιτερότητα και ταυτότητα. Σε αυτά τα χαρακτηριστικά στηρίζονται επιλογές πάνω στα αποθέματα που αφορούν π.χ. την τιμολογιακή πολιτική, τις μεταφορές και τις προβλέψεις. Επίσης, έμμεσα επηρεάζεται από αυτά και η ανταπόκριση στη ζήτηση. Αυτό καθιστά αναγκαία τη διαρκή παρακολούθηση των αποθεμάτων. Κάτι που δεν είναι απλή υπόθεση όταν σε αυτά περιλαμβάνεται μεγάλος αριθμός κωδικών.

Αρκετές φορές, η δυσκολία αυτή επιλύεται με την ταξινόμηση των κωδικών του αποθέματος σε κατηγορίες με βάση κάποια κριτήρια. Τέτοιου είδους κριτήρια μπορούν να είναι το ύψος της ζήτησης, οι συνέπειες από την έλλειψη, το περιθώριο κέρδους, η τιμή μονάδας, η συχνότητα κατανάλωσης, ο χρόνος παράδοσης, η εποχικότητα, η κρισιμότητα κ.α. Ανάλογα με το κριτήριο προκύπτει μία διαφορετική ταξινόμηση. Το αποτέλεσμα είναι οι οργανισμοί να υιοθετούν αποφάσεις, οι οποίες εφαρμόζονται επιλεκτικά ανάμεσα στις κατηγορίες που έχουν δημιουργηθεί και όχι μεμονωμένα σε κάθε είδος χωριστά, για το σύνολο των ειδών του αποθέματος.

Η διαδικασία που εφαρμόζει μία επιχείρηση ή οργανισμός με σκοπό την ταξινόμηση των αποθεμάτων σε κατηγορίες αποτελεί την ανάλυση του αποθέματος. Στο «Παράρτημα Ε» αναφέρονται τα περισσότερο συνηθισμένα είδη αναλύσεων για αποθέματα. Από αυτές, εκείνες που παρουσιάζουν ενδιαφέρον για να εφαρμοστούν στο χώρο του φαρμακείου έχουν περιληφθεί στον πίνακα 3, και αναπτύσσονται παρακάτω.

ΑΝΑΛΥΣΗ	ΚΡΙΤΗΡΙΟ	ΒΑΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ
ABC	Αξία της κατανάλωσης	Ποσοτική
FSN	Συχνότητα της ζήτησης	Ποσοτική
HML	Αξία ανά τιμή μονάδας	Ποσοτική
XYZ	Διακύμανση της ζήτησης	Ποσοτική
VED	Κρισιμότητα / κόστος έλλειψης	Ποιοτική

Πίνακας 3: Μέθοδοι ανάλυσης αποθεμάτων που μπορούν να εφαρμοστούν σε ένα νοσοκομειακό φαρμακείο.

Η εφαρμογή κάθε μιας από αυτές τις αναλύσεις, ξεκινάει απαντώντας δύο ερωτήσεις: Η πρώτη αφορά στον αριθμό των ομάδων στις οποίες πρέπει να διαιρεθούν τα είδη που περιλαμβάνονται στο απόθεμα. Η δεύτερη ορίζει ποια θα είναι τα όρια ανάμεσα σε αυτές τις ομάδες. Αυτά τα δεδομένα αποτελούν το πλαίσιο πάνω στο οποίο διεκπεραιώνεται όλη η διαδικασία.

3.2 Η ανάλυση ABC

3.2.1 Περιγραφή της ανάλυσης ABC

Η ανάλυση ABC είναι η περισσότερο δημοφιλής ανάμεσα στα είδη ταξινόμησης. Η τεχνική της βασίζεται στην αρχή του Pareto, που οφείλει την ονομασία της στον ιταλό Vilfredo Pareto, οικονομολόγο των αρχών του 19^{ου} αιώνα. Είναι αποτέλεσμα μελέτης που περιγράφει την κατανομή του πλούτου. Σύμφωνα με αυτή, το 80% του πλούτου συγκεντρωνόταν στο 20% του πληθυσμού. Έτσι, προέκυψε ο κανόνας 80/20, ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για να περιγράψει ευρύτερα οικονομικές, επαγγελματικές και κοινωνικές δραστηριότητες. Γενικά, πραγματοποιεί μία συσχέτιση ανάμεσα σε ομάδες, που έχουν σχέση αίτιου και αιτιατού, με μία ανισομέρεια η οποία ξεφεύγει από το αναμενόμενο.

Στο πεδίο των αποθεμάτων, από την εφαρμογή της αρχής του Pareto προκύπτει, ότι σε μια μικρή αναλογία από τα είδη αντιστοιχεί το μεγαλύτερο μέρος από την συνολική αξία των αποθεμάτων που διακινήθηκαν. Ταυτόχρονα, τα υπόλοιπα είδη, που είναι πολλαπλάσια, καλύπτουν την εναπομένουσα αξία. Η ζήτηση για κάθε έναν από τους κωδικούς που απαρτίζουν το απόθεμα είναι διαφορετική, αλλού περισσότερη και αλλού λιγότερη. Το γεγονός αυτό, από μόνο του, υποδηλώνει ότι κάποια είδη απαιτούν περισσότερη προσοχή σε σχέση με τα υπόλοιπα. Η ανάλυση ABC προσπαθεί να ιεραρχήσει τα είδη, μέσα σε αυτό το πλαίσιο. Συνήθως, τα αποθέματα ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με την αξία της ζήτησης που εμφάνισαν μέσα σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα π.χ. ένα έτος. Αυτή η αξία υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας την ποσότητα που καταναλώθηκε επί την τιμή της μονάδας. Με αυτό τον τρόπο, όπως φαίνεται και στον πίνακα 4, τα είδη κατανέμονται στις παρακάτω κατηγορίες:

Κατηγορία Α

Σε αυτή την ομάδα περιλαμβάνονται το 15-20% των ειδών από τα αποθέματα, τα οποία αντιστοιχούν στο 70-80% της ετήσιας συνολικής αξίας των αποθεμάτων που διακινήθηκαν. Επειδή εδώ εντοπίζονται τα είδη με την μεγαλύτερη ζήτηση, δημιουργείται η ανάγκη για διαρκή έλεγχο, συχνή επισκόπηση, κατάλληλες ποσότητες αποθεμάτων ασφαλείας και προσεκτικές αποφάσεις

Κατηγορία Β

Στην ομάδα αυτή έχουμε το 25-30% από τα είδη που υπάρχουν στα αποθέματα, τα οποία αντιστοιχούν στο 15-25% της ετήσιας συνολικής αξίας των αποθεμάτων που διακινήθηκαν. Πρόκειται για μια κατηγορία με ενδιάμεσα χαρακτηριστικά μεταξύ των ομάδων Α και C.

Κατηγορία C

Τέλος, στην ομάδα αυτή έχουμε το 50-60% από τα είδη που περιλαμβάνονται στα αποθέματα και τα οποία καλύπτουν μόλις το 5-10% της συνολικής ετήσιας αξίας των αποθεμάτων. Ο έλεγχος για τα είδη αυτά μπορεί να πραγματοποιείται περισσότερο περιστασιακά καθώς εμφανίζουν συνήθως μικρή κίνηση.

Κατηγορία ειδών με διαφορετικό κωδικό	Βαθμός διαχειριστικής σημασίας	Ποσοστό ειδών (κωδικών) στα αποθέματα (%)	Ετήσια λογιστική αξία αποθεμάτων ποσοστιαία (%)
A	Υψηλός	15-20	70-80
B	Μεσαίος	25-30	15-25
C	Χαμηλός	50-60	5-10

Πίνακας 4: Η ανάλυση ABC.

Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων η εφαρμογή της ABC πραγματοποιείται με διάκριση σε τρεις κατηγορίες. Αν όμως είναι επιθυμητό, και συντρέχουν συγκεκριμένοι λόγοι, δεν υπάρχει κανένας περιορισμός οι κατηγορίες να είναι περισσότερες. Επίσης, τα ακριβή όρια μεταξύ των κατηγοριών δεν είναι δεσμευτικά. Υπάρχει η ευελιξία να ρυθμίζονται ανάλογα με τους ρόλους που εξυπηρετεί κάθε κατηγορία. Τέλος, ειδικά για το φαρμακευτικό υλικό πρέπει να γίνει η επισήμανση ότι η διάκριση αυτή δεν σχετίζεται με την θεραπευτική κρισιμότητα του κάθε σκευάσματος. Είναι μία ανάλυση που πραγματοποιείται με καθαρά διαχειριστικούς όρους και η σκοπιμότητά της περιορίζεται στο χειρισμό των ιδιοσκευασμάτων σε αυτό το επίπεδο.

3.2.2 Η εφαρμογή της ανάλυσης ABC

Για να εφαρμόσουμε την ανάλυση ABC είναι απαραίτητο να εφαρμόσουμε τα παρακάτω βήματα:

1. Διαμορφώνεται η λίστα με τα είδη που προορίζονται να συμπεριληφθούν στην ταξινόμηση.
2. Καταγράφεται για κάθε ένα είδος η ποσότητα που χρησιμοποιήθηκε κατά την διάρκεια ενός έτους εκφρασμένη σε συγκεκριμένη μονάδα μέτρησης.
3. Αναγράφεται σε κάθε είδος το κόστος ανά μονάδα μέτρησης.
4. Υπολογίζεται η συνολική αξία της ποσότητας που χορηγήθηκε κατά τη διάρκεια ενός έτους σε κάθε είδος, πολλαπλασιάζοντας την «ποσότητα ανά έτος» με το «κόστος ανά μονάδα».

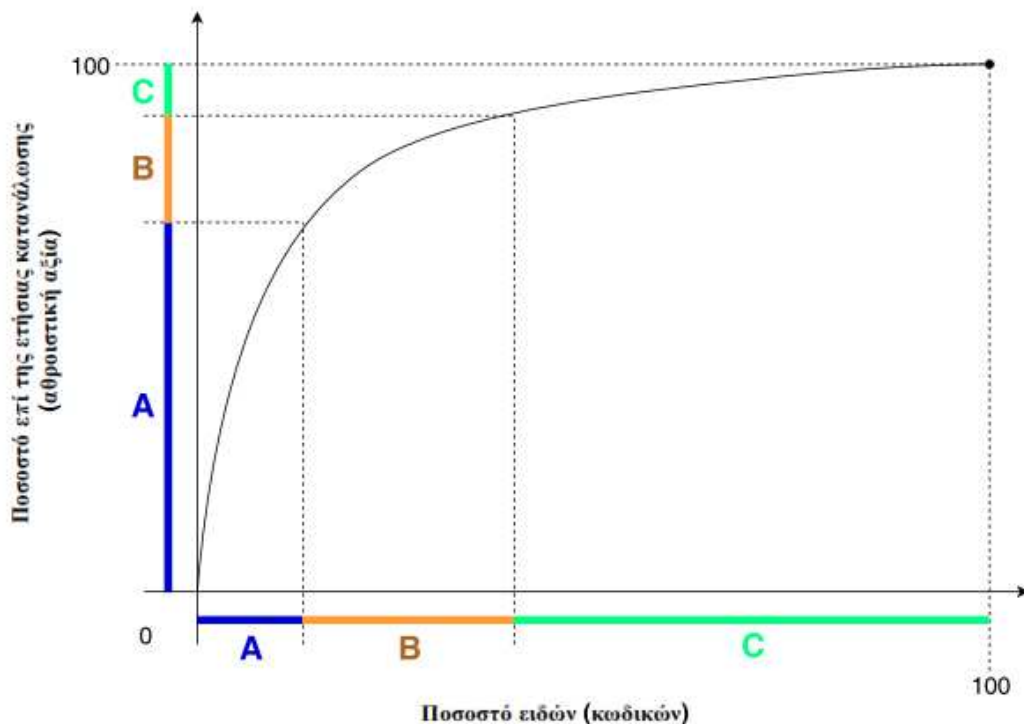
$$\begin{array}{l} \text{Αξία της ετήσιας} \\ \text{κατανάλωσης} \\ \text{του είδους} \\ \text{(€)} \end{array} = \begin{array}{l} \text{Αριθμός μονάδων του} \\ \text{είδους που διατέθηκαν σε} \\ \text{ένα έτος} \\ \text{(ετήσια ζήτηση)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{Τιμή μονάδας} \\ \text{(€)} \end{array}$$

5. Τα αποτελέσματα χρησιμοποιούνται για να τοποθετήσουμε τα είδη του αποθέματος σε φθίνουσα σειρά με βάση την ετήσια αξία που προέκυψε για κάθε ένα είδος (από την υψηλότερη προς την χαμηλότερη τιμή).
6. Εκφράζεται ποσοστιαία (επί τοις %) η αξία του κάθε είδους ως προς τη συνολική αξία όλων των ειδών.

$$\begin{array}{l} \text{Ποσοστό επί της} \\ \text{συνολικής} \\ \text{κατανάλωσης (\%)} \end{array} = \frac{\begin{array}{l} \text{Αξία της ετήσιας κατανάλωσης του} \\ \text{είδους (€)} \end{array}}{\begin{array}{l} \text{Συνολική αξία των αποθεμάτων που} \\ \text{καταναλώθηκαν σε ένα έτος (€)} \end{array}} \times 100 \%$$

7. Κατόπιν αθροίζονται προοδευτικά για κάθε είδος, τα ποσοστά επί της συνολικής κατανάλωσης. Δηλαδή στο ποσοστό του κάθε είδους προστίθεται το άθροισμα των ειδών που είναι πριν από αυτό και η τιμή που προκύπτει είναι το σχετικό αθροιστικό ποσοστό μέχρι το συγκεκριμένο είδος. Είναι αυτονόητο ότι στο τελευταίο είδος το αποτέλεσμα που θα προκύψει είναι 100%.
8. Προσδιορίζουμε τα όρια ανάμεσα στις κατηγορίες, ώστε να είναι οριοθετημένες.
9. Παρουσιάζουμε γραφικά τα αποτελέσματα. Τα δεδομένα από το βήμα 7 τοποθετούνται στον κάθετο άξονα των y, σε συνάρτηση με τον αριθμό

των ειδών που απεικονίζονται στον οριζόντιο άξονα x. Ο αριθμός των ειδών μπορεί να εκφραστεί είτε σε απόλυτους αριθμούς είτε επί τοις %. Ένα υπόδειγμα διαγραμματικής απεικόνισης παρουσιάζεται στο σχήμα 8.



Σχήμα 8: Τυπικό υπόδειγμα διαγράμματος στην ανάλυση ABC.

3.2.3 Η σημασία της ανάλυσης ABC

Όλες οι εργασίες σε μία διαχείριση πραγματοποιούνται με τη συνεισφορά έργου, χρόνου και χρήματος. Τα μέσα αυτά δεν είναι ανεξάντλητα. Επομένως, πρέπει να αξιοποιούνται με τον περισσότερο εύστοχο και παραγωγικό τρόπο για να αποδίδουν το καλύτερο αποτέλεσμα. Από την ανάλυση ABC δημιουργούνται προϋποθέσεις για αυτό. Οι κατηγορίες που διαμορφώνονται με αυτή την ταξινόμηση δίνουν τη δυνατότητα για επιλεκτικές παρεμβάσεις, με τέτοιο τρόπο ώστε οι διαθέσιμοι πόροι να επιμερίζονται σε κάθε κατηγορία ανάλογα με τον όγκο της κίνησης που εμφανίζουν. Πιο συγκεκριμένα, γνωρίζουμε ότι η κατηγορία A είναι εκείνη που περιλαμβάνει τα λιγότερα είδη. Ταυτόχρονα, σε αυτήν αντιστοιχεί το μεγαλύτερο ποσοστό της αξίας των αποθεμάτων που διακινήθηκαν. Άρα, λόγω του μικρότερου αριθμού κωδικών, αν εστιάσουμε στην κατηγορία A, η ελάχιστη προσπάθεια έχει μεγάλο αντίκτυπο, με δεδομένο ότι απευθύνεται στο τμήμα των αποθεμάτων με τη μεγαλύτερη αποτίμηση.

Για κάθε κατηγορία που δημιουργείται από την ανάλυση ABC οι απαιτήσεις διαφέρουν. Σε αυτό το γεγονός προσαρμόζονται οι εργασίες που πραγματοποιούνται σε μία διαχείριση. Άρα είναι λογικό τα είδη της κατηγορίας A σε σύγκριση με τα αντίστοιχα των κατηγοριών B και C, να ελέγχονται αυστηρότερα, να υπάρχουν περισσότεροι εναλλακτικοί προμηθευτές, να παραγγέλνονται με αυξημένη συχνότητα, να γίνεται προσπάθεια οι χρόνοι μέχρι την παραλαβή να είναι ελάχιστοι, να υπάρχει μεγαλύτερη επίβλεψη και οι αποφάσεις που σχετίζονται με αυτά να λαμβάνονται σε ανώτερο επίπεδο διοίκησης. Μία αναλυτικότερη παρουσίαση

διεργασιών που η έκταση τους εμφανίζει κλιμάκωση, μεταβαίνοντας από την ομάδα C προς την ομάδα A, φαίνεται στο σχήμα 9.



Σχήμα 9: Διεργασίες που για τα είδη της ομάδας A υιοθετούνται σε μεγαλύτερη έκταση σε σύγκριση με τα αντίστοιχα των ομάδων B και C.

Είναι σημαντικό σε αυτό το σημείο, να μην υπάρξει η παρερμηνεία ότι πρέπει να δίνεται σημασία αποκλειστικά σε μία κατηγορία και να αγνοείται κάποια άλλη. Η προσέγγιση αυτή είναι λανθασμένη. Απλά είναι απαραίτητη η προσαρμογή των εργασιών σύμφωνα με τη φύση και τις απαιτήσεις κάθε κατηγορίας. Αυτό μπορεί να γίνει περισσότερο κατανοητό αν έχουμε διακριτές τις σκοπιμότητες που εξυπηρετούν οι παραπάνω εργασίες, οπότε έτσι θα διαπιστώσουμε τα πλεονεκτήματα της ανάλυσης ABC. Πιο συγκεκριμένα θα ξεχωρίζαμε:

- Μείωση στο κόστος διατήρησης αποθεμάτων. Η κατηγορία η οποία από την φύση της συνάδει με υψηλό κόστος διατήρησης αποθεμάτων είναι η A. Όταν οι παραγγελίες είναι συχνές και με μικρές ποσότητες, οδηγούν σε χαμηλότερα επίπεδα μέσου αποθέματος και μικρότερα αποθέματα ασφαλείας. Αν αυτό εφαρμοστεί επιλεκτικά στα είδη της κατηγορίας A, τότε το κόστος διατήρησης αποθεμάτων μειώνεται κατά το μεγαλύτερο τμήμα του.
- Συγκράτηση στο κόστος που σχετίζεται με τις διαδικασίες της παραγγελίας. Οι κατηγορίες B και C εμφανίζουν μικρότερο ύψος αποθεμάτων. Σε αυτές μπορεί να δοθεί βαρύτητα στο κόστος των παραγγελιών. Ο εφοδιασμός των ειδών σε αυτές τις κατηγορίες με τον μικρότερο δυνατό αριθμό παραγγελιών μειώνει αυτό το κόστος. Επίσης,

το ίδιο αποτέλεσμα προκύπτει, συνδυάζοντας σε μία παραγγελία τα είδη που προέρχονται από έναν προμηθευτή.

- Προμήθεια από πηγές που παρέχουν τα είδη με μικρότερο κόστος. Σε είδη που η λογιστική αξία της κατανάλωσης είναι μεγάλη, όπως συμβαίνει με την κατηγορία Α, η αναζήτηση πηγών που παρέχουν χαμηλότερες τιμές οδηγεί σε σημαντική εξοικονόμηση. Επίσης, μεγάλες παραγγελίες μπορούν γενικά να επιφέρουν ευνοϊκή τιμολογιακή πολιτική, καθώς συνοδεύονται από μειωμένες χρεώσεις ή εκπτώσεις από τον προμηθευτή.

- Είναι χρήσιμη μία ρυθμιστική λειτουργία ώστε να μην υπάρξει υπέρβαση στις υφιστάμενες δυνατότητες των αποθηκών. Οι ποσότητες που περιλαμβάνονται στις παραγγελίες πρέπει να είναι εφικτό να φιλοξενηθούν στους χώρους των αποθηκών, χωρίς να παραβιαστεί η χωρητικότητά τους. Η ομαδοποίηση σε κατηγορίες επιτρέπει επιλεκτικά τις ενέργειες για έλεγχο στις στάθμες των αποθεμάτων, αν αυτό κριθεί απαραίτητο.

- Μείωση της πιθανότητας για απόρριψη ειδών λόγω υπέρβασης του ορίου χρήσης. Το μέγεθος και η συχνότητα των παραγγελιών πρέπει να εξασφαλίζουν την κατανάλωση μέχρι την ημερομηνία λήξεως. Οι μικρές και συχνές παραγγελίες στα είδη της κατηγορίας Α, βοηθούν στην έγκαιρη ανανέωση του αποθέματος πριν αυτό απαξιωθεί ή παρέλθει το όριο χρήσης του.

Η ανάλυση ABC δημιουργεί μία ιεράρχηση αποκλειστικά με διαχειριστικούς όρους. Η σημασία της έγκειται στη δυνατότητα κάθε προσπάθεια και ενέργεια να διέπεται από δύο επιδιώξεις. Η πρώτη είναι να είναι εύστοχες, δηλαδή να εφαρμόζονται εκεί που υπάρχει το περιθώριο να αποδώσουν. Η δεύτερη είναι να είναι αποδοτικές, δηλαδή να προσδίδουν το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα σε συνάρτηση με την προσπάθεια που καταβλήθηκε.

3.2.4 Ιδιαίτερα σημεία στην ανάλυση ABC

Στην περίπτωση που δεν έχει καθοριστεί διαφορετικά, η ανάλυση ABC ταξινομεί σε τρεις κατηγορίες. Η ομάδα Α δεσμεύει το μεγαλύτερο μέρος του κεφαλαίου που είναι επενδυμένο σε απόθεμα. Αυτό δημιουργεί την ανάγκη για μεγαλύτερο έλεγχο στα είδη που περιλαμβάνει. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να είναι διαρκής, με σκοπό το αθροιστικό ελάχιστο ανάμεσα στα κόστη της διατήρησης αποθέματος και της διαχείρισης των παραγγελιών. Ταυτόχρονα, απαιτείται προσοχή στο ότι οι ποσότητες που θα παραγγελθούν δε θα συσσωρεύσουν αποθέματα που θα υπερβαίνουν τη χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων, και θα είναι εφικτή η έγκαιρη διάθεση τους πριν από την παρέλευση του ορίου χρήσης τους.

Γενικά, με δεδομένο ότι τα είδη της ομάδας Α έχουν τη μεγαλύτερη αξία γίνονται προσπάθειες η προμήθειά τους να πραγματοποιηθεί με τους καλύτερους οικονομικούς όρους. Υπενθυμίζεται, ότι ειδικά για το φαρμακευτικό υλικό υπάρχει η ιδιαιτερότητα να καθορίζονται οι νοσοκομειακές τιμές με Δελτίο που εκδίδεται από το Υπουργείο Υγείας. Η ανώτατη νοσοκομειακή τιμή είναι η τιμή πώλησης από τους εισαγωγείς, παρασκευαστές, συσκευαστές προς το Δημόσιο, τα Δημόσια νοσοκομεία και τις Μονάδες Κοινωνικής Φροντίδας. Επιπρόσθετα, είναι εφικτή η μείωση του κόστους αγοράς των φαρμάκων με διαφορετικούς τρόπους κατά την προμήθειά τους. Μία διερεύνηση των φαρμάκων που περιλαμβάνονται στην ομάδα Α μπορεί να αποκαλύψει εναλλακτικά σκευάσματα, ουσιαστικά όμοια, τα οποία είναι διαθέσιμα με μικρότερο κόστος. Η προτίμησή τους όμως εναπόκειται και σε άλλα κριτήρια που δεν είναι αμιγώς διαχειριστικά.

Όσα αναφέρθηκαν στην ομάδα Α ισχύουν και για την ομάδα Β με ορισμένες διαφοροποιήσεις. Για τα είδη που περιλαμβάνει αυτή η ομάδα, είναι σημαντικό ο

έλεγχος των αποθεμάτων να είναι επαρκής. Ωστόσο, ο προσανατολισμός είναι να πραγματοποιείται περισσότερο αυτοματοποιημένα. Αυτό παρέχεται ως δυνατότητα λόγω της ανάπτυξης της μηχανογράφησης στα φαρμακεία. Τα σημεία προσοχής είναι παρόμοια με εκείνα που αναπτύχθηκαν στην ομάδα Α, με τη διαφορά ότι οι διαχειριστικοί κίνδυνοι εντοπίζονται σε μικρότερο βαθμό. Μία χρήσιμη πολιτική, που εμφανίζεται περισσότερο αναγκαία σε αυτήν την ομάδα, είναι σε κάθε παραγγελία να περιλαμβάνονται πολλά διαφορετικά ιδιοσκευάσματα από τον ίδιο προμηθευτή, ώστε να μειώνεται ο αριθμός των παραγγελιών και συνακόλουθα το κόστος διαχείρισης των παραγγελιών.

Η ομάδα C περιλαμβάνει τα περισσότερα ιδιοσκευάσματα. Είναι υλικό με μικρότερη λογιστική αξία, αλλά εξακολουθεί να είναι σημαντικό από υγειονομικής πλευράς. Αυτό το δεδομένο δεν μπορεί να αγνοηθεί και οι διαχειριστικές εργασίες προσαρμόζονται σε αυτό. Υπάρχει η επιδίωξη το έργο που σχετίζεται με αυτήν την ομάδα να είναι το μικρότερο δυνατό, αλλά χωρίς να αυξηθεί ο κίνδυνος να υπάρξει έλλειψη σε κάποιο φάρμακο. Πέρα από την ομαδοποίηση σε μία παραγγελία των σκευασμάτων που ανήκουν στον ίδιο προμηθευτή, συνηθίζεται η πραγματοποίηση της να γίνεται ανά μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα ώστε να μειώνεται ο φόρτος στη διαχείριση.

Συμπερασματικά, στο βαθμό που η ομάδα Α αφορά ζήτηση σε μεγάλες ποσότητες και επομένως μεγαλύτερη κίνηση, είναι συνυφασμένη με υψηλό κόστος διατήρησης του αποθέματος. Το κέντρο βάρους της πολιτικής στη διαχείριση των αποθεμάτων θα μετατοπιστεί προς την κατεύθυνση αυτό να εμφανιστεί μειωμένο. Από την άλλη πλευρά η ομάδα C, συνήθως, δεν περιλαμβάνει είδη με μεγάλη κατανάλωση. Τα αποθέματα είναι μικρότερα και μπορούν να καλυφθούν με μικρότερο αριθμό παραγγελιών. Το τελευταίο εξυπηρετεί το στόχο για μείωση του κόστους της διαχείρισης των παραγγελιών. Τα παραπάνω ερμηνεύουν το πώς στην ομάδα Α, υπάρχει η τάση η ζήτηση να επιμερίζεται σε μεγαλύτερο αριθμό παραγγελιών, ενώ στην ομάδα C το αντίθετο.

Μία από τις σημαντικότερες εφαρμογές της ανάλυσης ABC σχετίζεται με τις απογραφές. Σε ένα μηχανογραφικό σύστημα αποθήκης με την καταχώρηση κάθε κίνησης ενημερώνεται το υπόλοιπο κάθε είδους. Ανεξάρτητα από την επιμέλεια με τη οποία πραγματοποιείται αυτή η διαδικασία, αυτά τα υπόλοιπα πρέπει να επιβεβαιώνονται ως προς την ορθότητά τους. Η πράξη αποδεικνύει ότι τα υπόλοιπα αυτά μπορούν να αποκλίνουν από τις πραγματικές τιμές εξαιτίας λαθών στις καταχωρήσεις, φθορών, κλοπής, αμέλειας και άλλων αιτιών. Για να περιοριστεί αυτό το πρόβλημα, παραδοσιακά, πολλές εταιρείες πραγματοποιούν απογραφές για λογιστικούς λόγους, συνήθως στο τέλος κάθε έτους ή και συχνότερα. Σε αυτές καταμετρούνται όλα τα είδη που υπάρχουν στη διαχείριση, πιθανώς, σταματώντας κάθε δραστηριότητα σε όλη τη διάρκειά τους.

Μία εναλλακτική μέθοδος για την καταμέτρηση των ειδών είναι οι «κύκλιες» απογραφές. Πρόκειται για είδος πολλαπλών καταμετρήσεων που επαναλαμβάνονται συχνά και τμηματικά αντί για μία με δύο φορές το χρόνο. Ένας τρόπος να ρυθμιστούν αυτές οι καταμετρήσεις είναι η ανάλυση ABC. Τα είδη της κατηγορίας Α καταμετρώνται συχνότερα, για παράδειγμα μία φορά το μήνα. Τα είδη της κατηγορίας Β λιγότερο συχνά, για παράδειγμα μία φορά το τρίμηνο. Τέλος, τα είδη της κατηγορίας C ακόμα πιο αραιά, για παράδειγμα μία φορά το εξάμηνο. Με βάση τα προηγούμενα καθορίζεται ένας αριθμός ειδών που θα επιθεωρείται κάθε μέρα. Αυτά μπορεί να καθορίζονται τυχαία ή να συμπίπτουν με το χρόνο της παραγγελίας. Με τις «κύκλιες» απογραφές τα είδη καταμετρώνται, εντοπίζονται ενδεχόμενες αποκλίσεις σε σχέση με τα στοιχεία στο μηχανογραφικό σύστημα και πραγματοποιούνται διορθωτικές ενέργειες.

Οι «κύκλιες» απογραφές έχουν ως προϋπόθεση να έχει εφαρμοστεί η ανάλυση ABC. Όμως πλεονεκτούν έναντι των μαζικών απογραφών, για τους παρακάτω λόγους:

- Πραγματοποιούνται ταυτόχρονα με τις υπόλοιπες δραστηριότητες χωρίς να διακόπτεται η λειτουργία της διαχείρισης για κάποιο χρονικό διάστημα. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την περίπτωση του φαρμακείου.

- Οι αποκλίσεις γίνονται αντιληπτές συντομότερα και όχι αφού παρέλθει μεγάλο χρονικό διάστημα. Έτσι τα δεδομένα της μηχανογράφησης διατηρούν μεγαλύτερη ακρίβεια.

- Οι αιτίες των αποκλίσεων αντιμετωπίζονται αμεσότερα και δεν παραμένουν για μεγάλα διαστήματα χωρίς διορθωτική ενέργεια.

Πολλές φορές η ανάλυση ABC χρησιμοποιείται για να οριστούν οι θέσεις των ειδών σε μία αποθήκη. Τα είδη που ανήκουν στην κατηγορία Α εμφανίζουν μεγάλη κινητικότητα. Αυτό σημαίνει ότι το προσωπικό επισκέπτεται συχνά τις θέσεις τους με σκοπό την εκτέλεση παραγγελιών. Αν οι αποστάσεις που διανύονται σε αυτές τις επισκέψεις είναι μεγάλες, αυτό έχει ως συνέπεια οι μετακινήσεις του προσωπικού να μεγεθύνουν το χρόνο που χρειάζεται η προετοιμασία μιας παραγγελίας. Όμως, για το φαρμακευτικό υλικό τα πράγματα είναι διαφορετικά. Το πλήθος των φαρμάκων είναι τεράστιο. Η μεγαλύτερη δυσκολία αφορά περισσότερο στον εντοπισμό της θέσης των φαρμάκων, από τη στιγμή που το προσωπικό είναι αδύνατο να συγκρατεί από μνήμης τις θέσεις τους. Για το λόγο αυτό, έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι για το πώς θα γίνεται η τοποθέτηση τους στα ράφια. Το πιο συνηθισμένο είναι αλφαβητικά σύμφωνα με την εμπορική ονομασία. Συμπληρωματικά, υπάρχουν και επιπρόσθετα κριτήρια που εφαρμόζονται, είτε από μόνα τους, είτε σε συνδυασμούς, όπως η θεραπευτική κατηγορία, η φαρμακοτεχνική κατηγορία, η δυνατότητα ή όχι για συνταγογράφηση και άλλα πολλά. Με τους τρόπους αυτούς μπορεί το προσωπικό να ανακαλέσει στη μνήμη του τη θέση ενός φαρμάκου και να κινηθεί προς αυτό χωρίς να χαθεί χρόνος. Η ανάλυση ABC θα βελτίωνε το χρόνο που χρειάζεται για την μετακίνηση. Ωστόσο, θα αυξανόταν πολλαπλάσια ο χρόνος για να εντοπιστεί το φάρμακο. Οπότε, αθροιστικά δεν θα προέκυπτε όφελος, γεγονός που περιορίζει την εφαρμογή της για αυτό τον σκοπό.

Ένα αδύναμο σημείο που εντοπίζεται στην ανάλυση ABC σχετίζεται με τον προσδιορισμό του βαθμού της κινητικότητας που εμφανίζουν τα είδη που υπάρχουν στο απόθεμα. Είναι γνωστό ότι η ανάλυση ABC βασίζεται στην αξία που εμφανίζουν τα είδη που χορηγήθηκαν προς κατανάλωση κατά τη διάρκεια ενός έτους. Η αξία αυτή, όπως έχει ήδη αναφερθεί, προκύπτει για κάθε είδος από τη σχέση:

$$\begin{array}{ccccc} \text{Ετήσια} & & \text{Αριθμός μονάδων του} & & \\ \text{λογιστική αξία} & = & \text{είδους που διατέθηκαν} & \times & \text{Τιμή μονάδας} \\ \text{του είδους} & & \text{σε ένα έτος} & & (\text{€}) \\ (\text{€}) & & (\text{ετήσια ζήτηση}) & & \end{array}$$

Επομένως, εφόσον τα αποτελέσματα προκύπτουν από το παραπάνω γινόμενο τότε έχουμε ανάμεσα σε πολυάριθμες δυνατότητες και τα εξής ενδεχόμενα:

- Ο αριθμός των μονάδων του είδους που διατέθηκαν να είναι πάρα πολύ μεγάλος και η τιμή μονάδας χαμηλή.

- Ο αριθμός των μονάδων του είδους που διατέθηκαν να είναι πάρα πολύ χαμηλός και η τιμή της μονάδας υψηλή.

Για να γίνει περισσότερο αντιληπτή η κάθε περίπτωση, ας δούμε το υποθετικό αριθμητικό παράδειγμα ανάμεσα σε δύο φάρμακα Φ_1 και Φ_2 που υπάρχει στον πίνακα 5 (οι αριθμοί του παραδείγματος έχουν επιλεγεί τελείως τυχαία). Από τα στοιχεία που έχουν παρατεθεί προκύπτουν ότι τόσο το φάρμακο Φ_1 όσο και το φάρμακο Φ_2 , εφόσον έχουν την ίδια ετήσια αξία, σύμφωνα με την ανάλυση ABC περιλαμβάνονται στην ίδια κατηγορία. Ωστόσο, είναι πολύ διαφορετικές οι καταναλώσεις τους. Ισχύει ότι η ζήτηση στο Φ_1 είναι τετραπλάσια σε σχέση με αυτή του Φ_2 . Λόγω, όμως, των τιμών ανά μονάδα που εμφανίζουν, η λογιστική τους αξία προκύπτει όμοια. Οπότε, με βάση την ανάλυση ABC έχουν την ίδια αντιμετώπιση, ενώ την ίδια στιγμή τα δεδομένα που διαμορφώνονται στην αποθήκη είναι τελείως

διαφορετικά. Σε αυτό το σημείο, μία επιπλέον ταξινόμηση με κριτήριο την κινητικότητα των ειδών θα μπορούσε να αποδώσει τη διαφορά ανάμεσα στα δύο φάρμακα και να φανερώσει μία περισσότερο ρεαλιστική εικόνα για το πώς συμπεριφέρονται τα δύο φάρμακα ως μέρος του αποθέματος.

Φάρμακο	Αριθμός μονάδων του είδους που διατέθηκαν σε ένα έτος (ετήσια ζήτηση)	Τιμή μονάδας (€)	Ετήσια λογιστική αξία του είδους (€)
Φ_1	240	60	14.400
Φ_2	60	240	14.400

Πίνακας 5: Η ετήσια «λογιστική αξία» για τα φάρμακα Φ_1 και Φ_2 είναι η ίδια, παρόλο που οι καταναλώσεις τους είναι διαφορετικές. (Η χρήση των αριθμητικών δεδομένων στο παράδειγμα είναι απολύτως τυχαία).

3.3 Η ανάλυση FSN

3.3.1 Περιγραφή της ανάλυσης FSN

Η ανάλυση FSN βασίζει την ταξινόμηση στις ποσότητες των ειδών που διακινούνται από το απόθεμα. Με αυτή εξετάζεται ο ρυθμός κατανάλωσης κάθε είδους καθώς και ο χρόνος παραμονής του στην αποθήκη. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προκύπτουν οι παρακάτω κατηγορίες:

Κατηγορία F

Αντιστοιχεί στα είδη που χαρακτηρίζονται ως «Fast moving» που σημαίνει «ταχέως κινούμενα». Περιλαμβάνονται τα είδη που έχουν την περισσότερο συχνή ζήτηση. Τοποθετούνται σε σημεία εντός της αποθήκης, από όπου είναι εύκολη η πρόσβαση τους.

Κατηγορία S

Αντιστοιχεί στα είδη που χαρακτηρίζονται ως «Slow moving» που σημαίνει «βραδέως κινούμενα». Είναι τα είδη που η ζήτηση τους είναι λιγότερο συχνή.

Κατηγορία N

Αντιστοιχεί στα είδη που χαρακτηρίζονται ως «Non moving» που σημαίνει «μη κινούμενα». Περιλαμβάνει τα είδη που η ζήτησή τους είναι σχεδόν μηδενική. Τα είδη αυτά χρειάζεται κατά διαστήματα να αξιολογούνται ως προς τη χρησιμότητά τους καθώς και το αν είναι παρωχημένα ή όχι.

3.3.2 Η εφαρμογή της ανάλυσης FSN

Η εφαρμογή της ανάλυσης FSN πραγματοποιείται σε δύο κατευθύνσεις. Η πρώτη εξετάζει το μέσο χρόνο παραμονής στην αποθήκη. Η δεύτερη το ρυθμό με

τον οποίο αναλώνεται το απόθεμα. Τα αποτελέσματα τους μπορούν να συγκλίνουν στη διαμόρφωση μίας τελικής ταξινόμησης. Αναλυτικότερα, για να εφαρμόσουμε την ανάλυση FSN ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

1. Διαμορφώνουμε τη λίστα που περιλαμβάνει τα είδη που προορίζονται να συμπεριληφθούν στην ταξινόμηση
2. Για να πραγματοποιηθεί η ταξινόμηση στα είδη με βάση τη μέση παραμονή στην αποθήκη, ακολουθείται η εξής διαδικασία:
 - α. Υπολογίζουμε την συνολική διάρκεια παραμονής σε ημέρες στο απόθεμα, για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα, σε κάθε είδος. Η συνολική διάρκεια παραμονής σε ημέρες, προκύπτει αθροίζοντας προοδευτικά κάθε αύξηση της παραμονής που προκαλείται ανά ημέρα από το τρέχον υπόλοιπο του αποθέματος.
 - β. Υπολογίζουμε τη μέση παραμονή για κάθε μονάδα είδους στο απόθεμα με βάση την παρακάτω σχέση (Τα μεγέθη αναφέρονται σε διάστημα που είναι καθορισμένο):

$$\text{Μέση παραμονή κάθε είδους στο απόθεμα} = \frac{\text{Αθροιστική διάρκεια σε ημέρες (ή άλλη μονάδα) παραμονής των μονάδων του είδους στο απόθεμα}}{\text{Ποσότητα που εισήλθε στην αποθήκη} + \text{Υπόλοιπο στην έναρξη της περιόδου}}$$

γ. Κατατάσσονται τα είδη με βάση τη μέση παραμονή που εμφάνισαν κατά φθίνουσα σειρά.

δ. Εκφράζουμε ποσοστιαία τη μέση παραμονή για κάθε είδος στο απόθεμα ως προς τη συνολική παραμονή όλων των ειδών του αποθέματος.

$$\text{Ποσοστό μέσης παραμονής για κάθε είδος} = \frac{\text{Μέση παραμονή του είδους στο απόθεμα}}{\text{Άθροισμα των μέσων παραμονών από όλα τα είδη}} \times 100 \%$$

ε. Κατόπιν αθροίζονται προοδευτικά για κάθε είδος, τα ποσοστά για τη μέση παραμονή του κάθε είδους. Δηλαδή στο ποσοστό του κάθε είδους προστίθεται το άθροισμα των ειδών που είναι πριν από αυτό και η τιμή που προκύπτει είναι το σχετικό αθροιστικό ποσοστό μέχρι το συγκεκριμένο είδος. Είναι αυτονόητο ότι στο τελευταίο είδος το αποτέλεσμα που θα προκύψει είναι το 100%.

ζ. Κατατάσσουμε κάθε είδος στις κατηγορίες της ανάλυσης FSN με βάση τα ποσοστά που διαμορφώθηκαν. Κάθε επιχείρηση ή οργανισμός μπορεί να επιλέξει την δική του πολιτική. Ένας συνήθης τρόπος κατάταξης είναι το πρώτο 10% να αφορά την ομάδα F, το επόμενο 20% την ομάδα S, και το υπόλοιπο 70% την ομάδα N.

3. Για να πραγματοποιηθεί η ταξινόμηση στα είδη με βάση το ρυθμό χορήγησης, ακολουθείται η εξής διαδικασία:
 - α. Ορίζουμε το σύνολο της ποσότητας που χορηγήθηκε μέσα στη διάρκεια του καθορισμένου χρονικού διαστήματος. Στην περίπτωση που η χορήγηση πραγματοποιήθηκε τμηματικά, αθροίζουμε τις επιμέρους ποσότητες. Έτσι υπολογίζουμε το ρυθμό χορήγησης για κάθε είδος με βάση την εξής σχέση:

$$\text{Ρυθμός χορήγησης} = \frac{\text{Συνολική ποσότητα που χορηγήθηκε σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα}}{\text{Διάρκεια χρονικού διαστήματος}}$$

β. Κατατάσσονται τα είδη με βάση το ρυθμό χορήγησης που εμφάνισαν κατά φθίνουσα σειρά.

γ. Εκφράζουμε ποσοστιαία το ρυθμό χορήγησης για κάθε είδος στο απόθεμα ως προς τους συνολικούς ρυθμούς χορήγησης όλων των ειδών του αποθέματος.

$$\text{Ποσοστιαία έκφραση ρυθμού χορήγησης για κάθε είδος} = \frac{\text{Ποσότητα του είδους που χορηγήθηκε σε καθορισμένο διάστημα}}{\text{Συνολική ποσότητα από όλα τα είδη που χορηγήθηκε στο ίδιο διάστημα}} \times 100 \%$$

ε. Κατόπιν αθροίζονται προοδευτικά για κάθε είδος τα ποσοστά των ρυθμών χορήγησης. Δηλαδή στο ποσοστό του κάθε είδους προστίθεται το άθροισμα των ειδών που είναι πριν από αυτό και η τιμή που προκύπτει είναι το σχετικό αθροιστικό ποσοστό μέχρι το συγκεκριμένο είδος. Είναι αυτονόητο ότι στο τελευταίο είδος το αποτέλεσμα που θα προκύψει είναι το 100%.

στ. Ταξινομούμε κάθε είδος στις κατηγορίες της ανάλυσης FSN με βάση τα ποσοστά που διαμορφώθηκαν. Κάθε επιχείρηση ή οργανισμός μπορεί να επιλέξει τη δική του πολιτική. Ένας συνήθης τρόπος κατάταξης είναι το πρώτο 70% να αφορά την ομάδα F, το επόμενο 20% την ομάδα S, και το υπόλοιπο 10% την ομάδα N.

4. Διαμορφώνουμε την τελική ταξινόμηση συνδυάζοντας τα στοιχεία από τις δύο προηγούμενες. Οι πιθανοί συνδυασμοί προκύπτουν από τον παρακάτω πίνακα 6.

Ταξινόμηση με βάση το ρυθμό χορήγησης	Ταξινόμηση με βάση τη μέση παραμονή	Τελική ταξινόμηση
F	F	F
F	S	F
F	N	S
S	F	S
S	S	S
S	N	N
N	F	S
N	S	N
N	N	N

Πίνακας 6: Διαμόρφωση της τελικής ταξινόμησης στην ανάλυση FSN

3.3.3 Η σημασία της ανάλυσης FSN

Η ανάλυση FSN ταξινομεί τα είδη που υπάρχουν στο απόθεμα με βάση την κινητικότητα που εμφανίζουν. Για κάθε είδος, από την εφαρμογή της διαπιστώνεται ότι λαμβάνονται υπόψη δύο παράμετροι: Η μέση παραμονή και ο ρυθμός χορήγησης.

Για κάθε μονάδα από το ίδιο είδος η παραμονή στο απόθεμα μπορεί να διαφέρει. Η μέση παραμονή του είδους στο απόθεμα, προκύπτει επιμερίζοντας τις συνολικές ημέρες παραμονής (ή άλλη μονάδα π.χ. μήνες) προς τις ποσότητες, τόσο αυτές που υπήρχαν αρχικά, όσο και σε εκείνες που εισήχθησαν αργότερα στην αποθήκη σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Δηλαδή είναι οι μέρες που κατά μέσο όρο παραμένει στο απόθεμα κάθε μονάδα από το είδος. Όσο υψηλότερη είναι αυτή η παραμονή, τόσο χαμηλότερη είναι η κινητικότητα στο απόθεμα, και αντίστροφα.

Ο ρυθμός χορήγησης, για ένα είδος, προκύπτει από το πόσες μονάδες διατέθηκαν σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Δηλαδή περιγράφει την ταχύτητα με την οποία το απόθεμα απορροφήθηκε προς κατανάλωση. Ένας υψηλός ρυθμός χορήγησης φανερώνει ότι το είδος ανήκει στην κατηγορία F, δηλαδή στα «ταχέως κινούμενα». Αντίστοιχα, χαμηλότεροι ρυθμοί χορήγησης αναφέρονται στις υπόλοιπες κατηγορίες.

Ο ρυθμός χορήγησης είναι συνάρτηση της ζήτησης που εμφανίζει ένα είδος. Η μόνη περίπτωση που δεν ισχύει το παραπάνω, είναι όταν το απόθεμα είναι ανεπαρκές και δεν μπορεί να καλύψει την απαίτηση. Η ζήτηση θα μπορούσε να θεωρηθεί ένα μέγεθος που σε μεγάλο βαθμό επηρεάζεται από την ιδιοσυγκρασία του είδους. Με αυτή την έννοια, εφόσον η ζήτηση καλύπτεται πάντα, ο ρυθμός της χορήγησης δεν εξαρτάται από παράγοντες που αφορούν τον τρόπο που εκτελούνται οι διαχειριστικές εργασίες. Όμως, με τη μέση παραμονή δεν ισχύει το ίδιο. Αν για παράδειγμα οι παραγγελίες είναι μεγάλες, τότε ελαττώνεται η συχνότητά τους. Το μέσο απόθεμα αυξάνεται και ταυτόχρονα για την ίδια ποσότητα που εισέρχεται στη διαχείριση, οι συνολικές ημέρες παραμονής είναι περισσότερες. Άρα και η μέση παραμονή θα αυξηθεί. Δηλαδή, ο τρόπος που λειτουργεί η διαχείριση επηρεάζει τη μέση παραμονή και αυτονόητα και την ανάλυση FSN που γίνεται με βάση αυτό το κριτήριο.

Η ανάλυση FSN, κατά την εφαρμογή της, διαμορφώνει μία τελική θέση αξιοποιώντας τα αποτελέσματα που προκύπτουν και από τα δύο κριτήρια. Οι δύο επιμέρους αναλύσεις προσεγγίζουν το θέμα της κινητικότητας από δύο διαφορετικές πλευρές. Έτσι, μέσα από την ταξινόμηση, μπορούν να προκύπτουν συμπεράσματα χρήσιμα για την βελτίωση της λειτουργίας στη διαχείριση.

3.3.4 Ιδιαίτερα σημεία της ανάλυσης FSN

Η ανάλυση FSN είναι καθοριστική σε αποφάσεις οι οποίες σχετίζονται με τους βαθμούς κινητικότητας που εμφανίζονται στα είδη που περιλαμβάνονται στο απόθεμα. Για παράδειγμα, τα είδη που ανήκουν στην κατηγορία F, συνηθίζεται να τοποθετούνται σε σημεία με καλύτερη πρόσβαση. Η μείωση των αποστάσεων και του χρόνου κατά τις μετακινήσεις από και προς τις θέσεις που είναι τοποθετημένα, διευκολύνει την εργασία και την εκτέλεση των χορηγήσεων από το προσωπικό. Μάλιστα, επειδή η ανάλυση FSN βασίζεται σε ποσότητες, σε αυτό το σημείο πλεονεκτεί έναντι της αντίστοιχης ABC. Βέβαια, για ένα φαρμακείο ισχύουν οι ιδιαιτερότητες που έχουν ήδη προαναφερθεί.

Επίσης, η κατηγορία N περιγράφει είδη τα οποία εμφανίζουν έλλειψη κινητικότητας. Μερικές φορές αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα είδη αυτά δεν καλύπτουν σύγχρονες ανάγκες και είναι ξεπερασμένα. Για το φαρμακευτικό υλικό,

συνεχώς προκύπτουν νέα σκευάσματα με βελτιωμένες ενδείξεις ή μειωμένες παρενέργειες. Εξαιτίας τις κυκλοφορίας τους, άλλα σκευάσματα παύουν να εμφανίζουν ζήτηση. Ο εντοπισμός τους είναι σημαντικός ώστε να ληφθούν αποφάσεις, είτε για ενδεχόμενη απομάκρυνσή τους είτε για εναλλακτική χρήση τους. Επίσης, για να προσαρμοστεί η πολιτική της διαχείρισης, στα νέα δεδομένα κατανάλωσης που εμφανίζουν. Η ανάλυση FSN μπορεί να βοηθήσει ώστε η ανεύρεση τους να είναι ευκολότερη.

Ένα αδύναμο σημείο που εμφανίζει η ανάλυση FSN στο φαρμακείο έχει σχέση με τη μέση παραμονή. Στους περισσότερους οργανισμούς και κυρίως σε επιχειρήσεις, οι μεγάλες τιμές στη μέση παραμονή γίνεται προσπάθεια να περιορίζονται. Με αυτό τον τρόπο προσπαθούν να βελτιώσουν το δείκτη γυρίσματος αποθέματος, ο οποίος δίνεται από τη σχέση:

$$\text{Γύρισμα αποθέματος} = \frac{\text{Ετήσιο κόστος πωληθέντων}}{\text{Μέση αξία αποθέματος}}$$

όπου:

$$\text{Μέση αξία αποθέματος} = \frac{\text{Κόστος αποθέματος αρχής} + \text{Κόστος αποθέματος τέλους}}{2}$$

Μειώνοντας την μέση παραμονή, μειώνεται η μέση αξία αποθέματος. Σε αυτή την περίπτωση αυξάνεται η τιμή του δείκτη και το απόθεμα έχει υψηλό γύρισμα. Δηλαδή ταχύ ρυθμό ανανέωσης. Ο τρόπος που λειτουργεί ένα φαρμακείο είναι ασύμβατος με αυτή τη λογική. Η παρουσία κάθε φαρμάκου έχει ρόλο και μόνο ως παρουσία, χωρίς να είναι σημαντικό το αν θα χρησιμοποιηθεί ή όχι. Επομένως, ο χρόνος παραμονής για οποιοδήποτε φαρμακευτικό είδος δεν γίνεται να αποτελεί παράγοντα προς βελτίωση, θέτοντας έμμεσα σε κίνδυνο την υγεία των ασθενών. Ο μόνος περιορισμός στην παραμονή ενός ιδιοσκευάσματος στο φαρμακείο έχει σχέση με το όριο χρήσης του, και αυτό για να αντικατασταθεί εγκαίρως. Με βάση τα παραπάνω, διαφαίνεται ότι η ανάλυση FSN έχει νόημα σε ένα φαρμακείο μόνο ως προς το σκέλος του ρυθμού χορήγησης.

3.4 Η ανάλυση HML

3.4.1 Περιγραφή της ανάλυσης HML

Η ανάλυση αυτή ταξινομεί τα είδη σύμφωνα με την τιμή ανά μονάδα που εμφανίζει κάθε είδος. Αγνοεί κάθε άλλο στοιχείο που αφορά τα είδη που υπάρχουν στο απόθεμα. Από την εφαρμογή της προκύπτουν οι παρακάτω τρεις κατηγορίες:

Κατηγορία H

Τα είδη που έχουν υψηλή τιμή μονάδας. Δηλαδή είναι υψηλού κόστους.

Κατηγορία M

Τα είδη που εμφανίζουν μεσαίες τιμές ανά μονάδα.

Κατηγορία L

Τα είδη που έχουν χαμηλή τιμή μονάδας. Δηλαδή είναι χαμηλού κόστους.

Από τη στιγμή που αυτή η μέθοδος ταξινόμησης εξετάζει μόνο την τιμή σε κάθε είδος, είναι αρκετή μια καταγραφή των ειδών σε μια λίστα, όπου τοποθετούνται με φθίνουσα σειρά τιμής ανά μονάδα, και ο απευθείας διαχωρισμός τους σε τρεις ομάδες: Η πρώτη περιλαμβάνει τα «χρυσά» είδη, και αποτελεί την κατηγορία «Η». Η μεσαία τα «ασημένια», και είναι η κατηγορία «Μ». Τέλος, έχουμε τα «χάλκινα», που αποτελούν τη κατηγορία «Λ». Ο καθορισμός των ορίων ανάμεσα σε κάθε ομάδα, αποτελεί επιλογή της διεύθυνσης. Ταυτόχρονα, για κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες καθορίζονται συγκεκριμένες πολιτικές. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα η ταξινόμηση να γίνει σε περισσότερες κατηγορίες, αν αυτό είναι επιθυμητό.

3.5 Η ανάλυση XYZ

3.5.1 Περιγραφή της ανάλυσης XYZ

Η ανάλυση XYZ αποτελεί έναν τρόπο ταξινόμησης που βασίζεται στην αξιολόγηση της διακύμανσης της ζήτησης. Επομένως, ανάλογα με τις μεταβολές που εμφανίζονται σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τα υλικά ταξινομούνται σε τρεις κατηγορίες:

Κατηγορία Χ

Τα είδη που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία εμφανίζουν σταθερή ζήτηση στη ροή του χρόνου. Εξαιτίας αυτής της σταθερότητας, η μελλοντική απαίτηση για αυτά μπορεί να είναι προβλέψιμη με αρκετά καλή ακρίβεια. Ωστόσο, δεν αναιρείται η πιθανότητα, είτε για μία απότομη περιστασιακή μεταβολή, είτε να διαμορφωθεί μία τάση για αλλαγή στο επίπεδο της ζήτησής τους. Επομένως, παραμένει η ανάγκη για έλεγχους που εντοπίζουν κάθε ενδεχόμενη διακύμανση, ώστε να λαμβάνονται οι ανάλογες αποφάσεις που μπορούν να την αντιμετωπίσουν.

Κατηγορία Υ

Σε αυτή την κατηγορία η ζήτηση δεν είναι σταθερή. Εμφανίζονται διακυμάνσεις οι οποίες μπορεί να προκαλούνται από διάφορες αιτίες, όπως εποχικότητα, κύκλοι ζωής του προϊόντος, πράξεις ανταγωνισμού, οικονομικοί λόγοι και άλλοι. Οι διακυμάνσεις στη ζήτηση υπάρχει πολύ μικρό περιθώριο να προβλεφθούν, συνήθως χωρίς ακρίβεια. Ωστόσο, πολλές φορές απλά εντοπίζονται οι τάσεις που θα επικρατήσουν.

Κατηγορία Ζ

Τα είδη της Ζ κατηγορίας εμφανίζουν μεγάλες διακυμάνσεις στη ζήτηση. Πολλές φορές η απαίτηση τους εμφανίζεται σποραδικά, μετά από περιόδους μηδενικής κατανάλωσης. Οι λόγοι της μεταβλητότητας οφείλονται σε παράγοντες που δεν εδραιώνουν μία σχέση αιτίου και αποτελέσματος. Αυτό καθιστά κάθε πρόβλεψη για την ζήτηση τους τελείως επισφαλής και ιδιαίτερα δύσκολη.

3.5.2 Η εφαρμογή της ανάλυσης XYZ

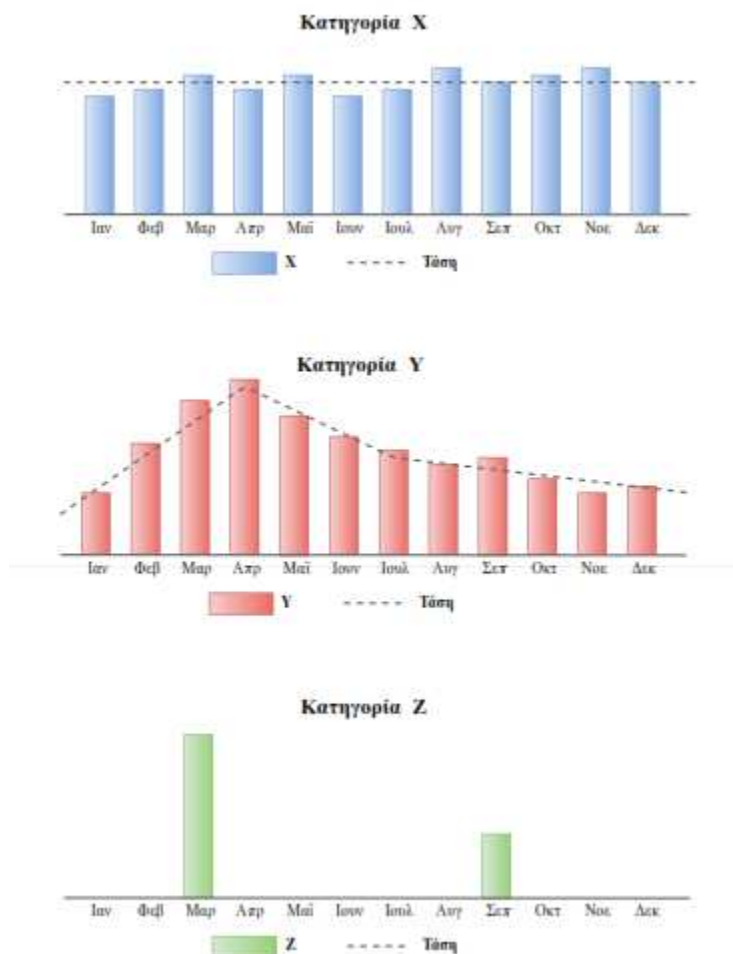
Για να εφαρμόσουμε την ανάλυση XYZ είναι απαραίτητο να εφαρμόσουμε τα παρακάτω βήματα:

1. Διαμορφώνεται η λίστα με τα είδη που προορίζονται να συμπεριληφθούν στην ταξινόμηση.
2. Επιλέγουμε το χρονικό διάστημα στο οποίο θα εφαρμοστεί και ορίζονται υποπερίοδοι οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση (συνήθως για διάστημα ενός έτους, αυτές είναι μηνιαίες).

- Καταγράφονται τα δεδομένα της κατανάλωσης για κάθε υποπερίοδο σε κάθε είδος.
- Υπολογίζεται η μέση τιμή της κατανάλωσης για όλες τις υποπεριόδους. Η μέση τιμή εκφράζεται από τη σχέση:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

όπου: \bar{x} = μέση τιμή
 n = πλήθος στοιχείων
 x_i = τιμή κάθε στοιχείου



Σχήμα 10: Η ανάλυση XYZ.

- Υπολογίζεται η τυπική απόκλιση για κάθε είδος. Η τυπική απόκλιση εκφράζεται από τη σχέση:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

όπου: s = τυπική απόκλιση

n = πλήθος στοιχείων
 x_i = τιμή κάθε στοιχείου
 \bar{x} = μέση τιμή

6. Υπολογίζεται ο συντελεστής μεταβλητότητας για κάθε είδος. Ο συντελεστής μεταβλητότητας εκφράζεται από τη σχέση:

$$cv = \frac{s}{\bar{x}}$$

όπου: cv = συντελεστής μεταβλητότητας
 s = τυπική απόκλιση
 \bar{x} = μέση τιμή

7. Καθορίζεται η κατηγορία που ανήκει το κάθε είδος στην ταξινόμηση XYZ. Η ομάδα «X» περιλαμβάνει τα στοιχεία στα οποία ο συντελεστής μεταβλητότητας είναι μικρότερος ή ίσος με 0,2 ($cv \leq 0,2$). Για την ομάδα «Y» είναι μεγαλύτερος από 0,2 και μικρότερος ή ίσος από 0,5 ($0,2 < cv \leq 0,5$). Τέλος, στην ομάδα «Z» είναι μεγαλύτερος από 0,5 ($cv > 0,5$).

3.5.3 Η σημασία της ανάλυσης XYZ

Η ανάλυση XYZ προσπαθεί να καταγράψει τον τρόπο με τον οποίο εμφανίζεται η ζήτηση των ειδών στα αποθέματα. Δεν έχει σχέση με το αν η κατανάλωση είναι μικρή ή μεγάλη. Αυτό μπορεί να αποτελέσει αντικείμενο στις αναλύσεις που αναφέραμε προγενέστερα. Περισσότερο εστιάζει στην ομοιομορφία με την οποία απορροφάται το απόθεμα προς κατανάλωση.

Γνωρίζουμε ότι ένας από τους σκοπούς για τους οποίους τηρούνται τα αποθέματα, είναι να αντιμετωπίζονται με ευκολία οι διακυμάνσεις στη ζήτηση. Είναι εφικτό να αυξάνουμε τον όγκο των αποθεμάτων μειώνοντας τον κίνδυνο να προκύψουν ελλείψεις. Υπάρχει, όμως, και ο λόγος του οφέλους προς το κόστος το οποίο βάζει όρια σε μία αλόγιστη διάθεση μέσων και πόρων, αν αυτή είναι αποδεδειγμένα περιττή. Επομένως, υπάρχει η ανάγκη κάθε ενέργεια που πραγματοποιείται πάνω στα αποθέματα να εξασφαλίζει απόδοση. Σήμερα, στο πλαίσιο αυτής της λογικής, υπάρχει η τάση τα αποθέματα που τηρούνται να είναι όσον το δυνατόν λιγότερα. Στην πράξη, σε κάποιες περιπτώσεις αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε κάποιες άλλες όχι.

Η ανάλυση XYZ αποτελεί μία προσπάθεια να μας κατευθύνει σε αυτό. Η κατηγορία «X» περιλαμβάνει τα είδη με έναν σχετικά σταθερό ρυθμό κατανάλωσης. Άρα μπορούν να γίνουν κάποιες εκτιμήσεις για τη μελλοντική ζήτηση. Αυτό διευκολύνει μεταξύ άλλων τον τρόπο που θα γίνουν οι παραγγελίες, τη διαπραγμάτευση με τους προμηθευτές και τον επιμερισμό των εργασιών για το προσωπικό. Η κατηγορία «Y» εμφανίζει καταναλώσεις με κάποιες διακυμάνσεις. Μερικές φορές αυτό μπορεί να οφείλεται σε εποχικότητα. Εδώ υπάρχει μία δυσκολία να γίνουν προβλέψεις. Ίσως είναι περισσότερο εύκολη μία εκτίμηση τάσεων. Η δυσκολία αυτή γίνεται μεγαλύτερη για την κατηγορία «Z». Η ζήτηση εδώ έχει μεγάλες διακυμάνσεις και σποραδικότητα. Ο εντοπισμός αυτών των ειδών είναι σημαντικός, ώστε η απρόβλεπτη ζήτηση τους να μην προκαλεί αιφνιδιασμούς.

Με βάση τα παραπάνω, μέσα από την ανάλυση XYZ εξετάζεται το περιθώριο να υπάρχουν κάποιες προβλέψεις που αφορούν την μελλοντική ζήτηση. Αυτονόητα, τα είδη της κατηγορίας «X» αποτελούν το καλύτερο έδαφος για κάποιες εκτιμήσεις. Αυτές μπορούν να βοηθήσουν σε μεγάλο βαθμό για προγραμματισμό σε μελλοντικές κινήσεις.

3.5.4 Ιδιαίτερα σημεία της ανάλυσης XYZ

Η ανάλυση XYZ ταυτίζεται σε κάποιο βαθμό με τη δυνατότητα να εκτιμηθεί η μελλοντική ζήτηση για τα είδη που υπάρχουν στα αποθέματα. Είδαμε ότι επιλέγεται ένα διάστημα, το οποίο διαιρείται σε υποπεριόδους, οι οποίες πρέπει να μελετηθούν. Η ανάλυση αυτή ακολουθεί τη ροή τους και καλείται να τοποθετηθεί πάνω σε αυτές. Και εδώ προκύπτει το ερώτημα: Είναι αυτές οι υποπερίοδοι ίδιες μεταξύ τους; Έχουν όλες αυτές τις ίδιες εορταστικές περιόδους; Τα ίδια καιρικά φαινόμενα; Ή τις ίδιες φυσικές καταστροφές;

Στο χώρο της περίθαλψης ο αριθμός των υγειονομικών περιστατικών επηρεάζεται από το απρόβλεπτο. Γεγονότα, όπως τα παραπάνω, διαμορφώνουν ανάγκες που μεταβάλλονται συνεχώς. Ακόμα όμως και για προγραμματισμένες ιατρικές πράξεις ισχύει το ίδιο. Οι απουσίες του ιατρικού προσωπικού π.χ. για συνέδρια, οι ανάγκες συντήρησης του εξοπλισμού είναι μόνο μερικές από τις αιτίες που μπορούν να μεταβάλουν μία περίοδο σε σχέση με μία άλλη. Μέσα από αυτές τις πραγματικότητες έρχεται η ανάλυση XYZ να εντοπίσει το βαθμό της ομοιομορφίας στον τρόπο που χορηγείται το φαρμακευτικό υλικό. Και αμέσως προκύπτει η απορία αν είναι εφικτό αυτό. Η απάντηση αυτή μπορεί να δοθεί μόνο μέσα από την ίδια την εφαρμογή της ανάλυσης.

Ένα άλλο στοιχείο που πρέπει να επισημανθεί είναι ότι τα αποτελέσματα της ανάλυσης XYZ, επηρεάζονται αν μεταβληθεί το διάστημα ή οι υποπερίοδοι οι οποίες επιλέγονται. Η περίπτωση να χρησιμοποιηθεί αυτό για να αυξήσουμε τα είδη που κατατάσσονται στην ομάδα «X» δεν έχει ουσιαστικό νόημα. Αυτό μπορεί να συμβεί αν μικρύνει το διάστημα στο οποίο εφαρμόζεται η ανάλυση, οπότε δεν περιλαμβάνει την εναλλαγή των εποχών. Όμως, ο κύκλος της εποχικότητας δεν αναιρείται. Η ανάλυση XYZ χρησιμοποιεί δεδομένα από προγενέστερο χρόνο, για να εκτιμήσει τι θα ακολουθήσει μελλοντικά. Τα περισσότερα είδη που θα συγκεντρωθούν στην ομάδα «X» με την τροποποίηση της περιόδου, είναι εκείνα για τα οποία κάθε πρόβλεψη είναι πιθανότερο να την διαψεύσει το αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα που θα ακολουθήσει.

3.6 Η ανάλυση VED

3.6.1 Περιγραφή της ανάλυσης VED

Η ανάλυση VED εξετάζει και ταξινομεί τα είδη με βάση την κρισιμότητά τους. Επειδή στον καθορισμό αυτής της κρισιμότητας συμβάλλουν διάφοροι παράγοντες, η τοποθέτηση ενός είδους σε κάποια κατηγορία εξαρτάται σε κάποιο βαθμό από την αντίληψη και την εμπειρία εκείνου που εφαρμόζει την ανάλυση. Σε κάθε περίπτωση η ανάλυση VED, έμμεσα ή άμεσα, εμβαθύνει στις συνέπειες της μη διαθεσιμότητας κάθε είδους. Λόγω της φύσης αυτής της ανάλυσης, όπου τα στοιχεία που την διέπουν έχουν λιγότερο ποσοτικό χαρακτήρα και με δεδομένο ότι εμφανίζονται ιδιαιτερότητες ως προς τα κριτήρια της, είναι προτιμότερο η περιγραφή της να πραγματοποιηθεί απευθείας με αναφορές μέσα από το χώρο του φαρμακείου.

Η ανάλυση VED για την ταξινόμηση των φαρμάκων αξιοποιεί τη δυναμική που εμφανίζουν σε θεραπευτικό επίπεδο. Δηλαδή, το πόσο σημαντικά αποδεικνύονται για την αποκατάσταση της υγείας των ασθενών. Μέσω της ανάλυσης αυτής, καθορίζεται σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες ανήκει κάθε φαρμακευτικό ιδιοσκεύασμα:

Κατηγορία V

Αντιστοιχεί σε φάρμακα που χαρακτηρίζονται ως «vitals» δηλαδή «ζωτικά». Περιλαμβάνει φάρμακα που είναι απαραίτητα για την παροχή των βασικότερων

υπηρεσιών υγείας. Αποτρέπουν την απώλεια ζωής και τα σοβαρότερα συμπτώματα των ασθενειών.

Κατηγορία E

Αντιστοιχεί σε φάρμακα που χαρακτηρίζονται ως «essentials» δηλαδή «σημαντικά». Τα φάρμακα αυτής της κατηγορίας είναι σημαντικά για την αντιμετώπιση λιγότερων σοβαρών ασθενειών, και συνδράμουν στην αποκατάσταση της υγείας σε πολλά προβλήματα που εμφανίζουν οι ασθενείς.

Κατηγορία D

Αντιστοιχεί σε φάρμακα που χαρακτηρίζονται ως «desirables» δηλαδή «επιθυμητά». Τα φάρμακα αυτής της κατηγορίας προορίζονται για την ίαση ασθενειών ήσσονος σημασίας. Μερικές φορές είναι μη επαρκώς αποτελεσματικά για πολλές κατηγορίες ασθενών, και φαρμακολογικά ο λόγος του οφέλους προς το κόστος είναι χαμηλός.

3.6.2 Η εφαρμογή της ανάλυσης VED

Η ανάλυση VED βασίζεται στο καθορισμό της κρισιμότητας κάθε φαρμάκου. Για τον σκοπό αυτό είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν κάποια κριτήρια. Η επιλογή των κριτηρίων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον υπεύθυνο που θα αναλάβει αυτή την διαδικασία. Στον πίνακα 7 έχουν συμπεριληφθεί ως παραδείγματα ένας αριθμός κριτηρίων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για αυτό τον σκοπό. Αυτά που αναφέρονται εστιάζουν στο αντίκτυπο που εμφανίζει κάθε φαρμακευτικό ιδιοσκεύασμα στο θεραπευτικό πεδίο. Ωστόσο, μπορούν να συμπεριληφθούν και κριτήρια που αναφέρονται σε κόστος, ιδιότητες κτλ. Για να μπορέσει η διαδικασία εφαρμογής της ανάλυσης VED να εμφανίζει μεγαλύτερη αξιοπιστία, θα ήταν περισσότερο αποδοτικό να πραγματοποιείται, όχι από ένα άτομο, αλλά από μία επιτροπή που θα απαρτίζεται από μέλη με υγειονομικές ειδικότητες.

3.6.3 Η σημασία της ανάλυσης VED

Το φαρμακευτικό υλικό λόγω της αποστολής του έχει πολλές ιδιαιτερότητες. Τα περισσότερα είδη αναλύσεων που εξετάστηκαν μέχρι τώρα βασίζονταν σε δεδομένα ποσοτικά ή λογιστικά. Αρκετά συχνά το φαρμακευτικό υλικό απαιτεί προσεγγίσεις που υπερβαίνουν αυτά τα κριτήρια και πλαισιώνουν εγγύτερα την αποστολή του. Και όλα αυτά με τρόπο που να είναι αξιοποιήσιμος διαχειριστικά. Ακριβώς αυτή την ανάγκη καλύπτει η ανάλυση VED. Πολλές φορές, καλείται να συμπληρώσει τις υπόλοιπες αναλύσεις, εισάγοντας κριτήρια που βασίζονται σε επιδημιολογικά και φαρμακολογικά δεδομένα.

Άλλωστε, πόσες φορές πραγματοποιείται αυτή η ανάλυση άτυπα; Για παράδειγμα μία περιφερειακή μονάδα υγείας πρέπει να αποφασίζει ποια φάρμακα θα έχει διαθέσιμα. Για το λόγο αυτό εξετάζει ποια φάρμακα αντιστοιχούν στο βαθμό των υγειονομικών υπηρεσιών που παρέχει. Επίσης, λαμβάνει υπόψη το χρόνο διακομιδής των περιστατικών προς μία υγειονομική δομή ανώτερου βαθμού και αξιολογεί τη δυνατότητα, ποιες υπηρεσίες μπορούν ή όχι, να παρέχονται επιτόπια ή απομακρυσμένα. Έτσι διαμορφώνει μία ιεράρχηση του υλικού που θα χρησιμοποιήσει, η οποία αποτελεί μία μορφή εφαρμογής της ανάλυσης VED.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ		
	V	E	D
Συχνότητα εμφάνισης στον πληθυσμό (Δείκτης νοσηρότητας)	≥ 5%	Από 1 έως 5%	≤1%
Ποσοστά αποθεραπείας	≥ 5%	Από 1 έως 5%	≤1%
Ενδείξεις για αντιμετώπιση συμπτωμάτων απειλητικών για τη ζωή	Ναι	Περιστασιακά	Σπάνια
Ενδείξεις για πιθανότητα πρόκλησης ανικανότητας από την έλλειψη τους	Ναι	Περιστασιακά	Σπάνια
Αποτρέπουν τη σοβαρή επιδείνωση της νόσου	Ναι	Πιθανώς	Όχι
Αντιμετωπίζουν σοβαρές ασθένειες	Ναι	Ναι	Όχι
Αντιμετωπίζουν μικρά προβλήματα ή συμπτώματα περιορισμένης έκτασης	Όχι	Πιθανώς	Ναι
Έχουν αποδεδειγμένη αποτελεσματικότητα	Πάντα	Συνήθως	Ενδεχομένως
Δυνητική/ενδεχόμενη αποτελεσματικότητα	Ποτέ	Σπάνια	Ενδεχομένως

Πίνακας 7: *Κριτήρια ταξινόμησης φαρμακευτικών ιδιοσκευασμάτων στην ανάλυση VED. Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται είναι απολύτως ενδεικτικά και έχουν παρατεθεί ως παράδειγμα κριτηρίων.*

3.6.4 Ιδιαίτερα σημεία της ανάλυσης VED

Τα κριτήρια που αναφέρθηκαν ως παραδείγματα στον πίνακα 7 αφορούν χαρακτηριστικά που εμφανίζονται στα ιδιοσκευάσματα που ταξινομούνται. Συχνά όμως, η ανάλυση VED βασίζεται και σε άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά που επηρεάζονται από παράγοντες που σχετίζονται με το περιβάλλον στο οποίο εφαρμόζεται, όπως:

- Ο βαθμός περίθαλψης που παρέχεται από την υγειονομική δομή. Δηλαδή είναι διαφορετική η κατηγοριοποίηση αν αναφερόμαστε σε απλό ιατρείο, κέντρο υγείας, μικρό ή μεγάλο νοσοκομείο.

- Τοπικά επιδημιολογικά δεδομένα της περιοχής στην οποία εδρεύει η δομή.
- Η εποχή του έτους και οι γενικότερες υγειονομικές εκτιμήσεις για επικείμενες ασθένειες.
- Η κυκλοφορία νέων ιδιοσκευασμάτων, τα οποία πρέπει να ταξινομηθούν με βάση τις θεραπευτικές ενδείξεις τους. Ταυτόχρονα, πρέπει να γίνει εκ νέου αξιολόγηση για τα παλαιότερα σκευάσματα με αντίστοιχη δράση.
- Τις υφιστάμενες πολιτικές για τη δημόσια υγεία και τις αντίστοιχες προτεραιότητες που τίθενται από την κεντρική διοίκηση.

Από τα παραπάνω προκύπτει η ευρύτητα στα κριτήρια με τα οποία μπορεί να πραγματοποιηθεί αυτή η ανάλυση. Επίσης, απαιτεί συχνές αναθεωρήσεις, ανάλογα με τις τρέχουσες εξελίξεις που μεταβάλλουν τα δεδομένα πάνω στα οποία βασίστηκε.

Μία επισήμανση που είναι αναγκαία σε σχέση με αυτή την ταξινόμηση, είναι ότι σε μεγάλα νοσοκομεία η ανάγκη για διάκριση των φαρμάκων με βάση την αξία τους ως θεραπευτικά μέσα δεν εμφανίζει ιδιαίτερη αναγκαιότητα. Τα νοσοκομεία αυτά, ως κεντρικές δομές υγείας, έχουν ως αποστολή να αντιμετωπίζουν όλα τα περιστατικά, και κυρίως εκείνα που δεν μπορούν να καλυφθούν υγειονομικά σε μικρότερες περιφερειακές δομές. Σε αυτό το επίπεδο παροχής περίθαλψης, όλα τα φάρμακα είναι σημαντικά και χωρίς προτεραιότητες είναι απαραίτητο να είναι διαθέσιμα για την εφαρμογή των πρωτοκόλλων θεραπείας. Σε αυτή την περίπτωση, για πολλούς από τους λόγους για τους οποίους μπορεί να πραγματοποιηθεί η ανάλυση VED η σημασία ελαττώνεται. Η προμήθεια των φαρμάκων βασίζεται στα αποτελέσματα των υπολοίπων αναλύσεων. Όμως, σε ορισμένες περιπτώσεις που υπάρχει ανάγκη για περιορισμό του κεφαλαίου που είναι δεσμευμένο σε απόθεμα, ενεργοποιείται μία εναλλακτική ταξινόμηση που ονομάζεται VD και στην οποία διακρίνουμε δύο κατηγορίες:

Κατηγορία V

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται τα φάρμακα τα οποία πρέπει να είναι διαθέσιμα κάθε στιγμή και να βρίσκονται διαρκώς στο απόθεμα.

Κατηγορία D

Περιλαμβάνονται φάρμακα τα οποία είναι χαμηλότερης προτεραιότητας και υπάρχει η δυνατότητα να παραγγέλλονται, από τη στιγμή που θα εντοπιστεί η αναγκαιότητά τους για κάποιον ασθενή. Προφανώς, αντιστοιχούν σε θεραπείες στις οποίες η φύση του νοσήματος επιτρέπει τον προγραμματισμό της θεραπείας. Η τήρησή τους σε απόθεμα είναι προαιρετική. Μερικές φορές μπορεί να είναι προτιμότερο να τηρηθούν σε απόθεμα, εφόσον η προμήθεια έχει εμπόδια, για παράδειγμα, είτε το φάρμακο εμφανίζει συχνά έλλειψη από την αγορά είτε ο προμηθευτής δεν είναι αξιόπιστος ως προς τους χρόνους παράδοσης.

Γενικότερα η ανάλυση VED αποσκοπεί στο να ιεραρχήσει τα φαρμακευτικά ιδιοσκευάσματα με βάση χαρακτηριστικά που αφορούν στις θεραπευτικές τους ιδιότητες, ώστε να αντιμετωπίζονται με την ανάλογη σημασία κατά τις διαχειριστικές εργασίες και πιο συγκεκριμένα στην επιλογή, στην προμήθεια και στη χρήση σε ένα σύστημα αποθεμάτων. Πιο συγκεκριμένα, τα φάρμακα των V και E κατηγοριών πρέπει να παρακολουθούνται με περισσότερη προσοχή, να τηρείται μεγαλύτερο απόθεμα ασφαλείας, να έχει προτεραιότητα η προμήθειά τους και να επιλέγονται οι προμηθευτές με την μεγαλύτερη αξιοπιστία. Επίσης, τα φάρμακα της κατηγορίας D αποτελούν προτεραιότητα σε περίπτωση που επιδιώκονται οικονομίες κλίμακας. Βέβαια η τοποθέτηση ενός φαρμάκου στην κατηγορία D δε σημαίνει ότι τα φάρμακα αυτά πρέπει να αγνοούνται ή ότι δεν έχουν σημαντική συνεισφορά στην έκβαση των πρωτοκόλλων θεραπειών. Απλά η προμήθειά τους μπορεί να θεωρηθεί μικρότερης προτεραιότητας.

4. ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΦΑΡΜΑΚΕΙΟΥ – ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΣΤΟ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

4.1 Εισαγωγή – Γενικό Νοσοκομείο Χανίων «Ο Άγιος Γεώργιος»

Το Γενικό Νοσοκομείο Χανίων «Ο Άγιος Γεώργιος» έχει δυναμικότητα 450 κλινών. Από το 2000 εδρεύει στην περιοχή Μουρνιές σε μία έκταση 49.400τ.μ. και σε απόσταση μικρότερη των 5χλμ από το κέντρο της πόλης των Χανίων. Καλύπτει υγειονομικά τις ανάγκες εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Χανίων, ο οποίος έχει πληθυσμό 108.642 (απογραφή 2011). Ταυτόχρονα, είναι το μοναδικό νοσοκομείο σε ολόκληρο των νομό Χανίων, του οποίου ο πληθυσμός ανέρχεται σε 156.585 (απογραφή 2011). Διοικητικά υπάγεται στην 7η ΥΠΕ (ΔΥΠΕ Κρήτης). Διαθέτει ένα μεγάλο πλήθος από τμήματα και κλινικές τα οποία φαίνονται στο οργανόγραμμα του νοσοκομείου το οποίο υπάρχει στο «Παράρτημα Ε».

Για την υποστήριξή του διαθέτει νοσοκομειακό φαρμακείο. Το προσωπικό του φαρμακείου περιλαμβάνει 8 άτομα εκ των οποίων 3 φαρμακοποιούς, 3 βοηθούς φαρμακείου και 2 άτομα διοικητικό προσωπικό.

4.2 Διαμόρφωση του υλικού που θα ταξινομηθεί

Κάθε ιδιοσκεύασμα αποτελεί ένα διαφορετικό είδος. Συγκεντρώνει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, που αφορούν το είδος της δραστικής ουσίας, την περιεκτικότητα σε αυτή, την κατηγορία της φαρμακευτικής μορφής, τη συσκευασία, και την εταιρεία που είναι υπεύθυνη για την κυκλοφορία του. Με βάση αυτές τις ιδιαιτερότητες, αποδίδεται στο ιδιοσκεύασμα ένας συγκεκριμένος κωδικός και δημιουργείται μία μερίδα από όπου παρακολουθείται μηχανογραφικά κάθε εισροή ή εκροή από την αποθήκη του φαρμακείου. Η βάση δεδομένων του νοσοκομειακού φαρμακείου φιλοξενεί αποκλειστικά για το φαρμακευτικό υλικό 3.535 διαφορετικούς κωδικούς. Η μορφή με την οποία θα χρησιμοποιηθεί το σύνολο αυτών των κωδικών σε μία ταξινόμηση επηρεάζει το αποτέλεσμα της.

Είναι γνωστό ότι τα καινοτόμα φάρμακα όταν ξεκινάει η κυκλοφορία τους, προστατεύονται με διπλώματα ευρεσιτεχνίας για καθορισμένα χρονικά διαστήματα. Όταν παρέλθουν αυτά τα διαστήματα, υπάρχει η δυνατότητα από άλλες φαρμακευτικές εταιρείες να κυκλοφορήσουν αντίστοιχα σκευάσματα. Προϋπόθεση για να συμβεί αυτό, είναι να αποδείξουν τη θεραπευτική ισοδυναμία με το αρχικό σκεύασμα. Αυτό, για μία συγκεκριμένη δραστική ουσία, επιφέρει διαθεσιμότητα περισσότερων σκευασμάτων από διαφορετικές εταιρείες. Κάθε ένα από αυτά τα σκευάσματα αποτελεί έναν διαφορετικό κωδικό και ταυτόχρονα μια διαφορετική επιλογή κατά την προμήθεια του φαρμακευτικού υλικού. Τα σκευάσματα αυτά χαρακτηρίζονται ως «ουσιωδώς όμοια».

Σε αυτή την περίπτωση, ως προς την ταξινόμηση, μπορούμε να εξετάσουμε ένα υποθετικό παράδειγμα: Ας θεωρήσουμε ότι υπάρχει μία δραστική ουσία «Δ», με την οποία κυκλοφορούν τρία φαρμακευτικά ιδιοσκευάσματα «ουσιωδώς όμοια» μεταξύ τους: τα «Δ₁», «Δ₂» και «Δ₃». Η κατανάλωση για τη συγκεκριμένη δραστική είναι αρκετά υψηλή. Έτσι, στην περίπτωση που επιλεγεί η προμήθεια μόνο ενός από τα τρία, (δηλαδή αποκλειστικά «Δ₁» ή «Δ₂» ή «Δ₃») και πραγματοποιηθεί η ταξινόμηση ABC, τότε το ιδιοσκεύασμα που είχε επιλεγεί, θα ενταχθεί στην «κατηγορία Α». Όμως, ο υπεύθυνος για την προμήθεια, αποφασίζει να προμηθευτεί και τα τρία σκευάσματα. Η ζήτηση για τη συγκεκριμένη δραστική ουσία θα επιμεριστεί και στα τρία σκευάσματα που είναι διαθέσιμα. Αυτή τη φορά αν πραγματοποιηθεί η ταξινόμηση ABC, τα ιδιοσκευάσματα θα βρεθούν σε μικρότερες κατηγορίες. Ενδεχομένως στην «κατηγορία Β», ή ακόμα και στην «κατηγορία C», ανάλογα με τις

ποσότητες στις οποίες έγινε η προμήθειά τους. Παρόμοια προβλήματα απαντώνται και σε άλλες μορφές ταξινόμησης εκτός από την ABC.

Η ανάγκη χρησιμοποίησης μίας δραστικής ουσίας σε θεραπευτικά πρωτόκολλα, προκύπτει από την επιδημιολογία, δηλαδή τον αριθμό των περιστατικών που απαιτούν τη χρήση της. Η ικανοποίηση αυτής της ανάγκης είναι ανάμεσα στις αποστολές μιας υγειονομικής δομής και η κάλυψή της είναι προϋπόθεση για να εξασφαλιστεί ένα υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης. Από τη στιγμή που η ανάγκη αυτή είναι εντοπισμένη, είναι λογικό ότι πρέπει να εξεταστεί ποια σκευάσματα πρέπει να προτιμηθούν, αν μπορούν να επιλεγούν εκείνα που έχουν χαμηλότερο κόστος, και ποιες είναι οι εναλλακτικές λύσεις, ακόμα και ανάμεσα σε άλλες δραστικές ουσίες που έχουν τις ίδιες ενδείξεις. Μία ταξινόμηση με βάση τη δραστική ουσία μπορεί να αποτελέσει την αφετηρία για ένα πλήθος ουσιαστικών αποφάσεων και επιλογών.

Αντίθετα, μία ταξινόμηση όπως αυτή που είδαμε προηγουμένως στο υποθετικό παράδειγμα, εμφανίζει πολλά αδύναμα σημεία. Το πιο σημαντικό είναι ότι εμφανίζεται ασταθής. Διότι, δεν επηρεάζεται μόνο από επιδημιολογικά δεδομένα, αλλά και την υποκειμενική σκέψη ενός αποφασίζοντα, ο οποίος μπορεί ακόμα και τυχαία να επιλέγει ιδιοσκευάσματα και ποσότητες. Αν αλλάξει γνώμη αλλάζει και η ταξινόμηση, αφού όπως είδαμε η άποψή του ενσωματώνεται μέσα στο αποτέλεσμα της ταξινόμησης. Και η ταξινόμηση σε αυτή την περίπτωση έχει περισσότερο έναν ρόλο καταγραφής και λιγότερο τη σημασία ενός εργαλείου που μπορεί να συνεισφέρει στην εύρυθμη λειτουργία του φαρμακείου.

Επομένως, μία ταξινόμηση στην οποία έχουν περιληφθεί συγκεντρωμένες οι απαιτήσεις για τα αντίστοιχα σκευάσματα από διαφορετικές εταιρείες, αλλά με την ίδια δραστική ουσία, πλεονεκτεί από εκείνη στην οποία τα σκευάσματα διατηρούνται ξεχωριστά, όπως υπάρχουν στις μερίδες εντός της βάσης δεδομένων του φαρμακείου. Οπότε η ταξινόμηση μπορεί να πραγματοποιηθεί, αφού προηγουμένως αθροιστούν τα επιμέρους στοιχεία των σκευασμάτων που περιέχουν την ίδια δραστική ουσία, έχουν την ίδια περιεκτικότητα, είναι της ίδιας φαρμακομορφής και εμφανίζουν τα ίδια τεχνολογικά χαρακτηριστικά.

Αυτό που απαιτεί προσοχή σε αυτά, είναι ότι σε κάθε συσκευασία μπορεί να περιέχεται διαφορετικός αριθμός από δοσολογικές μονάδες. Δηλαδή, κάθε εμβλαγίο μπορεί να περιέχει διαφορετικό αριθμό δισκίων, καψακίων, κ.α. Για παράδειγμα, το ένα ιδιοσκεύασμα μπορεί να περιέχει 14 δισκία. Ένα άλλο «ουσιωδώς όμοιο» μπορεί να περιέχει 28 δισκία.

Πραγματική συσκευασία	Αντιστοιχία σε συσκευασία	
	x 14 tab	x 28 tab
1 (ένα) κυτίο x 14 tab	1	0,5
1 (ένα) κυτίο x 28 tab	2	1
Σύνολα (αριθμός κυτίων)	3	1,5

* tab = δισκίο

Πίνακας 8: Θεωρητικό παράδειγμα αντιστοίχισης εμβλαγίων σε ιδιοσκευάσματα.

Ο τρόπος για να συγκεραστούν οι διαφορετικές συσκευασίες φαίνεται στον πίνακα 8. Το 1 κυτίο με 14 δισκία και το 1 κυτίο με 28 δισκία είναι ισοδύναμα με 3 κυτία των 14 δισκίων ή με 1,5 κυτίο των 28 δισκίων. Η ταξινόμηση δεν επηρεάζεται οποιαδήποτε και να είναι η επιλογή. Για συμβατικούς λόγους έχει προτιμηθεί στα παραδείγματα των ταξινομήσεων που θα εφαρμοστούν για το φαρμακείο του νοσοκομείου των Χανίων, η αναγωγή να γίνει προς τη μικρότερη συσκευασία για όλα τα ιδιοσκευάσματα. Επίσης, μία άλλη εναλλακτική, εφόσον δεν υπάρχει πρόβλημα εξοικείωσης, θα ήταν να εκφράζονται τα πάντα προς τον αριθμό των δοσολογικών μονάδων, δηλαδή δισκία, καψάκια, κτλ.

Η παραπάνω ενοποίηση των μερίδων πρέπει ταυτόχρονα να συνοδευτεί και με την αφαίρεση εκείνων, που σε όλη την περίοδο που μελετάμε εμφάνισαν μηδενική κίνηση. Δηλαδή, το υπόλοιπό τους δεν διαφοροποιήθηκε από το μηδέν κατά το χρονικό διάστημα από το οποίο αντλούνται τα στοιχεία για την ταξινόμηση. Οι σχετικοί κωδικοί αφορούν φάρμακα τα οποία έχουν αποσυρθεί από την κυκλοφορία, είτε έχει ξεπεραστεί η σημασία τους μέσα από την εξέλιξη άλλων σκευασμάτων είτε έχουν αντικατασταθεί από άλλα με αντίστοιχη θεραπευτική δράση με σκοπό την εξοικονόμηση οικονομικών πόρων. Η μακροχρόνια απουσία τους από το φαρμακείο δίνει ελάχιστες πιθανότητες για επανάληψη της προμήθειάς τους από το νοσοκομείο. Επομένως, η ταξινόμηση τους δεν εμφανίζει κάποιον ενδιαφέρον.

Το αποτέλεσμα είναι η τελική λίστα που θα χρησιμοποιηθεί να περιλαμβάνει 1.621 στοιχεία προς ταξινόμηση. Η χρονική περίοδος αναφοράς που θα χρησιμοποιηθεί είναι από το έτος 2015 έως και το 2017.

4.3 Εφαρμογή των ταξινομήσεων

4.3.1 Εφαρμογή της ανάλυσης ABC

Για να εφαρμοστεί η ανάλυση ABC το φαρμακευτικό υλικό ταξινομείται σε τρεις κατηγορίες «Α», «Β» και «C». Η κατηγορία «Α» περιλαμβάνει τα είδη με τη μεγαλύτερη ετήσια κατανάλωση και μέχρι το όριο όπου καλύπτεται το 80% από τη συνολική αξία των αποθεμάτων που διατέθηκαν μέσα στο έτος. Η κατηγορία «Β» καταλαμβάνει ένα επιπλέον 15%. Το εναπομένον 5% καλύπτεται από την κατηγορία «C».

Έτος: 2017					
Κατηγορία	Εύρος της αξίας χρήσης ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ετήσιας αξίας αποθέματος	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
A	80 %	80 %	108	6,7 %	6,7 %
B	15 %	95 %	192	11,8 %	18,5 %
C	5 %	100 %	1322	81,5 %	100,0 %

Πίνακας 9: Εφαρμογή της ανάλυσης ABC για το έτος 2017

Για το έτος 2017, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την ανάλυση στο φαρμακευτικό υλικό του φαρμακείου εμφανίζονται στον πίνακα 9. Παρατηρούμε ότι η κατηγορία «Α», η οποία καταλαμβάνει το 80% του ποσοστού της λογιστικής αξίας του αποθέματος που χρησιμοποιήθηκε, περιλαμβάνει μόνο 108 είδη δραστικής για συγκεκριμένη φαρμακομορφή που αντιστοιχεί σε ποσοστό μόλις 6,7%. Για την κατηγορία «Β» έχουμε 192 είδη δραστικής σε συγκεκριμένη φαρμακομορφή και το ποσοστό είναι 11,8%. Μεγαλύτερη σε μέγεθος είναι η κατηγορία «Γ» όπου 1322 είδη ή το 80,5% τοποθετούνται στο υπόλοιπο 5% της αξίας του αποθέματος που διατέθηκε μέσα στο έτος. Για τα προηγούμενα έτη 2015 και 2016 τα αντίστοιχα δεδομένα υπάρχουν στο «Παράρτημα Α».

Το σύνολο όλων αυτών των αποτελεσμάτων απεικονίζεται γραφικά στα σχήματα 11 και 12. Στο σχήμα 11 υπάρχουν ράβδοι για κάθε έτος σε κάθε κατηγορία. Διαπιστώνεται οπτικά ότι πηγαίνοντας από το έτος 2015 στο έτος 2017 το πλήθος των στοιχείων στις κατηγορίες «Α» και «Β» ελαττώνεται. Ταυτόχρονα αυξάνεται το πλήθος στην κατηγορία «C». Αυτός είναι ο λόγος που παρατηρούμε την αλλαγή στο κοίλο μέρος της καμπύλης στο σχήμα 12. Η απεικόνιση στο σχήμα 12 είναι χαρακτηριστική για την ανάλυση ABC. Συνήθως, αυτή χρησιμοποιείται για να αποδίδονται γραφικά τα αποτελέσματα της. Η μετακίνηση των κοίλων της καμπύλης προς τα κάτω σημαίνει ότι το πλήθος των στοιχείων στην κατηγορία «Α» γίνεται μεγαλύτερο. Το αντίστροφο, που έχουμε στο παράδειγμα που εξετάζεται, φανερώνει ότι τα είδη στην κατηγορία «C» γίνονται περισσότερα.

Ερμηνεύοντας τα παραπάνω αποτελέσματα παρατηρούμε ότι επιβεβαιώνεται ο κανόνας «των σημαντικών ολίγων και των ασήμαντων πολλών». Βεβαίως, η σημαντικότητα αυτή δεν σχετίζεται με τη θεραπευτική και φαρμακολογική αξία του υλικού. Η προσέγγιση είναι περισσότερο λογιστική και διαχειριστική. Φανερώνει πως «ολίγα υλικά» έχουν την ικανότητα να δεσμεύουν τους περισσότερους διαθέσιμους πόρους. Μάλιστα, αυτό συμβαίνει σε υπέρτερο βαθμό, σε σύγκριση με τη συνήθη εικόνα που αναμένεται με βάση την αρχή του Pareto. Εδώ οι ομάδες «Α» και «Β» είναι και οι δύο μαζί το 18,5% των δραστικών ουσιών για συγκεκριμένες φαρμακομορφές και καλύπτουν το 95% της αξίας του αποθέματος που χορηγήθηκε κατά την διάρκεια του έτους. Είναι προφανές πως αυτές οι κατηγορίες καθίστανται αντικείμενο προσοχής.

Ένα άλλο στοιχείο που εμφανίζει ενδιαφέρον στην ανάλυση ABC είναι η σταθερότητα των αποτελεσμάτων της. Δηλαδή, σε ποιο βαθμό διαπιστώνονται αλλαγές σε κάθε επικαιροποίηση της. Αυτές αποτελούν ένα δείκτη για να αποφασιστεί η συχνότητα με την οποία πρέπει να επαναλαμβάνεται η διαδικασία. Επίσης, αν οι αλλαγές είναι πάρα πολλές, τότε η εφαρμογή αυτής της ανάλυσης και η αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της απαιτεί μεγαλύτερη προσπάθεια.

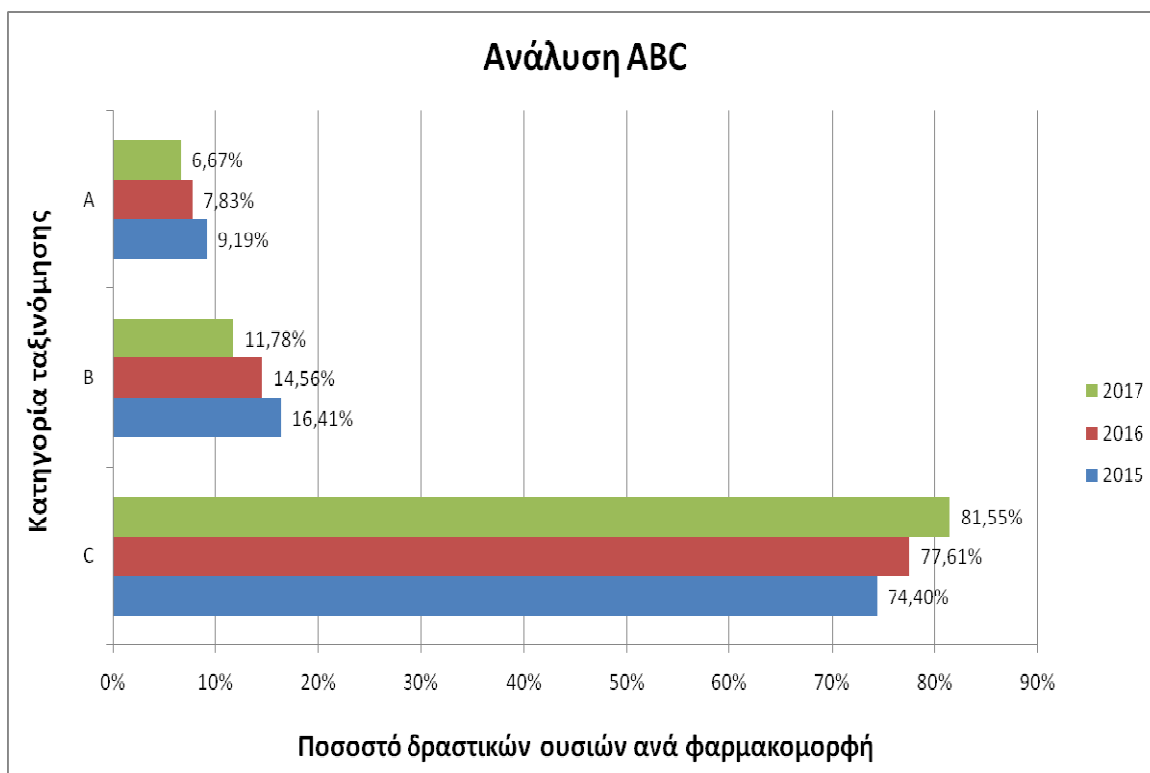
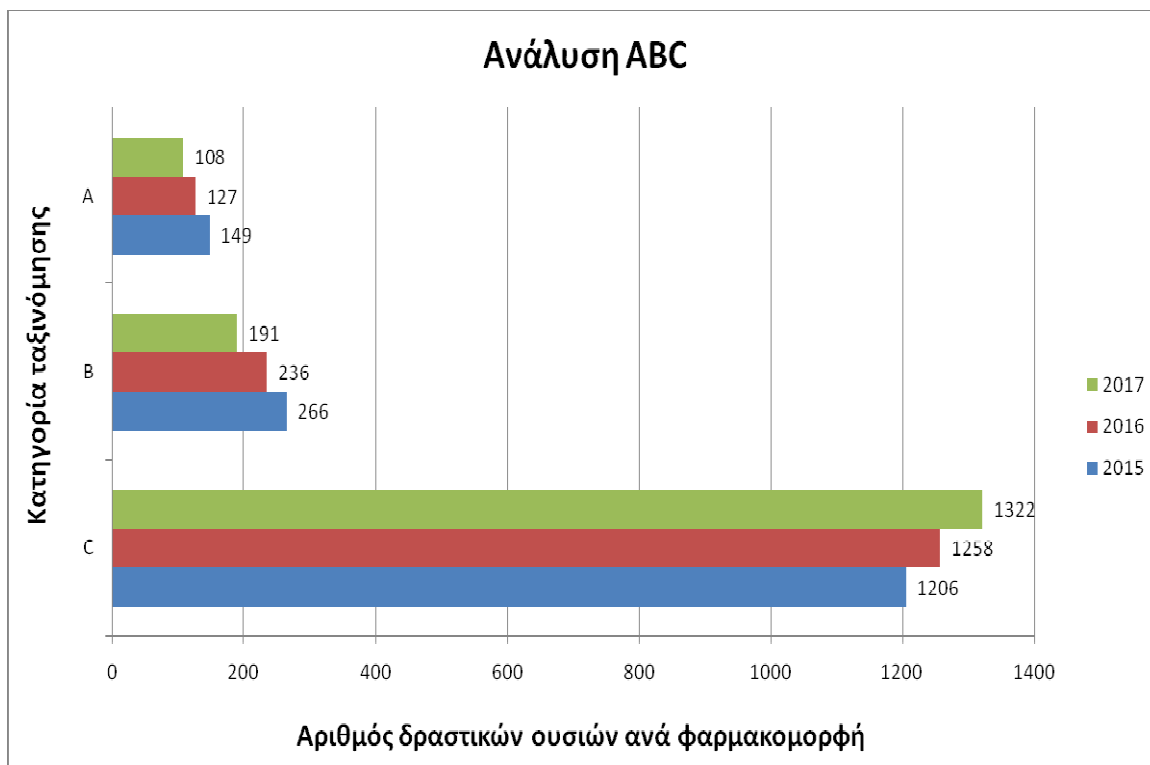
Λαμβάνοντας τα δεδομένα από την εφαρμογή της ανάλυσης ABC σε όλα τα έτη που εξετάστηκαν και τη σύγκριση των αποτελεσμάτων, προκύπτει ο πίνακας 10 όπου φαίνονται τα ποσοστά των στοιχείων που άλλαξαν κατηγορία. Και στις δύο συγκρίσεις που πραγματοποιούνται, αυτά υπερβαίνουν το 10%. Αν και τα ποσοστά αυτά είναι υψηλά, ωστόσο δεν μπορούν να θεωρηθούν απαγορευτικά για την εφαρμογή της ανάλυσης. Οι αλλαγές αυτές αποτυπώνουν τις διαφορές που εμφανίζει το ένα έτος σε σχέση με το άλλο ως προς τα υγειονομικά περιστατικά που αντιμετωπίστηκαν. Σε κάθε περίπτωση οι υπεύθυνοι σε ένα φαρμακείο μπορούν να αξιολογήσουν και να συνδέσουν τις αλλαγές αυτές με επιδημιολογικά δεδομένα τις αντίστοιχης περιόδου στην οποία αναφέρονται. Επίσης, πολλές από αυτές οφείλονται στην εξέλιξη των σκευασμάτων, όπου νέα σκευάσματα με βελτιωμένες ιδιότητες και τεχνολογία έρχονται στην κυκλοφορία, εκτοπίζοντας πολλά παλαιότερα. Εκείνο που καταδεικνύεται από τον αριθμό αυτών των αλλαγών είναι ότι η ανάλυση ABC πρέπει να επαναλαμβάνεται σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα, ώστε να ενσωματώνει τα νέα δεδομένα που προκύπτουν για την κατανάλωση των φαρμάκων και η αξιοποίησή της να μην οδηγεί σε λανθασμένες επιλογές.

Έτη των οποίων οι αναλύσεις συγκρίνονται	Αριθμός συγκρίσεων που πραγματοποιήθηκε	Αριθμός δραστικών ανά φαρμακομορφή που άλλαξε κατηγορία	Ποσοστό δραστικών ανά φαρμακομορφή που άλλαξε κατηγορία
2015 με 2016	1621	172	10,6 %
2016 με 2017	1621	169	10,4 %

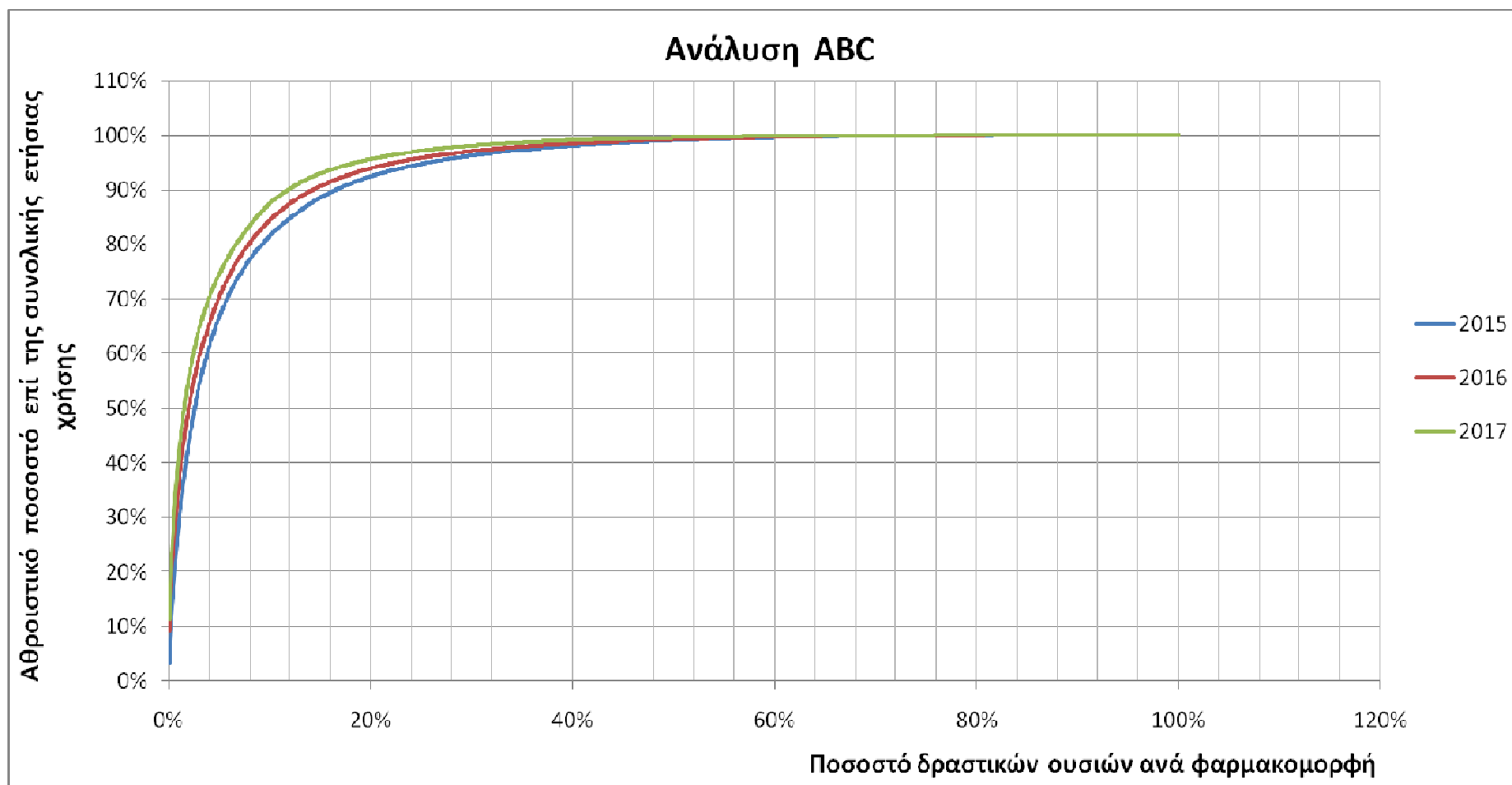
Πίνακας 10: Η έκταση των αλλαγών στην ανάλυση ABC από έτος σε έτος.

Η ανάλυση ABC μετά από την εφαρμογή της προσφέρει μία ιεράρχηση για τις δραστικές ουσίες που χορηγούνται από ένα φαρμακείο. Έχουν ήδη αναφερθεί πολλοί τρόποι με τους οποίους μπορεί να αξιοποιηθεί αυτή σε διαχειριστικό επίπεδο. Όμως, ειδικά για τα φάρμακα μπορεί να καθορίσει με ποια προτεραιότητα μπορούν να εξεταστούν για κάθε δραστική ουσία οι υφιστάμενες επιλογές ανάμεσα στα σκευάσματα που κυκλοφορούν. Βέβαια αυτές οι επιλογές είναι απαραίτητο να συμπεριλάβουν περισσότερα κριτήρια πέρα από τα διαχειριστικά και απαιτούν τη συνδρομή ειδικών από το χώρο της υγείας. Το γεγονός ότι προσφέρει το σημείο, από το οποίο πρέπει να ξεκινήσει να «ξετυλίγεται ο μίτος της Αριάδνης» είναι πάρα πολύ σημαντικό.

Τέλος, πρέπει να γίνει υπενθύμιση ότι η ανάλυση ABC χρησιμοποιεί ως κριτήριο την αξία της χρήσης. Αυτή προκύπτει από τον αριθμό των χορηγούμενων μονάδων και την τιμή που έχει η κάθε μία. Τα κριτήρια αυτά σχετίζονται με τις αναλύσεις FSN και HML των οποίων η εξέταση που θα ακολουθήσει θα συμπληρώσει το αποτέλεσμα τις συγκεκριμένης ανάλυσης.



Σχήμα 11: Η ανάλυση ABC.



Σχήμα 12: Εφαρμογή της ταξινόμησης ABC για τα έτη 2015, 2016 και 2017. Η μετατόπιση της καμπύλης από έτος σε έτος προς τα πάνω φανερώνει αύξηση του αριθμού των ειδών προς τις χαμηλότερες κατηγορίες.

4.3.2 Εφαρμογή της ανάλυσης FSN

Γνωρίζουμε ότι η ανάλυση FSN βασίζεται στην κινητικότητα που εμφανίζουν τα είδη στο απόθεμα. Η έννοια αυτή, όπως αναφέρθηκε, μπορεί να προσεγγιστεί μέσα από την εξέταση του μέσου χρόνου παραμονής και του ρυθμού χορήγησης. Στην περίπτωση, όμως, του φαρμακευτικού υλικού η εξέταση του μέσου χρόνου παραμονής είναι ασύμβατη με την αποστολή του. Η παρουσία ενός φαρμάκου σε ένα φαρμακείο βασίζεται σε κριτήρια που υπερτερούν του γεγονότος, ότι αυτό μπορεί να μη χρειαστεί να χρησιμοποιηθεί και απλά να παραμένει προς διάθεση στο χώρο του φαρμακείου. Επομένως, στο παράδειγμα του νοσοκομειακού φαρμακείου η ανάλυση θα περιοριστεί στην εξέταση του ρυθμού χορήγησης. Ο ρυθμός χορήγησης αποτελεί ένα κριτήριο που περισσότερο έχει ρόλο καταγραφικό της κινητικότητας του φαρμάκου, χωρίς να αποτελεί πηγή για παρεμβάσεις, προς επιλογές που πρέπει να γίνονται με υγειονομικά κριτήρια, ώστε να προωθούν την ασφάλεια του ασθενούς.

Επομένως, χρησιμοποιώντας ως κριτήριο το ρυθμό χορήγησης, το φαρμακευτικό υλικό με την ανάλυση FSN ταξινομείται σε τρεις κατηγορίες: «F», «S» και «N». Η κατηγορία «F» περιλαμβάνει τα είδη με τη μεγαλύτερη κινητικότητα και μέχρι το όριο που συμπληρώνεται αθροιστικά το 70% των τεμαχίων από τα συνολικά τεμάχια του αποθέματος που χορηγήθηκαν σε ετήσια βάση. Η κατηγορία «S» περιλαμβάνει ένα επιπλέον 20%. Το 10% που απομένει ταξινομείται στην κατηγορία «N».

Έτος: 2017					
Κατηγορία	Εύρος της χρήσης ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό της χρήσης	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
F	70 %	70 %	25	1,54 %	1,54 %
S	20 %	90 %	87	5,37 %	6,91 %
N	10 %	100 %	1509	93,09 %	100,0 %

Πίνακας 11: Εφαρμογή της ανάλυσης FSN για το έτος 2017

Τα αποτελέσματα από την ανάλυση FSN για το έτος 2017 εμφανίζονται στον πίνακα 11. Η κατηγορία «F», η οποία περιλαμβάνει τα είδη με τη μεγαλύτερη κίνηση και με όριο το 70% του συνολικού όγκου της κίνησης, περιλαμβάνει 25 στοιχεία που αντιστοιχούν μόλις στο 1,54% του συνόλου των στοιχείων που ταξινομήθηκαν. Η επόμενη κατηγορία «S» καλύπτει άλλο ένα 20% του όγκου της κινητικότητας με συμμετοχή 87 επιπλέον στοιχείων που αντιστοιχούν στο 5,37% του συνόλου των στοιχείων που ταξινομήθηκαν. Στο τελευταίο 10%, για την κατηγορία «N», έχουμε τα υπόλοιπα 1509 στοιχεία που ποσοστιαία εκφράζουν το 93,09%. Δηλαδή συγκεντρωτικά, οι δύο πρώτες κατηγορίες «F» και «S» έχουν μόνο το 6,91% των στοιχείων που ταξινομήθηκαν. Για τα προηγούμενα έτη 2015 και 2016 τα αντίστοιχα δεδομένα υπάρχουν στο «Παράρτημα Β».

Το σύνολο όλων αυτών των αποτελεσμάτων απεικονίζεται γραφικά στα σχήματα 13 και 14. Στο σχήμα 13 έχουμε γραφικά για κάθε έτος τι συμβαίνει σε κάθε κατηγορία. Στην κατηγορία «F» παρατηρούμε ότι υπάρχει μία σταθερότητα στο πλήθος των στοιχείων που περιλαμβάνονται σε όλα τα έτη. Στην κατηγορία «S»

εμφανίζεται μία μικρή μείωση στο πλήθος των στοιχείων που περιλαμβάνονται, κατά την μετάβαση από το έτος 2015 στο 2017. Η μείωση αυτή αντισταθμίζεται από μία μικρή αύξηση στο πλήθος των στοιχείων της κατηγορίας «N».

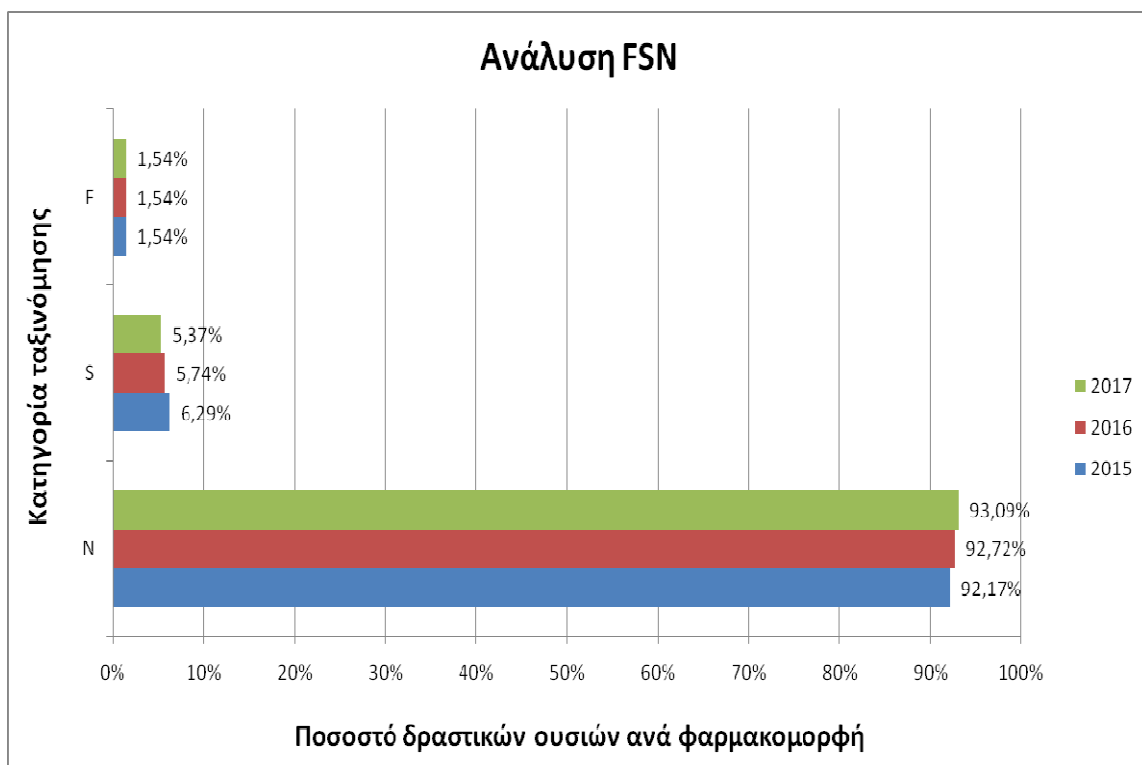
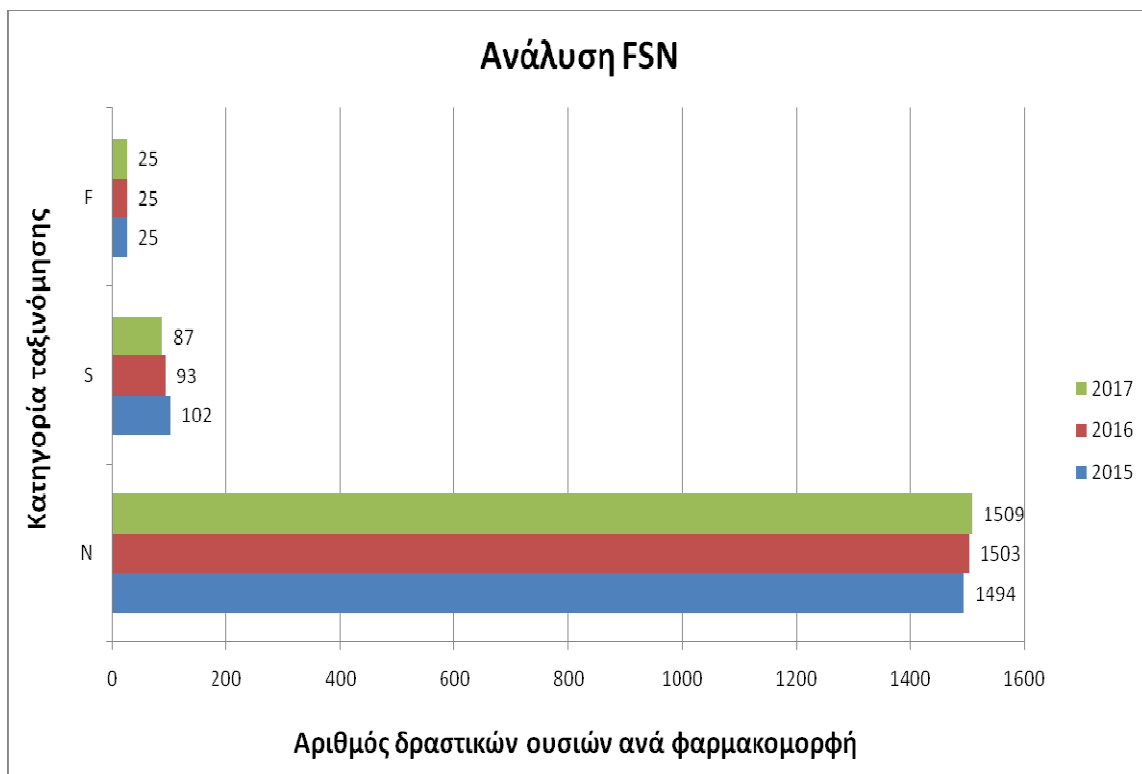
Σε αυτό το σημείο, αν εξετάσουμε τις αλλαγές οι οποίες προκύπτουν συγκρίνοντας το ένα έτος με το άλλο, παρατηρούμε ότι αυτές είναι ελάχιστες. Από τον πίνακα 12 παρατηρούμε ότι ανάμεσα στα έτη 2015 και 2016 μόλις το 1,3% από τα στοιχεία που ταξινομήθηκαν άλλαξε κατηγορία. Χαμηλό παρέμεινε το ποσοστό και για τα έτη 2016 και 2017, στο 1,9%. Η μικρή έκταση των αλλαγών διαπιστώνεται και από το σχήμα 14. Σε αυτό παρατηρούμε ότι οι καμπύλες για κάθε έτος είναι σχεδόν ταυτόσημες.

Έτη των οποίων οι αναλύσεις συγκρίνονται	Αριθμός συγκρίσεων που πραγματοποιήθηκε	Αριθμός δραστικών ανά φαρμακομορφή που άλλαξε κατηγορία	Ποσοστό δραστικών ανά φαρμακομορφή που άλλαξε κατηγορία
2015 με 2016	1621	21	1,3 %
2016 με 2017	1621	30	1,9 %

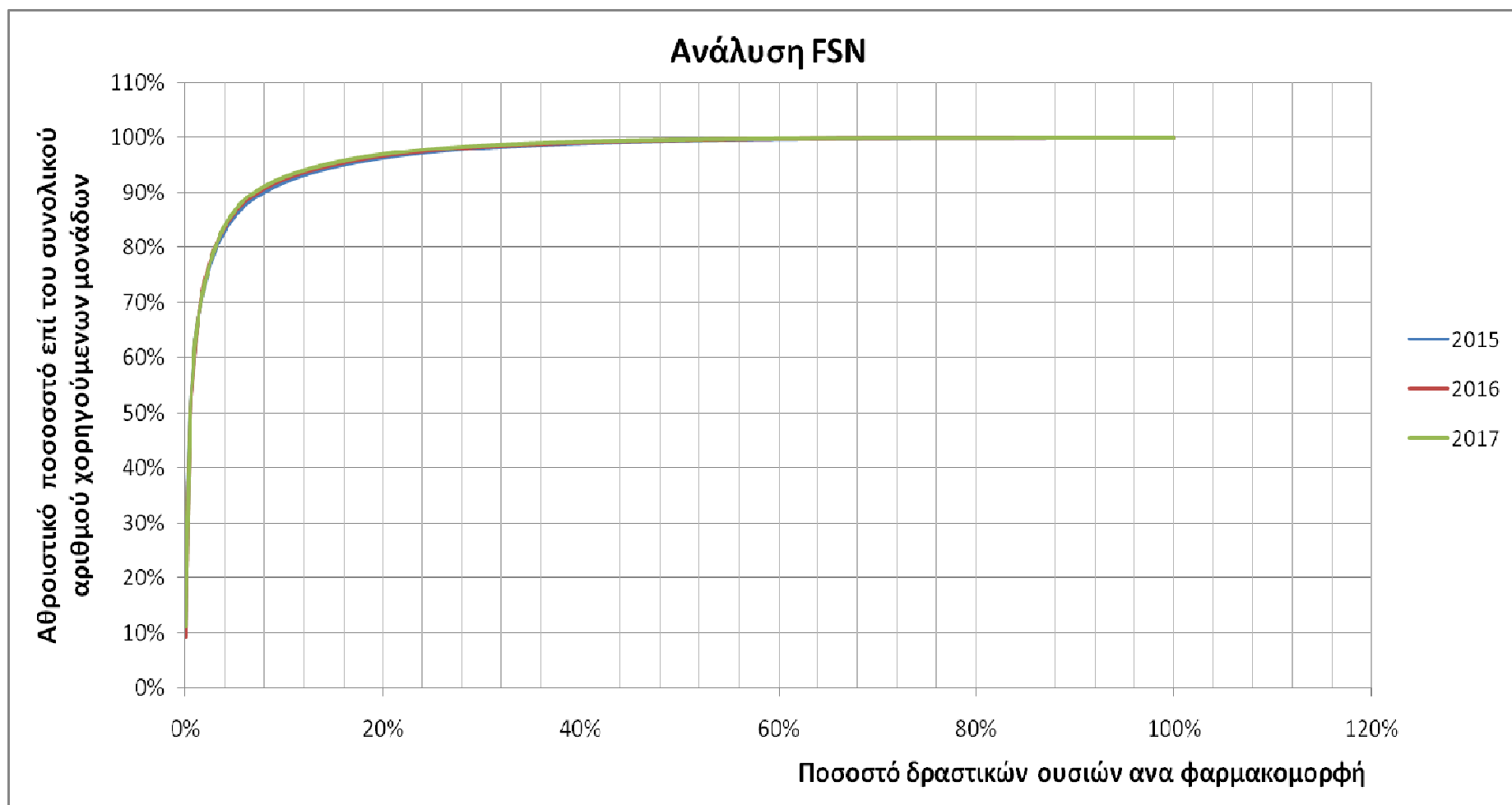
Πίνακας 12: Η έκταση των αλλαγών στην ανάλυση FSN από έτος σε έτος.

Συμπερασματικά, η ανάλυση FSN για το φαρμακείο έδειξε ότι ο μεγαλύτερος όγκος της κίνησης αντιστοιχεί σε πολύ λίγες δραστικές ουσίες ανά φαρμακομορφή, κάτι που είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον. Η ερμηνεία σε αυτό προέρχεται από το είδος των σκευασμάτων που συγκεντρώνουν αυτή την κινητικότητα. Σε κάθε νοσηλευτική μονάδα οι φαρμακευτικοί οροί που χορηγούνται στους ασθενείς εμφανίζουν τεράστιες καταναλώσεις.

Η ανάλυση FSN λειτουργεί συμπληρωματικά προς την ανάλυση ABC. Η ταυτόχρονη εφαρμογή τους ερμηνεύει πως διαμορφώνονται οι αξίες της κατανάλωσης στο φαρμακείο. Ακόμα πληρέστερη εικόνα για αυτό λαμβάνεται με την εφαρμογή της ανάλυσης HML που ακολουθεί.



Σχήμα 13: Η ανάλυση FSN.



Σχήμα 14: Εφαρμογή της ταξινόμησης FSN για τα έτη 2015, 2016 και 2017. Η μορφές των καμπυλών για κάθε έτος είναι σχεδόν ταυτόσημες.

4.3.3 Εφαρμογή της ανάλυσης HML

Η ανάλυση HML χρησιμοποιεί ως κριτήριο για την ταξινόμηση των ειδών του αποθέματος την τιμή της μονάδας. Η εφαρμογή της στο φαρμακείο συνοδεύεται από μία ιδιαιτερότητα. Κάθε στοιχείο που έχει διαμορφωθεί προς ταξινόμηση αφορά μία δραστική ουσία σε μία συγκεκριμένη φαρμακομορφή. Δηλαδή, ίσως να έχει προκύψει με συγκερασμό περισσότερων του ενός διαφορετικών φαρμακευτικών ιδιοσκευασμάτων. Αυτά εμφανίζουν ανά εμβαλάγιο διαφορετικές τιμές. Όμως, για την εφαρμογή της ανάλυσης, χρειαζόμαστε μόνο μία τιμή για κάθε στοιχείο που ταξινομείται. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται ο σταθμισμένος μέσος όρος αυτών των τιμών.

Με την ανάλυση HML το φαρμακευτικό υλικό ταξινομείται σε τρεις κατηγορίες. Τα φάρμακα με τις υψηλότερες τιμές εντάσσονται στην κατηγορία «Η». Οι μεσαίες τιμές αφορούν την κατηγορία «Μ». Τέλος, οι χαμηλότερες τιμές περιλαμβάνονται στην κατηγορία «Λ». Για τον καθορισμό των ορίων ανάμεσα στις κατηγορίες δεν υπάρχει κάποια κοινά αποδεκτή μεθοδολογία. Στην πράξη τα όρια αποσαφηνίζονται από τους υπεύθυνους του κάθε φαρμακείου. Συμβατικά, στο παράδειγμα που εξετάζεται, τα όρια που έχουν επιλεγεί κατατάσσουν στην κατηγορία «Η», τα φάρμακα με κόστος ανά μονάδα μεγαλύτερο από 200 €. Η κατηγορία «Μ» περιλαμβάνει τα φάρμακα που οι τιμές τους είναι μεγαλύτερες από 20 € και μικρότερες ή ίσες των 200 €. Τέλος, η κατηγορία «Λ» περιλαμβάνει τα φάρμακα που οι τιμές τους είναι μικρότερες ή ίσες με 20 €.

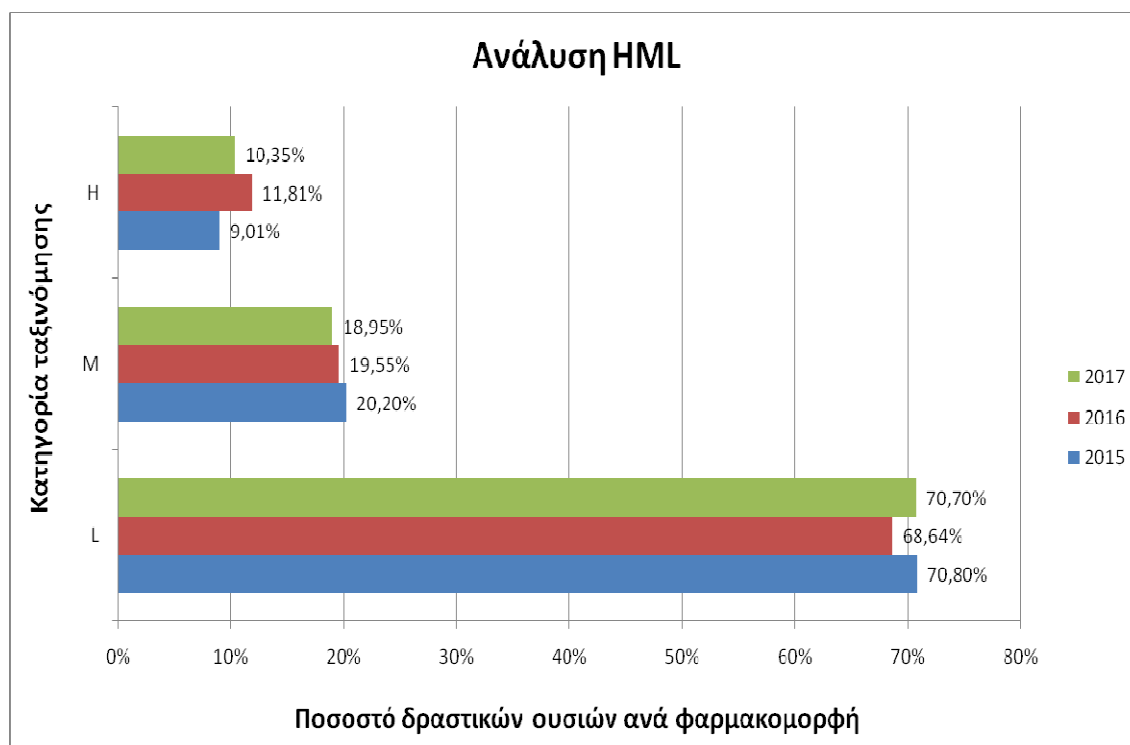
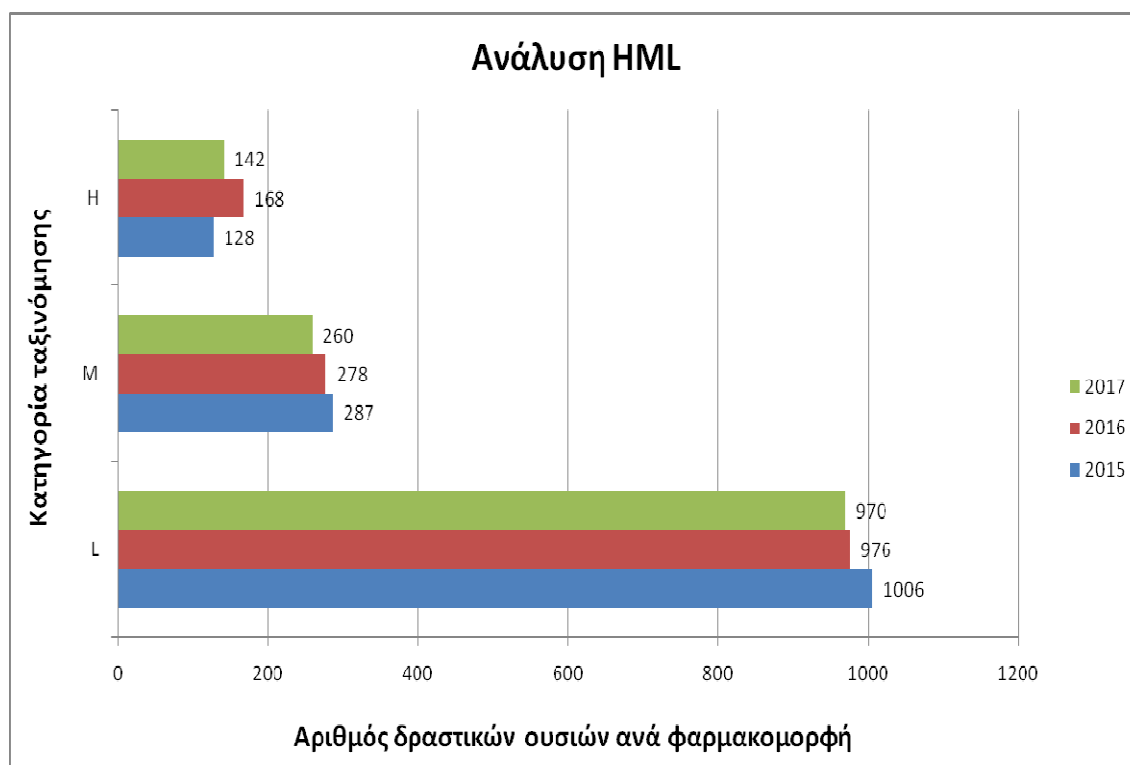
Τα αποτελέσματα της ανάλυσης, για το έτος 2017, εμφανίζονται στον πίνακα 13, για 1372 στοιχεία προς ταξινόμηση. Η κατηγορία «Η» εμφανίζει 142 περιπτώσεις που αντιστοιχούν στο 10,35% του συνόλου. Η κατηγορία «Μ» συγκεντρώνει 260 στοιχεία που αποτελούν το 29,30% και τέλος η κατηγορία «Λ» τα υπόλοιπα 970 στοιχεία που εκπροσωπούν το 70,70%. Για τα προηγούμενα έτη 2015 και 2016 τα αντίστοιχα δεδομένα υπάρχουν στο «Παράρτημα Γ». Επίσης, εικόνα για όλα τα έτη μπορεί να ληφθεί από το σχήμα 15. Παρατηρούμε ότι από το ένα έτος στο άλλο υπάρχουν αρκετές αντιστοιχίες στον τρόπο που κατανέμονται σε κάθε κατηγορία οι δραστικές ουσίες.

Έτος: 2017 *				
Κατηγορία	Διαστήματα τιμών (T_{δ})** ανά κατηγορία (€)	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
H	$T_{\delta} > 200$	142	10,35 %	10,35 %
M	$20 < T_{\delta} \leq 200$	260	18,95 %	29,30 %
L	$T_{\delta} \leq 20$	970	70,70 %	100,0 %

* Ο αριθμός των στοιχείων ταξινόμησης που χρησιμοποιήθηκαν είναι 1372

** T_{δ} : σταθμισμένος μέσος όρος τιμών των ιδιοσκευασμάτων που συμμετέχουν στο στοιχείο ταξινόμησης

Πίνακας 13: Εφαρμογή της ανάλυσης HML για το έτος 2017



Σχήμα 15: Η ανάλυση HML.

Αυτό επιβεβαιώνεται συγκρίνοντας τις αλλαγές στις ταξινομήσεις ανάμεσα στα έτη, οι οποίες είναι ελάχιστες. Στον πίνακα 14 παρατηρούμε ότι ανάμεσα στα έτη 2015 και 2016 μόλις το 1,84% από τα στοιχεία που ταξινομήθηκαν άλλαξε κατηγορία. Χαμηλό παρέμεινε το ποσοστό και για τα έτη 2016 και 2017, το οποίο ήταν στο 1,42%.

Έτη των οποίων οι αναλύσεις συγκρίνονται	Αριθμός συγκρίσεων που πραγματοποιήθηκε	Αριθμός δραστικών ανά φαρμακομορφή που άλλαξε κατηγορία	Ποσοστό δραστικών ανά φαρμακομορφή που άλλαξε κατηγορία
2015 με 2016	1301	24	1,84 %
2016 με 2017	1270	18	1,42 %

Πίνακας 14: Η έκταση των αλλαγών στην ανάλυση HML από έτος σε έτος.

4.3.4 Εφαρμογή της ανάλυσης XYZ

Κατά την εφαρμογή της ανάλυσης XYZ το φαρμακευτικό υλικό ταξινομείται με βάση την τιμή του συντελεστή μεταβλητότητας. Διακρίνονται τρεις κατηγορίες: «X», «Y» και «Z». Η κατηγορία «X» περιλαμβάνει τις περιπτώσεις στις οποίες ο συντελεστής μεταβλητότητας είναι μικρότερος ή ίσος από 0,2 ($cn \leq 0,2$). Στην κατηγορία «Y» οι τιμές είναι μεγαλύτερες από 0,2 και μικρότερες ή ίσες από 0,5 ($0,2 < cn \leq 0,5$). Τέλος, η κατηγορία «Z» συγκεντρώνει τις περιπτώσεις που οι τιμές του συντελεστή είναι μεγαλύτερες από 0,5 ($cn > 0,5$).

Για το έτος 2017, τα αποτελέσματα από την εφαρμογή της ανάλυσης XYZ φαίνονται στον πίνακα 15. Η κατηγορία «X» εμφανίζει 82 περιπτώσεις που αντιστοιχούν σε ποσοστό 5,98% από τα στοιχεία που ταξινομήθηκαν. Η κατηγορία «Y» έχει 387 περιπτώσεις, ή διαφορετικά ποσοστό 34,18%. Τέλος, η κατηγορία «Z» περιλαμβάνει 903 περιπτώσεις που αντιστοιχούν σε ποσοστό 65,82%. Για τα προηγούμενα έτη 2015 και 2016 τα αντίστοιχα δεδομένα υπάρχουν στο «Παράρτημα Δ». Επίσης, το σύνολο αυτών των αποτελεσμάτων υπάρχουν γραφικά στο σχήμα 16.

<u>Έτος: 2017*</u>				
Κατηγορία	Συντελεστής μεταβλητότητας (cn) ανά κατηγορία	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
X	$cn \leq 0,2$	82	5,98 %	5,98 %
Y	$0,2 < cn \leq 0,5$	387	28,20 %	34,18 %
Z	$cn > 0,5$	903	65,82 %	100,00 %

* Ο αριθμός των στοιχείων ταξινόμησης που χρησιμοποιήθηκαν είναι 1372

Πίνακας 15: Εφαρμογή της ανάλυσης XYZ για το έτος 2017

Από τα στοιχεία που έχουμε σε κάθε έτος για κάθε κατηγορία, η πρώτη εντύπωση που λαμβάνουμε, είναι ότι από έτος σε έτος δεν υπάρχουν ιδιαίτερες μεταβολές. Ιδιαίτερα για τα έτη 2016 και 2017 τα στοιχεία δείχνουν να ταυτίζονται σε ικανοποιητικό βαθμό. Ας εξετάσουμε, όμως, αν η σύγκριση στοιχείο προς στοιχείο επιβεβαιώνει αυτή την εικόνα. Από τον πίνακα 16 προκύπτει ότι ανάμεσα στα έτη 2015 και 2016 το 26,90% των στοιχείων που ταξινομήθηκαν άλλαξε κατηγορία. Για τα έτη 2016 και 2017 το ποσοστό είναι στο 22,20%.

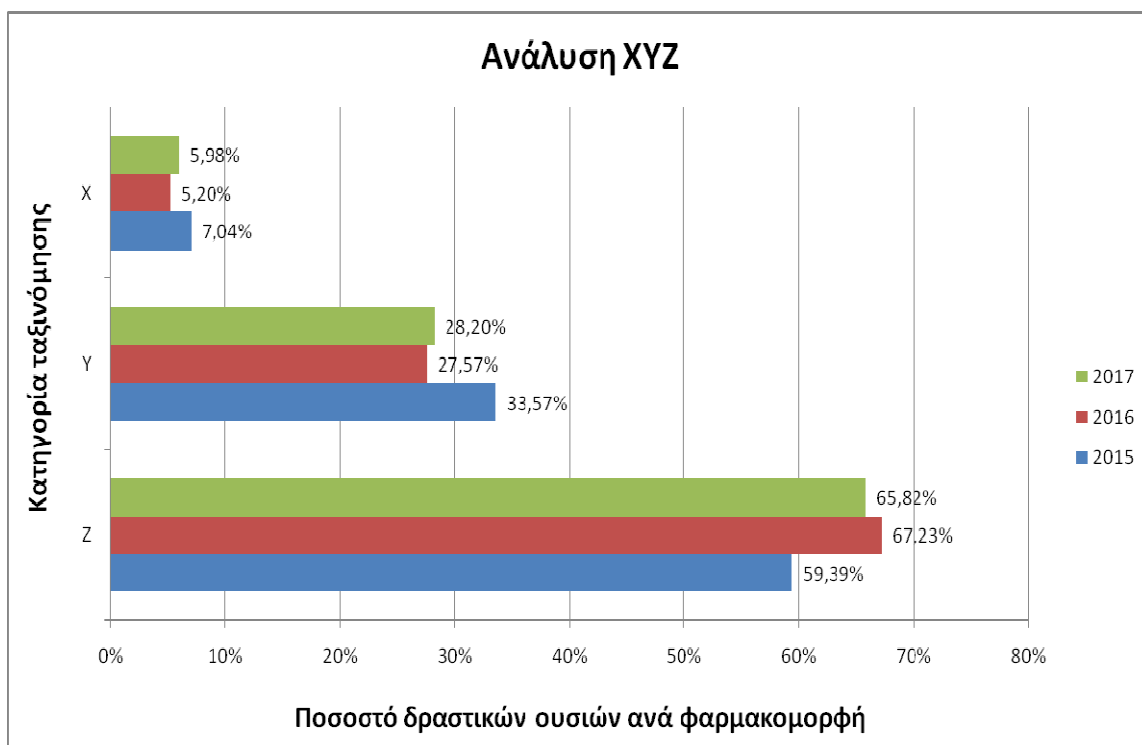
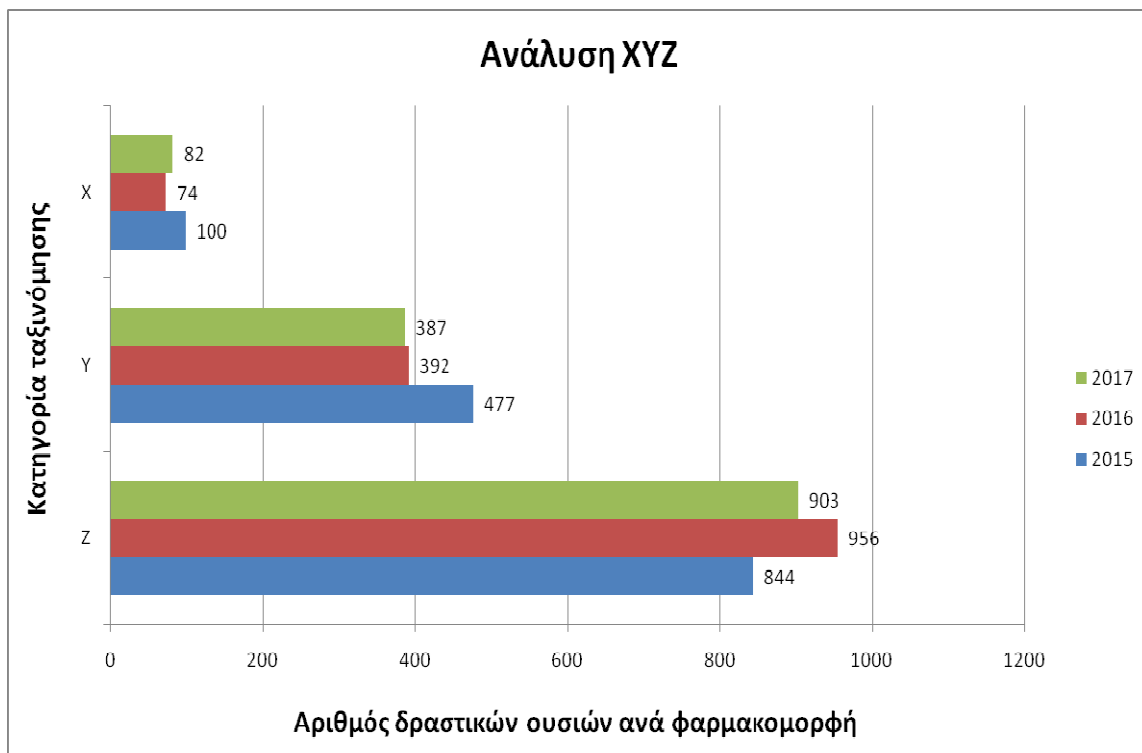
Έτη των οποίων οι αναλύσεις συγκρίνονται	Αριθμός συγκρίσεων που πραγματοποιήθηκε	Αριθμός δραστικών ανά φαρμακομορφή που άλλαξε κατηγορία	Ποσοστό δραστικών ανά φαρμακομορφή που άλλαξε κατηγορία
2015 με 2016	1301	350	26,90 %
2016 με 2017	1270	282	22,20 %

Πίνακας 16: Η έκταση των αλλαγών στην ανάλυση XYZ από έτος σε έτος.

Τα δεδομένα αυτά προκαλούν προβληματισμό λόγω του αυξημένου ποσοστού των αλλαγών που πραγματοποιούνται από έτος σε έτος ανάμεσα στις κατηγορίες. Αν ελεγχθεί μεμονωμένα η κατηγορία «X» θα διαπιστώσουμε ότι δεν εξαιρείται από αυτές τις αλλαγές. Συγκεκριμένα, μόνο 28 δραστικές ουσίες παραμένουν σταθερά σε αυτή την κατηγορία και τα τρία έτη. Δηλαδή περίπου το 1/3 από τις 82 περιπτώσεις που έχουμε στην ομάδα «X» για το έτος 2017. Αυτό δημιουργεί μία δυσπιστία για το αν η κατηγορία «X» μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια για μελλοντικές εκτιμήσεις.

Η ίδια εικόνα υπάρχει και για τις υπόλοιπες κατηγορίες. Μάλιστα, είναι αξιοσημείωτο ότι ενώ το πλήθος των στοιχείων σε κάθε κατηγορία δεν εμφανίζει τόσο μεγάλες μεταβολές, αυτές εντοπίζονται κυρίως στο περιεχόμενο της κάθε κατηγορίας. Δηλαδή η ταξινόμηση οδηγεί σε σύνολα με μεγάλες διαφορές μεταξύ τους.

Είναι γνωστό ότι η ανάλυση XYZ έχει συνδεθεί με την έννοια της πρόβλεψης. Περισσότερο για τα είδη που ανήκουν στην κατηγορία «X», εξαιτίας του χαμηλού συντελεστή μεταβλητότητας που εμφανίζουν. Η μετατόπιση πολλών ειδών από την κατηγορία «X» προς άλλες κατηγορίες, και ταυτόχρονα το αντίστροφο, δημιουργεί ένα ερωτηματικό σχετικά με το βαθμό που οι εκτιμήσεις για τη μελλοντική ζήτηση μπορούν να επιβεβαιώνονται.



Σχήμα 16: Η ανάλυση XYZ.

4.4 Συμπεράσματα

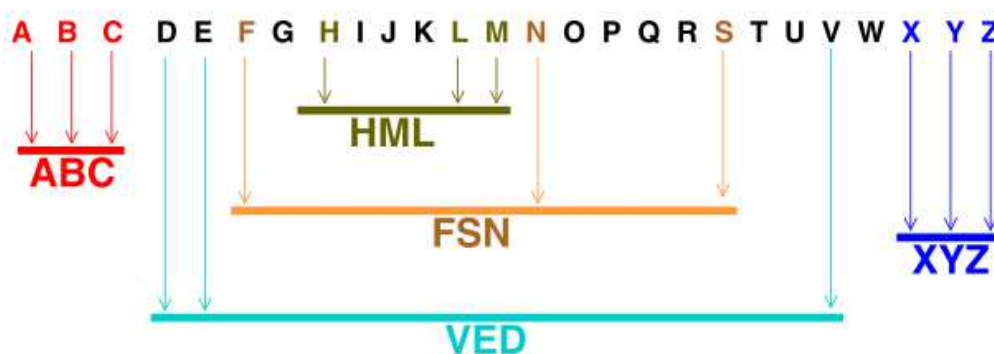
Από την εφαρμογή των αναλύσεων στα φαρμακευτικά ιδιοσκευάσματα διαπιστώθηκε ότι οι διαδικασίες της ταξινόμησης απαιτούν κάποια προσπάθεια. Το προσωπικό που διαχειρίζεται το υλικό πρέπει να αφιερώσει χρόνο και έργο ώστε τα ιδιοσκευάσματα να ομαδοποιηθούν με βάση τα κριτήρια που έχουν επιλεγεί. Ο σκοπός σε αυτό το εγχείρημα είναι να προκύψουν οφέλη στη λειτουργία του φαρμακείου. Το ερώτημα που τίθεται σε αυτό το σημείο είναι αν τα οφέλη αντισταθμίζουν αυτή την προσπάθεια που θα απαιτηθεί.

Από την περιγραφή των αναλύσεων που προηγήθηκε είναι δεδομένο ότι τα οφέλη είναι πάρα πολλά. Ιδιαίτερα σε περιπτώσεις, όπως το παράδειγμά μας, που οι κωδικοί των φαρμάκων είναι πάρα πολλοί. Η ταξινόμηση λειτουργεί σε δύο επίπεδα. Στο πρώτο δημιουργεί κατηγορίες οι οποίες υπόκεινται σε ενιαίες πολιτικές. Δηλαδή προκύπτουν ομάδες που έχουν κοινά χαρακτηριστικά και η αντιμετώπισή τους σε διαχειριστικό επίπεδο μπορεί να είναι ταυτόσημη. Στο δεύτερο διαμορφώνεται μία ιεράρχηση, η οποία αποτελεί τη σειρά με την οποία μπορεί να καθορίζεται προτεραιότητα.

Από τις αναλύσεις που αναπτύχθηκαν, εκείνη που έχει αναλυθεί περισσότερο βιβλιογραφικά είναι η ABC. Διαπιστώνουμε ότι και στο παράδειγμά μας δικαιώνει τη φήμη της ως μία ανάλυση που πρέπει απαραίτητα να υπάρχει σε κάθε διαχείριση. Άλλωστε είναι πάρα πολλοί εκείνοι οι οργανισμοί και οι επιχειρήσεις που τη χρησιμοποιούν. Το πλαίσιό της από τις αναλύσεις FSN και HML δίνει επιπρόσθετα πλεονεκτήματα, καθώς ερμηνεύεται καλύτερα η θέση του κάθε είδους στην ανάλυση ABC. Αδύναμα σημεία εμφάνισε η ανάλυση XYZ, παρόλο που μετά την ABC είναι μία επίσης εξαιρετικά διαδεδομένη ανάλυση ως προς την εφαρμογή της. Το κυριότερο αδύναμο σημείο είναι η μεταβλητότητα των συνόλων της. Ίσως βέβαια αυτό θα έπρεπε να είναι αναμενόμενο για το χώρο της περίθαλψης. Η ίδια η καθημερινή πρακτική με γεγονότα και συνθήκες διαμορφώνει μία μεταβλητότητα που δεν μπορεί παρά να απεικονιστεί στην ανάλυση μέσα από τη συχνότητα και την έκταση των περιστατικών που υποδέχεται ένα νοσοκομείο. Τέλος, η ανάλυση VED μπορεί να ενεργοποιηθεί υπό προϋποθέσεις μέσα στο φαρμακείο. Όμως, για το μέγεθος του συγκεκριμένου νοσοκομείου, αυτό δεν φαίνεται απαραίτητο.

Ωστόσο, η ικανοποίηση από το αποτέλεσμα μίας ανάλυσης σχετίζεται με τον επιδιωκόμενο σκοπό για τον οποίο εφαρμόζεται. Για παράδειγμα, στην ανάλυση XYZ τα 28 στοιχεία που δείχνουν σταθερότητα παρουσίας στην «X» ομάδα όλα τα έτη, μπορούν από κάποιους να θεωρηθούν πολύ λίγα. Την ίδια στιγμή κάποιιοι άλλοι ακόμα και αυτό τον μικρό αριθμό μπορούν να τον αποδεχτούν ως κάτι πολύ σημαντικό. Σε κάθε περίπτωση η επιτυχία ή η αποτυχία μίας ανάλυσης καθορίζεται από τον υπεύθυνο που την εφαρμόζει, ανάλογα με τις προσδοκίες που έχει από αυτή. Η ίδια η ανάλυση από τη φύση της, ακόμα και όταν τα αποτελέσματα είναι φτωχά, θα εμφανίζει κάποια αξία, η οποία ίσως κάποιες φορές να κριθεί ως μη επαρκής.

Σύμμαχος στην εφαρμογή των αναλύσεων είναι η μηχανογραφική υποστήριξη. Δηλαδή τα προγράμματα της διαχείρισης του φαρμακείου να παρέχουν την δυνατότητα για ταξινόμηση. Αυτό είναι ιδιαίτερα κρίσιμο κυρίως όταν οι κωδικοί είναι πάρα πολλοί. Διαφορετικά η διαδικασία ίσως αποδειχθεί ιδιαίτερα επίπονη. Επίσης, «εν δυνάμει», μπορεί να αποδειχθεί πλεονέκτημα ότι καμία από τις κατηγορίες στις αναλύσεις που εξετάστηκαν δεν περιγράφεται από το ίδιο γράμμα. Αυτό φαίνεται στο σχήμα 17. Μπορεί από τα γράμματα αυτά, συνδυάζοντας τις αναλύσεις, να διαμορφώνεται ένας κωδικός 4 ή 5 ψηφίων, ο οποίος να είναι κατατοπιστικός ως προς τα χαρακτηριστικά του είδους στο οποίο αναφέρεται. Για παράδειγμα «ASHX» θα σημαίνει ότι το συγκεκριμένο είδος εμφανίζει υψηλή αξία σε κεφάλαιο, η κινητικότητα του είναι μέτρια, η τιμή του είναι υψηλή και η ζήτηση του δεν εμφανίζει διακυμάνσεις.



Σχήμα 17: Κάθε μέθοδος ανάλυσης χρησιμοποιεί τρία διαφορετικά γράμματα για να σχηματίσει την ονομασία της. Κάθε ένα από αυτά αντιστοιχεί σε μία από τις κατηγορίες που ενσωματώνει. Για τα συγκεκριμένα πέντε είδη αναλύσεων που εικονίζονται παραπάνω δεν εντοπίζεται κάποιο κοινό γράμμα ανάμεσά τους.

Τέλος, για το φαρμακευτικό υλικό είναι πολύ σημαντικό οι αναλύσεις να μην εφαρμόζονται ξεχωριστά στα ιδιοσκευάσματα, αλλά στις δραστικές ουσίες ανά φαρμακομορφή. Η απευθείας εφαρμογή στα ιδιοσκευάσματα διαμορφώνει μη αξιοποιήσιμα αποτελέσματα και απλώς έχει έναν καταγραφικό ρόλο χωρίς ιδιαίτερη πρακτική σημασία. Αντίθετα, οι δραστικές ουσίες μπορούν να αποδίδουν ολοκληρωμένα κάθε απαίτηση πάνω στις θεραπείες. Επίσης, είναι η αφετηρία για κάθε γόνιμη προσέγγιση, με αξιοποίηση επιδημιολογικών και φαρμακολογικών δεδομένων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

Αποτελέσματα από την εφαρμογή της ανάλυσης ABC
στο φαρμακείο του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων

<u>Έτος: 2015</u>					
Κατηγορία	Εύρος της αξίας χρήσης ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ετήσιας αξίας αποθέματος	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
A	80 %	80 %	149	9,2 %	9,2 %
B	15 %	95 %	266	16,4 %	25,6 %
C	5 %	100 %	1206	74,4 %	100,0 %
ΣΥΝΟΛΟ:			1621	100 %	

<u>Έτος: 2016</u>					
Κατηγορία	Εύρος της αξίας χρήσης ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ετήσιας αξίας αποθέματος	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
A	80 %	80 %	127	7,8 %	7,8 %
B	15 %	95 %	236	14,6 %	22,4 %
C	5 %	100 %	1258	77,6 %	100,0 %
ΣΥΝΟΛΟ:			1621	100 %	

<u>Έτος: 2017</u>					
Κατηγορία	Εύρος της αξίας χρήσης ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ετήσιας αξίας αποθέματος	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
A	80 %	80 %	108	6,7 %	6,7 %
B	15 %	95 %	192	11,8 %	18,5 %
C	5 %	100 %	1322	81,5 %	100,0 %
ΣΥΝΟΛΟ:			1621	100 %	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Αποτελέσματα από την εφαρμογή της ανάλυσης FSN
στο φαρμακείο του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων

<u>Έτος: 2015</u>					
Κατηγορία	Εύρος της χρήσης ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό της χρήσης	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
F	70 %	70 %	25	1,54 %	1,54 %
S	20 %	90 %	102	6,29 %	7,83 %
N	10 %	100 %	1494	92,17 %	100,0 %
ΣΥΝΟΛΟ:			1621	100 %	

<u>Έτος: 2016</u>					
Κατηγορία	Εύρος της χρήσης ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό της χρήσης	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
F	70 %	70 %	25	1,54 %	1,54 %
S	20 %	90 %	93	5,74 %	6,91 %
N	10 %	100 %	1503	92,72 %	100,0 %
ΣΥΝΟΛΟ:			1621	100 %	

<u>Έτος: 2017</u>					
Κατηγορία	Εύρος της χρήσης ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό της χρήσης	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
F	70 %	70 %	25	1,54 %	1,54 %
S	20 %	90 %	87	5,37 %	6,91 %
N	10 %	100 %	1509	93,09 %	100,0 %
ΣΥΝΟΛΟ:			1621	100%	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Αποτελέσματα από την εφαρμογή της ανάλυσης HML
στο φαρμακείο του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων

<u>Έτος: 2015</u>				
Κατηγορία	Διαστήματα τιμών (T_{δ})*	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
H	$T_{\delta} > 200$	128	9,01 %	9,01 %
M	$20 < T_{\delta} \leq 200$	287	20,20 %	29,21 %
L	$T_{\delta} \leq 20$	1006	70,79 %	100,00 %
ΣΥΝΟΛΟ:		1421	100,00 %	

<u>Έτος: 2016</u>				
Κατηγορία	Διαστήματα τιμών (T_{δ})*	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
H	$T_{\delta} > 200$	168	11,81 %	11,81 %
M	$20 < T_{\delta} \leq 200$	278	19,55 %	31,36 %
L	$T_{\delta} \leq 20$	976	68,64 %	100,0 %
ΣΥΝΟΛΟ:		1422	100,00 %	

<u>Έτος: 2017</u>				
Κατηγορία	Διαστήματα τιμών (T_{δ})*	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
H	$T_{\delta} > 200$	142	10,35 %	10,35 %
M	$20 < T_{\delta} \leq 200$	260	18,95 %	29,30 %
L	$T_{\delta} \leq 20$	970	70,70 %	100,00 %
ΣΥΝΟΛΟ:		1372	100,00 %	

* T_{δ} : σταθμισμένος μέσος όρος τιμών των ιδιοσκευασμάτων που συμμετέχουν στο στοιχείο ταξινόμησης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Αποτελέσματα από την εφαρμογή της ανάλυσης XYZ
στο φαρμακείο του Γενικού Νοσοκομείου Χανίων

<u>Έτος: 2015</u>				
Κατηγορία	Συντελεστής μεταβλητότητας (cv) ανά κατηγορία	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
X	$cv \leq 0,2$	100	7,04 %	7,04 %
Y	$0,2 < cv \leq 0,5$	477	33,57 %	40,61 %
Z	$cv > 0,5$	844	59,39 %	100,00 %
ΣΥΝΟΛΟ:		1421	100,00 %	

<u>Έτος: 2016</u>				
Κατηγορία	Συντελεστής μεταβλητότητας (cv) ανά κατηγορία	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
X	$cv \leq 0,2$	74	5,20 %	5,20 %
Y	$0,2 < cv \leq 0,5$	392	27,57 %	32,77 %
Z	$cv > 0,5$	956	67,23 %	100,00 %
ΣΥΝΟΛΟ:		1422	100,00 %	

<u>Έτος: 2017</u>				
Κατηγορία	Συντελεστής μεταβλητότητας (cv) ανά κατηγορία	Αριθμός ειδών ανά κατηγορία	Ποσοστό ειδών ανά κατηγορία	Αθροιστικό ποσοστό ειδών ανά κατηγορία
X	$cv \leq 0,2$	82	5,98 %	5,98 %
Y	$0,2 < cv \leq 0,5$	387	28,20 %	34,18 %
Z	$cv > 0,5$	903	65,82 %	100,00 %
ΣΥΝΟΛΟ:		1372	100,00 %	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

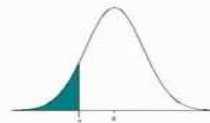
Τα περισσότερο δημοφιλή συστήματα ταξινόμησης αποθεμάτων.

ΕΙΔΟΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ABC	Διακρίνονται τρεις κατηγορίες Α, Β και C. Βασίζεται στη λογιστική αξία της κατανάλωσης για τα είδη που περιλαμβάνονται στο απόθεμα.
XYZ	Ταξινομεί σε τρεις κατηγορίες Χ, Υ και Ζ. Εξετάζει την διακύμανση της ζήτησης με βάση το συντελεστή μεταβλητότητας.
HML	Υπάρχουν οι κατηγορίες Η (High), Μ (Medium) και Λ (Low). Ιεραρχεί τα είδη του αποθέματος με βάση την τιμή μονάδας κάθε είδους.
FSN	Η κατάταξη γίνεται στις κατηγορίες F (Fast moving), S (Slow moving) και N (Non moving). Βασίζεται στο βαθμό της κινητικότητας που εμφανίζεται στο κάθε είδος του αποθέματος.
VED	Οι κατηγορίες είναι V (Vital), E (Essential) και D (Desirable). Ελέγχει την κρισιμότητα του κάθε είδους.
SDE	Διακρίνονται οι κατηγορίες S (Scarce), D (Difficult) και E (Easy). Ελέγχει τις δυσκολίες που εμφανίζονται κατά προμήθεια και τη διαθεσιμότητα των ειδών.
SOS	Υπάρχουν οι κατηγορίες S (Seasonal) και OS (Off-seasonal). Εξετάζει την εποχικότητα.
GOLF	Οι κατηγορίες είναι G (Government), O (Open market), L (Local source) και F (Foreign source). Εξετάζει τη φύση της πηγής από την οποία πραγματοποιείται η προμήθεια.

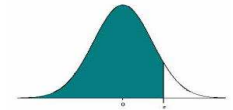
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ'

Πίνακας σωρευτικής τυπικής κατανομής

Πίνακας σωρευτικής τυπικής κατανομής για αρνητικές τιμές Z-scores



Πίνακας σωρευτικής τυπικής κατανομής για θετικές τιμές Z-scores



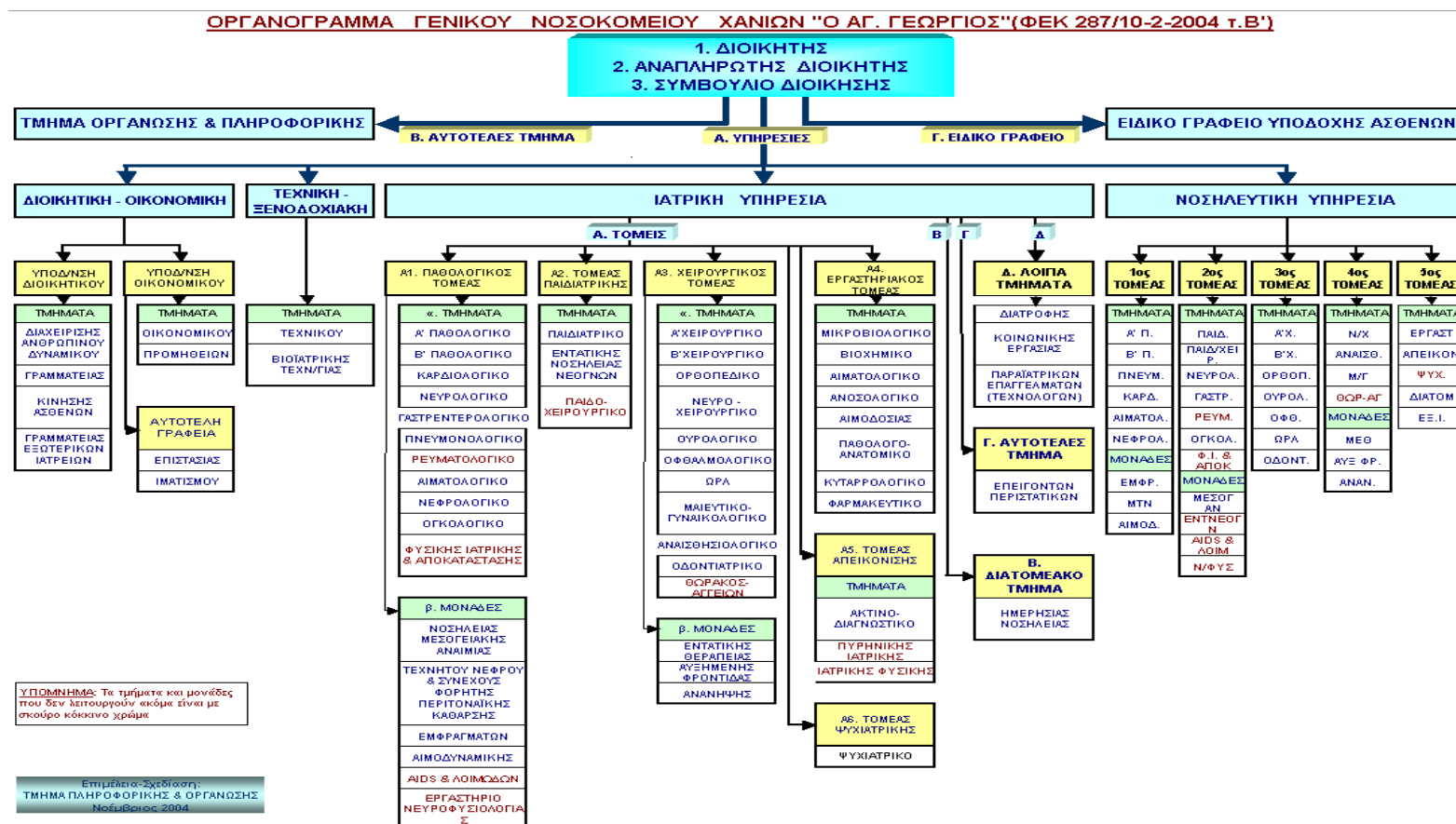
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

* Οι τιμές των πιθανοτήτων που περιγράφονται στον παραπάνω πίνακα αντιπροσωπεύουν την περιοχή ΑΡΙΣΤΕΡΑ από την τιμή z. Η περιοχή ΔΕΞΙΑ υπολογίζεται από την σχέση «Πιθανότητα δεξιά από την τιμή z-score» = 1 – «Πιθανότητα αριστερά από την τιμή z-score»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

Οργανόγραμμα Γ.Ν. Χανίων



Πηγή: Ιστότοπος Γενικού Νομαρχιακού Νοσοκομείου Χανίων

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ασκούνης, Δ., Μαρινάκης, Ι. & Νεάρχου, Α. (επιμ.).(2012), *Διοίκηση Λειτουργιών και Εφοδιαστικής Αλυσίδας* (Δ. Αμοργιανιώτης & Ζ. Κουλούρης, μεταφρ.) Αθήνα: Π. Χ. Πασχαλίδης [Το πρωτότυπο έργο είναι: Jacobs, F. R. & Chase, R. B. (2012), *Operations and Supply Chain Management*, New York: McGraw-Hill/Irwin]

Τσιρώνης, Λ.Κ. (επιμ.).(2015), *Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας – Στρατηγική Προγραμματισμός Και Λειτουργία* (Π. Γκάσης, μεταφρ.) Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Τζιόλα [Το πρωτότυπο έργο είναι: Chopra, S. & Meindl, P. (2013), *Supply Chain Management, Strategy, Planning and Operation*, Pearson Publications]

Silver, E.A., Pyke, D.F.& Peterson, R. (1998), *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*, New York: John Wiley & Sons

Stevenson, W.J. (2012), *Operations Management*, New York: McGraw-Hill/Irwin

Krajewsky, L.J.,Ritzman, L.P. & MalHotra, M.K. (2013), *Operations Management*, Pearson Publications

Heizer, J., Render, B. & Munson, C. (2017), *Operations Management*, Pearson Publications

Kelle, P., Schneider, H., Wiley-Patton, S. & Woosley, J. (2009), *Healthcare Supply Chain Management*. Στο Jaber, M.Y.(ed), *Inventory management – Non classical views*, CRC Press

Nadkarni, R. & Ghewari, A. (2016), *An Inventory Control using ABC Analysis and FSN Analysis*, International Journal of Engineering, Business and Enterprise Applications, 16(1), March-May, pp 24-28

CGMA, (n.d.), *XYZ inventory management*, Ανακτήθηκε από <https://www.cgma.org/resources/tools/cost-transformation-model/xyz-inventory-management.html>

Unleashed, (2018), *Understanding FSN analysis*, Ανακτήθηκε από <https://www.unleashedsoftware.com/blog/understanding-fsn-analysis>

Unleashed, (2018), *FSN analysis – How it can be a useful tool for inventory management*, Ανακτήθηκε από

<https://www.unleashedsoftware.com/blog/fsn-analysis-can-useful-tool-inventory-management>