



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΥΓΕΙΑΣ  
ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΩΝ  
ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ Γ. Ν. ΛΑΜΙΑΣ”

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΠΑΝΟΥ ΓΕΩΡΓΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΚΟΡΟΒΕΣΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

**ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ**

**Καλαμάτα 2009**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου για την πολύτιμη βοήθεια, συμβολή, παραινέσεις και υλικό στο να καταστεί η δυνατή η εκπόνηση της εργασίας αυτής.

Θέλω να ευχαριστήσω:

- Την οικογένεια μου και όλους όσους επέδειξαν υπομονή και κατανόηση κατά την εκπόνησή της.
- Τον κύριο Δημήτρη Κοροβέση, καθηγητή του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας, εισηγητή του θέματος και επιβλέποντα της εργασίας.
- Τις Βελέντζα Κατερίνα και Πισπιρίγκου Κατερίνα, Κρανιώτου Ελένη, υπεύθυνες στα τμήματα Φαρμακείο, Έρευνας και Εκπαίδευσης, Αιμοδοσίας του Γ. Ν. Λαμίας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρακάτω πτυχιακή εργασία θα εστιάσουμε στη διαχείριση των αναλώσιμων υλικών και στη διαδικασία των προμηθειών για να επικεντρώσουμε την μελέτη μας στις παραμέτρους που χαρακτηρίζουν τα αποθέματα των νοσοκομείων. Εδώ θα κάνουμε μια πρώτη πρόβλεψη της Οικονομική Ποσότητάς Παραγγελίας για επιλεγμένα αποθέματα. Έπειτα θα παρουσιάσουμε την οργάνωση των τμημάτων και των κλινικών του νοσοκομείου Λαμίας που θα ασχοληθούμε. Μελετώντας τη χρονολογική σειρά κάποιων επιλεγμένων αποθεμάτων, θα αναλύσουμε την ποσότητα ζήτησης. Επίσης με τη χρήση μοντέλων πρόβλεψης θα προσδιορίσουμε τη ζήτηση για την επόμενη χρονιά. Τέλος, θα εξάγουμε συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα των μεθόδων πρόβλεψης και κατά πόσο μπορούν να συμβάλλουν στην αποδοτικότητα των νοσοκομείων.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Αγγλικό Abstract)

In the study bellow we will shall focus of management of the expendable materials and in the procedure of procurement in order to gravitate our study on the parameters that characterize the hospitals recoverable reserves. In this study we will we will make a first prediction of the Economic Quantity Order for some chosen recoverable reserves. After that we shall present the set up of the divisions and the clinics of the Hospital of Lamía, which we are concerned. Never the less, after studying the chronological sequence of some reserves, we shall analyze the quantity of demand. Also with the use of models of prediction we will define the needs in reserves for the next year. In the end we will infer some crucial outcomes regarding the effectiveness of the production methods and how these methods can contribute in the efficiency of the hospitals.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	II
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	.III
ΠΕΡΙΛΗΨΗ (Αγγλικό abstract) .....	.IV
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	VIII
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ .....	X
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ .....	IX
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	1

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

1.1. Εισαγωγή στη θεωρία λήψης αποφάσεων .....	3
1.2. Είδη και συνθήκες αποφάσεων.....	3
1.3. Ορθολογική λήψη αποφάσεων.....	5
1.4. Υποστηρικτικές μέθοδοι και τεχνικές στη λήψη αποφάσεων.....	9

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ

2.1. Προμήθειες.....	11
2.2. Προμηθευτές .....	11
2.3. Προμήθειες Μονάδων Υγείας.....	11
2.4. Κρατικές Προμήθειες .....	12
2.5. Η σημερινή εικόνα του Ε.Σ.Υ.....	13
2.6. Διαδικασίες προμήθειας νοσοκομείου του Ε.Σ.Υ. ....	14
2.6.1. Διαδικασία Προμήθειας υλικών μέσω πρόχειρου διαγωνισμού .....	14
2.6.2. Στάδια κατάρτισης και υλοποίησης προγράμματος προμηθειών .....	15
2.7. Προβλήματα συστήματος προμηθειών.....	16
2.8. Σύστημα ηλεκτρονικών προμηθειών .....	17
2.9. Στόχοι και διαδικασίες συστήματος προμηθειών.....	17

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

3.1. Διαχείριση αποθεμάτων .....	19
3.2. Θεωρία αποθεμάτων .....	19
3.3. Διοίκηση αποθεμάτων.....	20

<b>3.4. Το πρόβλημα των αποθεμάτων .....</b>	<b>21</b>
<b>3.5. Παράμετροι του συστήματος.....</b>	<b>22</b>
3.5.1. Ζήτηση.....	22
3.5.2. Προμήθεια.....	22
3.5.3. Κόστος .....	23
3.5.4. Τιμή αγοράς .....	24
3.5.5. Χρόνος καθυστέρησης.....	24
3.5.6. Κύκλος παραγγελίας.....	24
3.5.7. Απόθεμα ασφαλείας .....	25
<b>3.6. Απογραφές - πλεονάσματα και ελλείμματα.....</b>	<b>25</b>
<b>3.7. Εσωτερική οργάνωση και έλλειψη διαδικασιών.....</b>	<b>26</b>
<b>3.8. Οργάνωση της διακίνησης των αποθεμάτων.....</b>	<b>27</b>

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΛΑΜΙΑΣ

<b>4.1. Γενικά στοιχεία .....</b>	<b>29</b>
4.1.1. Διάρθρωση Ιατρικής Υπηρεσίας.....	30
4.1.2. Διάρθρωση Νοσηλευτικής Υπηρεσίας.....	30
4.1.3. Διάρθρωση Διοικητικής Υπηρεσίας.....	31
4.1.4. Διάρθρωση Τεχνικής Υπηρεσίας .....	31

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΕΙΡΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

<b>5.1. Προβλέψεις αποθεμάτων, εξοικονόμησης πόρων.....</b>	<b>34</b>
<b>5.2. Στατιστική πρόβλεψη αποθεμάτων με τη μέθοδο των χρονολογικών σειρών και των εκτιμητριών <math>a, b</math> .....</b>	<b>35</b>
<b>5.3. Γραμμική παλινδρόμηση .....</b>	<b>37</b>
5.3.1. Τύποι στατιστικής, εκτιμήτριες $a, b$ .....	37
5.3.2. Σημασία του συντελεστή $b$ .....	37
<b>5.4. Πρόβλεψη αποθέματος βαμβάκι στη Παθολογική Κλινική του Γ. Ν . Λαμίας.....</b>	<b>39</b>
<b>5.5. Πρόβλεψη αποθέματος χαρτοβάμβακα στη Χειρουργική Κλινική του Γ. Ν. Λαμίας .....</b>	<b>40</b>

5.6. Πρόβλεψη αποθέματος καθαρό οινόπνευμα του Γ. Ν. Λαμίας.....	41
5.7. Γενικό σχόλιο στη στατιστική ανάλυση-Πρόβλεψη αποθεμάτων.....	43

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΦΙΑΛΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ ΑΙΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ

6.1. Μέθοδος πρόβλεψης με εκτιμήτριες $a, b$ .....	44
6.2. Κανονικές κατανομές μεγεθών Μονάδας Αιμοδοσίας .....	46
6.3. Διαστήματα εμπιστοσύνης προβλέψεων.....	48
6.4. Στατιστική αξιολόγηση των δεδομένων μετρήσεων του πίνακα 5.3.....	52
6.5. Προσαρμογή προβλέψεων.....	53
6.6. Κανονική κατανομή, έλεγχος προβλέψεων για το υλικό καθαρό Οινόπνευμα Γ.Ν. Λαμίας.....	54
6.7. Διαστήματα εμπιστοσύνης για πρόβλεψη αποθέματος σε βαμβάκι, στο σύνολο των τμημάτων του Γ.Ν. Λαμίας .....	55

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΩΝ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

7.1. Απεικόνιση των προβλεπόμενων ποσοτήτων βαμβακιού στο παθολογικό τμήμα .....	57
7.2. Απεικόνιση συγκριτικού διαγράμματος σε χαρτοβάμβακα.....	57
7.3. Απεικόνιση σε λίτρα του οινόπνευματος στις κλινικές .....	58
7.4. Απεικόνιση των φιαλών αίματος από αιμοδότες ή από συγγενικό περιβάλλον.....	59
7.5. Απεικόνιση της επιδεσμικής ταινίας στις κλινικές .....	60
7.6. Απεικόνιση και σύγκριση χαρτοβάμβακα και βαμβακιού.....	62
7.7. Προβλέψεις και μετρήσεις χαρτοβάμβακα και βαμβακιού .....	62
7.8. Απεικόνιση χαρτοβάμβακα και βαμβακιού στην Παθολογική Κλινική .....	64
7.9. Απεικόνιση βάμβακος με τις εκτιμήσεις των ελαχίστων τετραγώνων .....	66
7.10. Απεικόνιση χαρτοβάμβακα σε σχέση με το βαμβάκι με την ευθεία παλινδρόμησης.....	66
7.11. Απεικόνιση χαρτοβάμβακα σε συσχέτιση με το βαμβάκι .....	67

<b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....</b>	<b>73</b>
<b>ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>74</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>76</b>

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4.1. Κατανομή Ανθρώπινου Προσωπικού.....	33
Πίνακας 5.1. Πρόβλεψη αποθέματος Υλικού Α. βαμβάκι στη Παθολογική Κλινική Γ.Ν. Λαμίας .....	36
Πίνακας 5.2. Προβλέψεις μετρήσεων και τιμών.....	39
Πίνακας 5.3. Πρόβλεψη αποθέματος Υλικού Δ. χαρτοβάμβακα στη Χειρουργική Κλινική Γ.Ν. Λαμίας.....	40
Πίνακας 5.4. Πρόβλεψη αποθέματος Υλικού Γ. καθαρού οιοπνεύματος Γ.Ν. Λαμίας .....	42
Πίνακας 6.1. Συνολικές μονάδες αίματος στα έτη 2000 έως 2008 (μετρήσεις).....	46
Πίνακας 6.2. Κανονικής Κατανομής.....	49
Πίνακας 6.3. Πρόβλεψη προσφοράς αίματος από εθελοντές αιμοδότες στο Γ.Ν. Λαμίας (υπάρχουσες μετρήσεις) .....	50
Πίνακας 6.4. Συγκριτικός πίνακας μετρήσεων .....	51
Πίνακας 6.5. Προβλέψεις ζήτησης σε βαμβάκι.....	55
Πίνακας 7.1. Προβλέψεις και μετρήσεις χαρτοβάμβακα και βαμβακιού .....	63



## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Γ.Ν.	: Γενικό Νοσοκομείο
Μ.Τ.Ν.	: Μονάδα Τεχνητού Νεφρού
Δ.Υ.Π.Ε.	: Διοίκηση Υγειονομικής Περιφέρειας
Μ.Ο.	: Μέσο Όρο
Τ.Ε.Π.	: Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών
Μ.Ε.Θ.	: Μονάδα Εντατικής Θεραπείας
Ω.Ρ.Λ.	: Ωτορινολαρυγγολογική
Κ.Π.	: Κόστος Παραγγελίας
Ο.Π.Π.	: Οικονομική Ποσότητα Παραγγελίας

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 4.1. Οργανόγραμμα Γενικού Νοσοκομείου Λαμίας.....	32
Διάγραμμα 7.1. Γράφημα με τις προβλέψεις για βαμβάκι στο Παθολογικό τμήμα .....	57
Διάγραμμα 7.2. Γράφημα Συγκριτικό .....	58
Διάγραμμα 7.3. Γράφημα με απεικόνιση των λίτρων οινόπνεύματος σε διάφορες κλινικές .....	59
Διάγραμμα 7.4. Γράφημα με φιάλες αίματος από αιμοδότες ή συγγενικό περιβάλλον.....	60
Διάγραμμα 7.5. Γράφημα επιδεσμικής ταινίας .....	61
Διάγραμμα 7.6. Γράφημα με τη σύγκριση χαρτοβάμβακα και βαμβακιού.....	62
Διάγραμμα 7.7. Γράφημα με τις μετρήσεις χαρτοβάμβακα και βάμβακα στη Παθολογική Κλινική .....	65
Διάγραμμα 7.8. Γράφημα με τις εκτιμήσεις των ελαχίστων τετραγώνων .....	66
Διάγραμμα 7.9. Γράφημα με την ευθεία παλινδρόμησης του χαρτοβάμβακα σε σχέση με το βαμβάκι.....	67
Διάγραμμα 7.10. Γράφημα με τη συσχέτιση του χαρτοβάμβακα και του βάμβακα .....	68
Διάγραμμα 7.11. Γράφημα με συγκριτική απεικόνιση των παραγγελιών της Καρδιολογικής Κλινικής των βασικών αποθεμάτων.....	69
Διάγραμμα 67.12. Γράφημα με απεικόνιση τη μεταβολή των ετών .....	70
Διάγραμμα 6.13. Γράφημα που απεικονίζει τις παραγγελίες των κλινικών.....	71

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στο τελευταίο εξάμηνο των ακαδημαϊκών μας σπουδών στα πλαίσια των πτυχιακών εργασιών του τμήματος Διοίκηση Μονάδων Υγείας και Πρόνοιας της Σχολής Διοίκησης και Οικονομίας του ΤΕΙ Καλαμάτας.

Σκοπός της εργασίας είναι να μελετήσουμε την διοίκηση των αποθεμάτων του Γ.Ν. Λαμίας και τις μεθόδους με τις οποίες μπορούμε να προβλέψουμε μια μελλοντική ζήτηση. Επιπλέον μέσα από την έρευνα μας θα παρουσιάσουμε τις προβλέψεις για τη ζήτηση της επόμενης περιόδου για κάποια επιλεγμένα αποθέματα.

Η υπόθεση εργασίας είναι η σωστή διαχείριση των αναλώσιμων υλικών καθώς και η πρόβλεψη των αποθεμάτων με τη χρήση ποσοτικών μεθόδων και μοντέλων πρόβλεψης, βοηθούν στην καλύτερη οργάνωση και λειτουργία του νοσοκομείου.

Αφορμή αποτέλεσε ο γενικότερος προβληματισμός σχετικά με τις ποσότητες των αποθεμάτων των υγειονομικών μονάδων που κάθε φορά παραγγέλλονται, καθώς είναι αδύνατον να καταλαμβάνουν μεγάλο αποθηκευτικό χώρο και να δεσμεύουν μεγάλα χρηματικά ποσά. Επίσης έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο των ελλείψεων αναλώσιμων υλικών στις αποθήκες των νοσοκομείων με αποτέλεσμα να μην καλύπτεται η ζήτηση από τις αντίστοιχες κλινικές.

Για να επιτευχθεί ο σκοπός της εργασίας πρέπει να ερευνηθούν κάποιοι επιμέρους στόχοι:

- α) να αναφερθούν οι διαδικασίες που ακολουθούνται ώστε η προσφορά των αναλώσιμων υλικών από τους προμηθευτές, να καλύψει τη ζήτηση κάθε τμήματος του νοσοκομείου,
- β) να περιγραφούν τα λειτουργικά και οικονομικά χαρακτηριστικά του συστήματος αποθεμάτων,
- γ) να παρουσιαστεί το Γ. Ν. Λαμίας και τα μοντέλα πρόβλεψης αποθεμάτων,
- δ) να γίνει πρόβλεψη της ζήτησης των αποθεμάτων για την επόμενη χρονική περίοδο.

Η μεθοδολογία που θα ακολουθήσουμε προκειμένου να συλλέξουμε τα απαραίτητα στοιχεία για την ανάπτυξη της εργασίας, θα βασιστεί σε ανασκόπηση σχετικής βιβλιογραφίας, ενώ η ερευνά μας θα γίνει με στατιστική επεξεργασία χρονολογικών σειρών. Τα ποσοτικά δεδομένα που θα αναλύσουμε ζητήθηκαν από τα τμήματα Διαχείρισης Υλικού, Αιμοδοσίας, Φαρμακείο και την Αποθήκη του Γ. Ν. Λαμίας και αφορούν τις ποσότητες ζήτησης κάποιων βασικών αποθεμάτων για τα έτη 2001 έως α΄

τετράμηνο 2009. Με τη χρήση των μοντέλων πρόβλεψης θα κάνουμε εκτίμηση της ποσότητας για το έτος 2009.

Η ανάπτυξη του κύριου μέρους της εργασίας θα γίνει σε επτά κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρουμε τη λήψη αποφάσεων. Στο δεύτερο κεφάλαιο θα αναφέρουμε κάποια γενικά στοιχεία για τις προμήθειες του νοσοκομείου. Στο τρίτο κεφάλαιο θα αναλύσουμε τα αποθέματα, στο τέταρτο κεφάλαιο γενικά στοιχεία του νοσοκομείου Λαμίας, στο πέμπτο κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε τη πρόβλεψη αποθεμάτων με τη μέθοδο χρονολογικές σειρές και τη γραμμική παλινδρόμηση. Στο έκτο κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε πρόβλεψη με κανονική κατανομή και στο έβδομο κεφάλαιο θα παρουσιάσουμε γραφήματα.

Αρχικά θα αναλύσουμε το βαμβάκι, την επιδεσμική ταινία, το καθαρό οινόπνευμα, το χαρτοβάμβακα, γάζα απλή υδρόφιλη και στη συνέχεια ένα από το πιο σημαντικό απόθεμα τις φιάλες αίματος. Στο τέλος θα παραθέσουμε κάποια γενικά συμπεράσματα της έρευνάς μας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΛΗΨΗ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

### 1.1. Εισαγωγή στη θεωρία λήψης αποφάσεων

Σκοπός αυτού του κεφαλαίου είναι η συνοπτική εισαγωγή στη θεωρία λήψης αποφάσεων, και πιο συγκεκριμένα στην υιοθέτηση συστηματικών διαδικασιών για την αντιμετώπιση σύνθετων προβλημάτων. Ιδιαίτερα στο χώρο των κοινωνικών επιστημών, όπου η πολυπλοκότητα των καταστάσεων-προβλημάτων είναι σημαντική, η εισαγωγή αυτή καθίσταται αναγκαία αφού έχει τελικό στόχο να βελτιώσει την ποιότητα των αποφάσεων που λαμβάνονται. Ένα βασικό εγχείρημα της θεωρίας λήψης αποφάσεων αποτελεί ο προσδιορισμός όλων των ενδεχόμενων στοιχείων κι επιλογών που συνθέτουν μία απόφαση, αφού σπάνια ο λήπτης είναι εκ των προτέρων γνώστης όλων των καταστάσεων ενός προβλήματος που αντιμετωπίζει.

### 1.2. Είδη και συνθήκες αποφάσεων

Ανεξάρτητα από τον τρόπο σκέψης (γραμμικό ή συστηματικό) και την ιδιαίτερη αντιμετώπιση που απαιτεί το κάθε πρόβλημα είναι δυνατόν να υπάρξει ένας σαφής διαχωρισμός τους ανάλογα με το αν είναι δυνατή ή όχι η προγραμματισμένη εμφάνισή τους. Ένας δεύτερος διαχωρισμός μπορεί να προκύψει και από τις συνθήκες βεβαιότητας, κινδύνου ή αβεβαιότητας που κάθε φορά τα διέπουν. Συνεπώς, και οι σχετικές κάθε φορά με την επίλυση ενός προβλήματος αποφάσεις μπορούν να διακριθούν σε προγραμματισμένες και απρογραμμάτιστες, καθώς και σε αποφάσεις οι οποίες λαμβάνονται σε ένα περιβάλλον συνθηκών προκαθορισμένο ή στοχαστικό.

#### 1.2.1. Προγραμματισμένες -απρογραμμάτιστες αποφάσεις

Οι προγραμματισμένες αποφάσεις αφορούν προβλήματα που επαναλαμβάνονται τακτικά, είναι κατανοητά με σαφή δομή και μπορούν να αντιμετωπιστούν με καθιερωμένους συστηματικούς τρόπους και διαδικασίες. Η εξασφάλιση ικανοποιητικού αποθέματος στην τράπεζα αίματος ενός νοσοκομείου και η προμήθεια αναλωσίμων υλικών αποτελούν παραδείγματα προγραμματισμένων αποφάσεων επειδή αφορούν

επαναλαμβανόμενες καταστάσεις και ακολουθούν ίδιες ακριβώς ή παρεμφερείς διαδικασίες επίλυσης. Βέβαια, η αντιμετώπιση τους για πρώτη φορά είναι πιθανό να συναντά ιδιαίτερη δυσκολία μέχρι το σημείο θέσπισης μιας συγκεκριμένης διαδικασίας - αλγόριθμου- για την επίλυσή τους

Αντίθετα οι προγραμματίστες αποφάσεις αφορούν προβλήματα τα οποία εμφανίζονται συνήθως σε ανύποπτο χρόνο. Για παράδειγμα, η συγχώνευση κλινικών, η έξαρση μιας επιδημίας αποτελούν προβλήματα που η πρωταρχική ή σπάνια εμφάνισή τους απαιτεί μια νέα, διαφορετική αντιμετώπιση είτε γιατί δεν υπάρχει ικανοποιητική εμπειρία, έτσι ώστε να υπάρχει ένας καθιερωμένος αλγόριθμος επίλυσής τους.<sup>1</sup>

### *1.2.2. Συνθήκες λήψης αποφάσεων*

Στη θεωρία λήψης αποφάσεων διακρίνονται τρεις διαφορετικές κατηγορίες συνθηκών κάτω από τις οποίες αντιμετωπίζονται τα προβλήματα και λαμβάνονται οι σχετικές αποφάσεις:

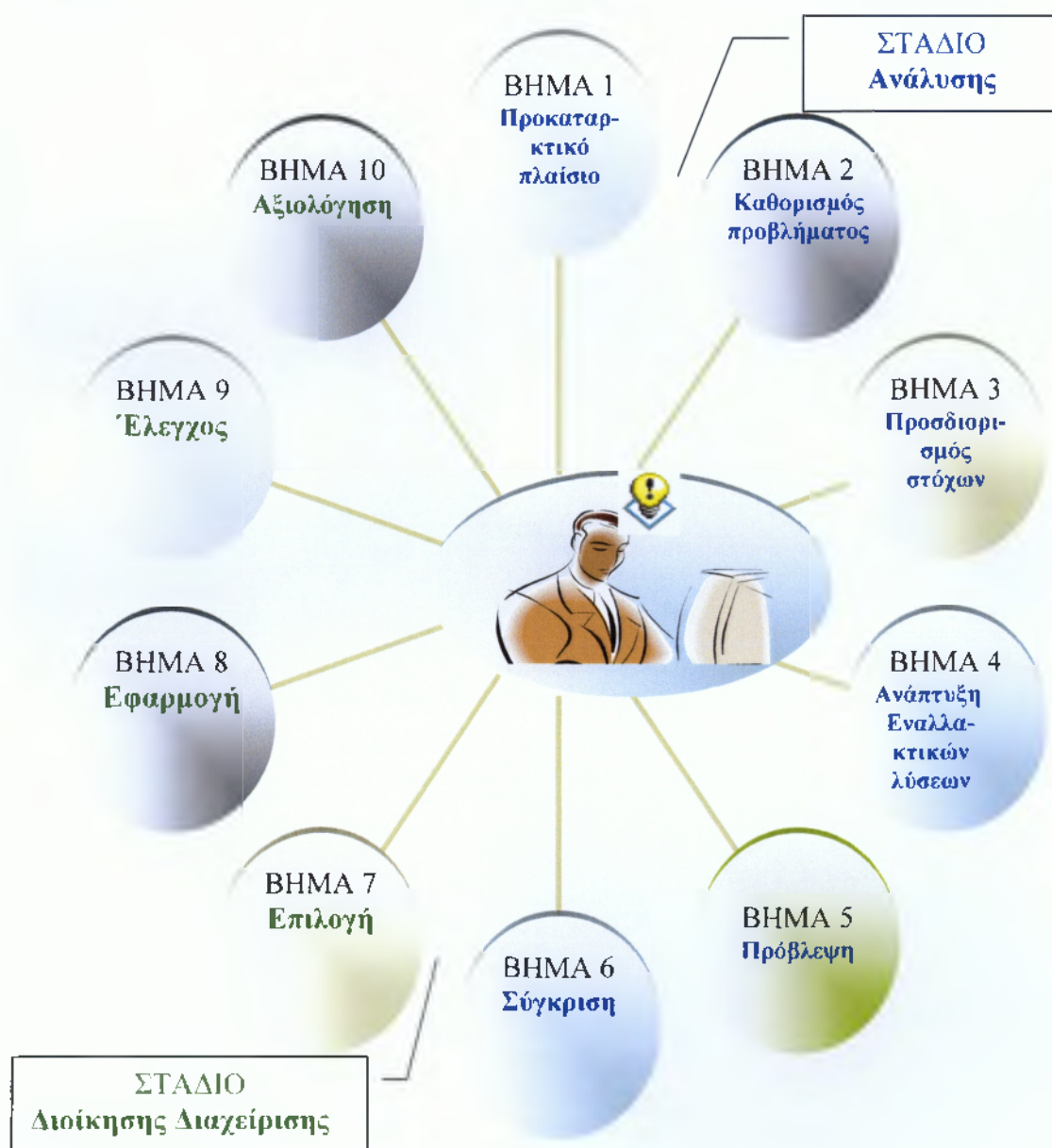
- A. Συνθήκες βεβαιότητας
- B. Συνθήκες κινδύνου
- Γ. Συνθήκες αβεβαιότητας

---

<sup>1</sup> Μητρόπουλος Ι., Οικονομική και Χρηματοδοτική διαχείριση Υπηρεσιών Υγείας, Ποσοτικές Μέθοδοι: Στατιστικής- Πιθανοτήτων- Επιχειρησιακής Έρευνας για Λήψη Αποφάσεων και Διαχείριση των Υπηρεσιών Υγείας, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, σελ.22-23.

### 1.3. Ορθολογική λήψη αποφάσεων

Η ορθολογική λήψη αποφάσεων αποτελεί μια λογική και συστηματική διαδικασία η οποία συντελεί στην επιλογή μεταξύ διαφορετικών εναλλακτικών λύσεων της λύσης η οποία εξασφαλίζει τη μεγαλύτερη ικανοποίηση των προκαθορισμένων στόχων ενός προβλήματος. Ως πρόβλημα θεωρείται συνήθως η απόκλιση / εκτροπή από ένα πρότυπο (στόχο) ή επιθυμητό αποτέλεσμα. Το ορθολογικό πρότυπο λήψης αποφάσεων παρέχει μια αναλυτική ακολουθία δέκα βημάτων η οποία συνοψίζεται στο παρακάτω Διάγραμμα 1.1.



Διάγραμμα 1.1. Βήματα ορθολογικού προτύπου λήψης αποφάσεων.

### *1.3.1. Βήμα 1: Προκαταρκτικό Πλαίσιο*

Αποτελεί συνηθισμένη πρακτική ο εκ των προτέρων προσδιορισμός των θεμάτων/προβλημάτων που θα αναλυθούν κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Με τον καθορισμό του προκαταρκτικού πλαισίου επιτυγχάνεται η καλύτερη κατανομή χρόνου ανάλογα με τη σπουδαιότητα και το μέγεθος του κάθε θέματος και παράλληλα δίνεται η δυνατότητα αποδοτικής και αποτελεσματικής προετοιμασίας και συνεργασίας των συμμετεχόντων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων.

### *1.3.2. Βήμα 2: Καθορισμός Προβλήματος*

Το πρωταρχικό βήμα για την επίλυση ενός προβλήματος απόφασης αποτελεί ο πλήρης και ακριβής προσδιορισμός του. Σημαντικότερο παράγοντα λανθασμένης λήψης απόφασης συνιστά το γεγονός ότι τις περισσότερες φορές η έμφαση των προσπαθειών αναλώνεται στην εξεύρεση της σωστής απάντησης/λύσης ενός προβλήματος παρά στη διατύπωση της σωστής ερώτησης.

### *1.3.3. Βήμα 3: Προσδιορισμός Στόχων*

Μετά τον ολοκληρωμένο και ξεκάθαρο καθορισμό του προβλήματος το επόμενο βήμα σε μια ορθολογική διαδικασία λήψης αποφάσεων αποτελεί ο προσδιορισμός των στόχων που πρέπει να επιτευχθούν μέσα από την επίλυση του δεδομένου προβλήματος. Ο καθορισμός στόχων αλλά και η ιεράρχησή τους ανάλογα με τη σχετική βαρύτητα/σπουδαιότητα του κάθε στόχου βοηθά τόσο στην περαιτέρω κατανόηση του προβλήματος, όσο και στη μετέπειτα δημιουργία πλαισίου αξιολόγησης των διαφορετικών εναλλακτικών λύσεων.

### *1.3.4. Βήμα 4: Ανάπτυξη Εναλλακτικών Λύσεων*

Η ανάπτυξη του συνόλου εναλλακτικών λύσεων αποτελεί τη συγκέντρωση όλων των ενδεχόμενων τρόπων αντιμετώπισης του προβλήματος. Η ανάπτυξη αυτή είναι καθοριστικής σημασίας για την επίλυση του προβλήματος, αφού η καλύτερη δυνατή λύση πρέπει να περιέχεται στο σύνολο των εναλλακτικών. Δυστυχώς όμως κανείς δεν γνωρίζει



την καλύτερη δυνατή λύση εκ των προτέρων και καμιά αναλυτική μέθοδος δεν μπορεί να εγγυηθεί την ολοκληρωμένη ανάπτυξη των εναλλακτικών λύσεων.

### 1.3.5. Βήμα 5: Πρόβλεψη

Η επιλογή της βέλτιστης δυνατής λύσης μέσα από το σύνολο των εφικτών εναλλακτικών καθορίζεται από την εκτίμηση/πρόβλεψη των αναμενόμενων αποτελεσμάτων που θα προκύψουν στο μέλλον από την εφαρμογή της. Ένα ευρύ φάσμα από ποιοτικές (ανάλυση ευαισθησίας) αλλά και ποσοτικές (πιθανότητες, στατιστική κ.λπ.) μεθόδους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση των αποτελεσμάτων των διαφορετικών εναλλακτικών λύσεων και τη δημιουργία σχετικών σεναρίων.

### 1.3.6. Βήμα 6: Σύγκριση

Μετά τον προσδιορισμό και την πρόβλεψη των αποτελεσμάτων της κάθε εφικτής εναλλακτικής λύσης μπορούν πλέον να επιτευχθούν συγκρίσεις αναφορικά με το βαθμό που η καθεμιά προσεγγίζει τους αρχικούς στόχους του προβλήματος. Στο σημείο αυτό λαμβάνεται η απόφαση για την υιοθέτηση της βέλτιστης λύσης, η οποία μπορεί να διευκολυνθεί με χρησιμοποίηση ειδικών πινάκων απόφασης με αποτελέσματα ποιοτικού ή ποσοτικού χαρακτήρα όπως ο πίνακας 1.1.

	Στόχος 1 <sup>ος</sup>	Στόχος 2 <sup>ος</sup>		Στόχος N <sup>ος</sup>
Εναλλακτικές Λύσεις	Απόλυτα/Μερικώς/Καθόλου ικανοποιητική	Απόλυτα/Μερικώς/Καθόλου ικανοποιητική	...	Απόλυτα/Μερικώς/Καθόλου ικανοποιητική
1 <sup>η</sup>			...	
2 <sup>η</sup>			...	
...	... ..	... ..	...	... ..
v <sup>η</sup>			...	
Συντελεστής Βαρύτητας	W <sub>1</sub>	W <sub>2</sub>		W <sub>n</sub>

Πίνακας 1.1. Γενική μορφή πίνακα απόφασης

### 1.3.7. Βήμα 7: Επιλογή

Στην όχι και τόσο συνηθισμένη περίπτωση που κάποια εναλλακτική λύση σημειώνει τη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα (ή τη μεγαλύτερη ικανοποίηση) εκπλήρωσης όλων των

προκαθορισμένων στόχων, τότε η λύση αυτή υιοθετείται ως η κυρίαρχη ή βέλτιστη εφικτή λύση. Στην πράξη, όμως, συχνά κάποια λύση είναι καλύτερη σε κάποιους στόχους, ενώ κάποια άλλη σε άλλους, ή ακόμα δύο λύσεις μπορεί να εμφανίζουν ισοδύναμα τελικά αποτελέσματα, αλλά διαφοροποιούνται στην ικανοποίηση-εκπλήρωση των επιμέρους στόχων.

#### *1.3.8. Βήμα 8: Εφαρμογή*

Για την εφαρμογή μιας απόφασης χρειάζεται η σύλληψη ενός ολοκληρωμένου σχεδίου υλοποίησής της. Τον πυρήνα ενός τέτοιου σχεδίου αποτελεί ο ακριβής καθορισμός των απαραίτητων ενεργειών/ συνθηκών τόσο σε επίπεδο προγραμματισμού και καταμερισμού των εργασιών, όσο και σε επίπεδο εκτέλεσης κι εποπτείας.

#### *1.3.9. Βήμα 9: Παρακολούθηση*

Η παρακολούθηση συνίσταται στην εποπτεία της σωστής εφαρμογής μιας απόφασης, έτσι ώστε να διασφαλιστεί στο μεγαλύτερο βαθμό η επιτυχία των προκαθορισμένων στόχων. Η παρακολούθηση αφορά όλες τις ενέργειες για την πορεία υλοποίησης της απόφασης, όπως το αν και κατά πόσο ακολουθούνται οι προδιαγεγραμμένοι χρονικοί περιορισμοί, η ικανοποιητική κατανομή και απορρόφηση πόρων, τα έως τώρα αποτελέσματα και τα έως εκείνη τη στιγμή προβλήματα που ενδεχομένως παρουσιάζονται κ.λπ.

#### *1.3.10. Βήμα 10: Αξιολόγηση*

Ως αξιολόγηση μπορούμε να ορίσουμε τη συστηματική διαδικασία κατά την οποία εκτιμάται ο βαθμός εκπλήρωσης των προκαθορισμένων στόχων μιας απόφασης και αποσκοπεί στον επαναπροσδιορισμό των στόχων αλλά και των ακολουθούμενων διαδικασιών, έτσι ώστε να μεγιστοποιηθεί η αποτελεσματικότητα της.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup>όπως παραπάνω, σελ.25-28.

## **1.4. Υποστηρικτικές μέθοδοι και τεχνικές στη λήψη αποφάσεων**

Για την επιτυχή εκπλήρωση των προαναφερόμενων βημάτων της διαδικασίας λήψης ορθολογικών αποφάσεων κατά το στάδιο της ανάλυσης, θα βασιστούμε σε ποιοτικές αλλά και ποσοτικές μεθόδους.

Οι ποιοτικές μέθοδοι συντελούν στην προσπάθεια ολοκληρωμένης αντιμετώπισης ενός προβλήματος απόφασης (καθορισμός, επίλυση) αλλά και στην εκτίμηση του αναμενόμενου αποτελέσματος από την υιοθέτηση της εκάστοτε εναλλακτικής λύσης, όταν αυτή αποτιμάται κατά κύριο λόγο σε μη αυστηρός μετρήσιμα μεγέθη.

Η θεωρία λήψης αποφάσεων, όπως έχει προαναφερθεί, χρησιμοποιεί ένα ευρύ φάσμα μεθόδων που προέρχονται από διαφορετικές επιστήμες. Στην παρούσα εργασία θα γίνει μία συνοπτική παρουσίαση των σπουδαιότερων ποσοτικών μεθόδων που εντάσσονται στα θεματικά πεδία της στατιστικής των πιθανοτήτων και της επιχειρησιακής έρευνας.

### *1.4.1. Στατιστική*

Η ευρεία ανάπτυξη και εφαρμογή της ιδιαίτερα στο χώρο των κοινωνικών ερευνών βασίζεται στο γεγονός ότι η επιστημονική προσέγγιση για την επίλυση ενός πραγματικού προβλήματος απαιτεί την κατασκευή μιας υπόθεσης για τον έλεγχο της οποίας συλλέγονται δεδομένα, επεξεργάζονται, αναλύονται και συνηγορούν ή όχι στην αποδοχή της. Έτσι εξάγονται συμπεράσματα, ερμηνεύονται οι παράγοντες που δημιουργούν το πρόβλημα και λαμβάνονται αποφάσεις για την αντιμετώπιση τους.

Η στατιστική, όπως οι περισσότερες επιστήμες, έχει δύο κατευθύνσεις. Η πρώτη αναφέρεται στη θεωρητική ή μαθηματική στατιστική με αναπτύξεις, αποδείξεις, πορίσματα θεωρημάτων, κανόνων και τύπων (δηλαδή ασχολείται με το θεωρητικό υπόβαθρο της μεθόδου). Η δεύτερη αναφέρεται στην εφαρμοσμένη στατιστική και συνίσταται στην πρακτική εφαρμογή του θεωρητικού υπόβαθρου για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων.

### *1.4.2. Πιθανότητες*

Στη λήψη αποφάσεων οι πιθανότητες αποτελούν αναπόσπαστο συστατικό στοιχείο αφού όπως είναι φανερό, οι περισσότερες επιλογές ενέχουν την έννοια της αβεβαιότητας ή του κινδύνου. Οι πιθανότητες αποτελούν μέτρο του «ενδεχόμενου να συμβεί» στην κάθε

επιλογή και συντελούν στη λήψη αποφάσεων κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας ή μη επαρκούς πληροφόρησης. Ο υπολογισμός της πιθανότητας εμφάνισης ενός γεγονότος, η υποκειμενική πιθανότητα ή ο εκ των υστέρων υπολογισμός της (θεώρημα Bayes) κυριαρχεί στη σύγχρονη λήψη αποφάσεων.

#### *1.4.3. Επιχειρησιακή έρευνα*

Η επιχειρησιακή έρευνα (E.E.) θα μπορούσαμε να πούμε ότι αποτελείται από ένα σύνολο τεχνικών οι οποίες στοχεύουν στην εξεύρεση της βέλτιστης λύσης ενός προβλήματος απόφασης σε συνθήκες ύπαρξης περιορισμένων πόρων.

Αν και ο όρος E.E. εμφανίζεται ταυτόσημος με τη χρήση μαθηματικών μεθόδων για την επίλυση ενός προβλήματος απόφασης, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και άλλοι σημαντικοί παράγοντες. Συμπερασματικά, θα μπορούσε να υποστηριχτεί πως η συλλογή των κατάλληλων στοιχείων, όσο και η κατασκευή αντιπροσωπευτικού υποδείγματος και η παρεπόμενη παραγωγή λύσεων για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος απόφασης εξαρτώνται καθοριστικά από την ικανότητα του επιχειρησιακού αναλυτή να διοργανώσει τους απαιτούμενους διαύλους επικοινωνίας και πληροφορίας για την ενσωμάτωση όλων των παραγόντων και συνθηκών που πραγματικά συνθέτουν το πρόβλημα απόφασης.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup>όπως παραπάνω, σελ.41-42.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ

### 2.1. Προμήθειες

Η προμήθεια αφορά τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η ανανέωση και ο εφοδιασμός του αποθέματος. Ένας τρόπος είναι ο αυτόματος και παρουσιάζεται κατά την περίπτωση όπου μόλις επιτελεστεί η παραγγελία μιας ποσότητας  $\chi$  φαρμάκου, αυτή καταφτάνει ολοκληρωμένα και ταυτόχρονα στην αποθήκη. Αντίθετα ο σχηματισμός ενός αποθέματος που αφορά για παράδειγμα κάποιο φαρμακευτικό σκεύασμα στην αποθήκη της παρασκευάστριας εταιρείας είναι προφανές ότι δεν είναι αυτόματος αλλά σταδιακός (η αποθήκη θα γεμίζει σταδιακά, ανάλογα με τον ρυθμό παραγωγής του φαρμάκου αυτού).

### 2.2. Προμηθευτές

Οι προμηθευτές έχουν δικαίωμα συμμετοχής στις κρατικές προμήθειες, αποτελούνται από φυσικά και νομικά πρόσωπα, καθώς ενώσεις προμηθευτών που υποβάλλουν κοινή προσφορά. Οι προμηθευτές που συμμετέχουν στις διαδικασίες κρατικών προμηθειών κινητοποιούνται κατά κύριο λόγο από το χαμηλό κόστος πώλησης των προϊόντων τα οποία διαθέτουν. Η ανάγκη διατήρησης της ανταγωνιστικότητας του προϊόντος στην αγορά έχει σαν αποτέλεσμα τη διατήρηση των τιμών και των αντίστοιχων περιθωρίων κέρδους των μεμονωμένων προϊόντων σε χαμηλά επίπεδα. Ως εκ τούτου οι δυνητικοί προμηθευτές αναζητούν και ενδιαφέρονται για μεγάλους όγκους πώλησης προκειμένου να επιτύχουν κερδοφορία μέσω της εξασφάλισης οικονομικών κλίματος.

### 2.3. Προμήθειες Μονάδων Υγείας

Διαχείριση προμηθειών και Εφοδιαστική Διαχείριση είναι όροι αλληλοσυμπληρούμενοι. Η αλυσίδα εφοδιασμού μιας Μονάδας Υγείας έχει ως κύριους εμπλεκόμενους φορείς εξωτερικούς προμηθευτές, τμήμα προμηθειών, εσωτερικούς πελάτες (άλλα τμήματα) και χρήστες (ασθενείς).

Η διασύνδεση των ανωτέρω γίνεται με κανονισμούς και διαδικασίες π.χ. σχετική νομοθεσία, καθώς και με συστήματα πληροφορικής. Για να επιτυγχάνεται, όμως ο στόχος της αποτελεσματικότητας-αποδοτικότητας σε κάθε περίπτωση, οι διαστάσεις που πρέπει να εξετάζονται είναι:

1. τιμή/κόστος
2. προϊόν/ποιότητα
3. οργάνωση

και να αξιολογούνται κάποιοι δείκτες, π.χ.:

- α) ο χρόνος διαδικασίας παραγγελίας,
- β) ο χρόνος παράδοσης στον τελικό χρήστη μετά την παραγγελία,
- γ) αξιοπιστία – ικανοποίηση από τη χρήση των υλικών.

Στη χώρα μας τα ανωτέρω έχουν μεγαλύτερη σχετικά εφαρμογή στον ιδιωτικό τομέα και πολύ μικρότερη στον δημόσιο, ιδιαίτερα όσα αφορούν τους χρόνους.

## 2.4. Κρατικές Προμήθειες

Είναι οι αγορές που πραγματοποιούν οι διάφοροι φορείς και υπηρεσίες του Δημοσίου (υπουργεία, νοσοκομεία κ.τ.λ.), οι τοπικές αυτοδιοικήσεις και οι ΔΕΚΟ (ΕΥΔΑΠ, ΟΣΕ, ΟΑΣΑ), σύμφωνα με συγκεκριμένες διαδικασίες. Οι αγορές αυτές αφορούν σε αγαθά, έργα, υπηρεσίες που θεωρούνται απαραίτητα για τη λειτουργία των προαναφερθέντων φορέων. Όπως κάθε αγοραστής, έτσι και το Δημόσιο, προκειμένου να καταλήξει στο προϊόν της επιλογής του, πραγματοποιεί μια διαδικασία έρευνας αγοράς. Σε αντίθεση όμως με τους ιδιώτες, το Δημόσιο δεν πηγαίνει από προμηθευτή σε προμηθευτή για να βρει τη συμφερότερη προσφορά, αλλά καλεί τους προμηθευτές, με τη μορφή διαγωνισμού, για να του υποβάλλουν τις προσφορές τους. Γενικά, οι κρατικές προμήθειες ολοκληρώνονται με τη βοήθεια γραπτών συμβάσεων, των «συμβάσεων των προμηθειών του Δημοσίου» ή απλά «συμβάσεων του Δημοσίου», όπως αποκαλούνται. Οι τελευταίες καθορίζουν το περιεχόμενο και τους όρους μιας συμφωνίας μεταξύ ενός φορέα και ιδιωτών επιχειρήσεων (των προμηθευτών). Τρεις είναι οι βασικές αρχές που διέπουν τις κρατικές προμήθειες: **Η αρχή της δημοσιότητας**. Οι αγορές του Δημοσίου πρέπει να γίνονται γνωστές στους ενδιαφερόμενους μέσω του εθνικού Τύπου και πιθανόν της Εφημερίδας των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

**Η αρχή της διαφάνειας των διαδικασιών.** Η όλη διαδικασία της διακήρυξης, επιλογής του προμηθευτή και ανάθεσης μιας σύμβασης του Δημοσίου πρέπει να βασίζεται σε κανόνες που είναι γνωστοί εκ των προτέρων και ισχύουν συνολικά καθ' όλη τη διάρκεια του διαγωνισμού.

**Η αρχή της ίσης μεταχείρισης.** Οι όροι του διαγωνισμού δεν είναι δυνατό να αποκλείουν επιχειρήσεις άλλης χώρας ή κάποια κατηγορία επιχειρήσεων της ίδιας χώρας, εισάγοντας πολιτική διακρίσεων.

**Κρίσιμα σημεία** στη διαδικασία προμήθειας υλικών και υπηρεσιών στο δημόσιο τομέα. Οι τεχνικές προδιαγραφές που καθορίζονται από τους δημόσιους φορείς θα πρέπει να επιτρέπουν και να διευκολύνουν τον ανταγωνισμό. Πρέπει λοιπόν να καθίσταται δυνατή η υποβολή ανάλογων προσφορών.

Ο έλεγχος της καταλληλότητας των προμηθευτών και η επιλογή τους πρέπει να γίνεται σε συνθήκες διαφάνειας. Στην προκήρυξη πρέπει να ορίζονται σαφώς τα κριτήρια που θα χρησιμοποιηθούν για την επιλογή μιας προσφοράς.

Η ανάθεση της σύμβασης θα πρέπει να πραγματοποιείται βάσει αντικειμενικών κριτηρίων, που θα εξασφαλίζουν την τήρηση των αρχών της διαφάνειας, της αποφυγής των διακρίσεων και της ίσης μεταχείρισης.

Κριτήρια ανάθεσης της «χαμηλότερης τιμής» και της «πλέον συμφέρουσας από οικονομική άποψη προσφοράς». Στη δεύτερη περίπτωση, κριτήρια επίσης που μπορούν να ληφθούν υπόψη είναι τα εξής: η ποιότητα, η τιμή, η τεχνική αξία, τα αισθητικά, λειτουργικά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά, το κόστος λειτουργίας, η αποδοτικότητα, η εξυπηρέτηση μετά την πώληση και η τεχνική συνδρομή, η ημερομηνία παράδοσης και η προθεσμία παράδοσης ή εκτέλεσης

Για τη διασφάλιση της ίσης μεταχείρισης, λοιπόν, τα κριτήρια ανάθεσης θα πρέπει να επιτρέπουν τη σύγκριση των προσφορών και την αντικειμενική αξιολόγηση τους.

Οι αναθέτουσες Αρχές μπορούν να επιβάλουν ειδικούς όρους σχετικά με την εκτέλεση της σύμβασης, με την προϋπόθεση ότι οι όροι αυτοί είναι συμβατοί με το κοινοτικό Δίκαιο και ότι επισημαίνεται στην προκήρυξη διαγωνισμού.

## **2.5. Η σημερινή εικόνα των προμηθειών στα νοσοκομεία του ΕΣΥ**

Αδυναμία ελέγχου και πιθανή σπατάλη δημόσιου χρήματος είναι τα βασικά προβλήματα του υφιστάμενου συστήματος προμηθειών των δημόσιων Μονάδων Υγείας, το οποίο έχει χαρακτηριστεί κατά καιρούς από πολλούς ως η «μαύρη τρύπα του

ΕΣΥ». Υπερτιμολογήσεις υγειονομικών υλικών, παραγγελίες υπέρμετρων ποσοτήτων αναλώσιμων υλικών που λήγουν πριν καν χρησιμοποιηθούν, αναποτελεσματικές προδιαγραφές υλικών στις προκηρύξεις των διαγωνισμών, κατάτμηση διαγωνισμού σε πολλές μικρές προκηρύξεις και εξωσυμβατικές προμήθειες είναι ορισμένες μόνο από τις πρακτικές που χρησιμοποιούνται και οι οποίες κοστίζουν στο κράτος εκατομμύρια κάθε χρόνο. Ετησίως πραγματοποιούνται κατά μέσο όρο 9.000 διαγωνισμοί από φορείς του Εθνικού Συστήματος Υγείας και το μεγαλύτερο μέρος των διαγωνισμών υλοποιείται από νοσοκομειακές μονάδες του ΕΣΥ.

## **2.6. Διαδικασίες προμήθειας νοσοκομείου του ΕΣΥ**

Όλες οι νοσοκομειακές μονάδες ακολουθούν συγκεκριμένες ενέργειες προκειμένου να προμηθευτούν τα απαραίτητα υγειονομικά και άλλα υλικά. Σε κάθε νοσοκομείο υπεύθυνο για να προβεί στις απαιτούμενες ενέργειες είναι το Τμήμα Προμηθειών, που ακολουθεί συγκεκριμένες διαδικασίες με βάση το νομικό πλαίσιο που ισχύει κάθε φορά. Οι διαδικασίες που περιγράφονται παρακάτω (με έμφαση στους δημόσιους διαγωνισμούς) αποτελούν την εφαρμογή των νόμων. Οι αποκλίσεις που παρατηρούνται στη καθημερινή πρακτική των νοσοκομείων απέχουν από τα πρότυπα που ορίζουν οι νόμοι. Αναλυτικά:

### *2.6.1. Διαδικασία προμήθειας υλικών μέσω πρόχειρου διαγωνισμού*

Το τμήμα που διαπιστώνει την έλλειψη ενός υλικού και επακόλουθα την ανάγκη προμήθειας συντάσσει τεκμηριωμένο αίτημα προς το Τμήμα Διαχείρισης Υλικού. Το Τμήμα Διαχείρισης Υλικού, αφού διαπιστώσει ότι τα αιτούμενα δεν υπάρχουν στην αποθήκη, συντάσσει αίτηση προμήθειας προς το Τμήμα Προμηθειών με το είδος ή την υπηρεσία, τις προδιαγραφές, την ποσότητα και την πιθανή αξία του υλικού. Στη συνέχεια, το Τμήμα Προμηθειών με την εισήγησή του προτείνει την έγκριση διενέργειας πρόχειρου μειοδοτικού διαγωνισμού για τα απαιτούμενα είδη, με την προϋπόθεση ότι η προϋπολογιζόμενη δαπάνη δεν υπερβαίνει τα 45.000 €. Η διοίκηση με απόφαση της καθορίζει την ημερομηνία και την ώρα διενέργειας του διαγωνισμού, τις ημερομηνίες και ώρες παραλαβής της διακήρυξης από τους ενδιαφερομένους, τα μέσα δημοσίευσης της προκήρυξης, καθώς επίσης και τα μέλη της επιτροπής αξιολόγησης των προσφορών.

Το Τμήμα Προμηθειών οφείλει να αποστείλει για δημοσίευση την περίληψη της προκήρυξης στον ημερήσιο Τύπο, προκειμένου να ενημερωθούν οι ενδιαφερόμενοι.



Έπειτα, γίνεται η συγκέντρωση των προσφορών των προμηθευτών και τέλος, η παράδοση των προσφορών στα μέλη της επιτροπής την καθορισθείσα ημερομηνία διενέργειας του διαγωνισμού. Ο ρόλος της επιτροπής είναι ο ακόλουθος:

Το τμήμα προμηθειών καταφεύγει στη διαδικασία προμήθειας υλικών μόνο σε περιπτώσεις όπως : α) οι προσφορές στην ανοιχτή και κλειστή διαδικασία δεν ακολουθούν τους όρους της διακήρυξης, β) όταν το νομοθετικό πλαίσιο με βάση τις διατάξεις «περί κανόνων συμμετοχής σε διαγωνισμούς» και «κριτηρίων και κατακύρωσης συμβάσεων» δεν κάνει κάποιες συγκεκριμένες προσφορές.

#### *2.6.2. Στάδια κατάρτισης και υλοποίησης προγράμματος προμηθειών*

Τα βασικά αντικείμενα εφοδιασμού των Δημόσιων Μονάδων Υγείας είναι τα φάρμακα, το υγειονομικό υλικό και τα είδη διατροφής, που αποτελούν και τις πρώτες ύλες στη παροχή των υγειονομικών υπηρεσιών. Οι διαδικασίες που ακολουθούνται για την κατάρτιση του ποσοτικού προϋπολογισμού προμήθειας κάθε είδους αποθέματος και του από αυτόν απορρέοντα οικονομικού προϋπολογισμού έχουν ως ακολούθως:

Καθορισμός του χρονικού πλαισίου για κατάρτιση, από την οικονομική υπηρεσία, του Ενιαίου Προγράμματος Προμηθειών εντός του τελευταίου τριμήνου κάθε έτους.

Συλλογή πραγματικών απολογιστικών στοιχείων αγορών, κατανάλωσης και υπολοίπων απογραφής τέλους χρήσης προηγούμενων και τρέχοντος έτους.

Επεξεργασία των παραπάνω στοιχείων από το Τμήμα Προϋπολογισμού και Προϋπολογιστικού Ελέγχου, σε επίπεδο κοστολογικής οργάνωσης (τμήμα, κλινική κ.λπ.) και κωδικού του υλικού, σε συνδυασμό με τα περιστατικά που αντιμετώπισε κάθε υπολογιστική μονάδα.

Σύνταξη καταστάσεων για κάθε κοστολογική μονάδα με περιεχόμενο :

- Τον κωδικό του υλικού.
- Την περιγραφή του υλικού.

Τη συνολική ετήσια και μέση μηνιαία ποσότητα ανάληψης για κάθε υλικό.

Στήλη για την προϋπολογιζόμενη ποσότητα.

Στήλη για τη δυνατότητα αναγραφής παρατηρήσεων.

Οι καταστάσεις αυτές αποστέλλονται στη διεύθυνση κάθε κλινικής, εργαστηρίου, διοικητικής υπηρεσίας με έγγραφο στο οποίο ορίζεται και ο χρόνος εντός του οποίου θα πρέπει να έχουν επιστραφεί οι καταστάσεις συμπληρωμένες στη στήλη «προϋπολογιζόμενη ποσότητα».

Η διεύθυνση κάθε κλινικής συμπληρώνει τις καταστάσεις και τις υποβάλλει στον αντίστοιχο τομέα. Ο τομεάρχης, σε σύσκεψη των διευθυντών των κλινικών με αντικείμενο την οριστικοποίηση του ποσοτικού προϋπολογισμού υλικών του τομέα, συζητά και οριστικοποιεί τον προϋπολογισμό κάθε κλινικής και τον αποστέλλει στο Τμήμα Προϋπολογισμού.

Το Τμήμα Προϋπολογισμού, λαμβάνοντας υπόψη και τα υπόλοιπα των αποθεμάτων, αναμορφώνει και κοστολογεί τους τμηματικούς προϋπολογισμούς και συντάσσει τον ενιαίο προϋπολογισμό προμηθειών. Τους τμηματικούς και τον ενιαίο προϋπολογισμό υποβάλλει στη διοίκηση για έγκριση.

Η διοίκηση, σε συνεργασία με τους διευθυντές υπηρεσιών, οριστικοποιεί και εγκρίνει τον γενικό και τους τμηματικούς προϋπολογισμούς και τους παραδίδει στην οικονομική υπηρεσία για τη σύνταξη του Ενιαίου Προγράμματος Προμηθειών.

Ο εγκεκριμένος προϋπολογισμός, με ευθύνη της διοικητικο-οικονομικής διεύθυνσης, αποστέλλεται στη ΔΥΠε και στη συνέχεια στο Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης προς έγκριση.

Ο εγκεκριμένος προϋπολογισμός, με ευθύνη της διοικητικο-οικονομικής διεύθυνσης αποστέλλεται στο Υπουργείο Ανάπτυξης, όσον αφορά το Ενιαίο Πρόγραμμα Προμηθειών, προς έγκριση.

Ο εγκεκριμένος προϋπολογισμός παραλαμβάνεται από το Τμήμα Προμηθειών για την υλοποίησή του, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το κανονισμό προμηθειών Δημοσίου που ισχύει κάθε φορά.<sup>4</sup>

## **2.7. Προβλήματα συστήματος προμηθειών**

Ίσως το πιο σημαντικό πρόβλημα είναι η ασυμβατότητα των χρόνων. Τα νοσοκομεία γύρω στον Σεπτέμβρη κάποιου έτους υποβάλλουν τα προγράμματά τους στο Υπουργείο Υγείας και Πρόνοιας. Η έγκριση των προγραμμάτων αυτών γίνεται με το ενιαίο πρόγραμμα από το Υπουργείο Ανάπτυξης, τον Μάιο του επόμενου έτους. Οι εγκρίσεις φτάνουν στα νοσοκομεία για να ξεκινήσουν τους διαγωνισμούς, τον Σεπτέμβρη και η τελική υλοποίηση και παραλαβή των ειδών γίνονται πέρα από τον Μάη του μεθεπόμενου έτους. Από αυτό και μόνο μπορούμε να αναλογιστούμε την σχέση μεταξύ του προγραμματισμού για ένα συγκεκριμένο είδος και του τελικού προϊόντος παραλαβής. Δεν

---

<sup>4</sup> Νικόλαος Μ., Πολύζος, Χρηματοοικονομική Διοίκηση Μονάδων Υγείας, σελ.460-469.

υπάρχουν ενιαίοι κανόνες προγραμματισμού. Ο τρόπος που προγραμματίζονται οι συνολικές προμήθειες ενός νοσοκομείου, ποιοι κανόνες υπάρχουν και αν αυτοί είναι ενιαίοι κανόνες για όλα τα νοσοκομεία, ώστε το Υπουργείο Υγείας σαν επιτελικό όργανο ή το Υπουργείο Ανάπτυξης που και αυτό πρέπει να είναι επιτελικό όργανο μπορεί να αξιολογήσει το σύστημα προμηθειών. Δεν υπάρχει γνώση, ούτε η τεχνογνωσία, αλλά και ούτε από τη νομοθεσία μπαίνει μέσα η έννοια της διαπραγμάτευσης. Επομένως, γίνεται μια τυπική και όχι ουσιαστική οικονομική αξιολόγηση.

## **2.8. Σύστημα ηλεκτρονικών προμηθειών**

Το μέγεθος της Ευρωπαϊκής αγοράς στον τομέα της υγείας καθώς και η ανάγκη των νοσοκομείων και των προμηθευτών για ένα αποδοτικό και ευέλικτο μηχανισμό διεξαγωγής διαγωνισμών προμηθειών αποτελούν σημαντικό κίνητρο για την καθιέρωση ενός συστήματος ηλεκτρονικών προμηθειών. Οι ηλεκτρονικές δημοπρασίες υπόσχονται οφέλη όπως μείωση του κόστους των προμηθειών για τα νοσοκομεία, το άνοιγμα της αγοράς σε νέους προμηθευτές και η επιτάχυνση των διαδικασιών διενέργειας των δημοπρασιών. Παρόλα όμως τα αναμενόμενα οφέλη και τις προσπάθειες που γίνονται για την εφαρμογή ενός γενικού συστήματος ηλεκτρονικών προμηθειών των νοσοκομείων, υπάρχουν και πολλά οργανωτικά και τεχνικά προβλήματα που πρέπει πρώτα να επιλυθούν.<sup>5</sup>

## **2.9. Στόχοι και διαδικασίες συστήματος προμηθειών**

Η ενιαία αξιολόγηση, κατηγοριοποίηση και προμήθεια των αναγκαίων ειδών για τις ανάγκες των δημόσιων νοσοκομείων και γενικότερα των δημοσίων υπηρεσιών είναι ο κύριος στόχος. Ο δεύτερος στόχος είναι ο εξορθολογισμός των δαπανών για τις προμήθειες σε σχέση με το παραγόμενο έργο, των φορέων υποτίθεται που κάνουν τα αιτήματα και τη χρήση αυτών και επίτευξη καλύτερων τιμών, να τα συγκεντρώσουμε όλα κάπου, να έχουμε μεγαλύτερο όγκο αιτούμενων ειδών, άρα να πετύχουμε καλύτερες τιμές. Κάποιες προμήθειες γίνονται με εγκρίσεις του Διοικητικού του Συμβουλίου, είτε αυτές είναι μικροπρομήθειες, είτε είναι οι πρόχειροι διαγωνισμοί, είτε είναι τα φάρμακα τα

---

<sup>5</sup> Αδαλόγλου Μ., Ιωακειμίδης Γ., Σταλίδης Γ., Βελτιστοποιημένο Σύστημα Ηλεκτρονικών Προμηθειών για την Αγορά των Ιατρικών Αναλώσιμων, Επιθεώρηση Υγείας, Ιανουάριος – Φεβρουάριος 2007,σελ.27.

οποία βρίσκονται στη διατίμηση και δεν χρειάζεται να κάνεις διαγωνισμό. Από εκεί και πέρα όταν αυτό το είδος για τη προμήθεια είναι τρόφιμα, υλικά καθαριότητας κλπ. είναι υποχρεωμένο τις αποφάσεις του Διοικητικού του Συμβουλίου να τις στέλνει στις Νομαρχίες και εκείνοι κάνουν τον διαγωνισμό και έρχεται το Νοσοκομείο να παραλάβει τα είδη τα οποία κατακύρωσε η Νομαρχία. Για τους δημόσιους διαγωνισμούς είτε η έγκριση έρχεται από την περιφέρεια είτε έρχεται από το Υπουργείο Υγείας, καταλήγει στο Υπουργείο Ανάπτυξης, που φτιάχνει το ενιαίο πρόγραμμα προμηθειών και είτε το ίδιο υλοποιεί, είτε δίνει το δικαίωμα της υλοποίησης στο νοσοκομείο. <sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Στάθης Ι. Γιώργος, Πρακτικά ζητήματα Νοσοκομειακού Management, Τα πρακτικά του 2<sup>ου</sup> Επιστημονικού Συνεδρίου, Εκδόση Σειρά Mediforce, Αθήνα Μάιος 2001, σελ 187.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

### 3.1. Διαχείριση αποθεμάτων

Με τον όρο «αποθέματα» εννοούμε όλα τα αντικείμενα ή τους πόρους που μα ανήκουν και είναι διαθέσιμα για άμεση χρήση, κατανάλωση ή μεταποίηση. Τα αποθέματα αποτελούν βασικά στοιχεία δραστηριότητας για την επιχείρηση, με την έννοια ότι χωρίς τα υλικά, προϊόντα είναι αδύνατη η λειτουργία της «παραγωγής». Αυτά τα χαρακτηριστικά των αποθεμάτων αποκτούν μια φυσική προτεραιότητα επί των διαθέσιμων κεφαλαίων και καταλαμβάνουν κατά κανόνα την πρώτη θέση στον υπολογισμό του κόστους. Αριστοποίηση αποθεμάτων επιτυγχάνεται πρακτικά με την ελαχιστοποίηση του κόστους των υλικών και με ποσοτική ρύθμιση της παραγωγής προϊόντων, έτσι ώστε το κόστος παραγωγής και το κόστος του δημιουργημένου αποθέματος να είναι όσο το δυνατόν το ελάχιστο.<sup>7</sup>

### 3.2. Θεωρία αποθεμάτων

Η ανάλυση ενός συστήματος αποθεμάτων επικεντρώνεται στον τρόπο προμήθεια του αποθέματος, στη μορφή που ακολουθεί η ζήτηση και στο κόστος το οποίο υπεισέρχεται στην όλη διαδικασία.

Η ανάλυση των συστημάτων αποθέματος αποσκοπεί στην αντιμετώπιση δύο βασικών ερωτημάτων:

- A) Ποια είναι η βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας;
- B) Κάθε πότε πρέπει να γίνεται μία παραγγελία έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται το συνολικό κόστος του συστήματος;

Ο έλεγχος αποθεμάτων, αναφέρεται στα προβλήματα διαχείρισης των αποθεμάτων ενός τελικού προϊόντος ή πρώτων υλών ή ακόμη ανθρώπινου δυναμικού με σκοπό την αποδοτικότερη και οικονομικότερη λειτουργία ενός συστήματος, είτε αυτό

---

<sup>7</sup> Νικόλαος Μ. Πολύζος, Χρηματοοικονομική Διοίκηση Μονάδων Υγείας, σελ.469.

αντιπροσωπεύει μια επιχείρηση(φαρμακείο) είτε κάποια δημόσια υπηρεσία ή οργανισμό (νοσοκομείο).

Το πρόβλημα το οποίο προκύπτει είναι ότι ενώ από τη μία μεριά πρέπει να υπάρχει στην αποθήκη ενός φαρμακείου, για παράδειγμα, η αναγκαία ποσότητα κάποιου φαρμάκου για να μπορεί να καλυφθεί η ζήτηση της αγοράς, από την άλλη, είναι προφανές ότι ένα μεγάλο απόθεμα από το συγκεκριμένο φάρμακο θα δημιουργεί πρόβλημα χώρου και σίγουρα και οικονομικό πρόβλημα. Προκειμένου να λειτουργήσει ένα σύστημα αποθεμάτων όσο το δυνατόν αποδοτικότερα, πρέπει να απαντηθούν δύο απλά όσο και κρίσιμα ερωτήματα:

A. Πόση ποσότητα αποθέματος πρέπει να παραγγέλνεται κάθε φορά που γίνεται ανανέωση του αποθέματος;

B. Κάθε πότε πρέπει να γίνεται η παραγγελία αυτή;

Για να είναι δυνατόν να απαντηθούν αυτά τα ερωτήματα, χρειάζεται να αναλυθούν όλοι οι παράγοντες και οι παράμετροι που υπεισέρχονται στο σύστημα των αποθεμάτων και επηρεάζουν την λειτουργία του. Η επιχειρησιακή έρευνα, ως αναλυτική και μαθηματική επιστήμη, βρήκε σε αυτά τα συστήματα ένα ιδεώδη χώρο για να εφαρμόσει και να αναπτύξει τις μεθοδολογίες της.<sup>8</sup>

### 3.3. Διοίκηση των αποθεμάτων

Η διαχείριση των υλικών που αποτελούν το απόθεμα μείζονος σημασίας για την διατήρηση του κόστους σε χαμηλά επίπεδα σε μια νοσοκομειακή μονάδα. Υπολογίζεται ότι το 30 έως 50 % του προϋπολογισμού ενός νοσοκομείου ή ενός συστήματος οργανωμένης παροχής υπηρεσιών σχετίζεται με ηλικία, εξοπλισμό και αγορά υπηρεσιών και το άλλο μισό από το κόστος διαχείρισης τους μετά την απόκτησή τους.

Έχουν γίνει πολλές συζητήσεις σχετικά με τον έλεγχο του κόστους της νοσοκομειακής φροντίδας και την προσπάθεια μείωσης του συνολικού κόστους αγοράς και διαχείρισης υλικών και υπηρεσιών. Η αδυναμία παρουσιάζεται στο γεγονός ότι τα νοσοκομεία δεν έχουν εγκαταστήσει ένα αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης υλικών και οι διαχειριστές αντιμετωπίζουν σοβαρά οργανωτικά προβλήματα.

---

<sup>8</sup> Μητρόπουλος Ι. Οικονομική και Χρηματοοικονομική Διαχείριση Υπηρεσιών Υγείας, Ποσοτικές Μέθοδοι: Στατιστικής –Πιθανοτήτων-Επιχειρησιακής Έρευνας για τη Λήψη Αποφάσεων και Διαχείριση των Υπηρεσιών Υγείας, Θεωρία Αποθεμάτων, σελ.286-287.

Η διοίκηση των αποθεμάτων σίγουρα αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην προσπάθεια για τον έλεγχο του κόστους της νοσοκομειακής φροντίδας. Σύμφωνα με τον ορισμό, διοίκηση αποθεμάτων στα νοσοκομεία είναι «η διαχείριση και ο έλεγχος προϊόντων, υπηρεσιών και εξοπλισμού από τη στιγμή της αγοράς τους έως τη στιγμή διάθεσής τους.»

Στην ουσία για να έχει αποτέλεσμα η διοίκηση θα πρέπει οι λειτουργίες αγοράς, παραλαβής, παροχής, αποθήκευσης και διανομής να είναι συγκεντρωμένες. Επιπλέον, σε ένα πρόγραμμα διαχείρισης υλικών, θα πρέπει να εφαρμόζονται τρία ακόμα σημαντικά στοιχεία. Πρώτα να διασφαλίζεται ότι τα υλικά αγοράζονται στο χαμηλότερο συνολικό κόστος, έπειτα να διασφαλίζεται ότι θα υπάρχει έλεγχος τόσο στα αποθέματα όσο και στο κόστος τους, και τέλος να είναι διαθέσιμα κάθε στιγμή.<sup>9</sup>

### 3.4. Το πρόβλημα των αποθεμάτων

Η δομή του Συστήματος των Αποθεμάτων είναι απλή πηγάζει κυρίως από την εμπειρία που υπάρχει για τέτοιες καταστάσεις. Από τη μία μεριά, λοιπόν, έχουμε τη ζήτηση (όποια μορφή και αν έχει) κάποιου προϊόντος ή πρώτης ύλης που υπάρχει ως απόθεμα και από την άλλη την προμήθεια αυτού του προϊόντος (με όποιον τρόπο και αν επιτελείται) για την ανανέωση του αποθέματος. Τα παραπάνω μπορούν να παρουσιαστούν ως εξής:



Ένα λογικό ερώτημα το οποίο γεννάται ακολουθώντας την παραπάνω λογική αφορά τον καθορισμό εκείνης της ποσότητας αποθέματος που αφενός ικανοποιεί τη ζήτηση και αφετέρου ελαχιστοποιεί το συνολικό κόστος του συστήματος.

Τα βασικά στοιχεία που συνθέτουν ένα σύστημα αποθεμάτων είναι:

- *Η Ζήτηση* (οποιαδήποτε μορφή κι αν έχει)
- *Η Προμήθεια* (με όποιον τρόπο κι αν γίνεται)
- *Το Κόστος* (με τις διάφορες μορφές του)

<sup>9</sup>Μητρόπουλος Ι., *Οικονομική και Χρηματοδοτική διαχείριση Υπηρεσιών Υγείας, Ποσοτικές Μέθοδοι: Στατιστικής- Πιθανοτήτων- Επιχειρησιακής Έρευνας για Λήψη Αποφάσεων και Διαχείριση των Υπηρεσιών Υγείας, Θεωρία Αποθεμάτων, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, σελ.286-287.*

### 3.5. Παράμετροι του συστήματος

Ειδικότερα, οι κύριες μορφές που περιγράφουν τα λειτουργικά και οικονομικά χαρακτηριστικά κάθε συστήματος αποθεμάτων αναφέρονται στη ζήτηση, την προμήθεια, το κόστος, την τιμή αγοράς, τον χρόνο καθυστέρησης, τον κύκλο παραγγελίας και τέλος στο απόθεμα ασφαλείας.

#### 3.5.1. Ζήτηση

Η ζήτηση είναι ένα καθοριστικό στοιχείο στην ανάλυση των προβλημάτων των αποθεμάτων. Από τη μορφή που λαμβάνει, διαχωρίζει τα προβλήματα σε δύο μεγάλες κατηγορίες ως προς τον τρόπο επίλυσής τους, στα προκαθορισμένα και στα πιθανολογικά.

Συγκεκριμένα, εάν η ζήτηση είναι εκ των προτέρων γνωστή και σταθερή μέσα σε μια χρονική περίοδο, τα προβλήματα αυτά καλούνται «προκαθορισμένα». Στην περίπτωση, όμως, που η ζήτηση είναι άγνωστη, με την έννοια ότι είναι γνωστή μόνο μία στατιστική ή πιθανοθεωρητική κατανομή της και μεταβαλλόμενη μέσα σε μία δεδομένη χρονική περίοδο, τα προβλήματα αυτά ονομάζονται «πιθανολογικά». Για παράδειγμα, η ζήτηση κάποιου καθαριστικού υγρού για τους χώρους του νοσοκομείου είναι γνωστή και σταθερή, αφού ανέρχεται στα 500 λίτρα κάθε εβδομάδα. Αντίθετα η ζήτηση ενός παυσίπονου για το ίδιο νοσοκομείο είναι πιθανολογική και μεταβαλλόμενη.

Τέλος, μία παραδοχή που ισχύει γενικά στην ανάλυση συστημάτων αποθεμάτων αφορά ότι, για πρακτικούς λόγους, όποια ζήτηση παρουσιάζεται μέσα στη μονάδα του χρόνου κατανέμεται ομοιόμορφα(δηλαδή έχουμε σταθερό ρυθμό ανά μονάδα χρόνου).

#### 3.5.2. Προμήθεια

Η προμήθεια αφορά τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η ανανέωση/εφοδιασμός του αποθέματος. Ένας τρόπος είναι ο αυτόματος και παρουσιάζεται κατά την περίπτωση όπου μόλις επιτελεστεί η παραγγελία μιας ποσότητας(π.χ. φαρμάκου), αυτή καταφθάνει ολοκληρωμένα και ταυτόχρονα στην αποθήκη. Αντίθετα ο σχηματισμός ενός αποθέματος που αφορά, για παράδειγμα, κάποιο φαρμακευτικό σκεύασμα στην αποθήκη της παρασκευάστριας εταιρείας είναι προφανές ότι δεν είναι αυτόματος αλλά σταδιακός( η αποθήκη γεμίζει σταδιακά, ανάλογα με τον ρυθμό παραγωγής του φαρμάκου αυτού).



### 3.5.3. Κόστος

Το κόστος των συστημάτων των αποθεμάτων λαμβάνει κυρίως τρεις μορφές:

- Α. *Κόστος διατήρησης του αποθέματος* το οποίο συμβολίζεται με C1 και περιλαμβάνει:
- ▼ το *λειτουργικό κόστος* διατήρησης της αποθήκης (C11) στο οποίο περιλαμβάνονται οι μισθοί του προσωπικού, τα γενικά έξοδα της αποθήκης (μηχανήματα, ηλεκτροφωτισμός), πιθανώς ψυκτικά μηχανήματα για τη διατήρηση των φαρμάκων κ.λπ.:
  - ▼ το *κόστος κεφαλαίου* (C12), που αφορά το επιτόκιο του δεσμευμένου κεφαλαίου (το οποίο αντιπροσωπεύει την αξία του αποθέματος).

Συμπερασματικά, το κόστος διατήρησης του αποθέματος (το οποίο προφανώς είναι  $C1=C11 + C12$ ) εξαρτάται από την ποσότητα που είναι αποθηκευμένη, καθώς επίσης και από τον χρόνο που είναι αποθηκευμένη και ακολουθεί τη μορφή:

$C1 = \text{χρηματικές μονάδες} / \text{μονάδες ποσότητας} * \text{μονάδες χρόνου}.$

- Β. *Το κόστος έλλειψης αποθέματος* το οποίο συμβολίζεται με C2.

Το κόστος αυτό νοείται ως «τιμωρία» στην περίπτωση που δεν είναι δυνατόν να καλυφθεί σε κάποια δεδομένη στιγμή η ζήτηση. Το κόστος αυτό εξαρτάται οπωσδήποτε από την ποσότητα του αποθέματος η οποία δεν καλύπτεται και μερικές φορές και από τον χρόνο (δηλαδή από τη χρονική διάρκεια κατά την οποία η αποθήκη έχει έλλειψη αποθεμάτων). Το κόστος έλλειψης λαμβάνει τη μορφή:

$C2 = \text{χρηματικές μονάδες} / \text{μονάδες ποσότητας} \text{ ή}$

$C2 = \text{χρηματικές μονάδες} / \text{μονάδες ποσότητας} \times \text{μονάδες χρόνου}.$

- Γ. *Το κόστος παραγγελίας* το οποίο συμβολίζεται με C3 .

Αφορά το γεγονός ότι κάθε φορά που πραγματοποιείται μία παραγγελία για ανανέωση του αποθέματος υπεισέρχεται ένα επιπλέον κόστος, το οποίο κυρίως συνίσταται στο κόστος της μεταφοράς, το κόστος των συνεννοήσεων (φαξ, τηλέφωνα, δελτία

παραγγελιών κ.λπ.). Το κόστος αυτό είναι συνήθως ανεξάρτητο από την ποσότητα της παραγγελίας και τον χρόνο και συμβολίζεται ως:

$C_3 =$  χρηματικές μονάδες.<sup>10</sup>

#### 3.5.4. Τιμή αγοράς

Πολλές φορές η τιμή αγοράς του αποθέματος εξαρτάται από την ποσότητα αγοράς, δηλαδή σε πολλά συστήματα αποθεμάτων παρέχεται έκπτωση στην τιμή αγοράς ανάλογα με την ποσότητα παραγγελίας. Η τιμή αγοράς, λοιπόν, δίδεται ως:  $C_a =$  χρηματικές μονάδες/ μονάδες ποσότητας

#### 3.5.5. Χρόνος καθυστέρησης

Ο χρόνος καθυστέρησης αφορά όπως είναι λογικό, το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη στιγμή που θα δοθεί η παραγγελία μέχρι τη στιγμή της παράδοσης του προϊόντος και συμβολίζεται ως:

$L =$  μονάδες χρόνου

#### 3.5.6. Κύκλος παραγγελίας

Ο κύκλος παραγγελίας αφορά τη χρονική διάρκεια που μεσολαβεί μεταξύ δύο διαδοχικών ανανεώσεων του αποθέματος και μπορεί να λάβει τις μορφές:

A) Συνεχούς επιθεώρησης, όπου ελέγχεται συνεχώς το επίπεδο του αποθέματος και όταν η ποσότητα πέσει κάτω από κάποιο προκαθορισμένο σημείο / επίπεδο, τότε επιβάλλεται άμεσα η νέα παραγγελία.

B) Περιοδικής επιθεώρησης, στην περίπτωση που η ανανέωση του αποθέματος γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> Tersine J. Pichard, Διαχείριση Υλικών και Συστήματα Αποθεμάτων, 2<sup>η</sup> Έκδοση Παπαζήσης, Αθήνα 1984, σελ. 18-20.

<sup>11</sup> όπως παραπάνω, σελ. 18-22.

### 3.5.7. Απόθεμα ασφαλείας

Η χρηστή διαχείριση των αποθεμάτων επιβάλλει για κάθε υλικό και αποθηκευτικό χώρο να ορίζεται απόθεμα ασφαλείας. Ο καθορισμός του αποθέματος ασφαλείας είναι θέμα πραγματικό και εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες κάθε Μονάδας Υγείας. Σε κάθε περίπτωση, ο καθορισμός του αποθέματος ασφαλείας εξαρτάται τόσο από επίπεδο εσωτερικής οργάνωσης κάθε Μονάδας Υγείας, όσο και από τον χρόνο εκτέλεσης των παραγγελιών από τους προμηθευτές, παράλληλα με τα προαναφερθέντα σχετικά.<sup>12</sup>

Ένας τρόπος να αποφύγουμε μερικές δυσάρεστες συνέπειες που προξενεί η αβεβαιότητα είναι η διατήρηση του αποθέματος ασφαλείας. Αυτό είναι μια πρόσθετη ποσότητα αποθέματος, δηλαδή μια ποσότητα που δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί εάν τα πράγματα εξελιχθούν σύμφωνα με τις προβλέψεις μας θα χρησιμοποιηθεί μόνο σε περίπτωση που η ζήτηση είναι μεγαλύτερη από αυτή που προβλέψαμε ή σε περίπτωση που η παραγγελία που κάναμε στον προμηθευτή μας καθυστερήσει περισσότερο από όσο είχαμε υπολογίσει.

Το μέγεθος του αποθέματος ασφαλείας θα εξαρτηθεί από την πρόβλεψη που κάνουμε για τη μεγαλύτερη τιμή που είναι δυνατό να εμφανίσει η ζήτηση, καθώς και από τη σημασία που δίνουμε στη μη ικανοποίηση της ζήτησης. Φυσικά στο σχηματισμό του αποθέματος ασφαλείας παίζουν ρόλο και οι πληθωριστικές τάσεις των τιμών των πρώτων υλών.

### 3.6. Απογραφές - πλεονάσματα και ελλείμματα

Για την απογραφή των αποθεμάτων ισχύουν τα ακόλουθα:

Οι Μονάδες Υγείας είναι υποχρεωμένες να πραγματοποιούν πραγματικές φυσικές απογραφές των αποθεμάτων τους τουλάχιστον μία φορά μέσα σε κάθε χρήση και ,σε κάθε περίπτωση στο τέλος αυτής.

Οι μονάδες Υγείας που τηρούν τους λογαριασμούς των αποθεμάτων κατά τη μέθοδο της διαρκούς απογραφής έχουν τη δυνατότητα, αντί να διενεργούν πραγματική απογραφή για όλα τα είδη στο τέλος της χρήσης να εφαρμόζουν τη μέθοδο της περιοδικής απογραφής.

Η απογραφή των αποθεμάτων τέλους χρήσης περιλαμβάνει:

---

<sup>12</sup> Νικόλαος Μ. Πολύζος, Χρηματοοικονομική Διοίκηση Μονάδων Υγείας,σελ.480.

Το είδος του αποθέματος (κωδικό και περιγραφή) , όπως αυτό εμφανίζεται στα βιβλία της αποθήκης.

Την ποσότητα του αποθέματος.

Τη μονάδα μέτρησης με την οποία αγοράζεται το απόθεμα.

Την τιμή μονάδος του αποθέματος, όπως αυτή καθορίζεται στα περί αποτίμησης των αποθεμάτων και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα.

Την συνολική αξία του αποθέματος του συγκεκριμένου είδους.

Η απογραφή καταχωρείται στο βιβλίο απογραφών και ισολογισμού κατά αποθηκευτικό χώρο. Τα Κέντρα Υγείας , που δεν έχουν αυτοτελή λογιστική οργάνωση και λειτουργούν ως υποκαταστήματα των νοσοκομείων, συντάσσουν την απογραφή τους εις διπλούν και το πρωτόγραφο αποστέλλεται στο νοσοκομείο του οποίου λειτουργούν ως υποκαταστήματα.

Οι καταστάσεις διαφορών απογραφής υποβάλλονται στη διοίκηση για τα περαιτέρω. Τακτοποιούνται οι διαφορές Απογραφής, ενώ συνίσταται να μη γίνεται αντίστοιχη εγγραφή στη γενική λογιστική

Καλό είναι οι Μονάδες Υγείας να εφαρμόζει το σύστημα της Αναλυτικής Λογιστικής της Εκμεταλλεύσεως, για να γίνονται οι αντίστοιχες εγγραφές προκειμένου να αποκαθίστανται τα λογιστικά υπόλοιπα στο πραγματικό τους ύψος.

### **3.7. Εσωτερική οργάνωση και έλλειψη διαδικασιών**

Πιθανή χαλαρότητα που παρατηρείται στις περισσότερες Μονάδες Υγείας, σε ότι αφορά την εσωτερική οργάνωση των υπηρεσιών, εξαρτάται από το γεγονός ότι οι οργανισμοί που υπάρχουν δεν έχουν προσαρμοστεί στα δεδομένα εργασίας που ακολουθούνται σήμερα. Η έλλειψη διαδικασιών και ο καθορισμός αρμοδιοτήτων σε επίπεδο θέσης εργασίας καθιστούν την οικονομική διαχείριση προβληματική και το όλο σύστημα, στις περισσότερες των περιπτώσεων, βασίζεται στη φιλότιμη προσπάθεια μέρους του προσωπικού κάθε υπηρεσίας και κυρίως των διοικητικό οικονομικών υπηρεσιών. Η επικαιροποίηση των Οργανισμών, η σύνταξη οργανογράμματος και ο καθορισμός διαδικασιών για κάθε λειτουργία και τμήμα είναι κρίσιμοι παράγοντες για την ορθολογική και αποτελεσματική οργάνωση κάθε οικονομικής μονάδας, πολύ δε περισσότερο για τις Μονάδες Υγείας.

### 3.8. Οργάνωση της διακίνησης των αποθεμάτων

Κάθε κίνηση αποθέματος γίνεται με το αντίστοιχο παραστατικό που έχει καθοριστεί από το σύστημα διαχείρισης αποθεμάτων. Δύο είναι οι βασικές κατηγορίες κίνησης αποθεμάτων:

- Εξωτερική κίνηση αποθεμάτων και
- Εσωτερική κίνηση αποθεμάτων.

#### A) Εξωτερική κίνηση αποθεμάτων:

Στην κατηγορία της εξωτερικής κίνησης αποθεμάτων εντάσσονται:

- Οι εισαγωγές από αγορά.
- Οι εισαγωγές από δωρεά, και
- Οι επιστροφές αγορών αποθεμάτων σε προμηθευτή.

Οι εισαγωγές από δωρεά εξομοιώνονται, ως προς τη διαχείρισή τους, με τις εισαγωγές από αγορά. Οι εισαγωγές από αγορά αποθεμάτων γίνονται με βάση το πρωτόκολλο παραλαβής και την έκδοση του αντίστοιχου δελτίου εισαγωγής από την αποθήκη στην οποία εισάγεται το υλικό. Για τις επιστροφές αγορών χρησιμοποιείται αντίστοιχο παραστατικό «επιστροφής αγοράς».

#### B) Εσωτερική κίνηση αποθεμάτων:

Στην κατηγορία κίνησης των αποθεμάτων εντάσσεται η εσωτερική διακίνηση αποθεμάτων από αποθηκευτικό χώρο σε αποθηκευτικό χώρο ή από αποθηκευτικό χώρο σε ανάλωση. Η διαδικασία που ακολουθείται στην εσωτερική διακίνηση των αποθεμάτων είναι συνάρτηση του μεγέθους της Μονάδας Υγείας, αλλά και της διοικητικής και λειτουργικής διάρθρωσης αυτής, όπως ορίζεται από τον Οργανισμό και πιθανώς και από τον εσωτερικό κανονισμό λειτουργίας της. Οι μεγάλες Μονάδες Υγείας, συνήθως διαθέτουν σε κάθε κλινική τον δικό τους αποθηκευτικό χώρο. Σε αυτή τη περίπτωση, το σύστημα θα χρησιμοποιήσει τα ακόλουθα έντυπα, ανάλογα με την αιτία κίνησης του υλικού:

- Εισαγωγή-διακίνηση
- Εξαγωγή-διακίνηση
- Επιστροφή εξαγωγής-διακίνησης
- Εξαγωγή για ανάλωση
- Ειδική συνταγή ναρκωτικών
- Ατομική συνταγή χορήγησης φαρμακευτικού υλικού
- Ατομική συνταγή ναρκωτικών
- Συνταγολόγιο φαρμακευτικού υλικού που εξαιρείται του κλειστού νοσηλίου
- Συνταγή εξωτερικού ασθενούς

Το λογιστικό και μηχανογραφικό σύστημα στην περίπτωση αυτή πρέπει να προβλέπει ότι οι κεντρικές διαχειρίσεις υγειονομικού υλικού και φαρμάκων πραγματοποιούν εξαγωγές-διακινήσεις μόνο, ακόμα και στην περίπτωση που εκτελούνται ατομικά συνταγολόγια φαρμάκων ή υγειονομικού υλικού. Για παράδειγμα, στην περίπτωση του ατομικού συνταγολογίου το σύστημα, με βάση το ατομικό συνταγολόγιο, θα δημιουργεί τρία δελτία(εγγραφές στις λογιστικές αποθήκες) : Ένα δελτίο εξαγωγής-διακίνησης, με το οποίο θα πιστώνεται η κεντρική αποθήκη, ένα δελτίο εισαγωγής-διακίνησης, που θα χρεώνεται η αποθήκη της κλινικής, και ένα δελτίο εξαγωγής-ανάλωσης, που θα πιστώνεται η αποθήκη της κλινικής και θα χρεώνεται η καρτέλα του ασθενούς. Τα δελτία αυτά θα εκτυπώνονται στον εκτυπωτή της κεντρικής διαχείρισης, και θα αρχειοθετούνται. Σε κάθε εξαγωγή-διακίνηση από τις δύο κεντρικές διαχειρίσεις δημιουργούνται δύο δελτία:α) ένα δελτίο εξαγωγής-διακίνησης, με το οποίο πιστώνεται η αποθήκη της αντίστοιχης κεντρικής διαχείρισης και β) ένα δελτίο εισαγωγής διακίνησης, με το οποίο χρεώνεται η αποθήκη της κλινικής. Το φαρμακείο, σε ειδικές περιπτώσεις παραδίδει φάρμακα και σε εξωτερικούς ασθενείς, τα οποία είναι υποχρεωμένο να παρακολουθεί και να υποβάλλει τις σχετικές καταστάσεις στο υπουργείο. Οι παραδόσεις αυτές εξομοιώνονται με εξαγωγές για ανάλωση. Αυτό επιτυγχάνεται π.χ. με τη λειτουργία πλασματικής λογιστικής κλινικής, η οποία και χρεώνεται με τις παραδόσεις σε εξωτερικούς ασθενείς.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> όπως παραπάνω,σελ481-485.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΛΑΜΙΑΣ

### 4.1. Γενικά στοιχεία

Το Γενικό Νοσοκομείο Λαμίας ξεκίνησε να κατασκευάζεται το φθινόπωρο του 1999 και ξεκίνησε τη λειτουργία του τον Οκτώβριο του 2005. βρίσκεται στη περιοχή Γαλανείκα της πόλης της Λαμίας του Νομού Φθιώτιδας και καταλαμβάνει κτίσμα 44.000 τ.μ. σε οικόπεδο εκτάσεως 100 στρεμμάτων. Η ανέγερση άρχισε το 1999 και περατώθηκε το 2005.

Σκοπός του νοσοκομείου είναι η παροχή της πρωτοβάθμιας κα δευτεροβάθμιας φροντίδας υγείας στους πολίτες. Η φροντίδα παρέχεται ισότιμα σε κάθε άτομο ανεξάρτητα την οικονομική, κοινωνική, και επαγγελματική του κατάσταση.

Επίσης σκοπός του είναι, η ειδίκευση, η συνεχής εκπαίδευση και η επιμόρφωση ιατρών, νοσηλευτών και άλλων επαγγελματιών υγείας με την ανάπτυξη και εφαρμογή ανάλογων εκπαιδευτικών προγραμμάτων. Σκοπός του επίσης είναι η ανάπτυξη και η προαγωγή της έρευνας στον τομέα της υγείας. Στην κατεύθυνση αυτή εφαρμόζει και αναπτύσσει ερευνητικά προγράμματα και συνεργάζεται με άλλους συναφής φορείς, καθώς και διεθνείς οργανισμούς, επιστημονικά και ερευνητικά κέντρα

Η συνεργασία με τα νοσηλευτικά ιδρύματα και τις άλλες μονάδες υγείας της Υγειονομικής Περιφέρειας για την ανάπτυξη και αναβάθμιση συνολικά της παρεχόμενης φροντίδας υγείας και ειδικότερα σε ότι αφορά την εφαρμογή εκπαιδευτικών προγραμμάτων, καθώς και ειδικών προγραμμάτων μελέτης και αξιολόγησης θεμάτων, που αφορούν τον χώρο της υγείας, στην Διοικητική Υγειονομική Περιφέρεια Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδας (Δ.Υ.ΠΕ.) σύμφωνα με τις διατάξεις του ν.3329/2005, με τις οποίες ορίζεται ο τρόπος νοσηλευτικής, επιστημονικής, εκπαιδευτικής και λειτουργικής διασύνδεσης.

Σκοπός του είναι και η εφαρμογή νέων μεθόδων και μορφών περίθαλψης, με στόχο την αποτελεσματική προώθηση της υγείας των πολιτών και η ανάπτυξη των διαδικασιών που διευκολύνουν τους στρατηγικούς στόχους που τίθενται από το Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, την Δ.Υ.ΠΕ. Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδας και το Διοικητικό Συμβούλιο του Νοσοκομείου.

Δύναμη κλινών:

Στον οργανισμό του Νοσοκομείου προβλέπονται 450 κλίνες. Σήμερα λειτουργούν 306 κλίνες.

Διάκριση υπηρεσιών:

Το νοσοκομείο απαρτίζεται από τις υπηρεσίες:

- α) Ιατρική
- β) Νοσηλευτική
- γ) Διοικητική
- δ) Τεχνική υπηρεσία

#### *4.1.1. Διάρθρωση Ιατρικής Υπηρεσίας*

Η ιατρική υπηρεσία αποτελεί Διεύθυνση και διαρθρώνεται σε Τομείς, Μονάδες, Διατομεακά Τμήματα και λοιπά τμήματα ως εξής:

Παθολογικό, Χειρουργικό, Εργαστηριακό, Τομέας Ψυχικής Υγείας και Τομέας Εντατικής Ιατρικής.

#### *4.1.2. Διάρθρωση Νοσηλευτικής Υπηρεσίας*

Η νοσηλευτική υπηρεσία αποτελεί διεύθυνση και διαρθρώνεται σε πέντε τομείς οι οποίοι λειτουργούν σε επίπεδο υποδιευθύνσεων. Κάθε νοσηλευτικός τομέας διαρθρώνεται σε νοσηλευτικά τμήματα ακολούθως:

Ο πρώτος Νοσηλευτικός τομέας διαρθρώνεται σε 8 τμήματα που αντιστοιχούν στα τμήματα και τις μονάδες του παθολογικού τομέα της ιατρικής υπηρεσίας.

Ο δεύτερος Νοσηλευτικός τομέας διαρθρώνεται σε 7 τμήματα που καλύπτουν τμήματα και μονάδες του χειρουργικού τομέα της ιατρικής υπηρεσίας, πλην του αναισθησιολογικού τμήματος και της μονάδας μεταναισθητικής φροντίδας.

Ο τρίτος νοσηλευτικός τομέας διαρθρώνεται σε 5 τμήματα και καλύπτει τον τομέα εντατικής ιατρικής, τα χειρουργεία, το μαιευτήριο, το αναισθησιολογικό, την μονάδα μεταναισθητικής φροντίδας και την αποστείρωση.

Ο τέταρτος νοσηλευτικός τομέας διαρθρώνεται σε 4 τμήματα που καλύπτουν τα τμήματα του τομέα ψυχικής υγείας της ιατρικής υπηρεσίας, τα εξωτερικά τακτικά ιατρεία και τα διατομεακά τμήματα.

Ο πέμπτος νοσηλευτικός τομέας διαρθρώνεται σε 4 τμήματα που καλύπτουν τα τμήματα του εργαστηριακού τομέα.



Στο νοσοκομείο συνιστάται νοσηλευτική επιτροπή κατά οριζόμενα στις διατάξεις του άρθρου 115 του ν.2071/1992 που αποτελείται από:

- A) τον διευθυντή/ ντρια της νοσηλευτικής υπηρεσίας ως πρόεδρο
- B) ένα προϊστάμενο τμήματος από κάθε νοσηλευτικό τομέα
- Γ) ένα νοσηλευτή τμήματος από κάθε νοσηλευτικό τομέα

#### *4.1.3. Διάρθρωση διοικητικής υπηρεσίας*

1. Η διοικητική υπηρεσία αποτελεί Διεύθυνση και διαρθρώνεται σε δύο (2) Υποδιευθύνσεις:

- A) Υποδιεύθυνση Διοικητικού
- B) Υποδιεύθυνση Οικονομικού

Κάθε υποδιεύθυνση διαρθρώνεται σε τμήματα και αυτοτελή γραφεία, όπως στις ακόλουθες παραγράφους.

A) Η Υποδιεύθυνση Διοικητικού στα τμήματα:

- α) Διαχείρισης ανθρωπίνου δυναμικού
- β) Γραμματείας
- γ) Κίνησης ασθενών
- δ) Γραμματείας εξωτερικών Ιατρείων και επειγόντων περιστατικών

B) Η Υποδιεύθυνση Οικονομικού στα τμήματα:

- α) Οικονομικού
- β) Προμηθειών και διαχείρισης υλικού

Γ) Αυτοτελή Γραφεία

- α) επιστασίας
- β) ιματισμού

#### *4.1.4. Διάρθρωση Τεχνικής Υπηρεσίας*

Η Τεχνική Υπηρεσία αποτελεί Διεύθυνση και διαρθρώνεται στα Τμήματα:

- α) Τεχνικού
- β) Βιοϊατρικής Τεχνολογίας
- γ) Τμήμα ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ			
ΔΙΟΙΚΗΤΗΣ			
ΥΠΟΔΙΟΙΚΗΤΗΣ			
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΥ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ
<b>ΤΟΜΕΙΣ</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΣ</li> <li>• ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ</li> <li>• ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΟΣ</li> <li>• ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ</li> <li>• ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ</li> </ul>	<b>ΤΟΜΕΙΣ</b>  1ος <ul style="list-style-type: none"> <li>• ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΣ</li> </ul> 2ος <ul style="list-style-type: none"> <li>• ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΟΣ</li> </ul> 3ος <ul style="list-style-type: none"> <li>• ΤΟΜΕΑΣ ΕΝΤΑΤΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ</li> <li>• ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΑ</li> <li>• ΜΑΙΕΥΤΗΡΙΟ</li> <li>• ΑΝΑΙΣΘΗΣΙΟΛΟΓΙΚΟ</li> <li>• ΜΟΝΑΔΑ ΑΥΞΗΜΕΝΗΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ</li> <li>• ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ</li> </ul> 4ος <ul style="list-style-type: none"> <li>• ΤΟΜΕΑΣ ΨΥΧΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ</li> <li>• ΤΑΚΤΙΚΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΙΑΤΡΕΙΑ</li> <li>• ΔΙΑΤΟΜΕΑΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ</li> </ul> 5ος <ul style="list-style-type: none"> <li>• ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ</li> </ul>	<b>ΤΟΜΕΙΣ</b>  ΥΠΟΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟΥ  ΥΠΟΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ	<b>ΤΟΜΕΙΣ</b>  ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ  ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Διάγραμμα 4.1. Οργανόγραμμα Γενικού Νοσοκομείου Λαμίας .

Πίνακας 4.1 Κατανομή Ανθρώπινου Προσωπικού

ΚΛΑΔΟΣ ΑΝΑ ΤΟΜΕΑ	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ	ΥΠΗΡΕΤΟΥΝΤΕΣ	ΚΑΛΥΨΗ %	ΑΠΟΣΠΑΣΗ ΠΡΟΣ	ΑΠΟ ΑΠΟΣΠΑΣΗ	ΕΠΟΧΙΚΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	ΑΛΛΟΤΡΙΑ ΚΑΘΗΚΟΝΤΑ	STAGE	ΥΦΙΣΤΑΜΕ ΔΥΝΑΜΗ
ΙΑΤΡΟΙ	192	68	35						68
ΕΙΔΙΚΕΥΟΜΕΝΟΙ	68	58	89						58
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ	607	290	48	6	13	6	3	24	324
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	131	50	38	5	1	11	0	5	62
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗΣ	297	128	43	5	2	0	9	7	123
ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	87	42	48	2	0	0	0	0	40
ΣΥΝΟΛΟ	1,382	636	46%	18	16	17	12	36	675

Πηγή:Γραφείο προσωπικού Γ.Ν. Λαμίας

Από τα στοιχεία που παρατίθενται στον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι η συνολική κάλυψη των θέσεων του οργανισμού ανέρχεται μόλις στο 46% των θέσεων. Οι σημαντικότερες ελλείψεις παρουσιάζονται στην κάλυψη των θέσεων του ιατρικού προσωπικού αφού μόλις ένα ποσοστό της τάξης του 35% είναι μόνιμο προσωπικό, όπως επίσης και στην κάλυψη των θέσεων της νοσηλευτικής υπηρεσίας με κάλυψη 48% επί του συνόλου των θέσεων του οργανισμού.

Σημαντικές ελλείψεις όμως παρατηρούνται και στην κάλυψη των θέσεων του προσωπικού της ιατρικής υπηρεσίας πλην των ιατρών, με ένα ποσοστό κάλυψης που φτάνει μόλις το 38%. Ελλείψεις παρουσιάζονται και στο προσωπικό της διοικητικής και της τεχνικής υπηρεσίας με τα ποσοστά να φτάνουν το 43% και το 48% αντίστοιχα.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Ζωγάκης Κων/νος, Δομή και λειτουργία ακτινοσκοπικών μηχ/των περίπτωση Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Λάρισας και Γενικού Νοσοκομείου Λαμίας, Σύγκριση και κοστολόγηση. Πτυχιακή εργασία, Τ.Ε.Ι Καλαμάτας,(Τμήμα Διοίκηση Μονάδων Υγείας Πρόνοιας,Καλαμάτα,2008)σελ.39-41 και 52-53.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΩΝ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΕΙΡΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ-ΕΚΘΕΤΙΚΗΣ ΕΞΟΜΑΛΥΝΣΗΣ.

### 5.1. Πρόβλεψη αποθεμάτων, εξοικονόμησης πόρων

Είναι γνωστό το βασικό μοντέλο για την οικονομική ποσότητα παραγγελίας (ΟΠΠ). Για να καθορισθεί η ζητούμενη (βέλτιστη) ποσότητα παραγγελίας του αποθέματος (ΟΠΠ), χρειαζόμαστε τα παρακάτω μεγέθη:

**D** = Ετήσια ζήτηση του αποθέματος. Εκφράζεται σε μονάδες του είδους ανά έτος.

**A** = Σταθερό κόστος ανά παραγγελία

**C** = Κόστος μονάδας του αποθέματος. Εκφράζεται σε € ανά μονάδα του αποθέματος.

**R** = συντελεστής διατήρησης του αποθέματος.

Όταν αυτά τα μεγέθη είναι γνωστά τότε η ΟΠΠ = βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας δίνεται από τον τύπο<sup>15</sup> :

$$\text{ΟΠΠ} = \sqrt{\frac{2 * D * A}{C * r}}$$

Δηλαδή από όλα αυτά συνάγεται ότι απαραίτητη προϋπόθεση για την κατάστροφη της εξίσωσης που εξασφαλίζει την πλέον οικονομική πολιτική αποθέματος της γνωστής:

$$\frac{D * A}{Q} = \frac{Q * C * R}{2} \text{ είναι η γνώση της ετήσιας ζήτησης αποθέματος, του } D.$$

Κάτι που προσπαθούμε να εξασφαλίσουμε με την ορθή και έγκαιρη πρόβλεψη.

---

<sup>15</sup> Δ. Πατσόπουλος, Ποσότητες Μέθοδοι στη Διοίκηση Μονάδων Υγείας Πρόνοιας,σελ51.

## 5.2. Στατιστική πρόβλεψη αποθεμάτων με τη μέθοδο των χρονολογικών σειρών και τη βοήθεια των εκτιμητριών $a$ & $b$ της γραμμικής παλινδρόμησης – εκθετική εξομάλυνση με λίγες μετρήσεις.

Είναι γνωστό ότι μερικά μεγέθη συμμεταβάλλονται, δηλαδή οι τιμές τους σε διάφορες χρονικές στιγμές είναι τέτοιες ώστε να μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ τους. Για παράδειγμα υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στο εισόδημα και στο μορφωτικό επίπεδο ή μεταξύ της κατανάλωσης λίπους και των τιμών της χοληστερίνης.

Συχνά λέμε ότι υπάρχει γραμμική σχέση, άλλες φορές ότι υπάρχει παραβολική, άλλες αύξουσα εκθετική ή λογαριθμική συνάρτηση. Αυτοί οι όροι έχουν να κάνουν με τη γραφική παράσταση των δύο μεγεθών σε ένα κοινό σύστημα αξόνων, όπου τις τιμές του ενός τις θεωρούμε ως «ανεξάρτητη» μεταβλητή, έστω  $x$  ή  $t$  και τις τιμές του άλλου ως συνάρτηση ή «εξαρτημένη» μεταβλητή, έστω  $y$ .

Ασφαλώς και θα ήταν πολύ καλό αν γνωρίζαμε ότι οι ανάγκες σε κάποιο φαρμακολογικό υλικό ακολουθούν κάποια συγκεκριμένη συνάρτηση, γνωστού μαθηματικού τύπου, με ανεξάρτητη μεταβλητή τον χρόνο. Θα είχαμε στα χέρια μας την τέλεια μέθοδο πρόβλεψης. Ασφαλώς και κάτι τέτοιο είναι μάλλον αδύνατο να το επιτύχουμε, εννοούμε σε επίπεδο εμπιστοσύνης 100%.

Επιχειρούμε όμως πολλές φορές να συγκρίνουμε τις τιμές ενός μεγέθους που μεταβάλλεται στο χρόνο με τις αντίστοιχες τιμές των μετρήσεων χρόνου. Για παράδειγμα: Η ανάπτυξη ενός δέντρου ακολουθεί συγκεκριμένη συνάρτηση με μεταβλητή το χρόνο, το ίδιο και ένας πληθυσμός βακτηριδίων ή μικροβίων.

Μήπως και οι ανάγκες μιας νοσοκομειακής μονάδας σε κάποια υλικά φαρμακείου ακολουθούν κάποια συνάρτηση, που έχει ως ανεξάρτητη μεταβλητή το χρόνο;

Αυτό ακριβώς επιχειρούμε να εξετάσουμε, στηριζόμενοι ασφαλώς και σε παρόμοιες μελέτες που έχουν γίνει. Η γενική μέθοδος είναι γνωστή ως πρόβλεψη με εκθετική εξομάλυνση.

Αν δεν υπήρχαν παρόμοιες μελέτες, επειδή στην παρούσα μελέτη οι υπάρχουσες μετρήσεις είναι λίγες, θα είχαμε περισσότερη αβεβαιότητα, θα είχαμε ένα μεγάλο ποσοστό σημαντικότητας λάθους. Εδώ σε συνδυασμό και με τον έλεγχο υπόθεσης που ακολουθεί στο επόμενο κεφάλαιο (έκτο), παρά το μικρό αριθμό μετρήσεων επιχειρούμε να δώσουμε μια πρόβλεψη, που θα βοηθήσει στην εξίσωση βέλτιστης λύσης, που αναφέραμε παραπάνω.

Δεν επεκτεινόμαστε σε όλα τα είδη Φαρμακείου, αλλά σε εκείνα όπου διαγράφεται, από τις μετρήσεις που έχουμε, γραμμική συσχέτιση με το χρόνο. Θα αναφερθούμε στα :

Πρόβλεψη αποθεμάτων υλικού Α, στην παθολογική κλινική Γ.Ν. Λαμίας

Πρόβλεψη αποθεμάτων υλικού Δ στην χειρουργική κλινική

Πρόβλεψη αποθεμάτων για υλικό Γ όλου του Νοσοκομείου.

Α: Βαμβάκι φαρμακευτικό υλικό (ΚΙΛΑ)

Β: Επιδεσμική ταινία (μέτρα)

Γ: Οινόπνευμα καθαρό (Λίτρα)

Δ: Χαρτοβάμβακας (Κιλά)

Ε: Γάζα απλή υδρόφιλη

Ζ: Φιάλες αίματος.

Ακολουθεί ο πίνακας 5.1 των τεχνικών χαρακτηριστικών αποθεμάτων Γ. Ν. Λαμίας.

Πίνακας 5.1. τεχνικών χαρακτηριστικών αποθεμάτων Γ. Ν. Λαμίας

ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
Βαμβάκι	Λευκή ινώδης μάζα, πρακτικά άοσμη από ίνες κυτταρίνης, άμεσο μήκος όχι μικρότερο από 10 mm. Δεν πρέπει να έχει ξένες προσμίξεις και ακαθαρσίες.
Επιδεσμική ταινία	Πρόκειται για επιδέσμους με ελαστική ύφανση, εμπλουτισμένους που έχουν καλυφθεί με μια κολλητική μάζα.
Καθαρό οινόπνευμα	Αιθυλική αλκοόλη, εμποδίζει τη μόλυνση της πληγής. Χρησιμοποιείται για αποστείρωση και νοσοκομειακή χρήση.
Χαρτοβάμβακας	Λευκός, απορροφητικός, απαλός και ανθεκτικός στη χρήση. Επίπεδες επιφάνειες από ίνες κυτταρίνης.
Γάζα απλή υδρόφιλη	Απορροφά τα υγρά των οστών, το αίμα κ χρησιμοποιείται για την επίδεση τραυμάτων.
Φιάλες αίματος	Αντιστοιχεί σε 300-400 ml αφού ελεγχθεί για μεταδοτικά νοσήματα.

### 5.3. Γραμμική παλινδρόμηση

Έχουμε ότι  $\psi = a + b \cdot t$ , όπου  $\psi$  θεωρούμε το συνολικό άθροισμα των αποθεμάτων από την αρχή των μετρήσεων,  $t$  τις τιμές του χρόνου, όπου ως μονάδα θεωρούμε το τετράμηνο. Για παράδειγμα αν  $t=5$  εννοούμε το πέμπτο τετράμηνο από την έναρξη των μετρήσεων. Επειδή το πρώτο τετράμηνο σε αυτή την εργασία είναι το πρώτο τετράμηνο του 2007, άρα η παραπάνω τιμή δηλώνει το δεύτερο τετράμηνο του 2008.

Σε μία τέτοια ακολουθία τιμών  $\psi_1, \psi_2, \psi_3, \dots$  οι διαδοχικές διαφορές, για παράδειγμα:  $\chi_2 = \psi_2 - \psi_1$  εκφράζει την αύξηση στο άθροισμα των αποθεμάτων στο δεύτερο τετράμηνο, δηλαδή τις ανάγκες αποθεμάτων στο δεύτερο τετράμηνο του 2007. Προφανώς για την πρώτη τιμή ισχύει ότι:  $\chi_1 = \psi_1$ . (θεωρείστε  $\psi_0 = 0$ )

Έτσι αν θέλουμε να δώσουμε κάποια πρόβλεψη για τα αποθέματα του δεύτερου τετράμηνο του 2009, αρκεί να ζητήσουμε την τιμή  $\chi_8 = \psi_8 - \psi_7$ .

Είναι κατανοητό ότι κάθε χρόνο έχουμε τρία τετράμηνα, οπότε και με την λήξη του 2008 έχουμε ήδη έξι τετράμηνα.

#### 5.3.1. Τύποι στατιστικής, εκτιμήτριες $a, b$

$$\text{Αν } \psi = a + b \cdot t, \quad (1)$$

και :

$$a = \frac{\sum \psi \cdot \sum L^2 - \sum L \cdot \sum \psi \cdot L}{n \cdot \sum L^2 - (\sum L)^2} \quad (2)$$

$$b = \frac{n \cdot \sum \psi \cdot L - \sum \psi \cdot \sum L}{n \cdot \sum L^2 - (\sum L)^2} \quad (3)$$

#### 5.3.2. Σημασία του συντελεστή $b$

Επειδή η αφαίρεση δύο διαδοχικών τιμών της μεταβλητής  $\psi$  μας δίνει την αντίστοιχη τιμή  $\chi_i$ , δηλαδή το απόθεμα που αντιστοιχεί στο  $i$  τετράμηνο, γι αυτό και ο τελεστής  $b$

είναι ακριβώς αυτή η «σταθερή» μεταβολή στο άθροισμα των αποθεμάτων, δηλαδή είναι το απόθεμα που προβλέπεται μέσω αυτής της ευθείας για το επόμενο τετράμηνο. Δηλαδή ο  $b$  προσφέρει μία συγκεκριμένη πρόβλεψη για το επόμενο, ίσως και το μεθεπόμενο τετράμηνο, από αυτά που έχουμε ήδη στις μετρήσεις μας. Είναι μία σχετικά ασφαλής πρόβλεψη.

Εννοείται ότι κάθε φορά που υπάρχουν νέες μετρήσεις πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στις υπάρχουσες μετρήσεις, ούτως ώστε να «βελτιώνουμε» την τιμή των παραμέτρων  $a$  και  $b$ .

Στα παρακάτω οι μετρήσεις και η κατάστρωση της εξίσωσης της ευθείας γραμμικής παλινδρόμησης στοχεύουν στην εύρεση της τιμής  $\chi_8$ , δηλαδή του δεύτερου τετραμήνου 2009. Έτσι σε κάθε παράδειγμα, από αυτά που ακολουθούν παρακάτω, η τιμή  $b$  δίνει αμέσως την πρόβλεψη για τα αποθέματα του όγδοου τετραμήνου, από την αρχή των μετρήσεων. Δηλαδή:  $b = \psi_8 - \psi_7 = \chi_8$ .

Ακολουθεί ο πίνακας 5.2 της πρόβλεψης αποθεμάτων Υλικού Α βαμβάκι στην παθολογική κλινική Γ. Ν. Λαμίας

Πίνακας 5.2 Πρόβλεψη αποθεμάτων Υλικού Α βαμβάκι στην παθολογική κλινική Γ. Ν. Λαμίας (ο χρόνος  $t_i$  έχει ως μονάδα το τετράμηνο, έτσι  $t_i = i$ )

Χρόνος $t_i$	Συγκέντρωση $\Psi_i$	$\psi_i \cdot t_i$	$t_i^2$	Απόθεμα $\chi_i$
(2007) 3	132	396	9	$\chi_1 + \chi_2 + \chi_3 = 132$
(2008) 6	229	1374	36	$\chi_4 + \chi_5 + \chi_6 = 97$ $132 + 97 = 229$
Α τετράμηνο 2009 7	245	1715	49	$\chi_7 = 16$ $229 + 16 = 245$
$\sum L_i = 16$	$\sum \psi_i = 606$	$\sum \psi_i t_i = 3485$	$\sum L_i^2 = 94$	

Με χρήση των Τύπων 5.2.1(2) & 5.2.1(3) προκύπτουν:



$$a = \frac{606 \cdot 94 - 16 \cdot 3485}{3 \cdot 94 - 16^2} = \frac{1204}{26} = 46,3$$

και

$$b = \frac{3 \cdot 3485 - 16 \cdot 606}{3 \cdot 94 - 16^2} = \frac{750}{26} = 29,2$$

έχουμε ότι:

$$\psi = 46,3 + 29,2 \cdot \xi$$

#### 5.4. Πρόβλεψη αποθέματος για βαμβάκι στη Παθολογική κλινική του Γ. Ν. Λαμίας (2<sup>ο</sup> τετράμηνο 2009)

Όπως έχουμε ήδη αναλύσει, με βάση την ευθεία των ελαχίστων τετραγώνων την εξίσωση της οποίας μόλις προσδιορίσαμε έχουμε ότι για το δεύτερο τετράμηνο του 2009, δηλαδή για την τιμή  $\chi_8$  αναμένεται να υπάρχει ανάγκη αποθεμάτων ίση με το τελεστή  $b$ , δηλαδή 29,2 μονάδες του προϊόντος A (κιλά βαμβάκι, φαρμακευτικό υλικό).

Δηλαδή προβλέπουμε, σε ανάγκες φαρμακολογικού υλικού, για βαμβάκι στην Παθολογική κλινική Λαμίας ότι θα χρειαστούν 29,2 κιλά στο 2<sup>ο</sup> τετράμηνο 2009.

Στον παρακάτω πίνακα 5.3 κάνουμε μία αντιπαράθεση μεταξύ των μετρήσεων που έχουμε και των τιμών που θα «προέβλεπε» παραπάνω εξίσωση:

Πίνακας 5.3 Προβλέψεις μετρήσεων και τιμών.

	Τέλος 2007:	Τέλος 2008:	α τετράμηνο 2009	β' τετράμηνο 2009
Μέτρηση:	132	229	245	-
Πρόβλεψη:	133,9	221,5	250,7	279,2

Από τη σύγκριση φαίνεται ότι υπάρχει δυνατότητα πρόβλεψης με τη βοήθεια των χρονολογικών σειρών. Θα μπορούσαμε να προβλέψουμε και για το τρίτο τετράμηνο 2009, όμως αναμένουμε τη μέτρηση που θα καταγραφεί στο δεύτερο τετράμηνο και κατόπιν «βελτιώνουμε» τους συντελεστές  $a$ ,  $b$  στην ευθεία γραμμικής παλινδρόμησης.

### 5.5. Πρόβλεψη αποθέματος χαρτοβάμβακα στη Χειρουργική Κλινική του Γ.Ν. Λαμίας

Ακολουθεί ο πίνακας 5.4 που παρουσιάζει την Πρόβλεψη αποθέματος χαρτοβάμβακα στη Χειρουργική Κλινική του Γενικού Νοσοκομείου Λαμίας.

Πίνακας 5.4. Πρόβλεψη αποθέματος Υλικού Δ. χαρτοβάμβακα στη χειρουργική κλινική Γ. Ν. Λαμίας (Χαρτοβάμβακας-κιλά).

ΧΡΟΝΟ ΣΕ ΤΕΤΡΑΜΗΝΑ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ) ΨΙ	ΨΙ*ΛΙ	ΛΙ <sup>2</sup>
3	1485	4445	9
6	2865	17190	36
7	3025	21175	49
Σύνολα	7375	42820	94

Πηγή: Γ. Ν. Λαμίας.

Με την επεξεργασία των στοιχείων και με χρήση των τύπων που αναφέραμε 5.2.1(2) και 5.2.2.(3) και λαμβάνοντας τις τιμές :

$$\sum \text{Li}=16,$$

$$\sum \psi_i=7375,$$

$$\sum \psi_i \cdot \text{Li}=42820,$$

$$\sum \text{Li}^2=94$$

προκύπτει με πράξεις ότι :

$$a=312,7$$

$$b=402,3$$

όπως αναφέρθηκε στο πρώτο παράδειγμα και στην εισαγωγή του παρόντος κεφαλαίου, η τιμή της δεύτερης παραμέτρου εκφράζει την πρόβλεψή μας για τις ανάγκες σε χαρτοβάμβακα χειρουργείου για το δεύτερο τετράμηνο του 2009, δηλαδή 402,3 κιλά χαρτοβάμβακας.

Παρατηρείται ότι η πρόβλεψη είναι μικρότερη από το «μέσο τετράμηνο» του 2008, που είναι  $\frac{1380}{3} = 460$  κιλά. Αυτό ίσως διότι στη μέτρηση του πρώτου τετραμήνου του 2009 υπάρχει η τιμή 160, που είναι αισθητά μικρότερη από το μέσο «τετράμηνο» των δύο προηγούμενων ετών, που έχουμε μετρήσεις.

Ίσως αυτό (η μικρή τιμή του πρώτου εξαμήνου του 2009) να οφείλεται σε επάρκεια αποθεμάτων από τα προηγούμενα χρόνια, ίσως σε οικονομικές περικοπές, ίσως και σε μείωση χειρουργικών επεμβάσεων.

Η τιμή 402,3 είναι μια πρόβλεψη στατιστικά ασφαλής, όμως πρέπει να ελεγχθεί στατιστικά και με άλλο τρόπο (πιθανότητες κανονικής κατανομής, συσχέτιση με υλικά χειρουργείου). Επίσης οφείλουμε να διερευνήσουμε και τυχόν αλλαγές στην πρακτική των χειρουργείων, που αντικαθιστά τον χαρτοβάμβακα με κάποιο άλλο υλικό.

## 5.6. Πρόβλεψη αποθέματος καθαρό οινόπνευμα του Γ. Ν. Λαμίας

Όπως και στα προηγούμενα παραδείγματα παραθέτουμε τον πίνακα των ήδη υπαρχόντων μετρήσεων, που παραχωρήθηκαν από το Νοσοκομείο ως υλικό για τη συγκεκριμένη εργασία πρόβλεψης αποθεμάτων.

Ειδικά εδώ έχουμε και μία στήλη που σημειώνει απλά τις μετρήσεις που αντιστοιχούν στην περίοδο που αναφέρεται η αθροιστική τιμή  $\psi_i$ , της δεύτερης στήλης, που είναι και η μεταβλητή στο συγκεκριμένο μοντέλο που ακολουθείται.

Στη συνέχεια ακολουθεί ο πίνακας 5.5 που παρουσιάζει την πρόβλεψη αποθέματος υλικού καθαρού οινόπνευματος του Γενικού Νοσοκομείου Λαμίας.

Πίνακας 5.5. Πρόβλεψη αποθέματος Υλικού Γ. καθαρού οινοπνεύματος Γ. Ν. Λαμίας.

Μεταβλητή χρόνος, $t_i$	Μεταβλητή $\psi_i$ Άθροισμα αποθεμάτων μέχρι των $t_i$	Αποθέματα Περίοδου	$t_i \cdot \psi_i$	$t_i^2$
3 2007	2647	2647	7941	9
6 2008	5491	2844	32946	36
7Α' τετράμηνο 2009	6211	720	43477	49
$\Sigma t_i = 16$	$\Sigma \psi_i = 14349$		84364	94

Με βάση τις παραπάνω μετρήσεις και τους τύπους που αναφέραμε βρίσκουμε τους συντελεστές, εκτιμήτριες.

Επειδή ενδιαφέρει περισσότερο η εκτιμήτρια  $b$  υπολογίζουμε την  $b$  και έχουμε :

$$b = \frac{3 \cdot 84364 - 16 \cdot 14349}{3 \cdot 94 - 16^2} = \frac{23508}{26} = 904$$

Όπως αναφέραμε η παραπάνω τιμή είναι η πρόβλεψη που εμείς παίρνουμε από τη συγκεκριμένη μέθοδο για ανάγκες σε καθαρό οινόπνευμα για το επόμενο μετά τις μετρήσεις τετράμηνο, δηλαδή:

Η πρόβλεψη για το δεύτερο τετράμηνο 2009 σε αποθέματα οινοπνεύματος για το Γενικό Νοσοκομείο Λαμίας είναι 904 λίτρα.

Η παραπάνω πρόβλεψη ακολουθεί το «μέσο τετράμηνο» του έτους 2008 που είναι  $\frac{2844}{3} = 948$  λίτρα.

Στο επόμενο έκτο κεφάλαιο, όπου αναπτύσσεται ο έλεγχος υποθέσεων με επίπεδο στατιστικής βεβαιότητας, με τη βοήθεια της κανονικής κατανομής, έχουμε την δυνατότητα να εξετάσουμε αν η συγκεκριμένη τιμή που μόλις βρήκαμε, τα 948 λίτρα ανήκει σε κάποιο διάστημα εμπιστοσύνης.

## 5.7. Γενικό σχόλιο πάνω στη στατιστική ανάλυση πρόβλεψης αποθεμάτων

Τα συγκεκριμένα μοντέλα που προτείνονται στην παρούσα εργασία έχουν ένα μειονέκτημα που οφείλεται στις λίγες μετρήσεις από τις οποίες εξάγονται οι προβλέψεις.

Προσφέρουν όμως μία μέθοδο για περαιτέρω ανάλυση και επεξεργασία και οπωσδήποτε επιβεβαιώνουν κάποια εμπειρική πρόβλεψη αποθεμάτων ή δικαιολογούν την απόρριψη κάποιας «υποκειμενικής» πρόβλεψης, που μπορεί να είναι και εσφαλμένη.

Παρακάτω θα δώσουμε συγκριτικά διαγράμματα με βάση τις μετρήσεις που έχουν ήδη γίνει στα επί μέρους τμήματα του Νοσοκομείου Λαμίας (παθολογικό, χειρουργικό, ΩΡΛ με Ουρολογικό μαζί, ορθοπαιδικό, καρδιολογικό)

Τα συγκριτικά διαγράμματα - γραφήματα βοηθούν στην καλύτερη εποπτεία, σύγκριση και επιτρέπουν σε κάποιον να λάβει σωστές αποφάσεις στο θέμα των προβλέψεων – παραγγελιών για το επόμενο τετράμηνο.

Τα διάφορα διαγράμματα όπως και οι συσχετίσεις που γίνονται μεταξύ μεγεθών μπορείτε να τις δείτε στο έβδομο κεφάλαιο που ακολουθεί μετά το έκτο κεφάλαιο

Στο έβδομο κεφάλαιο θα βρείτε διαγράμματα που αφορούν την ΕΠΟΠΤΕΙΑ μέσω διαγραμμάτων. Μία εποπτεία που μπορεί να βοηθήσει κάποιον στην καλύτερη επιλογή αποθεμάτων.

Με τη συσχέτιση μεταξύ διαφόρων υλικών θέλουμε να επισημάνουμε τη μαθηματική σχέση που οπωσδήποτε συνδέει δύο προβλέψεις. Για παράδειγμα η αλλαγή πρόβλεψης σε ανάγκες βάμβακος (φαρμακευτικό υλικό, κιλά) δεν μπορεί να αφήνει ανεπηρέαστη την πρόβλεψη για χαρτοβάμβακα (κιλά). Εκεί με συγκεκριμένη μεθοδολογία διαπιστώνουμε τη συσχέτιση μεταξύ αυτών των δύο μεγεθών. Έτσι μία πρόβλεψη αποθέματος για ένα υλικό συνδέεται με τις προβλέψεις για τα υπόλοιπα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΦΙΑΛΩΝ ΑΙΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ ΑΙΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ

### 6.1. Μέθοδος πρόβλεψης με εκτιμήτριες $a, b$

Η μέθοδος πρόβλεψης με εκτιμήτριες  $a, b$  και η χάραξη στις ευθείας γραμμικής παλινδρόμησης,  $Y = \alpha + \beta * x$ , όπου θεωρούμε ως μεταβλητή  $x$  τον χρόνο και  $y$  το προβλεπόμενο απόθεμα δεν είναι οπωσδήποτε απόλυτα αξιόπιστη. Ασφαλώς αυτό ισχύει σε κάθε στατιστική μέθοδο προβλέψεων. Εδώ στις υπάρχει στις πρόσθετος λόγος. Δεν υπάρχει κάποια σαφής «στοχαστική» συσχέτιση μεταξύ των χρονολογικών σειρών και των τιμών των ακολουθιών των αποθεμάτων. Στις όταν οι μετρήσεις είναι σχετικά λίγες, δεν μπορούμε να στηριχτούμε με ασφάλεια σε προβλέψεις με την ευθεία αυτή των εκτιμητριών  $a$  &  $b$ .

Το μοντέλο των χρονολογικών σειρών έχει «ασφαλή» αποτελέσματα προβλέψεων σε προβλήματα ανάπτυξης πληθυσμών, εσόδων επιχειρήσεων, μονάδες κτηνοτροφικές, ιχθυοκαλλιέργειας ή καλλιέργειας δασών για απόδοση ξυλείας. Τότε είναι λογική η άμεση «στοχαστική» σύνδεση μεταξύ του χρόνου και διάφορων άλλων μεγεθών που σχετίζονται με έννοιες παραπλήσιες στις ανάπτυξης ή εξέλιξης.

Δεν θα είχε νόημα για παράδειγμα, μία χρονολογική πρόβλεψη του αποτελέσματος στις ρίψης στις ζαριού.

Παραθέσαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο μία προσέγγιση στην πρόβλεψη αποθεμάτων, με βασικό εργαλείο στις χρονολογικές σειρές. Μία τέτοια πρόβλεψη, οφείλουμε να την ελέγξουμε, παραλληλίσουμε και με άλλα μοντέλα, προτού τη δεχτούμε ως τη βέλτιστη επιλογή στις. Τα αποτελέσματα προβλέψεων που ήδη έχουμε βρεί είναι «λογικά». Επιβεβαιώνονται διότι οι ήδη γενόμενες μετρήσεις συμφωνούν με την ευθεία παλινδρόμησης και την εξίσωσή στις.

Οι ανάγκες ιατροφαρμακευτικών υλικών στις πληθυσμού είναι σε «στοχαστική» εξάρτηση με τη μεταβολή του πληθυσμού. Μπορούμε έτσι να αποπειραθούμε, με μεγάλη στις πιθανότητα σφάλματος τη γραμμική συσχέτιση μεταξύ του χρόνου και των αναγκών σε κάποιο υλικό, στις πόσα κιλά βάμβακα θα χρειαστούμε τον επόμενο χρόνο (2009). Βέβαια η σύνδεση των ποσοτήτων με το χρόνο είναι «έμμεση», κάτι που απαιτεί μεγάλη στατιστική ανάλυση και επιφύλαξη στην αποδοχή ή απόρριψη κάποιας πρόβλεψης.

Ένα βασικό μοντέλο ελέγχου προβλέψεων, ελέγχου υποθέσεων είναι και αυτό στις χρήσης κανονικής κατανομής. Στις μετρήσεις μεγεθών που αποτελούν κατανομές παρατηρήσεων, ακολουθούν στην καμπύλη συχνοτήτων στις μία χαρακτηριστική τάση, να προσεγγίσουν την καμπύλη GAUSS. Έχει αποδειχτεί, με ανώτερα μαθηματικά μοντέλα και με άξονα το κεντρικό οριακό θεώρημα στις στατιστικής, ότι πολλά «πειράματα τύχης» έχουν αποτελέσματα που η κατανομή στις προσεγγίζει αυτό το συγκεκριμένο μαθηματικό μοντέλο.

Δεχόμαστε την «κανονικότητα» στις κατανομές στις μετρήσεις-παρατηρήσεις μονάδων διάθεσης αίματος διότι οι ήδη υπάρχουσες παρατηρήσεις εμφανίζουν στατιστική συμμετρία, στις θα δούμε παρακάτω και ευρίσκονται μέσα στα «αναμενόμενα» όρια στις κανονικής κατανομής. Στη συγκεκριμένη έρευνα που καταθέτω θεωρώ στις μετρήσεις που μου εδόθησαν κάθε χρόνο από το Γ.Ν Λαμίας ως ένα δείγμα παρατηρήσεων , που ανήκει σε ένα μεγαλύτερο πληθυσμό μετρήσεων. Δεχόμαστε ότι στις ο πληθυσμός μετρήσεων ακολουθεί κάποια κανονική κατανομή.

Οι μετρήσεις που έχουμε είναι σχετικά λίγες, στις στις επιτρέπει να θεωρήσουμε την «κανονικότητα» ο συνδυασμός των εξής: α) Η διεθνής στατιστική εμπειρία στις «κανονικότητας» τέτοιων μετρήσεων .

β) Η διαφανόμενη «κανονικότητα» από στις μέχρι τώρα υπάρχουσες μετρήσεις.

Με τον όρο «κανονικότητα» εννοούμε την καθαρά στατιστική ιδιότητα που έχουν κάποιες μεταβλητές να «κινούνται» μέσα σε συγκεκριμένες προκαθορισμένες τιμές, με συγκεκριμένη συχνότητα εμφάνισης, ανεξαρτήτως του πλήθους των παρατηρήσεων που γίνονται.

Το βασικό μοντέλο στις κανονικής κατανομής υποδεικνύει ότι το 95% των παρατηρήσεων θα ευρίσκεται σε διάστημα  $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$ , όπου  $\mu$  η μέση τιμή και  $\sigma$  η τυπική απόκλιση. Για στις μετρήσεις που υπάρχουν και που παραχωρήθηκαν από το τμήμα αιμοδοσίας Γ.Ν .Νοσοκομείου Λαμίας μπορούμε έτσι να υποθέσουμε μία κανονική κατανομή. Έτσι μπορούμε να ορίσουμε κάποιο διάστημα εμπιστοσύνης 95% ή ακόμη και 99,7% στο οποίο προβλέπουμε την διάθεση αίματος, σε ετήσια βάση, για τα επόμενα χρόνια. Οι όποιες μετρήσεις προκύψουν στις επόμενες χρονιές θα στις βοηθήσουν να βελτιώσουμε το διαμορφωθέν μοντέλο- καμπύλη του Gauss, να το προσαρμόσουμε ή μπορεί και να το απορρίψουμε, δεχόμενοι κάποια άλλη κατανομή- μοντέλο. <sup>16</sup>

<sup>16</sup> Murray R. Spiegel/Schaum outline Series, Πιθανότητες και Στατιστική(μετάφραση Σωτ. Περισίδης )1975,σελ.211

Παρακάτω εφαρμόζουμε το ίδιο μοντέλο κανονικής κατανομής και σε στις μετρήσεις που αφορούν τη μονάδα αιμοδοσίας, στις στις μονάδες αίματος που προσφέρουν οι εθελοντές αιμοδότες.

Σε κάθε περίπτωση προτείνουμε κάποιο διάστημα μέσα στο οποίο αναμένεται η αντίστοιχη μέτρηση του επόμενου έτους. Βέβαια η επιλογή στις είναι θέμα που στηρίζεται και σε στις παραμέτρους, στις η στατιστική ανάλυση έρχεται να επιβεβαιώσει ή να θέσει υπό αμφισβήτηση κάποια συγκεκριμένη πρόβλεψη.

Αν και οι μετρήσεις είναι λίγες, προσπαθούμε, στις θα δείτε παρακάτω, με «τεχνητές» τιμές παρατηρήσεων, να επεκτείνουμε το μοντέλο στις κανονικής κατανομής και στις μετρήσεις αποθεμάτων υλικών.

Πιστεύουμε ότι, παρά τον μικρό αριθμό μετρήσεων που διαθέτουμε, μπορούμε να ελέγξουμε αν μία πρόβλεψη που ήδη έχουμε από το μοντέλο των χρονολογικών σειρών είναι «έμπιστη» και σε τι βαθμό σημαντικότητας. Αυτό βοηθάει αρκετά στην βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη, μέχρι να συγκεντρωθούν περισσότερα στατιστικά στοιχεία, μετά από λίγα ακόμη έτη στατιστικών καταγραφών. Αναμένονται.

## 6.2. Κανονικές κατανομές μεγεθών της Μονάδας Αιμοδοσίας

Πρόβλεψη για τις συνολικές μονάδες αίματος που χρειάζεται το τμήμα αιμοδοσίας Λαμίας για τον χρόνο 2009, τουλάχιστον.

Με βάση τα στοιχεία που εδόθησαν από το τμήμα αιμοδοσίας για τη διενέργεια αυτής της εργασίας έχουμε :

Πίνακας 6.1 Συνολικές μονάδες αίματος στα έτη 2000 έως και 2008 (μετρήσεις)

Έτος	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Μονάδες αίματος	5235	5343	5037	4885	5629	5462	5288	5233	5686

Θα ακολουθήσουμε το γνωστό τύπο εύρεσης της μέσης τιμής,  $\mu$ , όπως και της διακύμανσης  $\sigma^2$ , τυπικής απόκλισης,

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} .$$



Επίσης θα βρούμε και τον συντελεστή μεταβλητότητας:

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \cdot 100\%.$$

Μία κατανομή θεωρείται ομοιογενής όταν  $CV \leq 10\%$ .

Το παραπάνω δείγμα των εννέα παρατηρήσεων κατ'αύξουσα σειρά είναι :

4885, 5037, 5233, 5235, 5288, 5343, 5462, 5629, 5686 .

Η διάμεσος είναι  $\delta = 5288$

Έχουμε ότι άθροισμα παρατηρήσεων  $\sum ti = 4885 + 5343 + \dots + 5686 = 47798$

Μέγεθος δείγματος:  $N = 9$

Οπότε η μέση τιμή δίνεται από τον τύπο:  $\mu = \frac{\sum t}{N}$ , άρα έχουμε ότι στο συγκεκριμένο δείγμα :

$$\mu = \frac{47798}{9} = 5311$$

Επειδή  $5288 \approx 5311$ , σε προσέγγιση εκατοντάδας, δηλαδή:  $\delta \approx \mu$ , μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η κατανομή στο δείγμα έχει συμμετρία.

Έχουμε ότι το άθροισμα των τετραγώνων των παραπάνω παρατηρήσεων, δηλαδή το  $\sum ti^2$  είναι :

$$4885^2 + 5037^2 + \dots + 5686^2 = 254384382.$$

Με τον τύπο της διακύμανσης  $\sigma^2 = \frac{\sum ti^2}{N} - \mu^2$  προκύπτει ότι:

$$\text{Διακύμανση } \sigma^2 = \frac{254384382}{9} - 5311^2 = 58210, \text{ οπότε η τυπική απόκλιση του δείγματος}$$

$$\text{είναι } \sigma = \sqrt{58210} = 241,2$$

Έχουμε ότι ο συντελεστής μεταβλητότητας (coefficient Variance) είναι

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \cdot 100\% = \left( \frac{241,2}{5311} \right) \cdot 100\% = 0,045 \cdot 100\% = 4,5\%.$$

Προφανώς  $CV \leq 10\%$ , δηλαδή το δείγμα των παρατηρήσεών μας είναι ομοιογενές, δηλαδή οι παρατηρήσεις μας είναι συγκεντρωμένες γύρω από τη μέση τιμή, κάτι που επιτρέπει να υποθέσουμε ότι μία πρόβλεψη κοντά στην υπάρχουσα μέση τιμή δεν θα απέχει πολύ, αν δεν είναι η σωστή εκτίμηση.

Επειδή η μέση τιμή είναι ελάχιστα μεγαλύτερη από τη διάμεσο, άρα καταγράφεται μία τάση να έχουμε κάποιες τιμές μεγαλύτερες του μέσου όρου( θετική ασυμμετρία) , γι αυτό μία εμπειρική πρόβλεψη θα θεωρούσε μία τιμή ελαφρά μεγαλύτερη από την υπάρχουσα μέση τιμή που είναι οι 5311 φιάλες αίματος. Πρόβλεψη δηλαδή που θα είναι περίπου 5400-5500 φιάλες αίματος.

### 6.3. Διαστήματα εμπιστοσύνης.

Σε κάθε κανονική κατανομή έχουμε μία «μοντελοποίηση» των ποσοστών που αναμένονται να καταλάβουν οι διάφορες μετρήσεις, αν υποθεθεί ότι αυτές είναι «πάρα πολλές», όπως λέμε μαθηματικά , όταν το πλήθος τους τείνει να γίνει άπειρο. Έτσι στο διάστημα  $\mu-2\sigma$  έως  $\mu+2\sigma$  αναμένονται το 95%, ενώ στο διάστημα  $\mu-3\sigma$  έως  $\mu+3\sigma$  αναμένονται το 99,7% των παρατηρήσεων. Για μία παρατήρηση μικρότερη από  $\mu-3\sigma$  ή μεγαλύτερη από  $\mu+3\sigma$  η πιθανότητα εμφάνισής της θεωρείται ελάχιστη, μόλις 0,3% ή 3% , δηλαδή μη αναμενόμενη.<sup>17</sup>

Τα ποσοστά που περιγράφουν τιμές των αναμενόμενων μετρήσεων παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα. Για μεγαλύτερη ανάλυση χρειαζόμαστε ασφαλώς τον πίνακα τιμών της αθροιστικής συχνότητας της κανονικής κατανομής, κάτι που δεν εξυπηρετεί ίσως τους σκοπούς της συγκεκριμένης εργασίας, χωρίς πάντως να θεωρείται εξειδικευμένο.

Μετρήσεις και κατάστρωση ποσοστών και εκτιμήσεων για τις ετήσιες ανάγκες αίματος του Νομαρχιακού Γεν. Νοσοκομείου Λαμίας.

Περίοδος μετρήσεων 2000-2008

Έτος άμεσων εκτιμήσεων: 2009 και τα επόμενα χρόνια, εφόσον δεν αλλάξει η δομή της Κατανομής «εντυπωσιακά».

Μία εντυπωσιακή αλλαγή θα ήταν αν οι ανάγκες για το επόμενο έτος (2009) φθάσουν στο «μη αναμενόμενο» των 8000 φιαλών ή αντίστοιχα σε μία τιμή περίπου ίση με 4000 φιάλες, πάλι μη αναμενόμενη.

<sup>17</sup> Murray R. Spiegel/Schaum outline series, Πιθανότητες και Στατιστική (μετάφραση Σωτ. Περσίδης) 1975, σελ.212.

Πίνακας 6.2.Κανονικής κατανομής.

διάστημα παρατηρήσεων από..... έως.....	από μ-3σ έως μ+3σ	από μ-2σ έως μ+2σ	από μ-σ έως μ+σ	από μ έως μ+σ	πάνω από τη μέση τιμή μ	πάνω από την τιμή μ-2σ	πάνω από την τιμή μ-σ	πάνω από την τιμή μ+3σ	από μ-σ έως μ+2σ	πάνω από την τιμή μ+2σ
ποσοστό αναμενομένων μετρήσεων σε πολύ μεγάλο πλήθος	99,7%	95%	68%	34%	50%	97,5%	84%	15%	83,85%	16%
διάστημα παρατηρήσεων από.....έως..... ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΗΣΙΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΣΕ ΦΙΑΛΕΣ ΑΙΜΑΤΟΣ στο ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΛΑΜΙΑΣ	από 4587 έως 6034	από 4828 έως 5793	από 5070 έως 5552	από 5311 έως 5552	πάνω από 5311 φιάλες	πάνω από 4828 φιάλες	πάνω από 5070 φιάλες	πάνω από 6034 φιάλες	από 5070 έως 5793 φιάλες αίματος	πάνω από 5793 φιάλες
Στα επόμενα έντεκα χρόνια, πόσα χρόνια θα έχουμε ζήτηση αίματος με τιμές που ανήκουν στα παραπάνω διαστήματα*** ΠΡΟΒΛΕΨΗ	άλλες 11 παρατηρήσεις	άλλες 10 παρατηρήσεις	8 ή 9 χρόνια	5 χρόνια	6 χρόνια	11 χρόνια	10 χρόνια	κανένα χρόνο	9 ή 10 χρόνια	3 ή 4 χρόνια
τιμές που ήδη σημειώνονται στα πρώτα εννέα χρόνια παρατηρήσεων	4885, 5037, 5233, 5235, 5288, 5343, 5462, 5629, 5686	4885, 5037, 5235, 5233, 5288, 5343, 5462, 5629, 5686	5235, 5233, 5343, 5288, 5462	5343, 5462,		.....	.....			

α) Επιλέξαμε 11 χρόνια, ώστε να θεωρήσουμε το πλήθος των παρατηρήσεων ότι επεκτείνεται σε 20 χρόνια. Έτσι σε έναν πληθυσμό είκοσι παρατηρήσεων, εξαιρούμε τις ήδη εννέα μετρήσεις που έχουμε και οι προβλέψεις μας εντάσσονται σε μία καλύτερη στατιστική προοπτική επαλήθευσης. Οι προβλέψεις μας για τα επόμενα 11 χρόνια ανήκουν σε έναν πληθυσμό 20 παρατηρήσεων, όπου οι 9 έχουν ήδη συμβεί, μετρηθεί.

β). Στην προτελευταία γραμμή του παραπάνω πίνακα σημειώνουμε το στατιστικά προσδόκιμο πλήθος παρατηρήσεων στα επόμενα 11 χρόνια. Δηλαδή μία πρόβλεψη που ανήκει στο διάστημα 4028 έως 5793 φιάλες αίματος και σημειώνουμε 10 χρόνια από τα 11, είναι μια πρόβλεψη με μεγάλη πιθανότητα.

γ) Παράδειγμα: στο διάστημα παρατηρήσεων με τιμές από 5070 έως 5552, που αντιστοιχεί σε αυτό της κανονικής κατανομής που υποθέτουμε με άκρα από  $\mu - \sigma$  έως  $\mu + \sigma$  έχουμε ότι στις είκοσι παρατηρήσεις αναμένονται οι 68% από αυτές, δηλαδή  $0,68 \cdot 20 = 13,6$  παρατηρήσεις, έστω 14. Λόγω των μετρήσεων που ήδη υπάρχουν στα 9 προηγούμενα χρόνια στο συγκεκριμένο διάστημα ανήκουν 5 παρατηρήσεις, που αναγράφονται στο τέλος του πίνακα. Έτσι αναμένονται ακόμη  $13,6 - 5 = 8,6$  παρατηρήσεις, γι αυτό στον πίνακα γράφουμε 8 ή 9 χρόνια στην αντίστοιχη στήλη στην γραμμή των προβλέψεων. Εννοείται ότι μία πρόβλεψη για ανάγκες αίματος στο παραπάνω διάστημα είναι μία αξιόπιστη στατιστικά πρόβλεψη.

Ακολουθεί ο πίνακας πρόβλεψης προσφοράς αίματος από εθελοντές αιμοδότες στο Γενικό Νοσοκομείο Λαμίας.

Πίνακας 6. 3. Πρόβλεψη προσφοράς αίματος από εθελοντές αιμοδότες στο Γενικό Νοσοκομείο Λαμίας, υπάρχουσες μετρήσεις.

έτος (2000-08)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Φιάλες αίματος	2672	2689	2099	2175	2667	2835	2573	2591	2851

Σχόλιο: στις παρατηρήσεις των ετών 2000 & 2001 προσθέσαμε στις φιάλες αίματος των εθελοντών αιμοδοτών εκείνες των προσφερομένων από τον Ελληνικό Στρατό. Στα επόμενα χρόνια δεν υπάρχουν ιδιαίτερες μετρήσεις για τις φιάλες που δίνονται από τους στρατιώτες και το άλλο Στρατιωτικό προσωπικό των ενόπλων δυνάμεων.

Υποθέτουμε ότι η προσφορά αίματος από τις ένοπλες δυνάμεις συμπεριλαμβάνεται στην εθελοντική αιμοδοσία.

Προτού προχωρήσουμε σε στατιστική αξιολόγηση των παραπάνω παραθέτουμε έναν συγκριτικό πίνακα που αφορά τις προσφορές αίματος από εθελοντές αιμοδότες και εκείνη από συγγενείς και φιλικό περιβάλλον ατόμων που χρειάστηκαν αίμα. Αν και η παρούσα μελέτη δεν σχολιάζει, απλά απαριθμεί, το σχόλιο που ακολουθεί έχει να κάνει με την εξέλιξη της κατανομής των μετρήσεων των μονάδων αίματος που παρέχονται από τους εθελοντές αιμοδότες.

Πίνακας 6.4. Συγκριτικός πίνακας μετρήσεων.

έτος	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
προσφορά αίματος από ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗ ΑΙΜΟΔΟΣΙΑ:	2672	2689	2099	2175	2667	2835	2573	2591	2851
προσφορά από φιλικό και συγγενικό περιβάλλον:	2316	2348	2661	2533	2857	2567	2452	2549	2706

Είναι εμφανές ότι οι ποσότητες αίματος που εξασφαλίζονται μέσω της εθελοντικής αιμοδοσίας είναι περίπου ίσες στο πλήθος με εκείνες που εξασφαλίζονται από συγγενείς ή φιλικό περιβάλλον. Ασφαλώς οι δεύτερες εξασφαλίζονται κάτω από ψυχολογική πίεση, λόγω κάποιου επείγοντος ιατρικού περιστατικού που απαιτεί χειρουργείο ή κάτι άλλο. Σε περίπτωση κάποιου ακραίου συμβάντος που θα αφορά το σύνολο των κατοίκων της περιοχής (σεισμός, επιδημία, μεγάλο δυστύχημα, όπως πτώση αεροσκάφους σε κατοικημένη περιοχή κλπ) θα πρέπει τα αποθέματα να στηρίζονται μάλλον σε αυτά των εθελοντών αιμοδοτών. Εννοείται ότι σε ένα ακραίο συμβάν δεν θα μπορούν εύκολα και οι συγγενείς ή οι φίλοι να συμπαρασταθούν, διότι θα είναι και αυτοί ομοιοπαθείς, πληγέντες.

Το παραπάνω γράφεται διότι λογικά αναμένεται μία αλλαγή στην κατανομή των εθελοντών αιμοδοτών τα επόμενα χρόνια, που θα προκύψει από μία αλλαγή αντίληψης των πολιτών απέναντι στην εθελοντική αιμοδοσία.

#### 6.4. Στατιστική αξιολόγηση των δεδομένων μετρήσεων του πίνακα 6.3.

Έχουμε τις μετρήσεις κατά αύξουσα σειρά:

2099, 2175, 2380, 2497, 2573, 2591, 2667, 2835, 2851 προφανώς η διάμεσος είναι :

$$\delta = 2573$$

Επίσης η μέση τιμή είναι :

$$\mu = \frac{\sum L}{N} = (2672 + \dots + 2851) / 9 = 2362$$

ΣΧΟΛΙΟ : επειδή  $\mu < \delta$  έχουμε μικρή αρνητική ασυμμετρία.

Μπορούμε να θεωρήσουμε πάντως ότι η κατανομή των μετρήσεών μας είναι κανονική και να εισάγουμε κάποια εκτίμηση προβλέψεων για τα επόμενα χρόνια, αν υποτεθεί ότι δεν αλλάζει κάτι στο ζήτημα της προσέλευσης εθελοντών αιμοδοτών.

έχουμε :

$\sigma^2 = 55756536$ , οπότε η διακύμανση είναι :

$$\sigma^2 = \frac{1}{9} \cdot \sum Li^2 - \mu^2 = \left(\frac{1}{9}\right) \cdot 55756536 - 2362^2 = 616126, \text{ οπότε η τυπική απόκλιση θα είναι:}$$

$$\sigma = \sqrt{616126} = 785$$

Ο συντελεστής μεταβλητότητας που προκύπτει είναι :

$$CV = \left(\frac{\sigma}{\mu}\right) \cdot 100\% = \left(\frac{785}{2362}\right) \cdot 100\% = 33\% \text{ περίπου,}$$

Ασφαλώς δεν μπορούμε να λέμε ότι έχουμε ομοιογένεια παρατηρήσεων, στο συγκεκριμένο δείγμα.

Υποθέτουμε ότι οι μετρήσεις του πίνακα των εθελοντών αιμοδοτών (πίνακας 3.5 του παρόντος) ακολουθεί μία κανονικοποιημένη κατανομή.

Έτσι στο διάστημα  $\mu-2\sigma$  έως  $\mu+2\sigma$  υποθέτουμε ότι συγκεντρώνεται το 95% των παρατηρήσεων. Δηλαδή αναμένουμε σε είκοσι χρόνια ότι στα δέκα εννέα από αυτά,  $19=(95\%)\cdot 20$ , οι εθελοντές αιμοδότες θα προσφέρουν σε φιάλες αίματος ποσότητες από  $2362-2\cdot 785=792$  έως  $2362+2\cdot 785=3932$ , δηλαδή ένα διάστημα εμπιστοσύνης 95% εκτείνεται από 792 έως 3932 φιάλες.

Επειδή ήδη τα εννέα χρόνια που έχουμε μετρήσεις αυτές όλες βρίσκονται μέσα σε αυτά τα όρια, μπορούμε να υποθέσουμε ότι τα επόμενα 11 χρόνια έχουμε  $19\cdot 9=10$ , έχουμε δηλαδή 10 χρόνια που αναμένουμε προσφορά αίματος από 792 έως 3932 φιάλες.

Στην υπόθεση ότι στα επόμενα 11 χρόνια αναμένουμε πάνω από τον μέχρι το 2008 μέσον όρο, δηλαδή πάνω από 2360 φιάλες ( από ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΗ ΑΙΜΟΔΟΣΙΑ), έχουμε:

Προβλέψεις σε αυτό το διάστημα ( $x>2360$ ) υποτίθεται για το 50% των μετρήσεων που θα είναι τελικά είκοσι, έτσι συνάγεται ότι στα δέκα χρόνια θα έχουμε από εθελοντική αιμοδοσία άνω των 2360 φιαλών κατ έτος. Επειδή ήδη πάνω από αυτή την τιμή (2360) έχουν σημειωθεί 7 μετρήσεις, μένουν μόνον τρεις χρονιές που στα επόμενα 11 χρόνια μπορούμε να περιμένουμε στατιστικά να έχουμε μονάδες ετήσιας εθελοντικής αιμοδοσίας περισσότερες από τον  $\mu=2360$ . Ασφαλώς αυτή η πρόβλεψη δεν είναι τελεσίδικη, αλλά καταγράφει την διαμορφωθείσα τάση. Μία τάση που μάλλον είναι φθίνουσα.

## 6.5. Προσαρμογή προβλέψεων

Προσαρμογή προβλέψεων με τη βοήθεια της κανονικής κατανομής στην προμήθεια διαφόρων υλικών φαρμακαποθήκης.

Υπάρχει μία αδυναμία στην κατάρτιση αξιόπιστης καμπύλης κανονικής κατανομής, δεδομένου ότι οι μετρήσεις μας σε υλικό φαρμακαποθήκης είναι λίγες.

Όπως και στο προηγούμενο κεφάλαιο (τέταρτο), ξεπεράσαμε τη «δυσκολία» με την «επέκταση» του χρόνου σε μονάδες μικρότερες, δηλαδή από έτη σε τετράμηνα, έτσι και εδώ θα «αυξήσουμε» τις μετρήσεις μας από τρεις σε επτά. Ασφαλώς πάλι οι μετρήσεις

είναι λίγες, πόσο μάλλον όταν η αύξηση είναι «τεχνητή». Δηλαδή θα θεωρήσουμε σε κάθε τετράμηνο του 2007 τον μέσο όρο τετραμήνου του έτους 2007. Δηλαδή σε κάθε τετράμηνο του 2007 για τα διάφορα υλικά αποθήκης θεωρούμε ως μέτρηση το σύνολο διαιρούμενο διά τρία (κάθε έτος έχει τρία τετράμηνα).

Θα επιχειρήσουμε να βρούμε κάποια κανονική κατανομή και σε υλικά αποθήκης που εξετάσαμε στο πέμπτο κεφάλαιο και θα συγκρίνουμε τα αποτελέσματα.

#### 6.6. Κανονική κατανομή, έλεγχος προβλέψεων για το υλικό Γ, καθαρό οινόπνευμα του Νοσοκομείου Λαμίας

Υπάρχουν ήδη οι παρακάτω μετρήσεις που εμείς τις μετατρέπουμε σε 7 διακριτές μετρήσεις :

Σύνολο 2007 : 2647 λίτρα

Σύνολο 2008 : 2844 λίτρα

Α Τετράμηνο 2009 : 720 λίτρα

Έτσι έχουμε τις μετρήσεις που μάλιστα ακολουθούν και αύξουσα σειρά:

$$720, \frac{2647}{3} = 882, 882, 882, \frac{2844}{3} = 948, 948, 948$$

έτσι έχουμε το δείγμα που υποθέτουμε ότι ακολουθεί κανονική κατανομή:

720, 882, 882, 883, 948, 948, 948

η τέταρτη παρατήρηση είναι η διάμεσος,  $\delta = 883$

η μέση τιμή είναι  $\mu = \frac{720 + 3 \cdot 882 + 3 \cdot 948}{7} = 887$  περίπου

Παρατηρούμε ότι η κατανομή μας είναι συμμετρική αφού:  $\delta \approx \mu$ , κάτι που δεν απορρίπτει τουλάχιστον το μοντέλο της κανονικής κατανομής.

έχουμε:  $\sum \chi^2 = 3 \cdot 882,3^2 + 3 \cdot 948^2 + 720^2 = 5550048$

έτσι:  $\sigma^2 = \frac{5550048}{7} - 887,28^2 = 5598$

έτσι η τυπική απόκλιση  $\sigma = \sqrt{5598} = 74$  περίπου.

έχουμε επίσης  $CV = \frac{74}{887} \cdot 100\% = 8,3\%$  περίπου, που δηλώνει στατιστική ομοιογένεια

στις επτά μετρήσεις.



Με βάση τα ήδη αναφερθέντα στην αρχή του παρόντος κεφαλαίου ένα διάστημα εμπιστοσύνης με ποσοστό 95% είναι αυτό από  $887-2\cdot74$  έως  $887 + 2\cdot74$ , δηλαδή ένα διάστημα λίτρα έως 1035 λίτρα.

από 739

Στο προηγούμενο κεφάλαιο είχαμε δώσει μία πρόβλεψη για απόθεμα οινοπνεύματος στο δεύτερο τετράμηνο 2009 τα 904 λίτρα, μία τιμή που βρίσκεται στο παραπάνω διάστημα εμπιστοσύνης, άρα είναι στατιστικά αποδεκτή, με περιθώριο λάθους 5%.

### 6.7. Διαστήματα εμπιστοσύνης για πρόβλεψη αποθέματος σε Βαμβάκι (κιλά), για περίοδο ενός τετραμήνου, στο σύνολο των τμημάτων του Νοσοκομείου Λαμίας.

Ακολουθεί ο πίνακας 6.5 των προβλέψεων ζήτησης σε βαμβάκι:

Πίνακας 6.5. Προβλέψεις ζήτησης σε βαμβάκι.

2007 τρία τετράμηνα	2008 τρία τετράμηνα	A τετράμηνο 2009
853	863	276

$$\text{Έχουμε: } \mu = \frac{853 + 863 + 276}{7} = 284,5$$

επίσης μετά από προσδιορισμό η διάμεσος:  $\delta=287,7$ .

Έχουμε πάλι  $\mu \sim \delta$ , που δεν απορρίπτει το μοντέλο της κανονικής κατανομής.

Έχουμε επίσης:

$$\sum x^2 = 3 * \left(\frac{853}{3}\right)^2 + 3 * \left(\frac{863}{3}\right)^2 + 276^2 = 566968,6$$

Οπότε:

$$\sigma^2 = \frac{566968,6}{7} - (284,5)^2 = 55,27, \text{ οπότε:}$$

$$\sigma = \sqrt{55,27} = 7,43$$

έτσι  $CV = \frac{7,43}{284,5} = 0,026$  ή 2,6% περίπου

2,6% ≤ 10%, δηλαδή τις μετρήσεις χαρακτηρίζει ομοιογένεια.

Ένα διάστημα ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗΣ 95% για πρόβλεψη σε ανάγκες βάμβακος για το επόμενο τετράμηνο είναι:

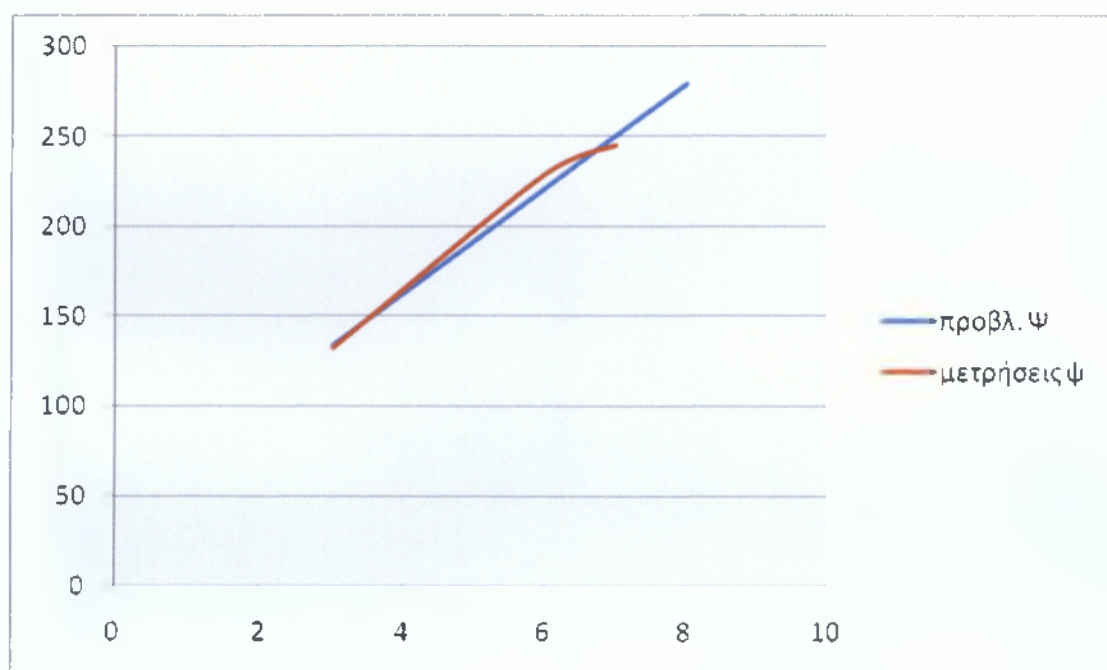
$$284,5 - 2 \cdot 55,27 \text{ μέχρι } 284,5 + 2 \cdot 55,27$$

Δηλαδή από 269,64 έως 299,36 κιλά βαμβάκι.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ

Κρίθηκε απαραίτητο να δοθούν με τη συγκεκριμένη εργασία και κάποιες πρόσθετες γραφικές απεικονίσεις που στοχεύουν στην καλύτερη κατανόηση, εμπέδωση των προηγθέντων.

Στο παρακάτω διάγραμμα 7.1 παρουσιάζεται το γράφημα με τις προβλέψεις για βαμβάκι στο παθολογικό τμήμα.



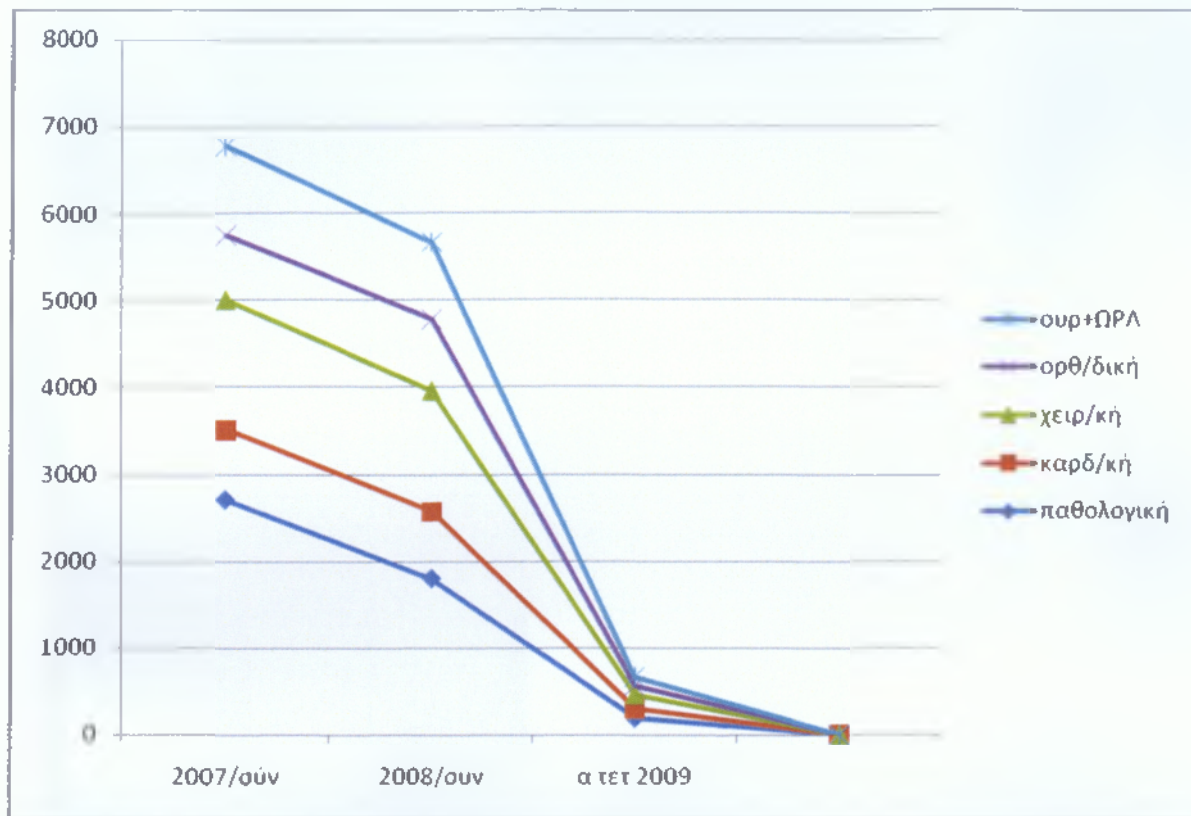
Διάγραμμα 7.1. Γράφημα με τις προβλέψεις για βαμβάκι στο παθολογικό τμήμα.

### 7.1. Απεικόνιση των προβλεπόμενων ποσοτήτων βαμβακιού στο παθολογικό τμήμα

Στο παραπάνω διάγραμμα 7.1. είναι εμφανής η «παραπλήσια» μεταβολή μεταξύ των μετρήσεων και των προβλέψεων που επιτυγχάνονται με την ευθεία των ελαχίστων τετραγώνων, στην περίπτωση που ως μεταβλητή  $\psi$  θεωρήσουμε το άθροισμα των αποθεμάτων του υλικού (A) - κιλά βάμβακος, στην παθολογική κλινική Λαμίας, με μετρήσεις που ξεκινούν από το σύνολο του 2007 ( τρία τετράμηνα).

### 7.2. Απεικόνιση συγκριτικού διαγράμματος σε χαρτοβάμβακα

Ακολουθεί ένα συγκριτικό διάγραμμα 7.2 με τις ανάγκες σε κιλά χαρτοβάμβακα, όπως αυτές εμφανίζονται με τις μετρήσεις που έχουμε στις κυριότερες κλινικές του νοσοκομείου Λαμίας.



Διάγραμμα 7.2 Γράφημα Συγκριτικό.

Δεν προκύπτουν σαφή συμπεράσματα, αλλά φαίνεται ότι σε όλες τις περιόδους κάποιες κλινικές έχουν μεγαλύτερα αποθέματα σε χαρτοβάμβακα από κάποιες άλλες, με πρώτη την ουρολογική (με την Ωτορινολαρυγγολογική μαζί).

### 7.3. Απεικόνιση σε λίτρα του οινοπνεύματος στις κλινικές

Ακολουθεί μία άλλη παράσταση που δίνει σε πίτα την συνολική κατανάλωση σε οινόπνευμα των κλινικών από την αρχή του 2007 μέχρι και το πρώτο τετράμηνο του 2009.

Παθολογική κλινική : 923 λίτρα

Καρδιολογική κλινική : 306 λίτρα

Χειρουργική κλινική : 288 λίτρα  
 Ορθοπαιδική κλινική : 489 λίτρα  
 Ουρολογική+ΩΡΛ : 154 λίτρα  
 Μαιευτική κλινική : 194 λίτρα  
 Μ.Τ.Ν (μον. τεχν. νεφρού) : 440 λίτρα  
 Λοιπά τμήματα νοσοκομείου: 3396 λίτρα  
 ΣΥΝΟΛΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ : 6190 λίτρα

Μηνιαίες ανάγκες σε οινόπνευμα :  $6190:28= 221$  περίπου λίτρα.

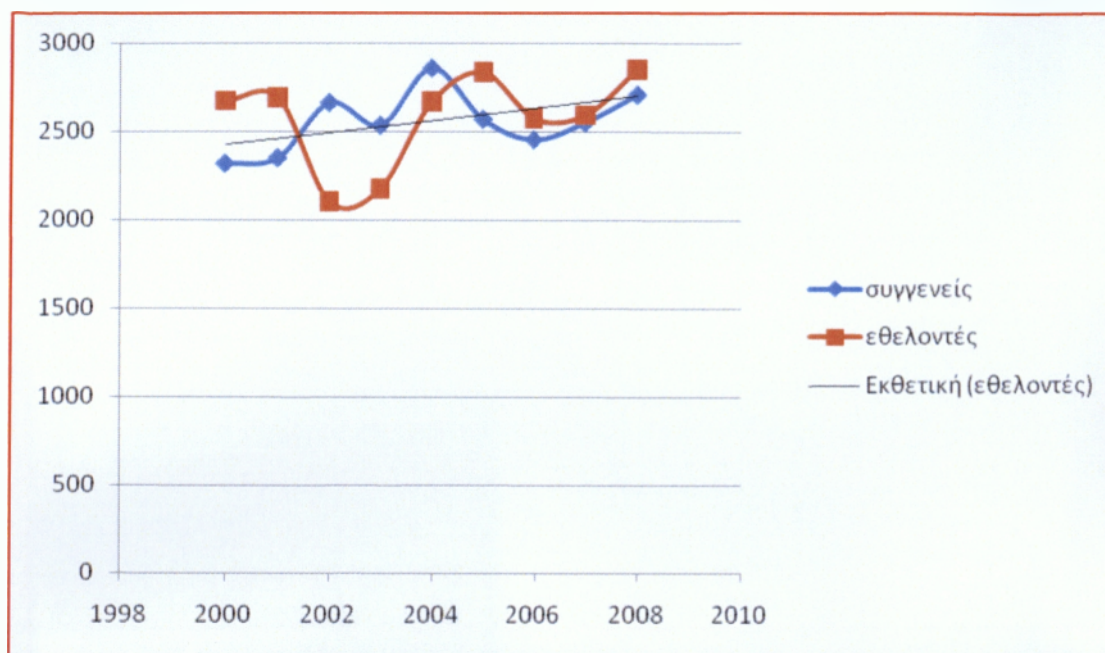


Διάγραμμα 7.3.Γράφημα με απεικόνιση των λίτρων οινόπνευματος σε διάφορες κλινικές.

#### 7.4. Απεικόνιση των φιαλών αίματος από αιμοδότες ή συγγενικό περιβάλλον

Στο παρακάτω διάγραμμα 7.4. φαίνεται η «παράλληλη» περίπου μεταβολή στις φιάλες αίματος που προσφέρονται από εθελοντές αιμοδότες ή από το συγγενικό περιβάλλον-φιλικό περιβάλλον από το 2000 μέχρι το 2008. Βλέπουμε μία συγκριτική «υστέρηση», ελαχίστη μάλλον στους συγγενείς σε σχέση με τους εθελοντές αιμοδότες. Στο παρακάτω διάγραμμα εμφανίζεται και μία γραμμή. Είναι η εκθετική εκτίμηση που προκύπτει από τα δεδομένα σχετικά με τους εθελοντές αιμοδότες. Βλέπουμε ότι υπάρχει μία αύξουσα (με μικρή πάντως κλίση) συνάρτηση ως προς το χρόνο.

Τα διαγράμματα δεν προσφέρουν άμεσες εκτιμήσεις, από μαθηματικής απόψεως στην πρόβλεψη αποθεμάτων, όμως είναι ένα «εποπτικό» μέσον που δίνει πολλά σε αυτόν που επιθυμεί να κάνει την βέλτιστη πρόβλεψη, κυρίως σε επίπεδο «αντίληψης» του όλου θέματος. Είναι μάλλον απαραίτητα, όταν κάποιος επιθυμεί μία γρήγορη πρόσβαση στα δεδομένα.



Διάγραμμα 7.4.Γράφημα με φιάλες αίματος από αιμοδότες ή συγγενικό περιβάλλον.

### 7.5. Απεικόνιση της επιδεσμικής ταινίας στις κλινικές

Ακολουθεί ένα διάγραμμα με τις μετρήσεις στο υλικό Β , μέτρα επιδεσμικής ταινίας για το έτος 2008. Παρατηρούμε ότι υπάρχει μία «παρόμοια» από άποψη ποσοστών κατανομή στην κατανάλωση οιοπνεύματος και επιδεσμικής ταινίας. Το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχει η κατηγορία: «λοιπά τμήματα» (εξωτερικά ιατρεία, ιατρεία πόνου, έκτακτα, παιδιατρική, δερματολογική, οφθαλμιατρεία...). Μπορεί κάποιος που έχει την ευθύνη των αποθεμάτων να ζητήσει περισσότερα στοιχεία για την επί μέρους κατανομή σε αυτή την συγκεντρωμένη «κατηγορία», που εδώ αναφέρουμε ως «λοιπά τμήματα».

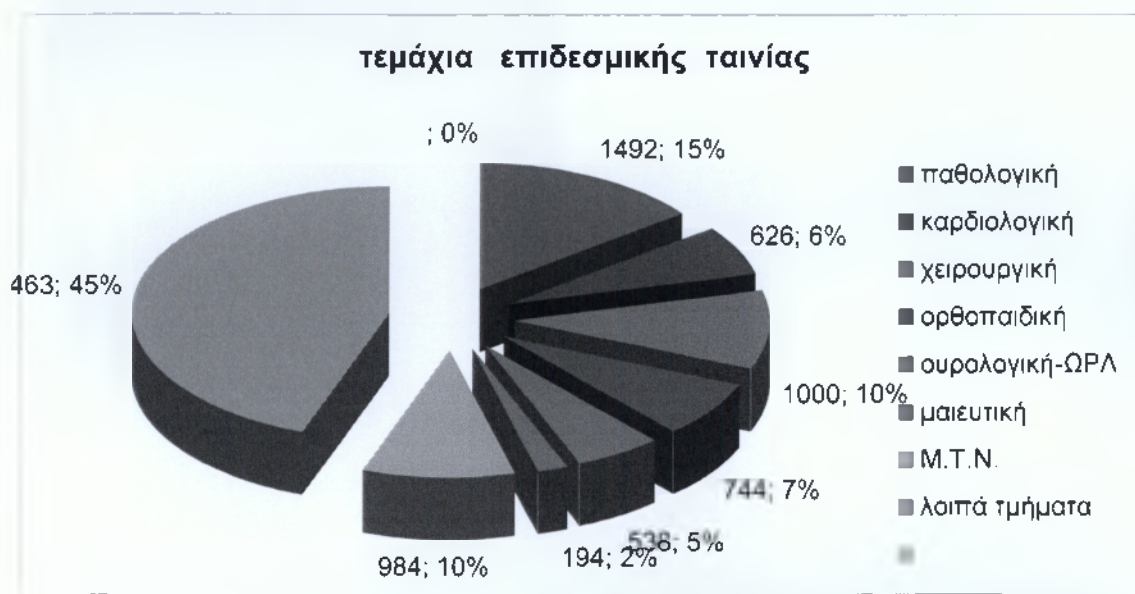
Σε συμπλήρωση των κεφαλαίων τέσσερα και πέντε θεωρούμε ότι θα πρέπει να αναφέρουμε και μία ακόμη εφαρμογή της ευθείας των ελάχιστων τετραγώνων, εκτός από εκείνη των χρονολογικών σειρών. Είναι η γραμμική συσχέτιση μεταξύ δύο μεγεθών που αναφέρονται σε παρόμοιες μετρήσεις. Για παράδειγμα οι μετρήσεις που αναφέρονται στην

πρόβλεψη για απόθεμα βάμβακος (κιλά) στη χειρουργική κλινική με εκείνη σε κιλά Χαρτοβάμβακα στην ίδια κλινική. Ως περίοδος πρόβλεψης θεωρείται το τετράμηνο. Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι έχουμε ήδη επτά μετρήσεις. Θα θεωρήσουμε ως μέτρηση κάθε τετράμηνου για τα έτη 2007 και 2008 το μέσο τετράμηνο, δηλαδή τη μέτρηση του έτους διαιρεμένη διά του τρία.

Η ωφέλεια που έχουμε από μία τέτοια συσχέτιση είναι ότι μπορούμε με την πρόβλεψη ενός υλικού να ελέγξουμε αν οι προβλέψεις μας για άλλα υλικά είναι σύμφωνες με την υπάρχουσα «τάση» ή μήπως κάνουμε λάθος.

Θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε, μεταφορικά ίσως, ότι οι προβλέψεις μας για ένα υλικό είναι δεσμευτικές ως ένα σημείο για τις προβλέψεις μας για τα υπόλοιπα, όπως περίπου τα υλικά σε μία μαγειρική συνταγή. Πρέπει όμως να καταλάβουμε ότι δεν είναι πάντα ανάλογα. Δηλαδή αν χρειαστεί διπλάσιο βαμβάκι δεν είναι απαραίτητο να χρειαστεί και διπλάσιο χαρτοβάμβακας ή διπλάσιο οινόπνευμα. Πρέπει να «ανακαλύψουμε» τη συσχέτιση μεταξύ των διαφόρων υλικών.

Στο παρακάτω διάγραμμα 7.5. παρουσιάζεται το γράφημα επιδεσμικής ταινίας.

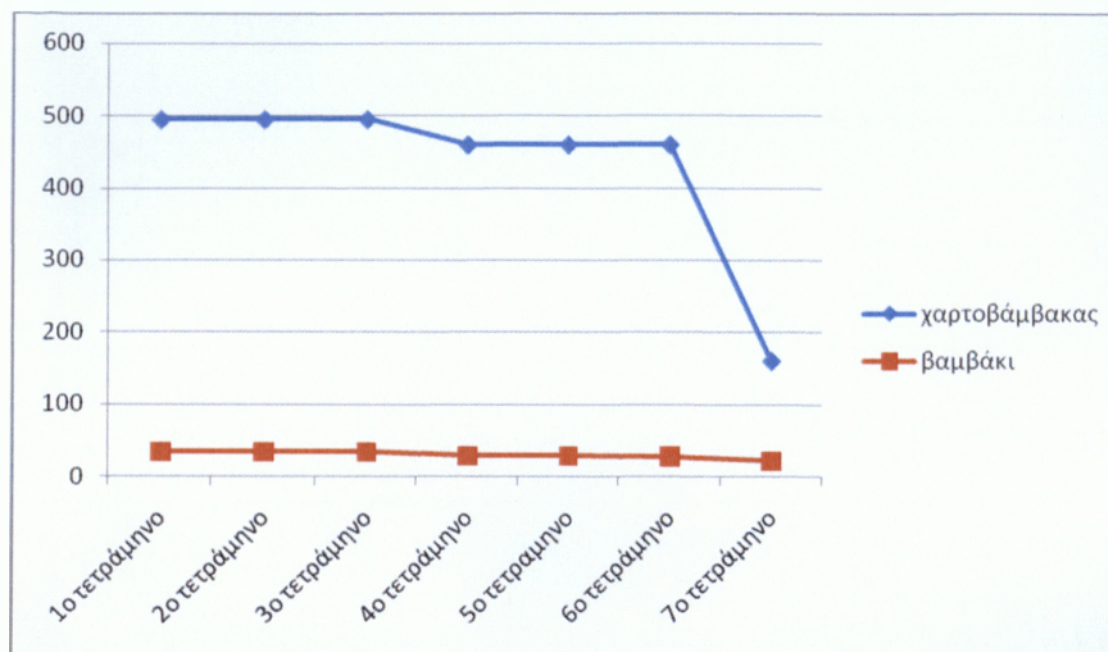


Διάγραμμα 7.5.Γράφημα επιδεσμικής ταινίας.

Το μέγιστο ποσοστό αναφέρεται στα λοιπά τμήματα. Το αμέσως επόμενο μεγαλύτερο αναφέρεται στην παθολογική κλινική.

## 7.6. Απεικόνιση και σύγκριση χαρτοβάμβακα και βαμβακιού.

Με τη βοήθεια των στατιστικών ή λογιστικών φύλλων του προγράμματος EXCEL μπορούμε να έχουμε μία πρώτη γραφική απεικόνιση, σύγκριση μεταξύ των δύο υλικών.



Διάγραμμα 7.6. Γράφημα με τη σύγκριση χαρτοβάμβακα και βαμβακιού.

## 7.7. Προβλέψεις και μετρήσεις χαρτοβάμβακα και βαμβακιού

Δεν πρέπει να λησμονούμε ότι η σχέση (γραμμική ή εκθετική, λογαριθμική) που στατιστικά προκύπτει δεν είναι μία αλγεβρική εξίσωση που μπορεί να επιλυθεί ως προς όποιον εμείς αγνώστο επιθυμούμε κάθε φορά. Το να λέμε ότι  $\psi=5+\chi$  δεν σημαίνει στατιστικά ότι  $\chi=\psi-5$ , όσο περίεργο και να φαίνεται εκ πρώτης όψεως αυτό το τελευταίο.

Ας υποθέσουμε ότι  $\psi=\chi+5$ , δηλαδή γνωρίζουμε ότι με γνωστές μετρήσεις της μεταβλητής  $\chi$  μπορούμε να εκτιμήσουμε, προβλέψουμε τις αντίστοιχες τιμές της  $\psi$ .

Μπορεί κάλλιστα να μην ισχύει ότι  $\chi=\psi-5$ , δηλαδή με γνωστές μετρήσεις της  $\psi$  δεν είναι βέβαιο ότι θα ισχύει η παραπάνω σχέση, απλά και μόνο διότι υπήρχε η πρόβλεψη της  $\psi$  συναρτήσει της  $\chi$ . Οφείλουμε να κάνουμε νέα εκτίμηση των τιμών της  $\chi$  συναρτήσει της  $\psi$ .

Χρειαζόμαστε έτσι δύο εκτιμήτριες ευθείες :

$$\psi = a+b \cdot \chi$$

και επίσης:

$$\chi = \alpha+\beta \cdot \psi$$



Η μία να προβλέπει τα κιλά χαρτοβάμβακα ( $\psi$ ) όταν είναι γνωστές οι τιμές αποθεμάτων σε κιλά ( $x$ ) για το βαμβάκι και η άλλη να προβλέπει τα κιλά βαμβάκι( $x$ ) όταν είναι γνωστές οι τιμές αποθεμάτων για το χαρτοβάμβακα ( $\psi$ ), σε κιλά, εννοείται.

Οι συντελεστές  $a, b, \alpha, \beta$  θα υπολογιστούν με βάση τους γνωστούς τύπους :

$$a = \frac{\sum \psi_i * \sum x^2_i - \sum x_i * \sum \psi_i * x_i}{n * \sum x^2_i - (\sum x_i)^2} \quad (1)$$

$$b = \frac{n * (\sum x_i * \psi_i) - \sum x_i * \psi_i}{n * \sum x^2_i - (\sum x_i)^2} \quad (2)$$

Για τους συντελεστές  $a$  και  $\beta$  έχουμε τους ίδιους ακριβώς με τους παραπάνω τύπους, με εναλλαγή των μεταβλητών  $x$  με  $\psi$  .

Για τον παραπάνω λόγο καταστρώνουμε πίνακα με παράλληλη εύρεση των  $a, b, \alpha, \beta$

Πίνακας 7.1. Προβλέψεις και Μετρήσεις χαρτοβάμβακα και βαμβακιού

	<b>Xi</b>	<b>Ψi</b>	<b>xi·ψi</b>	<b>x<sup>2</sup>i</b>	<b>ψ<sup>2</sup>i</b>
Μετρήσεις τετραμήνων	<b>34</b>	<b>495</b>	<b>16830</b>	<b>1156</b>	<b>245025</b>
Xi: βαμβάκι	<b>34</b>	<b>495</b>	<b>16830</b>	<b>1156</b>	<b>245025</b>
Ψi: χαρτοβάμβακας	<b>34</b>	<b>495</b>	<b>16830</b>	<b>1156</b>	<b>245025</b>
(μέτρα)	<b>29</b>	<b>460</b>	<b>13920</b>	<b>841</b>	<b>211600</b>
(παθολογική κλινική	<b>29</b>	<b>460</b>	<b>13920</b>	<b>841</b>	<b>211600</b>
Νοσοκομείου Λαμίας-έναρξη: α' τετράμηνο	<b>28</b>	<b>460</b>	<b>13920</b>	<b>784</b>	<b>211600</b>
2007	<b>22</b>	<b>160</b>	<b>3520</b>	<b>484</b>	<b>25600</b>
<b>Αθροίσματα</b>	<b>210</b>	<b>3025</b>	<b>94730</b>	<b>6418</b>	<b>1395475</b>

Με βάση τις παραπάνω μετρήσεις και τα υπολογισθέντα αθροίσματα καταλήγουμε ότι σε εφαρμογή των τύπων (1) και (2) προκύπτουν :

$$a = -579,7$$

$$\text{και } b = 33,72$$

οπότε μία γραμμική σχέση θα είναι

$$\psi = -579,7 + 33,72 \cdot x$$

Με βάση την παραπάνω εξίσωση αν είχαμε  $x=34$  τότε θα έπρεπε  $\psi = -579,7 + 33,72 \cdot 34$ , δηλαδή  $\psi = 566,78$ . Η μέτρηση που έχουμε είναι  $\psi = 495$ . Αυτό δεν αναιρεί την δυνατότητα πρόβλεψης, όταν έχουμε την τιμή της  $x$  για την τιμή της  $\psi$ .

Όμοια εφαρμόζοντας τους τύπους (1) και (2) βρίσκουμε ότι :

$$a = 10,5$$

και:

$$\beta = 0,045,$$

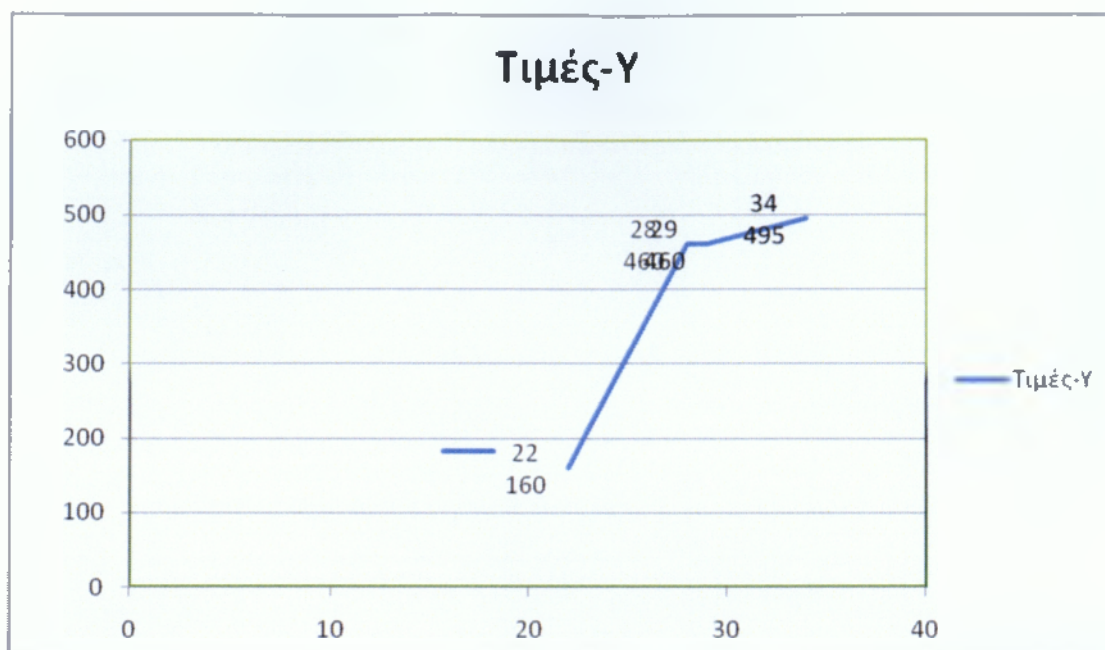
οπότε έχουμε την γραμμική σχέση:

$$x = 10,5 + 0,045 \cdot \psi$$

Αν υποθεθεί ότι έχουμε  $\psi = 460$ , τότε θα προκύψει  $x = 10,5 + 0,045 \cdot 460 = 31,2$ . Από τις ήδη υπάρχουσες μετρήσεις στα 460 κιλά χαρτοβάμβακα αντιστοιχούν 29 κιλά βαμβάκι. Βλέπουμε ότι υπάρχει καλύτερη προσέγγιση.

## 7.8. Απεικόνιση χαρτοβάμβακα και βάμβακα στην παθολογική κλινική

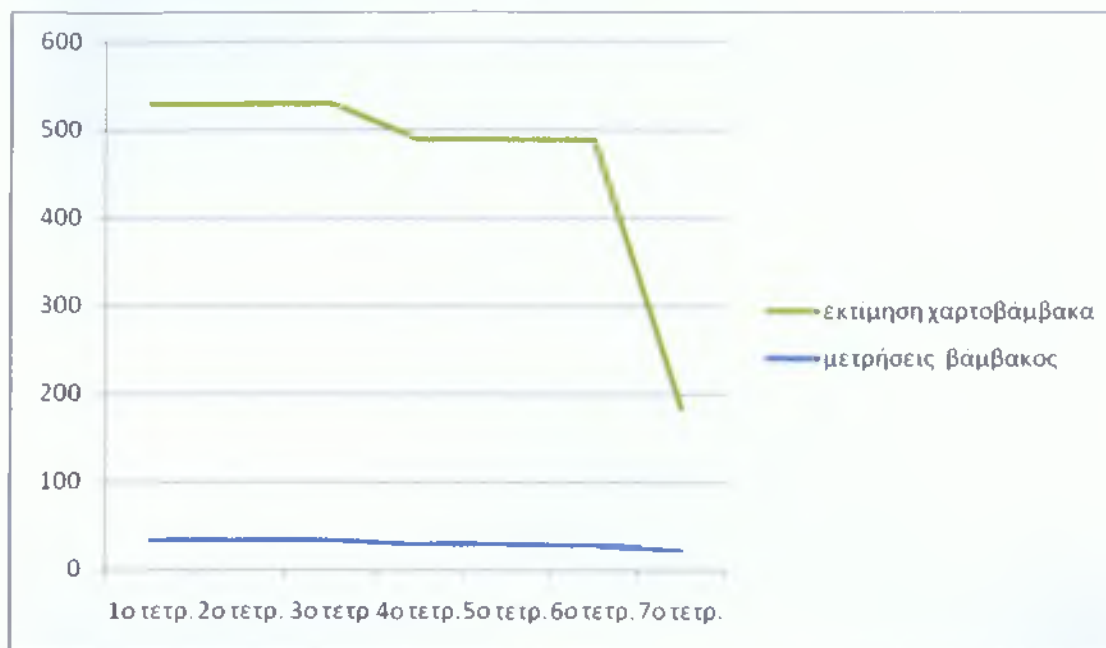
Στο παραπάνω διάγραμμα 7.7. δίνει μία γραφική απεικόνιση των μετρήσεων του χαρτοβάμβακα  $Y$  συναρτήσει των αντίστοιχων μετρήσεων του βάμβακα  $X$  στην παθολογική κλινική. Παρατηρούμε ότι δεν είναι ευθεία γραμμή. Η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων μας προσφέρει ευθείες που είναι τέτοιες ώστε να πλησιάζουν στα γωνιακά σημεία του παραπάνω γραφήματος, εκφράζοντας έτσι τη «μέση» τάση, τον μέσο ρυθμό μεταβολής του ενός μεγέθους ως προς το άλλο, οπότε να είναι περισσότερο αξιόπιστες ως εκτιμήτριες προβλέψεων.



Διάγραμμα 7.7. Γράφημα με τις μετρήσεις χαρτοβάμβακα και βάμβακα στην παθολογική κλινική.

### 7.9. Απεικόνιση βάμβακος με τις εκτιμήσεις των ελαχίστων τετραγώνων

Στο παρακάτω γράφημα 7.8. βλέπετε τη σχετική θέση των μετρήσεων βάμβακος με τις αντίστοιχες εκτιμήσεις της ευθείας ελαχίστων τετραγώνων.



Διάγραμμα 7.8. Γράφημα με τις εκτιμήσεις της ευθείας των ελαχίστων τετραγώνων.

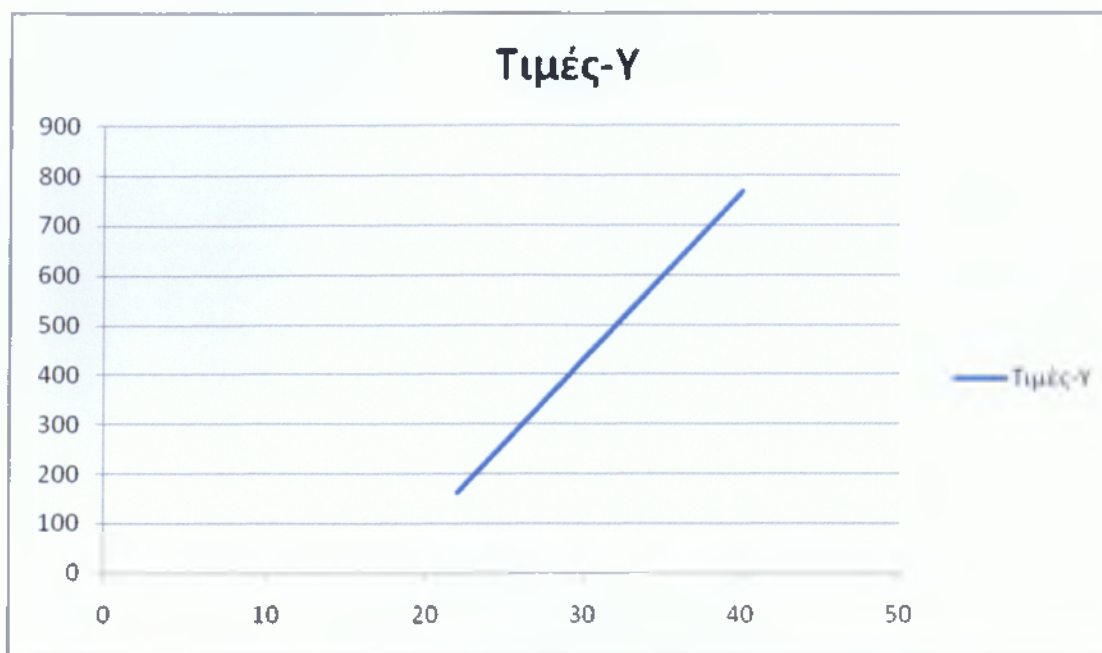
Από το διάγραμμα προκύπτει ότι η συμπεριφορά των μετρήσεων βάμβακος είναι ήπια πτωτική, ενώ του χαρτοβάμβακα είναι πτωτική με πιο έντονη μορφή.

### 7.10. Απεικόνιση χαρτοβάμβακα σε σχέση με το βαμβάκι με την ευθεία παλινδρόμησης.

Στο παρακάτω γράφημα 7.9. έχουμε την ευθεία παλινδρόμησης του χαρτοβάμβακα (μέτρα  $\psi$ ) σε σχέση με το βαμβάκι (κιλά  $\chi$ ) σύμφωνα με την γραμμική εξίσωση που βρήκαμε προηγουμένως :

$$\Psi = -579,7 + 33,72 \cdot \chi$$

όπου έχει την πρόβλεψη του  $Y$  ως συνάρτηση του  $X$ .



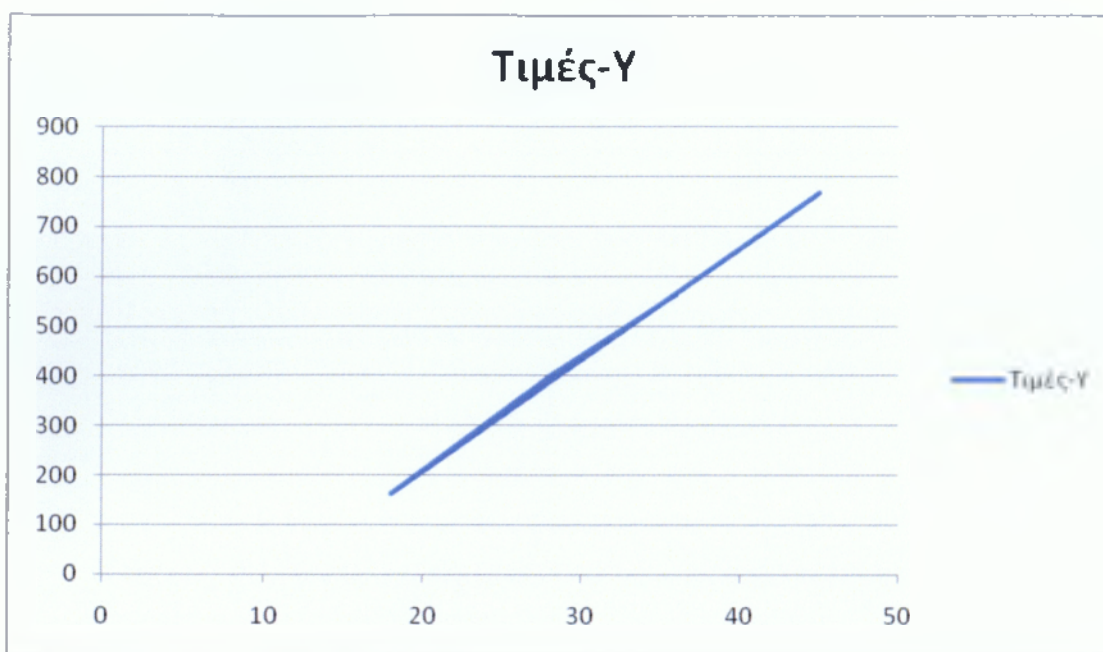
Διάγραμμα 7.9. Γράφημα με την Ευθεία Παλινδρόμησης του χαρτοβάμβακα σε σχέση με το βαμβάκι.

Από το διάγραμμα είναι εμφανής η αύξουσα μορφή της ευθείας παλινδρόμησης των δύο συναρτήσεων.

#### 7.11. Απεικόνιση χαρτοβάμβακα σε συσχέτιση με το βαμβάκι

Στο παρακάτω γράφημα 7.10., όπου έχει την πρόβλεψη του  $\chi$  ως συνάρτηση του  $Y$ , τηρήσαμε την ίδια κλίμακα, οπότε σε σύγκριση με το διάγραμμα 7.9 βλέπουμε ότι υπάρχει μία αύξουσα ούτως ή άλλως συσχέτιση του βάμβακα με τον χαρτοβάμβακα. Δηλαδή μία αύξηση των προβλέψεων σε βάμβακα, σημαίνει μεγαλύτερη αναλογικά αύξηση των προβλέψεων σε χαρτοβάμβακα. Είναι μία πληροφορία που μας είναι αρκετά χρήσιμη, όπως και οι εξισώσεις που τη συνοδεύουν. Στο παραπάνω γράφημα έχουμε την εξίσωση που βρήκαμε :  $X=10,5+0,045 \cdot \psi$

Με μεταβλητή το χρόνο. Έτσι μπορούμε να κάνουμε μία πρώτη εκτίμηση για το απόθεμα που θα χρειαστούμε, με τη μέθοδο των χρονολογικών σειρών.



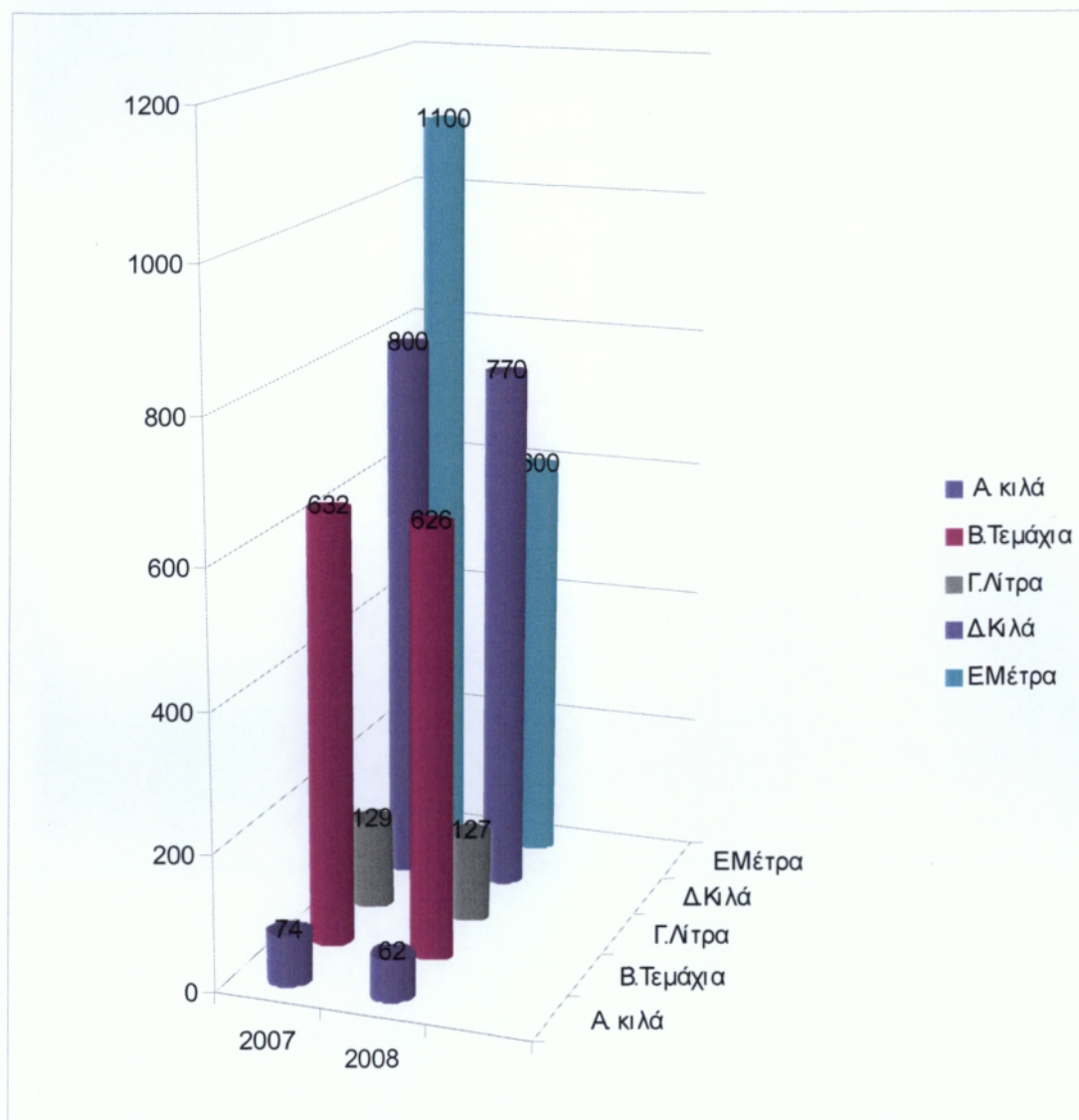
Διάγραμμα 7.10. Γράφημα με τη συσχέτιση του χαρτοβάμβακα και του βάμβακα.

Από το διάγραμμα είναι εμφανής η αύξουσα μορφή της συσχέτισης του χαρτοβάμβακα και του βάμβακα.

7.11.1. Διαγράμματα και γραφήματα προς βοήθεια εποπτείας του όλου θέματος.

Α. Γράφημα Πρώτο 7.11.

Γίνεται μία συγκριτική παράσταση των παραγγελιών της καρδιολογικής κλινικής



Διάγραμμα 7.11.Γράφημα συγκριτική απεικόνιση παραγγελιών των βασικών αποθεμάτων της Καρδιολογικής Κλινικής.

Α. Βαμβάκι

Β. Επιδεσμική ταινία

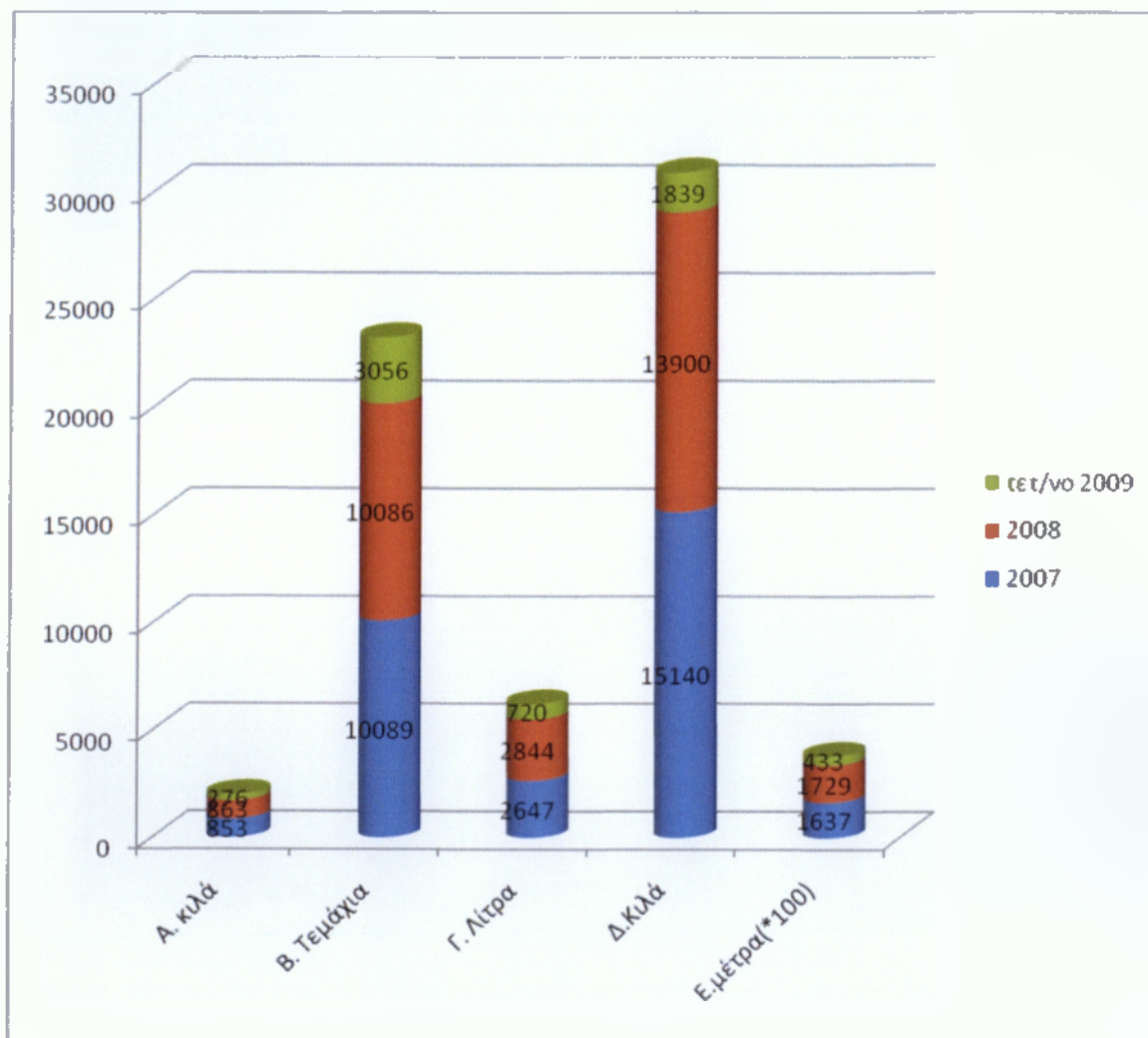
Γ. Καθαρό οινόπνευμα

Δ. Χαρτοβάμβακας

Ε. Γάζα απλή υδρόφιλη

Γράφημα δεύτερο 7.12.

Ακολουθεί διάγραμμα συγκριτική απεικόνισης παραγγελιών των βασικών αποθεμάτων των κλινικών του Νοσοκομείου Λαμίας :



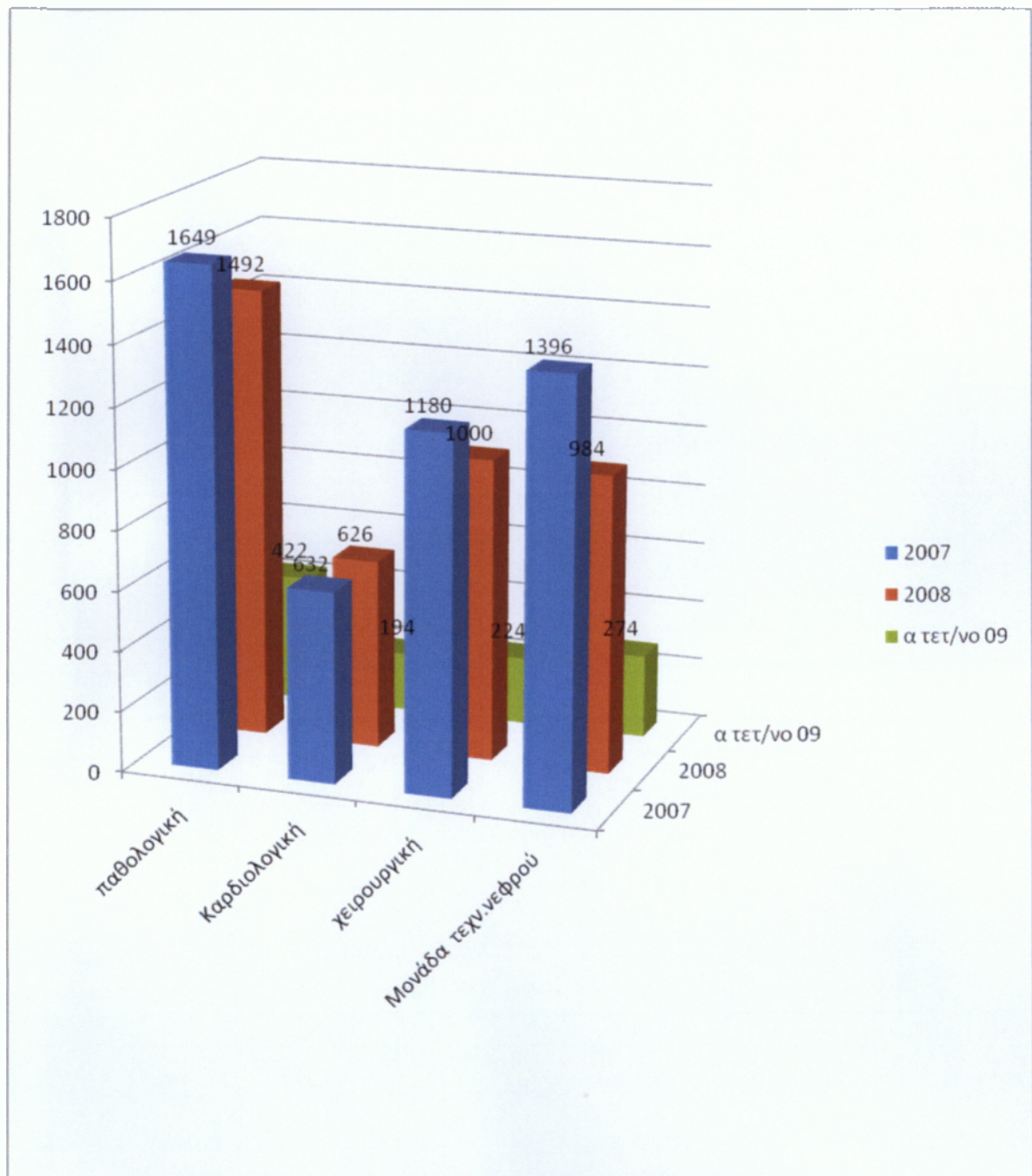
Διάγραμμα 7.12.Γράφημα με απεικόνιση τη μεταβολή των ετών.

Σε αυτό το διάγραμμα η εικόνα μας δίνει άμεση την εντύπωση σχετικά με τη μεταβολή από το ένα έτος στο άλλο. Παρατηρείται ότι η μέγιστη τιμή σε κιλά (Δ) είναι κατά το έτος 2007, η μέγιστη τιμή σε μέτρα (Α) είναι κατά το έτος 2008, η τιμή σε τεμάχια (Β) είναι περίπου ίδια κατά το έτος 2007 και 2008,



Γράφημα τρίτο 7.13.

Σύγκριση μεταξύ τεσσάρων κλινικών στα αποθέματά τους για τα έτη 2007 και 2008 στο υλικό Β. τεμάχια επιδεσμικής ταινίας:



Διάγραμμα 7.13.Γράφημα που απεικονίζει τις παραγγελίες κλινικών.

Παρατηρείται ότι κατά το έτος 2007 εμφανίζονται οι μέγιστες τιμές παραγγελιών σε σχέση με τα άλλα έτη. Επίσης στην καρδιολογική κλινική παρόλο που αναφερόμαστε στο α΄ τετράμηνο εμφανίζονται τιμές παραγγελιών (194) που είναι πάνω από το αντίστοιχο διάστημα ( $632/4 = 158$ ).

Με τα παραπάνω διαγράμματα μπορεί κάποιος να έχει μία πρώτη εικόνα των δεδομένων του, προτού προχωρήσει σε παραγγελίες. Επίσης είναι γνωστόν ότι τα διάφορα τμήματα, κλινικές ενός Νοσοκομείου ζητούν υλικά. Η γνώση των διαγραμμάτων μας επιτρέπει να συγκρίνουμε το αίτημά τους με το αίτημα άλλων κλινικών και να διορθώσουμε ίσως κάποιο λάθος ή να προτείνουμε εμείς κάποιο απόθεμα κλινικής, σε συνεργασία με το ιατρικό, νοσηλευτικό προσωπικό.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Με βάση τα μέχρι τώρα εκτεθέντα μία μαθηματική πρόβλεψη ακολουθεί τρία στάδια :

A. Κάνουμε την αρχική εκτίμηση με «εργαλείο» την εξέλιξη των αποθεμάτων με μεταβλητή το χρόνο. Έτσι μπορούμε να κάνουμε μία πρώτη εκτίμηση για το απόθεμα που θα χρειαστούμε, με τη μέθοδο των χρονολογικών σειρών.

B. Κατάστρωση κανονικών κατανομών σε όσα υλικά οι προμήθειες που έχουν γίνει κατά το παρελθόν φαίνεται να ακολουθούν τα βασικά κριτήρια μίας κανονικής κατανομής. Εξετάζουμε αν η αρχική πρόβλεψη που έχει γίνει με τη μέθοδο των χρονολογικών σειρών βρίσκεται σε διάστημα εμπιστοσύνης της κανονικής κατανομής που βρίσκουμε. Επιλέγουμε εμείς αν θα εργαστούμε σε διάστημα εμπιστοσύνης 95% ή 99,7% , αν θα κινηθούμε στις μεγάλες τιμές ή στις μικρές τιμές της κατανομής. Στην απόφασή μας αυτή θα παίξουν ρόλο και άλλοι παράγοντες, όπως είπαμε και στο κεφάλαιο πέντε.

Γ. Τη λήψη αποφάσεων για τη προμήθεια ενός υλικού και την συσχέτιση του με τις αποφάσεις που έχουν ληφθεί για αποθέματα σε άλλα υλικά. Το τελευταίο στάδιο εξασφαλίζει την αποφυγή λαθών, αλλά και την «παράλληλη» εξάντληση των αποθεμάτων στα διάφορα είδη φαρμακείου. Θα ήταν κακός προγραμματισμός να έχουμε αποθέματα σε οινόπνευμα για έξι μήνες και να τελειώνουν τα αποθέματα σε χαρτοβάμβακα σε δύο εβδομάδες. Δεν προβλέψαμε την παράλληλη μείωση των αποθεμάτων, κάτι που μπορεί να έχει επιπτώσεις στο κόστος των παραγγελιών, «γραφειοκρατία». Ασφαλώς μία παράλληλη εξάντληση των αποθεμάτων δεν είναι απαραίτητη όταν το κόστος αποθήκευσης κάποιων υλικών που καταλαμβάνουν όγκο και απαιτούν μεγάλους χώρους είναι σημαντικά ανώτερο από το «γραφειοκρατικό» κόστος νέων παραγγελιών.

## ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην πρόβλεψη αποθεμάτων φαρμακολογικού υλικού θεωρούμε ότι υπεισέρχονται πολλοί παράγοντες, μάλιστα πολλοί δεν έχουν μαθηματική αιτιολογία.

Επίσης θα πρέπει αυτός που θα αναλάβει τη διαχείριση φαρμακολογικού υλικού να λάβει σοβαρά υπόψη και άλλες πληροφορίες. Για παράδειγμα το επίκαιρο ζήτημα της γρίπης που αναμένεται να εξαπλωθεί υπό μορφή επιδημίας. Εννοείται ότι αν τα δημόσια νοσοκομεία προβούν σε μαζικό εμβολιασμό των πολιτών θα πρέπει έγκαιρα να έχει προβλεφτεί η όποια ανάγκη σε πρόσθετο φαρμακολογικό υλικό, όπως σύριγγες, λευκοπλάστη, οινόπνευμα, βαμβάκι. Έτσι θα πρέπει να αναζητήσει κάποιος τη στατιστική «συμπεριφορά» αντίστοιχων μοντέλων σε ανάλογες περιπτώσεις στο παρελθόν. Μία τέτοια έρευνα είναι οπωσδήποτε μεγάλη και ξεπερνά την παρούσα εργασία.

Ως εκ τούτου θεωρούμε ότι οι κανονικές κατανομές είναι ένα άριστο εργαλείο για έλεγχο υποθέσεων πρόβλεψης, με την ασφαλή δυνατότητα του διαχειριστή να κινηθεί στα διαστήματα μεγάλων τιμών της κανονικής κατανομής, δηλαδή στο φάσμα των τιμών  $\mu+2\sigma$  έως  $\mu+3\sigma$ .

Έτσι ο υπεύθυνος για τις παραγγελίες και για την εξασφάλιση αποθεμάτων θα μπορεί να πάρει και μία σημαντική μαθηματική «άποψη» σχετικά με τα αποθέματα που σκοπεύει να εξασφαλίσει στο αμέσως επόμενο χρονικό διάστημα για το οποίο ενδιαφέρεται, που στην εργασία μας είναι το δεύτερο τετράμηνο 2009.

Ασφαλώς η πρόβλεψη είναι μία ιδιαίτερη εργασία που θα πρέπει να γίνεται με απόλυτη υπευθυνότητα και να μη στηρίζεται οπωσδήποτε σε υποκειμενικές εκτιμήσεις. Από αυτή εξαρτώνται πολλά, όπως:

1. Αποφυγή έλλειψης φαρμακολογικού υλικού
2. Αποφυγή παλαίωσης φαρμακολογικού υλικού
3. Οικονομική επιβάρυνση του Νοσοκομείου.
4. Σωστή διαχείριση των οικονομικών πόρων.
5. Εξασφάλιση πόρων για άλλες νοσοκομειακές ανάγκες.

Όλα τα παραπάνω καθιστούν τη στατιστική- πρόβλεψη, όπως και τον έλεγχο υποθέσεων απαραίτητα εργαλεία στη διαχείριση υλικών φαρμακείων και άλλων υλικών, στα Νοσοκομεία γενικά και στο Νοσοκομείο Λαμίας λοιπόν ειδικότερα.

Η συμπεριφορά των μετρήσεων βάμβακος είναι ήπια πτωτική, ενώ του χαρτοβάμβακα είναι πτωτική με πιο έντονη μορφή.

Η εικόνα μας δίνει άμεση την εντύπωση σχετικά με τη μεταβολή από το ένα έτος στο άλλο. Παρατηρείται ότι η μέγιστη τιμή σε κιλά (Δ) είναι κατά το έτος 2007, η μέγιστη τιμή σε μέτρα (Α) είναι κατά το έτος 2008, η τιμή σε τεμάχια (Β) είναι περίπου ίδια κατά το έτος 2007 και 2008,

Κατά το έτος 2007 εμφανίζονται οι μέγιστες τιμές παραγγελιών σε σχέση με τα άλλα έτη. Επίσης στην καρδιολογική κλινική παρόλο που αναφερόμαστε στο α' τετράμηνο εμφανίζονται τιμές παραγγελιών (194) που είναι πάνω από το αντίστοιχο διάστημα

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Νικόλαος Μ., Πολύζος, *Χρηματοοικονομική Διοίκηση Μονάδων Υγείας*, εκδόσεις Διόνικος
2. Αδαλόγλου Μ., Ιωακειμίδης Γ., Σταλίδης Γ., *Βελτιστοποιημένο Σύστημα Ηλεκτρονικών Προμηθειών για την Αγορά των Ιατρικών Αναλωσίμων*, Επιθεώρηση Υγείας , Ιανουάριος – Φεβρουάριος 2007.
3. Στάθης Ι. Γιώργος, *Πρακτικά ζητήματα Νοσοκομειακού Management*, Τα Πρακτικά του 2ου Επιστημονικού Συνεδρίου, Εκδοτική Σειρά Mediforce, Αθήνα Μάιος 2001.
4. Μητρόπουλος Ι., *Οικονομική κα Χρηματοδοτική διαχείριση Υπηρεσιών Υγείας, Ποσοτικές Μέθοδοι: Στατιστικής- Πιθανοτήτων- Επιχειρησιακής Έρευνας για Λήψη Αποφάσεων και Διαχείριση των Υπηρεσιών Υγείας*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
5. Συρμαλής Αναστάσιος, *Προβλέψεις ζήτησης επιλεγμένων αποθεμάτων των Γ.Ν. Σπάρτης*. Πτυχιακή εργασία Τ.Ε.Ι Καλαμάτας (Τμήμα Διοίκηση Μονάδων Υγείας Πρόνοιας ).
6. Ζωγάκης Κων/νος, *Δομή και λειτουργία ακτινοσκοπικών μηχ/των περίπτωση Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Λάρισας και Γενικού Νοσοκομείου Λαμίας . Σύγκριση και κοστολόγηση* Πτυχιακή εργασία ,Τ.Ε.Ι Καλαμάτας (Τμήμα Διοίκηση Μονάδων Υγείας Πρόνοιας )Καλαμάτα 2008.
7. Πατσόπουλος Δ., Δημόπουλος Ι., Σταυρόγιαννης Σ., *Ποσοτικές Μέθοδοι στη Διοίκηση Μονάδων Υγείας Πρόνοιας*, ΑΤΕΙ Καλαμάτας, Καλαμάτα 2004.
8. Γεωργιακόδης Β., Γιαλαμάς, Δίκαιος Δ, Κόκλα Μ. *Στατιστική Γ Ενιαίου Λυκείου*, ΟΕΔΒ-έκδοση 1999.

9. Κάκουλου Ν. Θεόφιλου, *Στοχαστικές Ανελίξεις*, Β έκδοση 1999.

10. Murray R. Spiegel/Schaum Soutline Series, *Πιθανότητες και Στατιστική* (μετάφραση: Σωτ. Περσίδης) 1975.