



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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ-
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΚΟΣΤΟΥΣ & ΠΛΗΘΟΥΣ
ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Σπουδαστές: ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ
Α.Μ.: 2004 144

Επιβλέπων: ΜΑΥΡΙΔΟΓΛΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
Καθηγητής Εφ. Στατιστικής – Ποσοτικών Μεθόδων στην Υγεία

Καλαμάτα, Ιούνιος 2013

Έγκριση

Υπογραφή

Επιβλέπων:	
Μέλος εξεταστικής επιτροπής:	
Μέλος εξεταστικής επιτροπής:	

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ την οικογένεια μου για τη συμπαράσταση τους και τον καθηγητή μου Μαυριδόγλου Γεώργιο για τη συνεργασία και τη συμβολή του στη συγγραφή αυτής της πτυχιακής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο αντικειμενικός σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η καταγραφή και η ανάλυση της ζήτησης υλικών που χρησιμοποιούνται στο χειρουργικό τμήμα ενός νοσοκομείου με τελικό στόχο την παρουσίαση πολιτικών που θα μπορούσαν να μειώσουν το κόστος προμήθειας των υλικών αυτών.

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονται από το Δημόσιο Αντικαρκινικό Νοσοκομείο Άγιος Σάββας, και παρελήφθησαν μετά από αίτηση μου. Το χρονικό διάστημα που αφορούν τα στοιχεία αυτά είναι από Ιανουάριο 2012 έως Ιανουάριο 2013. Στα στοιχεία περιλαμβάνονται το είδος υλικών ανά χειρουργείο, το πλήθος χειρουργείων ανά ασθένεια κλπ

Μεθοδολογικά στην εργασία αυτή στηριχτήκαμε σε μεθόδους στατιστικής ανάλυσης και εργαλείων ελέγχου προμηθειών. Αναλυτικότερα έγινε περιγραφική ανάλυση των στοιχείων καθώς και έλεγχος υποθέσεων με χρήση μη παραμετρικών ελέγχων. Επίσης χρησιμοποιήθηκε ABC ανάλυση (ανάλυση Pareto) για την ταξινόμηση των προμηθευτών και των ειδών χειρουργείου.

Τελικά στηριζόμενοι στα αποτελέσματα αυτά προτείνουμε μια πολιτική αγορών που θα οδηγούσε στην μείωση του κόστους αγοράς.

Η στατιστική ανάλυση των στοιχείων πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό SPSS και οι βασικές λειτουργίες που χρησιμοποιήθηκαν παρουσιάζονται στο Παράρτημα.

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
Κατάσταση Πινάκων & Σχημάτων	8
Κεφάλαιο 1ο . Εισαγωγή.....	9
1.1. Εφοδιαστική Διαχείριση στις Μονάδες Υγείας.....	10
1.1.1. Νοσοκομειακή Εφοδιαστική αλυσίδα.....	10
1.2. Η σημασία των Προμηθειών.....	11
1.2.1. Η Λειτουργία των προμηθειών σε μια επιχείρηση.....	11
1.2.2. Προμήθειες ιδιωτικών επιχειρήσεων	12
1.2.3. Κρατικές Προμήθειες	13
1.3. Το νομοθετικό πλαίσιο για τους διαγωνισμούς προμηθειών του ΕΣΥ.....	14
1.4. Ο προμηθευτικός κύκλος.....	16
1.4.1. Προσδιορισμός και περιγραφή απαιτήσεων.....	16
1.4.2. Έρευνα προμηθευτικών αγορών	16
1.4.3. Επιλογή και ανάθεση	16
1.4.4. Διεκπεραίωση προμήθειας.....	17
1.5. Ηλεκτρονικές Προμήθειες.....	17
1.5.1. Επιχειρησιακά μοντέλα και συστήματα ηλεκτρονικών δημόσιων προμηθειών.....	18
Κεφάλαιο 2ο. Εργαλεία πρόβλεψης.....	24
2.1. Μέθοδοι Πρόβλεψης	24
2.2. Ποιοτικές Μέθοδοι Πρόβλεψης.....	25
2.2.1. Έρευνα Αγοράς:.....	25
2.2.2. Συμβούλιο Στελεχών:.....	26
2.2.3. Μέθοδος Delphi:	26
2.3. Ποσοτικές Μέθοδοι Πρόβλεψης (qualitative forecasting methods).....	27
2.4. Ανάλυση χρονοσειρών.....	27
Κεφάλαιο 3ο . Μεθοδολογία έρευνας.....	28
3.1. Στόχος της μελέτης.....	28
3.2. Μεθοδολογία	28
3.3. Διαχείριση δεδομένων.....	29
Κεφάλαιο 4 ^ο . Αποτελέσματα	32
4.1. Πλήθος διαφορετικών υλικών ανά περίπτωση	32
4.2. Αριθμός υλικών ανά ασθενή	36

4.3. Κόστος ασθενούς ανά χειρουργείο	40
4.4. Μέσο κόστος και πλήθος υλικών ανά ασφαλιστικό φορέα.....	44
4.6. Πρόβλεψη Μέσου Κόστους υλικών.....	51
4.7. Ανάλυση αριθμού χειρουργείων για το έτος 2012.....	54
4.8. ABC ανάλυση των ειδών χειρουργείου.....	56
4.8. ABC ανάλυση για τους Προμηθευτές.....	58
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	60
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	62

Κατάσταση Πινάκων & Σχημάτων

Κατάσταση Πινάκων		
Πίνακας	Τίτλος Πίνακα	Σελίδα
Πίνακας 1.	Στατιστικά μέτρα πλήθους διαφορετικών υλικών ανά περίπτωση	32
Πίνακας 2.	Τεταρτημόρια – Εκατοστημόρια κατανομής πλήθους υλικών ανά περίπτωση	33
Πίνακας 3.	Ακραίες τιμές πλήθους υλικών ανά περίπτωση	34
Πίνακας 4.	Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov - Smirnov	35
Πίνακας 5.	Στατιστικά μέτρα αριθμού υλικών ανά ασθενή	36
Πίνακας 6.	Τεταρτημόρια – Εκατοστημόρια κατανομής αριθμού υλικών ανά ασθενή	37
Πίνακας 7.	Ακραίες τιμές αριθμού υλικών ανά ασθενή	38
Πίνακας 8.	Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov - Smirnov	38
Πίνακας 9.	Στατιστικά μέτρα για το κόστος ασθενούς ανά χειρουργείο	40
Πίνακας 10.	Τεταρτημόρια – Εκατοστημόρια κατανομής κόστους ανά περίπτωση, ανά χειρουργείο	41
Πίνακας 11.	Ακραίες τιμές κόστους ανά περίπτωση, ανά χειρουργείο	42
Πίνακας 12.	Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov - Smirnov	42
Πίνακας 13.	Πλήθος υλικών που χρησιμοποιήθηκαν στα χειρουργεία ανά Ασφαλιστικό φορέα	44
Πίνακας 14.	Μέσο Κόστος ανά Ασφαλιστικό φορέα	44
Πίνακας 15.	Αποτελέσματα μη παραμετρικού test Mann - Whitney	46
Πίνακας 16.	Μέσο κόστος και πλήθος υλικών ανά μήνα	47
Πίνακας 17.	Εκτιμήσεις μέσου κόστους υλικών ανά περίπτωση	53
Πίνακας 18.	Αριθμός χειρουργείων για το έτος 2012. Αριθμός τακτικών – έκτακτων κ' επειγόντων χειρουργείων	54
Πίνακας 19.	Chi-Square test – Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταξύ μηνών κ' κατηγορίας χειρουργείου	55
Πίνακας 20.	Τα πέντε (5) είδη χειρουργείων που λαμβάνουν τα μεγαλύτερα ποσοστά για το έτος 2012	57
Πίνακας 21.	Chi-Square test – Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταξύ μηνών κ' ποσοστών χειρουργείου	57

Κατάσταση Πινάκων & Σχημάτων

Κατάσταση Σχημάτων		
Σχήμα	Τίτλος σχήματος	Σελίδα
Διάγραμμα 1.	Ιστόγραμμα κατανομής πλήθους διαφορετικών υλικών ανά περίπτωση	33
Διάγραμμα 2.	Θηκόγραμμα πλήθους διαφορετικών υλικών – παρουσίαση ακραίων τιμών	34
Διάγραμμα 3.	Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας P-P Plot για το πλήθος διαφορετικών υλικών	35
Διάγραμμα 4.	Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας Q-Q Plot για το πλήθος διαφορετικών υλικών	35
Διάγραμμα 5.	Ιστόγραμμα κατανομής αριθμού υλικών ανά ασθενή	37
Διάγραμμα 6.	Θηκόγραμμα αριθμού υλικών ανά ασθενή – παρουσίαση ακραίων τιμών	38
Διάγραμμα 7.	Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας P-P Plot για τον αριθμό υλικών ανά ασθενή	39
Διάγραμμα 8.	Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας Q-Q Plot για τον αριθμό υλικών ανά ασθενή	39
Διάγραμμα 9.	Ιστόγραμμα κατανομής κόστους ανά περίπτωση, ανά χειρουργείο	41
Διάγραμμα 10.	Θηκόγραμμα κόστους χειρουργείου ανά περίπτωση – παρουσίαση ακραίων τιμών	42
Διάγραμμα 11.	Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας P-P Plot για κόστος ανά περίπτωση, ανά χειρουργείο	43
Διάγραμμα 12.	Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας Q-Q Plot για κόστος ανά περίπτωση, ανά χειρουργείο	43
Διάγραμμα 13.	Θηκόγραμμα για τα κόστη των χειρουργείων ανά Ασφαλιστικό φορέα – παρουσίαση ακραίων τιμών	45
Διάγραμμα 14.	Αριθμός των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν στα χειρουργεία ανά μήνα	48
Διάγραμμα 15.	Κόστος των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν στα χειρουργεία ανά μήνα	48
Διάγραμμα 16.	Μέσος όρος υλικών που παραγγέλθηκαν ανά μήνα	49
Διάγραμμα 17.	Μέσο πλήθος των περιπτώσεων ανά μήνα	49
Διάγραμμα 18.	Μέσο πλήθος υλικών ανά περίπτωση, ανά μήνα	50
Διάγραμμα 19.	Μέσο κόστος ανά περίπτωση, ανά μήνα	50
Διάγραμμα 20.	Μέθοδος Κινούμενων Μέσων στο μέσο κόστος υλικών ανά περίπτωση με LMA από 3 έως 12	52
Διάγραμμα 21.	Μέθοδος Κινούμενων Μέσων στο μέσο κόστος υλικών ανά περίπτωση με LMA από 3 έως 12	53
Διάγραμμα 22.	ABC ανάλυση των ειδών χειρουργείου στο σύνολο	56
Διάγραμμα 23.	ABC ανάλυση των Προμηθευτών του νοσοκομείου για το κόστος	58
Διάγραμμα 24.	ABC ανάλυση των Προμηθευτών του νοσοκομείου για την ποσότητα των υλικών	59

Κεφάλαιο 1ο . Εισαγωγή

Η διαχείριση υλικών υπάρχει σαν έννοια από τα αρχαία χρόνια. Είχε αποκτήσει βαρύνουσα σημασία σε πολεμικές εκστρατείες όπου ο ανεφοδιασμός σε τρόφιμα και όπλα ήταν ο κυριότερος παράγοντας στην επικράτηση ή όχι, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η εκστρατεία των Αθηναίων στην Σικελία κατά την διάρκεια του Πελοποννησιακού Πολέμου. Η έννοια όμως "διαχείρισης υλικών" απέκτησε ιδιαίτερη σημασία την εποχή μας όπου οι επιχειρήσεις ανταγωνίζονται ως προς την ικανοποίηση του πελάτη καθώς επίσης λόγω της οικονομικής κρίσης και ως προς την τιμή.

Διάφορες μεθοδολογίες έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα για την διαχείριση προμηθειών καθώς και τον έλεγχο της εφοδιαστικής αλυσίδας. Κυρίαρχη τα τελευταία χρόνια είναι αυτή του ελέγχου προμήθειας υλικών συνολικά για την εφοδιαστική αλυσίδα. Τούτο διότι αν το πρόβλημα της μείωσης του κόστους υλικών δεν εξεταστεί συνολικά και συντονισμένα, μείωση του κόστους σε μια λειτουργία έχει σαν συνέπεια αύξηση του κόστους σε μια άλλη, π.χ. είναι δυνατό να μειωθεί το κόστος αγοράς πρώτων υλών μέσω αγορών μεγάλων ποσοτήτων τούτο όμως είναι δυνατόν να αυξήσει το κόστος που σχετίζεται με διατήρηση υψηλών αποθεμάτων, φθορές, απαξίωση κ.ά. Ή επίσης είναι δυνατόν να μειωθεί το κόστος συσκευασίας, αυτό όμως είναι δυνατόν να αυξήσει το κόστος χειρισμού του υλικού, της μεταφοράς ή το κόστος λόγω φθορών.

Οι περισσότερες διοικήσεις στις επιχειρήσεις θεωρούν ότι το κόστος των υλικών εντοπίζεται στο κόστος απόκτησης τους και κατά συνέπεια είναι πρόβλημα του τμήματος προμηθειών. Ένα εξίσου σημαντικό όμως θέμα για τις διοικήσεις είναι να συντονίσουν τις υπόλοιπες δραστηριότητες που σχετίζονται με τις αγορές, δηλαδή τον έλεγχο των αποθεμάτων, την παραλαβή, την αποθήκευση, τον έλεγχο της παραγωγής και τις μεταφορές.

Ιστορικά οι επιχειρήσεις είχαν χωρίσει τις δραστηριότητες που σχετίζονταν με τα υλικά μεταξύ δύο ή τριών λειτουργικών τμημάτων (π.χ. αγορές, παραγωγή, μάρκετινγκ). Αυτός όμως ο διαχωρισμός δημιουργούσε δυσκολίες στο συντονισμό των δραστηριοτήτων που αφορούσαν τα υλικά και εμπόδιζε τον αποτελεσματικό προσδιορισμό και έλεγχο του ολικού κόστους των υλικών.

Η διαχείριση των υλικών είναι μία ενοποιημένη συστηματική προσέγγιση για τον συντονισμό των δραστηριοτήτων των υλικών και για τον έλεγχο του συνολικού κόστους

των υλικών. Υποστηρίζει την δημιουργία ενός λειτουργικού τμήματος που θα περιλαμβάνει όλες τις κύριες δραστηριότητες που επηρεάζουν το κόστος των υλικών. Κύριος στόχος της είναι η μεγιστοποίηση της απόδοσης αυτού του τμήματος.

1.1. Εφοδιαστική Διαχείριση στις Μονάδες Υγείας

Η Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας αναφέρεται στον σχεδιασμό και τη διαχείριση όλων των ενεργειών-δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τις διαδικασίες προμήθειας, την παραγωγή-μεταποίηση και όλες τις δραστηριότητες της διανομής. Επιπλέον, συμπεριλαμβάνει το συντονισμό και τη συνεργασία με όλους τους εταίρους του καναλιού εφοδιασμού, που μπορεί να είναι προμηθευτές, εταιρείες παροχής υπηρεσιών και πελάτες. Κατ' ουσίαν η Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας ενοποιεί και ολοκληρώνει τον σχεδιασμό, τις προμήθειες, την παραγωγή, την αποθήκευση, τη μεταφορά και τις πωλήσεις τόσο μέσα στις επιχειρήσεις όσο και μεταξύ αυτών.

1.1.1. Νοσοκομειακή Εφοδιαστική αλυσίδα.

Σύμφωνα με τον Σιγάλα (1999) τα βασικά χαρακτηριστικά ή στόχοι συνολικά των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας είναι:

- η διαθεσιμότητα προς χρήση από τους πολίτες καθ' όλο το 24ωρο,
- η δυνατότητα των πολιτών να τις προσπελάσουν,
- η εξασφαλισμένη συνέχεια της προσφοράς των υπηρεσιών στους πολίτες,
- η αποδοχή των παρεχόμενων υπηρεσιών από τους πολίτες.

Λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας, ιδιαίτερος αυτών των νοσοκομείων τα οποία πέρα από την παροχή υπηρεσιών, προμηθεύονται, διακινούν και αποθηκεύουν υλικά φιλοξενώντας ασθενείς, σε συνδυασμό με τον ορισμό του Lambert, ο οποίος αναφέρεται στην παροχή υπηρεσιών, τότε μία αντίστοιχα προσαρμοσμένη διατύπωση της διοίκησης της νοσοκομειακής εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να είναι η ακόλουθη:

Διοίκηση (διαχείριση) νοσοκομειακής εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η διαδικασία της στρατηγικής διαχείρισης της προμήθειας, της διακίνησης, της αποθήκευσης των υλικών και των σχετικών πληροφοριών σε συμμετρία με τη ροή των ασθενών στο νοσοκομείο και της παροχής υπηρεσιών υγείας σ' αυτούς, με τρόπο που το τρέχον και το μελλοντικό κέρδος να

μειοδοποιείται μέσω ενός αποτελεσματικού κόστους εκπλήρωσης των παραγγελιών και επιτυχούς παροχής υπηρεσιών υγείας.

Logistics είναι εκείνο το τμήμα της Διαχείρισης Εφοδιαστικής Αλυσίδας που σχεδιάζει, υλοποιεί και ελέγχει την αποδοτική και αποτελεσματική, κανονική και αντίστροφη ροή και αποθήκευση των προϊόντων, υπηρεσιών και των σχετικών πληροφοριών από το σημείο προέλευσης τους έως το σημείο κατανάλωσής τους, ώστε να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των πελατών.

Τα Logistics αποσκοπούν στην παραγωγή προϊόντων ή υπηρεσιών με όσο το δυνατόν χαμηλότερο κόστος, στη διατήρηση των προϊόντων με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, στην πλήρη αξιοποίηση των υλικών μέσων της επιχείρησης, στη μεταφορά των προϊόντων με το χαμηλότερο δυνατό κόστος και τις μικρότερες δυνατές καθυστερήσεις και, τελικά, στην επίτευξη οικονομίας κλίμακας για την επιχείρηση.

1.2. Η σημασία των Προμηθειών

1.2.1. Η Λειτουργία των προμηθειών σε μια επιχείρηση.

Ως Λειτουργία των "Προμηθειών" ορίζεται η συστηματική διαδικασία απόφασης για τον προσδιορισμό και επιλογή της ποιότητας, της ποσότητας, της τιμής, του χρόνου και της πηγής αγοράς για ένα αντικείμενο- υλικό- προϊόν- εμπόρευμα ή υπηρεσία που έχει αποφασιστεί η απόκτησή του και η εφαρμογή κανόνων διασφάλισης ότι το παραλαμβανόμενο είδος ανταποκρίνεται πλήρως στις απαιτούμενες προδιαγραφές.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ (Supply Management) και Εφοδιαστική Διαχείριση (Logistics Management) είναι όροι αλληλοσυμπληρούμενοι (Van Weele 2000). Ένας πιο σύγχρονος όρος των προμηθειών στις Μονάδες Υγείας είναι "Purchasing or/and Procurement Performance Management" (Kumar, Ozdamar, Peng 2005), που θέτει τη μετρήσιμη απόδοση στη διαχείριση και αυτού του τομέα (και στις υπηρεσίες υγείας). Η αλυσίδα εφοδιασμού μιας Μονάδας Υγείας έχει ως κύριους εμπλεκόμενους φορείς :

- εξωτερικούς προμηθευτές,
- τμήμα προμηθειών (πιθανόν και logistics),
- εσωτερικούς πελάτες (άλλα τμήματα) και χρήστες (ασθενείς).

Η διασύνδεση των ανωτέρω γίνεται με κανονισμούς και διαδικασίες (π.χ. ιδιωτικός τομέας) ή σχετική νομοθεσία (π.χ. Δημόσιο), 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/logistics,

και να αποτυπώνονται-αξιολογούνται κάποιοι δείκτες, π.χ.:

- α. ο χρόνος διαδικασίας παραγγελίας,
- β. ο χρόνος παράδοσης στον τελικό χρήστη μετά την παραγγελία,
- γ. αξιοπιστία-ικανοποίηση από την 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.

1.2.2. Προμήθειες ιδιωτικών επιχειρήσεων

Είναι κοινά αποδεκτό ότι το κέρδος μιας επιχείρησης εξασφαλίζεται με την αγορά και όχι με την πώληση. Αυτό σημαίνει ότι ελαχιστοποιώντας το κόστος των προμηθειών εξασφαλίζεται καλύτερη τιμή στην πώληση. Αν δε αυτό συμβαίνει χωρίς υποβάθμιση της ποιότητας της πρώτης ύλης ή της υπηρεσίας, η κερδοφορία είναι αναμφισβήτητη. Αυτό όμως προϋποθέτει εργασιακή εμπειρία στα τμήματα αγορών-προμηθειών.

Η διεξαγωγή των αγορών στον ιδιωτικό τομέα συνιστά λειτουργική δραστηριότητα, που ενίοτε μεταφέρεται και στους σχετικούς κανονισμούς προμηθειών, με κεντρικούς σκοπούς:

- Την προμήθεια υλικών που θα πληρούν ποιοτικά και προδιαγραφές.
- Την εξασφάλιση των εν λόγω υλικών στον σωστό χρόνο.
- Την επίτευξη όσο το δυνατόν χαμηλότερων τιμών αγοράς.

Υπό τη βασική αντίληψη ότι η αποτελεσματικότητα των αγορών κρίνεται από τη συμβολή τους στη μείωση του κόστους παραγωγής, το μέγεθος της τιμής κρίνεται με συσχετισμό με τον χρόνο ανάλωσης και όχι με τον χρόνο αγοράς. Πολλές φορές, μικρότερη τιμή αγοράς για μεγαλύτερη ποσότητα σε σχέση με υψηλότερη τιμή για μικρότερη ποσότητα μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του κόστους λόγω της δημιουργίας αποθέματος (κόστος αποθεμάτων).

Γι' αυτό οι έννοιες αποθέματος ασφαλείας αλλά και σωστής διαχείρισης-διακίνησης αποθεμάτων έχουν μεγάλη σημασία, χωρίς να υποβαθμίζεται ο τομέας των αγορών-προμηθειών.

1.2.3. Κρατικές Προμήθειες

Είναι οι αγορές που πραγματοποιούν οι διάφοροι φορείς και υπηρεσίες του Δημοσίου (υπουργεία, νοσοκομεία κ.τ.λ.), οι τοπικές αυτοδιοικήσεις (περιφέρειες, νομαρχίες, δήμοι, κοινότητες) και οι ΔΕΚΟ (ΕΥΔΑΠ, ΟΣΕ, ΟΑΣΑ), σύμφωνα με συγκεκριμένες διαδικασίες. Οι αγορές αυτές αφορούν σε αγαθά, έργα και 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 έρευνα 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, να του υποβάλουν τις προσφορές τους. Γενικά, οι κρατικές προμήθειες ολοκληρώνονται με τη βοήθεια γραπτών συμβάσεων, των «συμβάσεων των προμηθειών του Δημοσίου», όπως αποκαλούνται. Οι τελευταίες καθορίζουν το περιεχόμενο και τους όρους μιας συμφωνίας μεταξύ ενός φορέα (που είναι η αναθέτουσα Αρχή της σύμβασης) και των 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 στον 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 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 τη 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 επιβάλλουν ειδικούς όρους σχετικά με την εκτέλεση της σύμβασης, με την προϋπόθεση ότι οι όροι αυτοί είναι συμβατοί με το κοινοτικό Δίκαιο και ότι επισημαίνονται στην προκήρυξη του διαγωνισμού.

1.3. Το νομοθετικό πλαίσιο για τους διαγωνισμούς προμηθειών του ΕΣΥ

Τα νοσοκομεία του Εθνικού Συστήματος Υγείας, ως ΝΠΔΔ, ακολουθούν τους κανονισμούς προμηθειών του Δημοσίου. Σκοπός του νομοθέτη, σε ότι αφορά τις προμήθειες του Δημοσίου και των ΝΠΔΔ, είναι η διασφάλιση του δημόσιου συμφέροντος και η εξασφάλιση της απρόσκοπτης λειτουργίας των οικονομικών μονάδων του δημόσιου φορέα. Στη συνέχεια, παρατίθενται συνοπτικά και με χρονολογική σειρά προεδρικά διατάγματα και νόμοι που αφορούν τους κανονισμούς και τις διατάξεις που ίσχυσαν για τις προμήθειες στον χώρο της Υγείας.

- Νόμος 2286 (ΦΕΚ 19/1-2-95) «Περί προμηθειών του δημόσιου τομέα και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων»: προκειμένου να προμηθευτούν οι φορείς τα αναγκαία φαρμακευτικά-υγειονομικά και άλλα υλικά, πρέπει πρώτα να εγκριθούν από το Ενιαίο Πρόγραμμα Προμηθειών (ΕΠΠ).
- Π.Δ. 370/95 (ΦΕΚ 199/Α/95) «Περί προσαρμογής της ελληνικής νομοθεσίας σε ότι αφορά τις προμήθειες του Δημοσίου στο κοινοτικό Δίκαιο»: στο συγκεκριμένο προεδρικό διάταγμα ορίζονται οι τρόποι με τους οποίους θα διενεργούνται οι προμήθειες, ποιοι μπορούν να έχουν δικαίωμα συμμετοχής και συγκεκριμενοποιούνται τα κριτήρια κατακύρωσης.

Οι προμήθειες που υπάγονται στις διατάξεις του ανωτέρω (βασικού) Π.Δ. διενεργούνται είτε με διαγωνισμό (ανοιχτό - κλειστό), είτε με τη διαδικασία διαπραγμάτευσης.

Πιο αναλυτικά:

1. Ο ανοιχτός διαγωνισμός είναι εκείνος στα πλαίσια του οποίου όλοι οι ενδιαφερόμενοι προμηθευτές μπορούν να υποβάλλουν προσφορές, ύστερα από δημοσίευση περίληψης της διακήρυξης στον Τύπο, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις. Κατά τον ανοιχτό διαγωνισμό η προθεσμία υποβολής των προσφορών δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 52 ημερών από την ημερομηνία αποστολής της περίληψης στην Υπηρεσία Επίσημων Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
2. Στον κλειστό διαγωνισμό οι αναθέτουσες Αρχές επιλέγουν μεταξύ των υποψηφίων που διαθέτουν τα απαιτούμενα προσόντα (βάσει του Άρθρου 14: περί κριτηρίων ποιοτικής επιλογής προμηθευτών, του παρόντος διατάγματος) με βάση πληροφορίες για την προσωπική κατάσταση του προμηθευτή, καθώς και διαπιστώσεις που είναι αναγκαίες για την αξιολόγηση των ελάχιστων οικονομικών και τεχνικών προϋποθέσεων που πρέπει να πληρεί. Κατά τον κλειστό διαγωνισμό προηγείται διακήρυξη, περίληψη της οποίας δημοσιεύεται στον Τύπο, με την οποία καλούνται οι ενδιαφερόμενοι να υποβάλλουν αίτηση συμμετοχής.
3. Στη διαδικασία με διαπραγμάτευση, αναθέτουσα Αρχή προσφεύγει στους προμηθευτές της επιλογής της και διαπραγματεύεται τους όρους της σύμβασης με έναν ή περισσότερους από αυτούς, με ή χωρίς δημοσίευση προκήρυξης. Οι αναθέτουσες Αρχές μπορούν να συνάπτουν συμβάσεις προμηθειών με τη διαδικασία των διαπραγματεύσεων μόνο σε περίπτωση υποβολής μη κανονικών προσφορών στα πλαίσια ανοικτής ή κλειστής διαδικασίας ή σε περίπτωση προσφορών οι οποίες, βάσει εθνικών διατάξεων, δεν είναι δυνατόν να γίνουν

δεκτές και υπό την προϋπόθεση ότι οι αρχικοί όροι της διακηρύξεως δεν έχουν τροποποιηθεί ουσιωδώς.

Η τελική επιλογή του προμηθευτή και κατακύρωση της προμήθειας μπορεί να γίνει είτε με τη χαμηλότερη τιμή, είτε με τη συμφερότερη προσφορά. Στη διακήρυξη καθορίζεται υποχρεωτικά αν η κατακύρωση θα γίνει με βάση τη χαμηλότερη τιμή ή τη συμφερότερη προσφορά.

1.4. Ο προμηθευτικός κύκλος

Βασικοί στόχοι των δημόσιων προμηθειών αποτελούν η σωστή ποιότητα και ποσότητα, στην καλύτερη δυνατή τιμή, από τη σωστή πηγή, στο σωστό χρόνο. Η επίτευξη αυτών των στόχων προσδιορίζει και προϋποθέτει τις εξής φάσεις του προμηθευτικού κύκλου:

1.4.1. Προσδιορισμός και περιγραφή απαιτήσεων

- Συμπλήρωση Πρωτογενούς Αίτησης Αγοράς
- Εκπόνηση Προδιαγραφών
- Προ-εκτίμηση τιμών και χρόνου αγοράς
- Κατάρτιση Προϋπολογισμού και Προγράμματος Προμηθειών
- Έκδοση τελικής Αίτησης Αγοράς (Διακήρυξη)

1.4.2. Έρευνα προμηθευτικών αγορών

- Καθορισμός προϋποθέσεων επιλογής των δυνητικών Προμηθευτών
- Εντοπισμός δυνητικών Προμηθευτών
- Ανάλυση αγοράς

1.4.3. Επιλογή και ανάθεση

- Επιλογή τρόπου διενέργειας της Προμήθειας
- Καθορισμός κριτηρίων αξιολόγησης προσφορών
- Διενέργεια διαγωνισμών
- Επιλογή προσφορών – διαπραγμάτευση της επικρατούσας προσφοράς
- Τελική επιλογή του Προμηθευτή
- Σύνταξη και υπογραφή Σύμβασης

1.4.4. Διεκπεραίωση προμήθειας

- Διοίκηση Συμβάσεων
- Διαχείριση Προμηθειών (μεταφορά, παραλαβή)
- Διαχείριση Αποθεμάτων
- Οικονομικός Διακανονισμός με τον Προμηθευτή (Αποπληρωμή)
- Μέτρηση Απόδοσης στα Συστήματα Προμηθειών

1.5. Ηλεκτρονικές Προμήθειες

Οι ηλεκτρονικές προμήθειες μπορούν να οριστούν ως «η χρήση των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών σε όλα τα στάδια της διαδικασίας προμηθειών με σκοπό την αύξηση της αποδοτικότητας και την μείωση του κόστους». Με άλλα λόγια οι ηλεκτρονικές προμήθειες αναφέρονται στην προσπάθεια «εκμετάλλευσης» της τεχνολογίας σε όλα τα στάδια της διαδικασίας προμηθειών με σκοπό την μείωση τόσο του άμεσου όσο και του έμμεσου κόστους αυτών.

Το άμεσο κόστος μπορεί να μειωθεί χρησιμοποιώντας τις ΤΠΕ για:

- Την ανεύρεση προμηθευτών, πολλές φορές και εκτός συνόρων.
- Την χρήση της τεχνολογίας για την αύξηση του ανταγωνισμού (π.χ. ηλεκτρονικές δημοπρασίες).
- Την αύξηση της διαφάνειας των διαδικασιών και την αποφυγή «εναρμονισμένων πρακτικών» κατά το στάδιο της δημοπρασίας ή των δωροληψιών και άλλων φαινομένων συναλλαγής (maverick buying).

Αντιστοίχως μέσω της χρήσης των ΤΠΕ, το έμμεσο κόστος μπορεί να μειωθεί μέσω της:

- «Σμίκρυνσης» του διοικητικού κόστους μέσω των διαδικασιών και της συντόμευσης της διάρκειας τους.
- Μείωσης των σφαλμάτων και των επικαλύψεων ενεργειών.

Από τα ανωτέρω συνάγεται το συμπέρασμα ότι η χρήση των ΤΠΕ μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στον περιορισμό του συνολικού κόστους των προμηθειών και τον μετασχηματισμό των σχετιζόμενων με αυτές διαδικασιών από γραφειοκρατικές σε αποτελεσματικές και παραγωγικές. Ωστόσο, η μη ορθή εισαγωγή των διαδικασιών και των επιχειρησιακών μοντέλων ηλεκτρονικών δημόσιων προμηθειών εμπεριέχει σοβαρούς

κινδύνους για τον κατακερματισμό της αγοράς. Τα νομικά, τεχνικά και οργανωτικά εμπόδια που μπορεί να προκύψουν αποτελούν τις μεγαλύτερες προκλήσεις για τους αρμόδιους για τη χάραξη πολιτικής στην Ευρωπαϊκή Ένωση και διεθνώς.

1.5.1. Επιχειρησιακά μοντέλα και συστήματα ηλεκτρονικών δημόσιων προμηθειών

Οι διαδικασίες των δημόσιων προμηθειών διαμορφώνουν την τελική μορφή και φυσιογνωμία των επιχειρησιακών μοντέλων ηλεκτρονικών προμηθειών. Οι διαδικασίες αυτές μπορεί να καλύπτουν όλα ή μέρος από τις φάσεις του προμηθευτικού κύκλου και τα στάδια της συναλλαγής, από την αίτηση υποβολής προσφορών, την αρχική εξέταση των απαιτούμενων προϋποθέσεων & όρων, μέχρι την πληρωμή και σε αρκετές περιπτώσεις τη διαχείριση των συμβάσεων. Τα συστήματα ηλεκτρονικών προμηθειών αποτελούν ενοποιημένες λύσεις που ολοκληρώνουν τις επιχειρησιακές διαδικασίες, δηλαδή αυτοματοποιούν, παρακολουθούν και ελέγχουν τις διαδικασίες προμηθειών με τον καλύτερο δυνατό τρόπο για τους δημόσιους φορείς και τους προμηθευτές.

Τα συστήματα ηλεκτρονικών προμηθειών δεν είναι κάτι καινούργιο στην οργάνωση του κύκλου προμηθειών ενός ή περισσότερων οργανισμών (αγοραστές - προμηθευτές). Ήδη, με την εμφάνιση της τεχνολογίας EDI (Electronic Data Interchange) πριν από αρκετά χρόνια, η αυτοματοποίηση για την εξασφάλιση αποδοτικότερης διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας ήταν γεγονός που άλλαξε τα δεδομένα των επιχειρησιακών διαδικασιών. Ωστόσο, η ραγδαία ανάπτυξη του Διαδικτύου, ως ανοιχτής και εύκολα προσβάσιμης αρχιτεκτονικής λύσης, καθιερώνει πλέον νέες προοπτικές στην υιοθέτηση πρακτικών ηλεκτρονικών προμηθειών.

Η εξέλιξη των συστημάτων δημόσιων ηλεκτρονικών προμηθειών ακολουθεί συνήθως τέσσερα στάδια εξέλιξης:

- Παρουσία ενός web-site που παρέχει γενικές πληροφορίες και on-line φόρμες.
- Δυνατότητα αναζήτησης σε βάση δεδομένων και ολοκληρωμένες on-line φόρμες.
- Αμφίδρομη επικοινωνία με προμηθευτές καθώς και εισαγωγή από τους προμηθευτές εμπιστευτικών δεδομένων.
- Από κοινού χρήση πιστοποιημένων/ελεγμένων δεδομένων με άλλες υπηρεσίες, με τη συγκατάθεση (όπου χρειάζεται) των προμηθευτών.

Στο πλαίσιο αυτό, τα επιχειρησιακά μοντέλα ηλεκτρονικών προμηθειών που εφαρμόζονται από δημόσιες αρχές στην Ευρώπη και διεθνώς είναι τα εξής:

1. **e-Tendering:** Το e-Tendering αναφέρεται στην χρήση των ΤΠΕ για την πραγματοποίηση με ηλεκτρονικό τρόπο της διαδικασίας δημιουργίας και δημοσίευσης της προκήρυξης καθώς και της δημιουργίας και διακίνησης των σχετιζόμενων με αυτήν εγγράφων. Συνήθως η όλη διαδικασία συντονίζεται μέσω ενός κεντρικού διαδικτυακού τόπου μέσω του οποίου είναι διαθέσιμες σε ηλεκτρονική μορφή οι προκηρύξεις καθώς και όλα τα απαραίτητα συνοδευτικά έγγραφα (διευκρινίσεις, τεχνικές προδιαγραφές κ.λπ.).

Επιπλέον, μέσω του διαδικτυακού τόπου οι προμηθευτές μπορούν να υποβάλουν μέσω τυποποιημένων ηλεκτρονικών φορμών τις προσφορές τους. Τα απαραίτητα στοιχεία και δικαιολογητικά των προμηθευτών ανακτώνται από ένα ηλεκτρονικό αρχείο προμηθευτών και ελέγχονται για την ορθότητα τους. Τέλος μέσω του διαδικτυακού τόπου είναι δυνατή η αλληλεπίδραση μεταξύ αναθέτουσας αρχής και προμηθευτών. Τυπικά στάδια της διαδικασίας e-Tendering περιλαμβάνουν:

- Δημοσίευση διακηρύξεων μέσω διαδικτύου: αναφέρεται στη δυνατότητα πρόσβασης σε δημοσιευμένες διακηρύξεις μέσω διαδικτύου και είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη διαδικασία ηλεκτρονικών προμηθειών, συνήθως μέσω βάσεων δεδομένων που είναι προσβάσιμες μέσω διαδικτύου. Μια μεγάλη ποικιλία εθνικών & διεθνών βάσεων δεδομένων υπάρχουν σε όλη την Ευρώπη, μερικές από τις οποίες παρέχουν δωρεάν πρόσβαση (π.χ. TED, SIMAP).
- Ηλεκτρονική παροχή εγγράφων: Οι προμηθευτές μπορούν είτε να “κατεβάσουν” στον Η/Υ τα σχετικά με τη διακήρυξη έγγραφα (τεχνικά σχέδια, διευκρινήσεις, κλπ) μέσω του διαδικτυακού τόπου ή να τους διαβιβάσουν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Με τον τρόπο αυτό μια εταιρία δίχως να χάνει χρόνο μπορεί εύκολα να διαπιστώσει αν μια προκήρυξη την αφορά ή όχι.
- Ηλεκτρονική υποβολή: οι προμηθεύτριες εταιρίες έχουν τη δυνατότητα να διαβιβάζουν προσφορές ηλεκτρονικά. Προκειμένου αυτό το στάδιο να εφαρμοστεί πλήρως, πρέπει υπάρχει και ο απαραίτητος μηχανισμός πιστοποίησης και ασφάλειας ηλεκτρονικών συναλλαγών (π.χ. ηλεκτρονικές υπογραφές, κλπ)

2. Ηλεκτρονικές δημοπρασίες: Οι ηλεκτρονικές δημοπρασίες αποτελούν μια δυναμική-επαναληπτική διαδικασία που βασίζεται σε έναν ηλεκτρονικό μηχανισμό παρουσίασης νέων, μειωμένων τιμών ή/και νέων αξιών όσον αφορά στοιχεία των προσφορών. Οι δημοπρασίες δεν αποτελούν πλήρη διαδικασία αξιολόγησης, αλλά μέρος αυτής. Διεξάγονται έπειτα από προκαταρκτική πλήρη αξιολόγηση των προσφορών (ανοικτός, κλειστός ή με διαπραγμάτευση διαγωνισμός), επιτρέποντας την ταξινόμησή τους με βάση αυτόματη μέθοδο αξιολόγησης. Απαραίτητη προϋπόθεση για διεξαγωγή δημοπρασίας είναι να μπορούν οι παράμετροι αξιολόγησης των προσφορών να οριστούν με ακρίβεια. Μόλις ολοκληρωθεί η προκαταρκτική αξιολόγηση η αναθέτουσα αρχή στέλνει πρόσκληση στους επιλεχθέντες προμηθευτές να συμμετάσχουν στην δημοπρασία.
3. Ηλεκτρονικά marketplaces: Οι ηλεκτρονικές αγορές επιτρέπουν σε επιχειρήσεις να παρουσιάζουν το εταιρικό προφίλ τους και τα προϊόντα τους σε μια ειδική για το σκοπό αυτό πλατφόρμα στο διαδίκτυο, προσφέροντας στις δημόσιες αρχές τη δυνατότητα να έχουν μια γενική εικόνα της αγοράς. Συνδυασμένες με ηλεκτρονικούς καταλόγους δημιουργούν μια πλατφόρμα που επιτρέπει στους φορείς του δημοσίου να κάνουν και παραγγελίες προϊόντων.
4. Ηλεκτρονικοί κατάλογοι (e-catalogues): Οι ηλεκτρονικοί κατάλογοι έχουν μια κοινή-προτυποποιημένη δομή και βασίζονται σε ενιαία ηλεκτρονικά μητρώα προμηθευτών και ειδών τα οποία δομούνται επίσης βάσει προτύπων. Μέσω της χρήσης των ηλεκτρονικών καταλόγων:
 - Επιτυγχάνεται μείωση του χρόνου επεξεργασίας των στοιχείων και ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων, αφού δεν απαιτούνται αντιστοιχίσεις και επανεισαγωγές των στοιχείων.
 - Η τυποποιημένη δομή των ηλεκτρονικών καταλόγων επιτρέπει την ανεύρεση των προμηθευτών μέσω εξειδικευμένων προγραμμάτων που ψάχνουν τους ηλεκτρονικούς καταλόγους βάσει συγκεκριμένων κριτηρίων (eSourcing).
 - Διευκολύνεται και η διαδικασία της επιλογής του ανάδοχου προμηθευτή (eAwarding) αφού τα στοιχεία των καταλόγων είναι άμεσα συγκρίσιμα.
 - Διευκολύνεται η διαδικασία της ηλεκτρονικής λήψης παραγγελιών (eOrdering).

Ενδεικτικές λειτουργίες που δρουν υποστηρικτικά, ολοκληρώνοντας την λειτουργικότητα μιας πλατφόρμας ηλεκτρονικών προμηθειών αποτελούν:

Συστήματα προεπιλογής

Στις διαδικασίες δημόσιων συμβάσεων οι εταιρίες πρέπει να αποδεικνύουν ότι πληρούν συγκεκριμένες οικονομικές, χρηματοδοτικές και τεχνικές προδιαγραφές, καθώς και την εμπειρία τους. Επιπλέον, πρέπει να υποβάλλουν σειρά εγγράφων για κάθε διαγωνισμό (πιστοποιητικό Επιμελητηρίου, τραπεζικές καταστάσεις κ.ά). Τα συστήματα προεπιλογής μπορούν να μειώσουν τις γραφειοκρατικές διαδικασίες, δεδομένου ότι υποστηρίζουν την αυτόματη υποβολή και έλεγχο των δικαιολογητικών προμηθειών. Τα έγγραφα της κάθε εταιρίας ελέγχονται μια φορά σε καθορισμένο χρόνο από το θεσμικό πλαίσιο, και μετά την αρχική υποβολή τους είναι διαθέσιμα on-line για όλους τους δημόσιους φορείς.

eAwarding.

Η λειτουργία αυτή αποσκοπεί στην υποβοήθηση της διαδικασίας αξιολόγησης των προσφορών αφενός μέσω της αυτοματοποίησης των τυποποιημένων-τετριμμένων διαδικασιών και αφετέρου μέσω της χρήσης εργαλείων στήριξης αποφάσεων (decision support tools) τα οποία υποβοηθούν στην βαθμολόγηση των προμηθευτών και την επιλογή του αναδόχου, ενισχύοντας έτσι την διαφάνεια και το αδιάβλητο της διαδικασίας. Επιπλέον η μονάδα αυτή αναλαμβάνει την αποστολή γνωστοποίησης και όλων των σχετιζόμενων εγγράφων στον επιλεγμένο ανάδοχο-προμηθευτή.

eContracting

Η λειτουργία αυτή αναλαμβάνει να υποστηρίξει την ηλεκτρονική διαχείριση των διαδικασιών κατάρτισης και παρακολούθησης της εκτέλεσης των συμβάσεων.

eOrdering.

Η μονάδα αυτή επιτελεί όλες τις λειτουργίες που σχετίζονται με την δημιουργία και διακίνηση με ηλεκτρονικό τρόπο όλων των σχετιζόμενων με τις παραγγελίες εγγράφων.

eInvoicing.

Η λειτουργία αυτή είναι υπεύθυνη για την αυτοματοποίηση της διαδικασίας δημιουργίας και διακίνησης των τιμολογίων μεταξύ αγοραστή και προμηθευτή.

ePayment.

Αναφέρεται στην διακίνηση πληροφορίας πληρωμών ή/και την πραγματοποίηση ηλεκτρονικά της πληρωμής μεταξύ αγοραστή, προμηθευτή και τράπεζας. Επιπλέον η μονάδα αυτή υποστηρίζει την ηλεκτρονική διαχείριση εγγυητικών επιστολών

Προκειμένου να επιτελεσθούν οι περισσότερες από τις λειτουργίες αυτές είναι αναγκαία η ύπαρξη τυποποιημένων ηλεκτρονικών καταλόγων (eCatalogues) ειδών ανά προμηθευτή. Επιπλέον, η ύπαρξη ηλεκτρονικών μητρώων προμηθευτών και ειδών συντελούν ουσιαστικά στην αποφυγή σφαλμάτων και την αυτοματοποίηση της διαδικασίας παραγγελιών.

Άλλες λειτουργίες ενός συστήματος ηλεκτρονικών προμηθειών αποτελούν:

- Αυτόματη υποδοχής προσφορών, παραγωγή και αποστολή ειδοποιήσεων και απαντήσεων σε προκηρύξεις.
- Εργαλεία που υποστηρίζουν αναφορές με αξιολογήσεις για την παρακολούθηση των τιμών των προμηθευτών, την ποιότητα και την εξυπηρέτηση.
- Πρόσβαση σε υπηρεσίες υπολογισμού των φόρων και υποστήριξη σε logistics.
- Υποστήριξη πολλών συστημάτων διεπαφής (PC, PDA ή ασύρματες συσκευές κ.ά.).
- Υποστήριξη modules που αφορούν στην ολοκλήρωση με συστήματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων (ERP), συστήματα πληρωμών και γενικής ή αναλυτικής λογιστικής.
- Υποστήριξη συστημάτων ηλεκτρονικής ταυτοποίησης.
- Πληροφορικό σύστημα στήριξης αποφάσεων (MIS) που παρέχει στους αγοραστές της αναγκαίες πληροφορίες για τη διαχείριση της σχέσης τους με τους προμηθευτές.

Όπως έχει ήδη καταστεί σαφές, ο όρος «ηλεκτρονικές δημόσιες προμήθειες» περιλαμβάνει ένα ευρύτατο φάσμα διαφορετικών διαδικασιών και συστημάτων εφαρμογών. Ως αποτέλεσμα, συστήματα που εντάσσονται στην κατηγορία αυτή, είναι δυνατόν να διαφέρουν, μεταξύ άλλων, ως προς το βαθμό κατά τον οποίο υποστηρίζουν τα επιμέρους στάδια της όλης διεξαγωγής των δημοσίων προμηθειών, τον τύπο ή τους τύπους των διαγωνιστικών διαδικασιών (επιχειρησιακών μοντέλων) που υποστηρίζονται από έκαστο

σύστημα (π.χ., ηλεκτρονικός μειοδοτικός διαγωνισμός σε πραγματικό χρόνο – ηλεκτρονικές δημοπρασίες), το εύρος των υπό προμήθεια ειδών (προϊόντων και υπηρεσιών) που καλύπτονται από το σύστημα και τη διαλειτουργικότητα και διασύνδεση με άλλα πληροφοριακά συστήματα, κύρια ή υποστηρικτικά (π.χ. συστήματα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, ασφαλείας, διαχείρισης ταυτότητας).

Ορισμένα λειτουργικά μοντέλα που έχουν υλοποιηθεί σε πιλοτικά και κανονικά έργα δημοσίων ηλεκτρονικών προμηθειών, περιλαμβάνουν ενδιάμεσους, δηλαδή τρίτους οργανισμούς που παίζουν το ρόλο του μεσολαβητή μεταξύ προμηθευτών και αγοραστών.

Κεφάλαιο 2ο. Εργαλεία πρόβλεψης

Ως πρόβλεψη θεωρείται η εκτίμηση μελλοντικών γεγονότων που θα χρησιμοποιήσει μια επιχείρηση για τον προγραμματισμό των σχεδίων της. Οι διαρκώς μεταβαλλόμενες επιχειρηματικές συνθήκες ως αποτέλεσμα του παγκόσμιου ανταγωνισμού και των ραγδαίων τεχνολογικών αλλαγών ασκούν πιέσεις στις επιχειρήσεις για όσο το δυνατόν πιο ακριβείς προβλέψεις. Οι προβλέψεις χρειάζονται προκειμένου να καθορίζει μια επιχείρηση τις πηγές που θα χρειαστεί, να προγραμματίσει τις υπάρχουσες πηγές και να αποκτήσει τις υπόλοιπες που θα χρειαστούν για την παραγωγή. Οι ακριβείς προβλέψεις επιτρέπουν στις επιχειρήσεις να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τις δυνατότητες των μηχανημάτων, να μειώνουν τους χρόνους παραγωγής και τα αποθέματα. Για παράδειγμα, ο διευθυντής μια εταιρείας fast-food πρέπει να προβλέψει τον αριθμό των πελατών σε όλες τις περιόδους της μέρας καθώς και τα προϊόντα που θα ζητηθούν προκειμένου να προγραμματίσει τον αριθμό των εργαζομένων που θα χρειαστεί. Οι επιχειρήσεις επίσης θα πρέπει να προβλέπουν αλλαγές στις τιμές ή τα κόστη καθώς και να προετοιμάζονται για αλλαγές στη νομοθεσία και τους κανονισμούς, στους ανταγωνιστές τους ή στην τεχνολογία. Οι μέθοδοι πρόβλεψης μπορούν να βασιστούν είτε σε μαθηματικά μοντέλα με τη χρησιμοποίηση των διαθέσιμων ιστορικών στοιχείων, είτε σε ποιοτικές μεθόδους βασισμένες στην διοικητική εμπειρία των στελεχών της, είτε σε συνδυασμό και των δύο.

Στη συνέχεια, θα περιγραφούν συνοπτικά διάφορες μέθοδοι πρόβλεψης που χρησιμοποιούνται ευρέως καθώς και τα πλεονεκτήματα και οι περιορισμοί τους. Επίσης θα αναλυθούν οι αποφάσεις που θα πρέπει να λαμβάνουν οι επιχειρήσεις για τον σχεδιασμό ενός συστήματος πρόβλεψης.

2.1. Μέθοδοι Πρόβλεψης

Οι μέθοδοι πρόβλεψης κατηγοριοποιούνται σε ποιοτικές και ποσοτικές. Οι Ποιοτικές θεωρούνται υποκειμενικές και βασίζονται σε εκτιμήσεις και γνώμες. Οι Ποσοτικές διακρίνονται σε μεθόδους προεκβολής ή αλλιώς ανάλυση χρονοσειρών, αιτιακές μεθόδους και προσομοίωση.

Η ανάλυση χρονοσειρών που αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος αυτής της ενότητας, είναι βασισμένη στην ιδέα ότι οι ιστορικές παρατηρήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την πρόβλεψη μελλοντικών παρατηρήσεων και ασχολείται με την ανάλυση των ιστορικών δεδομένων σε παράγοντες όπως η τάση, η εποχικότητα, κλπ που αναφέραμε παραπάνω. Μέθοδοι αυτής της κατηγορίας χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία.

Οι αιτιακές μέθοδοι πρόβλεψης θεωρεί ότι η ζήτηση εξαρτάται από ορισμένους εξωτερικούς (μακροοικονομικούς) παράγοντες και παρουσιάζονται παρακάτω με την χρήση της ανάλυσης παλινδρόμησης.

Η μέθοδος της προσομοίωσης παρέχει την δυνατότητα εισαγωγής ορισμένων υποθέσεων σχετικά με την πρόβλεψη.

2.2. Ποιοτικές Μέθοδοι Πρόβλεψης

2.2.1. Έρευνα Αγοράς:

Η έρευνα αγοράς αποτελεί μία συστηματική προσπάθεια για την συλλογή δεδομένων σχετικά με το ενδιαφέρον των καταναλωτών σε ένα προϊόν ή υπηρεσία και τον έλεγχο υποθέσεων στην αγορά. Η διεξαγωγή μίας έρευνας αγοράς συνήθως περιλαμβάνει:

1. Σχεδιασμό ενός ερωτηματολογίου με στόχο να συλλέξει οικονομικά και δημογραφικά στοιχεία για τον καταναλωτή καθώς και το ενδιαφέρον του για το προϊόν ή την υπηρεσία.
2. Απόφαση σχετικά με τον τρόπο διεξαγωγής της έρευνας ανάμεσα σε τηλεφωνική συνδιάλεξη, ταχυδρομική αποστολή ερωτηματολογίου ή προσωπική συνέντευξη.
3. Επιλογή ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος καταναλωτών ή νοικοκυριών που θα αποτελεί μία τυχαία επιλογή από το σύνολο της αγοράς του προϊόντος ή υπηρεσίας προς έρευνα.
4. Ανάλυση πληροφοριών με την χρήση στατιστικών εργαλείων και κρίσης για την ερμηνεία των απαντήσεων, την πληρότητα τους και την συσχέτιση τους με δημογραφικούς, οικονομικούς ή ανταγωνιστικούς παράγοντες.

Η έρευνα αγοράς μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη πρόβλεψη ζήτησης σε μικρό διάστημα, μεσοπρόθεσμα και πιο μακροπρόθεσμα. Η ακρίβεια όμως θα είναι καλύτερη όσο μικρότερο θα είναι το διάστημα της πρόβλεψης. Παρά την μεγάλη σημασία των πληροφοριών που συλλέγει, η πρόβλεψη δεν μπορεί να εκτιμήσει με ακρίβεια την μακροπρόθεσμη πορεία του προϊόντος σε συνδυασμό με την εμφάνιση άλλων ανταγωνιστικών προϊόντων. Άλλα μειονεκτήματα είναι η μικρή ανταπόκριση των ερωτηθέντων (συνήθως σε ερωτηματολόγια μέσω ταχυδρομείου) και η μεγάλη πιθανότητα να αποτύχει να εκφράσει τις απόψεις της αγοράς. Η έρευνα αγοράς χρησιμοποιείται συνήθως για τον εντοπισμό νέων ιδεών για τον σχεδιασμό προϊόντων.

2.2.2. Συμβούλιο Στελεχών:

Στο συμβούλιο στελεχών, τα μέλη μιας ομάδας ειδικών συζητάνε ανοιχτά τις απόψεις τους με σκοπό να φτάσουν σε μία κοινή πρόβλεψη για το μελλοντικό επίπεδο του προβλεπόμενου μεγέθους. Η ομάδα μπορεί να περιλαμβάνει στελέχη από όλα τα επίπεδα της επιχείρησης, από τον πωλητή μέχρι τον γενικό διευθυντή της εταιρείας. Ένα βασικό μειονέκτημα βέβαια είναι ότι η άποψη ορισμένων στελεχών που μπορεί να βρίσκονται πιο κοντά στον καταναλωτή και το αντικείμενο πρόβλεψης (όπως είναι οι πωλητές) είναι πιθανό να μην υπερισχύσει εκείνων των υψηλότερων στελεχών ή ακόμα και να εκφραστεί από φόβο προς τους προϊστάμενους. Όταν το αντικείμενο πρόβλεψης αποτελεί η τεχνολογική εξέλιξη ή η πορεία ενός νέου προϊόντος τότε το συμβούλιο απαρτίζεται μόνο από ανώτερα στελέχη και ειδικούς.

2.2.3. Μέθοδος Delphi:

Όπως αναφέραμε στο συμβούλιο στελεχών, η δήλωση ή η άποψη ενός ανώτερου ιεραρχικά υπαλλήλου αναμένεται να έχει μεγαλύτερη βαρύτητα στην διαμόρφωση της πρόβλεψης. Για την αποφυγή αυτού του προβλήματος, η μέθοδος Delphi κρύβει την ταυτότητα των ατόμων που συμμετέχουν, οπότε όλοι έχουν την ίδια συμμετοχή στην διαδικασία της πρόβλεψης. Ο οργανωτής αυτής της διαδικασίας δημιουργεί ένα ερωτηματολόγιο και το διανέμει στους συμμετέχοντες. Στην συνέχεια συνοψίζονται όλες οι απαντήσεις και διανέμονται πίσω σε όλη την ομάδα μαζί με ένα νέο ερωτηματολόγιο. Αναλυτικά τα βήματα αυτής της διαδικασίας είναι:

1. Επιλογή ομάδας ειδικών που θα συμμετέχουν. Απαιτείται σύνθεση ομάδας με ευρύ πεδίο γνώσεων.
2. Συλλογή προβλέψεων μέσω ερωτηματολογίου (ή email) από όλα τα μέλη της ομάδας.
3. Σύνοψη των απαντήσεων και επανατροφοδότηση μαζί με νέες ερωτήσεις στην ομάδα ειδικών για βελτίωση και αιτιολόγηση της πρόβλεψης τους. Οι ειδικοί είτε εμμένουν στις απόψεις τους τεκμηριώνοντας τις λογικά είτε τις μεταβάλλουν ανάλογα.
4. Επανάληψη του προηγούμενου βήματος μέχρι να επιτευχθεί σύγκλιση απόψεων.
5. Διανομή των τελικών αποτελεσμάτων σε όλους τους συμμετέχοντες.

Η μέθοδος Delphi μπορεί να πετύχει ικανοποιητικά αποτελέσματα σε τρεις γύρους. Ο χρόνος που απαιτείται εξαρτάται από τον αριθμό των συμμετεχόντων, τον χρόνο και την δουλειά που χρειάζεται για να διαμορφώσουν τις προβλέψεις τους για να απαντήσουν.

2.3. Ποσοτικές Μέθοδοι Πρόβλεψης (qualitative forecasting methods)

Οι ποσοτικές μέθοδοι βασίζονται σε αριθμητικά δεδομένα προηγούμενων παραγγελιών/πωλήσεων ή άλλων οικονομικών μεγεθών, που επηρεάζουν τη ζήτηση του συγκεκριμένου αγαθού ή της δεδομένης υπηρεσίας. Η βασική υπόθεση που γίνεται είναι ότι η πληροφορία που κρύβεται στα ιστορικά δεδομένα της ζήτησης μας βοηθά να προβλέψουμε τα επίπεδα της μελλοντικής ζήτησης. Τα δεδομένα αυτά επεξεργάζονται με τη χρήση μίας μαθηματικής-στατιστικής μεθόδου που συνήθως υλοποιείται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή

2.4. Ανάλυση χρονοσειρών

Ως χρονοσειρά μπορούμε να ορίσουμε ένα σύνολο αριθμών με χρονική αλληλουχία που αντιπροσωπεύουν τις διαχρονικές παρατηρήσεις ενός μεγέθους. Η ανάλυση χρονοσειρών στοχεύει στην αναγνώριση επαναλαμβανόμενων προτύπων (patterns), ο εντοπισμός των οποίων βοηθά στη διενέργεια προβλέψεων για τη μελλοντική τιμή της μεταβλητής-στόχος.

Τα συνήθη πρότυπα χρονοσειρών είναι:

- Η τάση (trend), όπου μας δείχνει την ανοδική ή καθοδική πορεία της τιμής,
- Η περιοδικότητα (periodicity/cyclical) όπου η διακύμανση των τιμών επαναλαμβάνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα
- Η εποχικότητα (seasonality) που μας δείχνει μια περιοδικότητα συνυφασμένη με δεδομένους μήνες του χρόνου

Η μέθοδος ανάλυσης χρονοσειρών που θα επιλεγεί εξαρτάται από τις ιδιότητες της χρονοσειράς. Γενικά μπορούμε να κάνουμε τον παρακάτω διαχωρισμό:

- a. Για χρονοσειρές χωρίς εμφανή τάση, προτιμούνται οι μέθοδοι:
 - Κινούμενος μέσος όρος (moving average)
 - Σταθμικός κινούμενος μέσος όρος (weighted moving average)
 - Απλή εξομάλυνση (exponential smoothing)
- b. Για χρονοσειρές με εμφανή τάση, προτιμούνται οι μέθοδοι:
 - Μέθοδοι παλινδρόμησης (regression models)
 - Διπλή εκθετική εξομάλυνση (η μέθοδος του Holt)
 - Για χρονοσειρές με εμφανή περιοδικότητα
 - Τριπλή εκθετική εξομάλυνση (η μέθοδος του Winter)

Κεφάλαιο 3ο . Μεθοδολογία έρευνας

3.1. Στόχος της μελέτης

Βασικός στόχος της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση των αναγκών σε υλικά στο τμήμα του χειρουργείου του νοσοκομείου Άγιος Σάββας, καθώς επίσης να εξετάσει και το κόστος που δαπανάται για την αγορά των υλικών αυτών. Σκοπός της ανάλυσης είναι η πρόβλεψη των μελλοντικών απαιτήσεων σε υλικά.

Οι δευτερεύοντες στόχοι της μελέτης μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής:

- Εξέταση των διαφορών σε ποσότητα υλικών και αντίστοιχα σε κόστος που χρησιμοποιούνται ανά ασθενή, ανά μήνα, ανά ασφαλιστικό φορέα.
- Επίσης μελετήθηκε η δυνατότητα προγραμματισμού των χειρουργείων από την μελέτη των έκτακτων – τακτικών και επειγόντων περιστατικών ανά μήνα.
- Τέλος γίνεται ανάλυση των προμηθευτών με χρήση ABC ανάλυσης.

3.2. Μεθοδολογία

Τα απαραίτητα δεδομένα για την πραγματοποίηση των στόχων της μελέτης ελήφθησαν από το Τμήμα Μηχανογράφησης του Δημόσιου Αντικαρκινικού Νοσοκομείου «Άγιος Σάββας» . Παρελήφθησαν τρία (3) αρχεία, τα οποία αναφέρονται στο έτος 2012 και στον Ιανουάριο του 2013.

Το πρώτο αρχείο περιείχε τα παρακάτω στοιχεία:

- προμηθευτής του υλικού,
- τον αριθμό δελτίου παραγγελίας,
- την ημερομηνία παραγγελίας,
- κωδικό ασθενούς,
- ασφαλιστικό φορέα,
- κωδικό είδους (των υλικών),
- περιγραφή του είδους,
- παρτίδα της εταιρείας (προμηθευτής)
- ποσότητα του υλικού που χρησιμοποιήθηκε ανά χειρουργείο.

Το δεύτερο αρχείο περιείχε:

- προμηθευτές,
- κωδικούς των υλικών
- κόστος των υλικών.

Τέλος, το τρίτο αρχείο περιείχε:

- ημερομηνία του χειρουργείου,
- διάγνωση του ασθενούς,
- είδος του χειρουργείου
- τακτικό, έκτακτο ή επείγον.

3.3. Διαχείριση δεδομένων

Αρχικά από το πρώτο αρχείο είδαμε ότι τα στοιχεία όπως ο αριθμός δελτίου, η ημερομηνία παραγγελίας των υλικών και η παρτίδα της εταιρείας δεν μας χρησίμευαν ώστε να βγάλουμε κάποιο αποτέλεσμα μέσω αυτών και έτσι έγινε αφαίρεση τους. Επίσης παρατηρήσαμε και μας επιβεβαιώθηκε και από το αρμόδιο τμήμα μηχανογράφησης του νοσοκομείου ότι τα στοιχεία μηνός Ιανουαρίου 2012 ήταν ελλιπή και έτσι συμπληρώθηκε μία καινούργια στήλη με τον Ιανουάριο 2013 και αφαιρέθηκε ο Ιανουάριος 2012.

Στους ασφαλιστικούς φορείς κάναμε ομαδοποίηση και από τριάντα τρία (33) ασφαλιστικά ταμεία καταλήξαμε σε πέντε (5). Ο παρακάτω πίνακας δίνει τα τελικά πέντε Ασφαλιστικά Ταμεία που προέκυψαν :

Αρχικά (31) Ασφαλιστικά Ταμεία	Τελικά (5) Ασφαλιστικά Ταμεία
1 ^ο Νοσοκομείο ΙΚΑ	Ε.Ο.Π.Υ.Υ.
Ε.Ο.Π.Υ.Υ.	
ΕΤΑΑ ΤΣΕΜΕΔΕ	
ΙΚΑ	
401 Στρατιωτικό Νοσοκομείο	Στρατιωτικά Ταμεία
ΓΕΑ	
ΓΕΝ	
ΓΕΣ	
ΣΤΡΑΤΕΥΣΙΜΟΙ	
Α.Τ.Ε.	Τραπεζικά Ταμεία
Τ.Α.Υ.Τ.Ε.Κ.Ω ΤΑΠΕΤΕ	
ΤΥΠΕΤ	
ΤΑΥΤΕΚΩ ΤΑΑΠΤΠΓΑ (ΤΡ. ΠΙΣΤΕΩΣ)	
ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΛΑΔΟΣ	

ΑΠΟΡΙΑΣ 15%	ΑΠΟΡΟΙ
ΑΠΟΡΟΙ 0% (ΕΛΛΗΝΕΣ)	
ΑΠΟΡΟΙ 0% (Ε.Κ.Χ)	
ΑΠΟΡΟΙ 0% ΟΜΟΓΕΝΕΙΣ	
Ε.Τ.Α.Α ΤΑΜ. ΣΥΜΒΟΛΑΙΟΓΡΑΦΩΝ	ΛΟΙΠΑ
ΕΤΑΑ ΤΑΜΕΙΟ ΔΙΚΗΓΟΡΩΝ ΑΘΗΝΩΝ	
Ε.Τ.Α.Α ΤΣΑΥ	
ΕΔΟΕΑΠ 0%	
ΕΘΝΙΝΟ ΜΕΤΣΟΒΕΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ	
ΕΤΑΑ ΤΑΜΕΙΟ ΔΙΚΗΓ. ΕΠΑΡΧΙΩΝ (20%)	
ΕΤΑΠ-ΜΜΕ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΠ/Δ' Δ/ΝΣΗ	
ΕΤΑΠ-ΜΜΕ ΤΑΙΔΣΥΠΤ Β' Δ/ΝΣΗ	
ΕΤΑΠ-ΜΜΕ ΤΕΧ ΤΥΠ ΑΘΗΝΩΝ Γ' Δ/ΝΣΗ	
ΕΥΔΑΠ	
ΙΔΙΩΤΗΣ	
ΚΡΑΤΟΥΜΕΝΟΙ	
ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΠΡΕΣΒΕΙΑ	
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ ΛΕΣΧΗ	
ΠΟΛΙΤΙΚΟΙ ΠΡΟΣΦΥΓΕΣ	

Ομαδοποίηση έγινε επίσης και στο τρίτο αρχείο, στα είδη των χειρουργείων, διότι ο όγκος ήταν πολύ μεγάλος. Από διακόσια πενήντα (250) είδη χειρουργείων καταλήξαμε σε τριάντα (30) ομάδες για καλύτερη διαχείριση τους.

Κατηγορία	Κατηγορία	Κατηγορία
ΟΓΚΕΚΤΟΜΗ	ΑΠΟΠΤΑΝΩΣΕΙΣ ΜΑΣΤΟΥ	ΦΑΚΟΦΥΣΙΑ ΟΦΘΑΛΜΟΥ
ΕΚΤΟΜΗ	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΛΑΠΑΡΟΤΟΜΙΑ	ΓΝΟΑΔΕΝΩΜΑ ΜΑΣΤΟΥ
ΑΛΛΑ	ΛΑΠΑΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ	ΛΕΜΦΑΔΕΝΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ
ΜΑΣΤΕΚΤΟΜΗ	ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΜΙΚΡΟΛΑΡΥΓΓΟΣΚΟΠΗΣΗ
ΒΙΟΥΣΙΑ	ΘΥΡΕΟΕΙΔΕΚΤΟΜΗ	ΘΩΡΑΚΟΤΟΜΗ
TUR(Transurethral resection)	ΠΡΟΣΤΑΤΕΚΤΟΜΗ	ΚΡΑΝΙΟΑΝΑΡΤΗΣΗ - ΒΙΟΥΣΙΑ
ΧΕΙΡ/ΚΗ ΑΦΑΙΡΕΣΗ	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ	ΚΟΛΕΚΤΟΜΗ
ΑΠΟΚ/ΣΗ ΜΑΣΤΟΥ	ΥΣΤΕΡΟΣΚΟΠΗΣΗ	ΜΕΛΑΝΩΜΑ
ΥΣΤΕΡΕΚΤΟΜΗ	ΛΙΠΩΜΑ	ΧΕΙΡ/ΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΠΛΑΣΤΙΚΗ ΑΠΟΚ/ΣΗ	ΕΚΤΟΜΗ - ΠΛΑΣΤΙΚΗ	ΧΕΙΡ/ΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Ο υπολογισμός του κόστους προέκυψε από την ένωση των δυο πρώτων αρχείων. ενώσαμε το πρώτο με το δεύτερο αρχείο. Επίσης με χρήση του κωδικού ασθενούς προέκυψε το συνολικό κόστος χειρουργείου ανά ασθενή.

Η ανάλυση που πραγματοποιήθηκε στηρίζεται σε δυο αρχεία δεδομένων. Το πρώτο αρχείο είχε τις παρακάτω στήλες :

ΜΗΝΑΣ	ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ	ΟΝΟΜΑ (ID)	ΑΣΦ/ΚΟΣ ΦΟΡΕΑΣ	ΚΩΔ. ΕΙΔΟΥΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΙΔΟΥΣ	ΚΟΣΤΟΣ
-------	-------------	------------	----------------	-------------	------------------	--------

Και το δεύτερο αρχείο έχει τις παρακάτω στήλες:

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΔΙΑΓΝΩΣΗ	ΕΙΔΟΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ (ΤΑΚΤΙΚΟ-ΕΚΤΑΚΤΟ-ΕΠΕΙΓΟΝ)
------------	----------	--------------------	--

Κεφάλαιο 4ο. Αποτελέσματα

Αρχικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής ανάλυσης των μεταβλητών και πλήθος διαφορετικών υλικών, αριθμός υλικών και το κόστος υλικών. Κατόπιν γίνεται ανάλυση των παραπάνω μεταβλητών ανά μήνα και ασφαλιστικό φορέα.

Κατόπιν γίνεται ανάλυση των περιπτώσεων - χειρουργείων ανάλογα με το βαθμό προγραμματισμού τους. Τέλος παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ABC ανάλυσης των κατηγοριών χειρουργείου στο σύνολο και ανά μήνα καθώς και αντίστοιχη ανάλυση των προμηθευτών.

4.1. Πλήθος διαφορετικών υλικών ανά περίπτωση

Η μεταβλητή αυτή μετρά το πλήθος των διαφορετικών υλικών που χρησιμοποιήθηκε στα χειρουργεία για κάθε ασθενή στην περίοδο από Φεβρουάριο 2012 έως Ιανουάριο 2013. Τα βασικά περιγραφικά μέτρα που προέκυψαν δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1 . Στατιστικά μέτρα Πλήθους διαφορετικών υλικών ανά περίπτωση

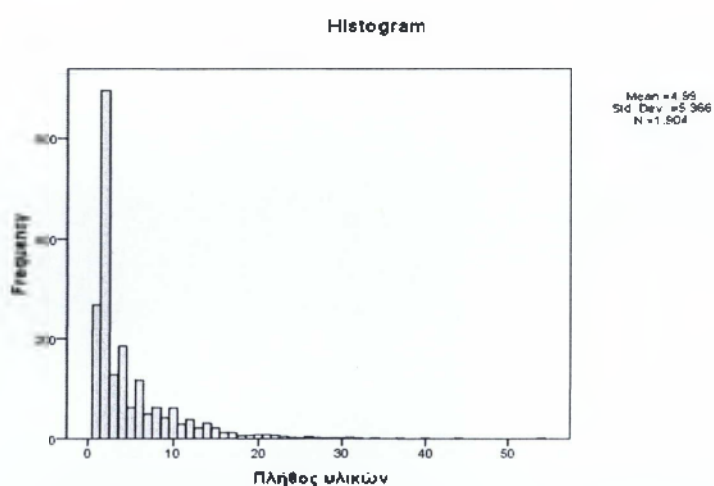
Στατιστικό μέτρο	Τιμή	Στατιστικό μέτρο	Τιμή
Μέση τιμή- Mean	4,99	Minimum - Ελάχιστη τιμή	1,00
95% Confidence Interval for - Mean	4,75	Maximum _ Μέγιστη Τιμή	54,0
	5,23		
5% Trimmed Mean	4,27	Range –Εύρος τιμών	53,0
Median – Διάμεσος	2,0	Interquartile Range – Ενδοτεταρτημοριακό εύρος	4,0
Variance – Διακύμανση	28,799	Skewness – Ασυμμετρία	2,669
Std. Deviation – Τυπική απόκλιση	5,366	Kurtosis – Κύρτωση	10,481

Σχολιάζοντας τα παραπάνω αποτελέσματα παρατηρούμε ότι: (α) υπάρχει διαφορά της μέσης τιμής με τη διάμεσο, σχεδόν τρία (3) διαφορετικά υλικά, (β) η διαφορά στη μέση τιμή και στην 5% Trimmed Mean, που δείχνει ύπαρξη ακραίων τιμών, (γ) η ύπαρξη μεγάλης τυπικής απόκλισης σε σχέση με τη μέση τιμή, (δ) η τιμή του δείκτη ασυμμετρίας

είναι 2,669, (ε) πολύ μεγάλη τιμή εύρους σε σχέση με το ενδοτεταρτημοριακό εύρος και μπορούμε να συμπεράνουμε για τη μορφή της κατανομής:

- Ύπαρξη ασυμμετρίας, από (α), (δ),
- Ύπαρξη ακραίων τιμών από (β), (ε),
- Μη ομοιογενής κατανομή από (γ).

Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται από το ιστόγραμμα που παρουσιάζεται παρακάτω:



Διάγραμμα 1. Ιστόγραμμα κατανομής πλήθους διαφορετικών υλικών ανά περίπτωση

Από το παραπάνω διάγραμμα είναι φανερό ότι υπάρχει μια ασυμμετρία με ουρά προς τα δεξιά. Τα εκατοστημόρια της κατανομής δίνονται παρακάτω:

Πίνακας 2. Τεταρτημόρια – Εκατοστημόρια κατανομής πλήθους υλικών ανά περίπτωση

Τεταρτημόρια - Εκατοστημόρια							
Εκατοστημόριο	Κατώτερες ακραίες τιμές		Ενδοτεταρτημοριακό Έυρος			Ανώτερες ακραίες τιμές	
	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Τιμή (πλήθος υλικών)	1,0	1,0	2,0	2,0	6,00	12,00	15,00

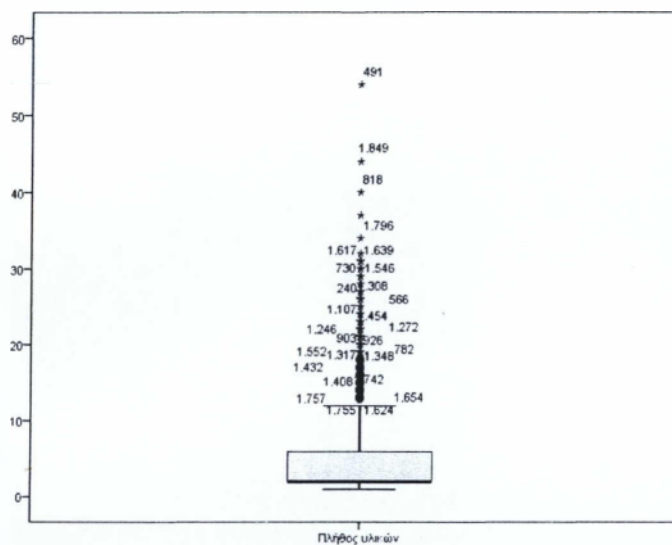
Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το 75% των ασθενών χρησιμοποίησαν μέχρι έξι (6) διαφορετικά υλικά.

Οι πέντε (5) μεγαλύτερες τιμές πλήθους διαφορετικών υλικών παρατηρήθηκαν παρακάτω:

Πίνακας 3. Οι ακραίες τιμές πλήθους υλικών κατά περίπτωση

Κωδικός περίπτωσης	Τιμή (πλήθος υλικών)
491	54
1849	44
818	40
1796	37
1312	34

Το θηκόγραμμα (Boxplot) δίνεται παρακάτω :



Διάγραμμα 2. Θηκόγραμμα πλήθους διαφορετικών υλικών-παρουσίαση ακραίων τιμών

Από τη μορφή του θηκογράμματος φαίνεται η ασυμμετρία και το μεγάλο πλήθος ακραίων τιμών.

Παρότι η ασυμμετρία είναι ενδεικτική της μη ύπαρξης κανονικής κατανομής εξετάζουμε εάν η μεταβλητή μας ακολουθεί την κανονική κατανομή κάνοντας έλεγχο κανονικότητας με χρήση του κριτηρίου Kolmogorov – Smirnov και των διαγραμμάτων P-P και Q-Q.

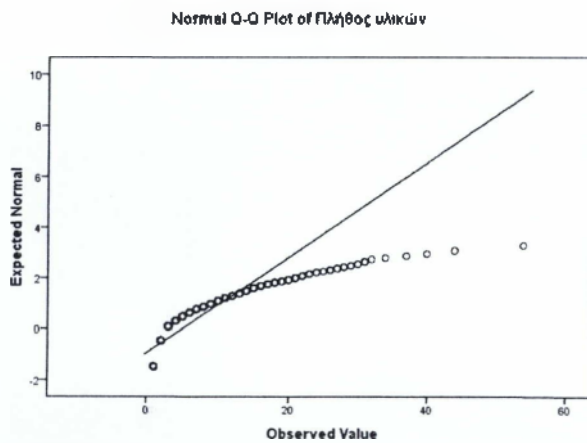
Τα αποτελέσματα του Kolmogorov – Smirnov ελέγχου δίνονται παρακάτω:

Πίνακας 4. Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov - Smirnov

	Στατιστική τιμή Statistics	Βαθμοί ελευθερίας df	Σημαντικότητα Sig.
Πλήθος υλικών	0,243	1904	,000

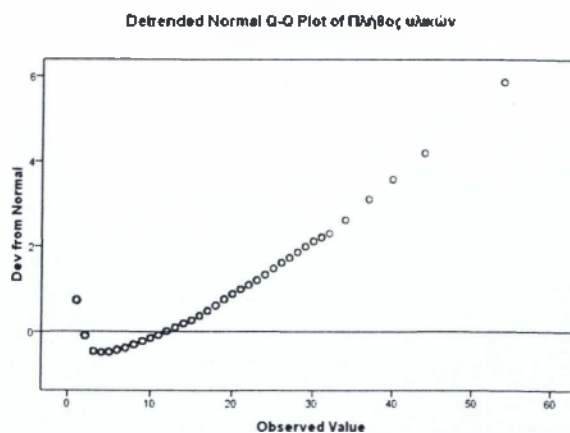
Από τον παραπάνω πίνακα και επειδή η τιμή της σημαντικότητας του ελέγχου είναι μικρότερη από 0,05, απορρίπτουμε την υπόθεση ότι η κατανομή μας είναι κανονική.

Το ίδιο φαίνεται και στα παρακάτω διαγράμματα σφαλμάτων:



Διάγραμμα 3. Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας P-P Plot για το Πλήθος διαφορετικών υλικών

Οι τιμές δεν είναι κοντά στην 1^η διαγώνιο.



Διάγραμμα 4. Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας Q-Q Plot για το Πλήθος διαφορετικών υλικών

Οι τιμές δεν είναι κοντά στην ευθεία.

4.2. Αριθμός υλικών ανά ασθενή

Η μεταβλητή αυτή μετρά τον αριθμό των υλικών χειρουργείου ανά ασθενή που νοσηλεύτηκε στο Νοσοκομείο Άγιος Σάββας στο διάστημα παρακολούθησης.

Τα βασικά περιγραφικά μέτρα δίνονται στον παρακάτω πίνακα :

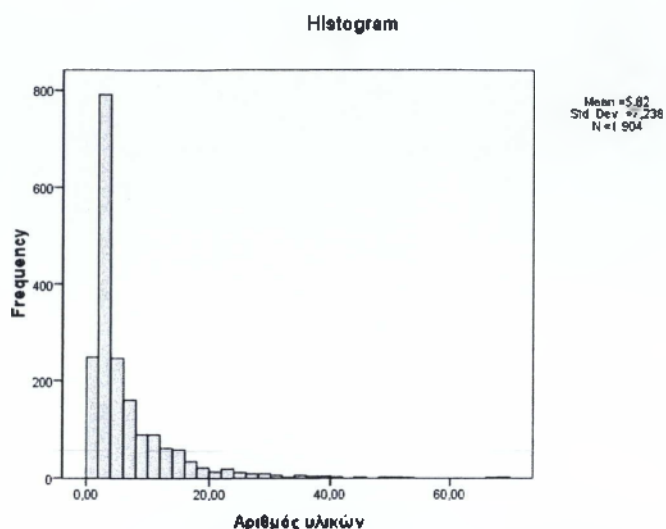
Πίνακας 5. Στατιστικά μέτρα αριθμού υλικών ανά ασθενή

Στατιστικό μέτρο	Τιμή	Στατιστικό μέτρο	Τιμή
Μέση τιμή- Mean	5,8193	Minimum - Ελάχιστη τιμή	1,00
95% Confidence Interval for - Mean	5,4940	Maximum _ Μέγιστη Τιμή	68,00
	6,1446		
5% Trimmed Mean	4,7449	Range –Εύρος τιμών	67,00
Median – Διάμεσος	3,0000	Interquartile Range – Ενδοτεταρτημοριακό εύρος	5 υλικά (7-2)
Variance – Διακύμανση	52,388	Skewness - Ασυμμετρία	3,265
Std. Deviation – Τυπική απόκλιση	7,23794	Kurtosis - Κύρτωση	15,360

Σχολιάζοντας τα παραπάνω αποτελέσματα παρατηρούμε ότι: (α) ότι υπάρχει διαφορά στη μέση τιμή με τη διάμεσο, (β) η διαφορά στη μέση τιμή και στην 5% Trimmed Mean , που δείχνει ύπαρξη ακραίων τιμών, (γ) μεγάλη τιμή της τυπικής απόκλισης σε σχέση με την μέση τιμή, (δ) η τιμή του δείκτη ασυμμετρίας είναι 3,265, (ε) πολύ μεγάλη τιμή εύρους σε σχέση με το ενδοτεταρτημοριακό εύρος και μπορούμε να συμπεράνουμε για τη μορφή της κατανομής:

- Ύπαρξη ασυμμετρίας από, (α), (δ),
- Ύπαρξη ακραίων τιμών από, (β), (ε),
- Μη ομοιογενής κατανομή από, (γ).

Τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται από το ιστόγραμμα που παρουσιάζεται παρακάτω:



Διάγραμμα 5. Ιστόγραμμα κατανομής Αριθμού υλικών ανά ασθενή

Από το παραπάνω διάγραμμα είναι φανερό ότι υπάρχει μια ασυμμετρία με ουρά προς τα δεξιά.

Τα εκατοστημόρια της κατανομής δίνονται παρακάτω :

Πίνακας 6. Τεταρτημόρια – Εκατοστημόρια κατανομής Αριθμού υλικών ανά ασθενή

Τεταρτημόρια - Εκατοστημόρια							
Εκατοστημόριο	Κατώτερες ακραίες τιμές		Ενδοτεταρτημοριακό Έυρος			Ανώτερες ακραίες τιμές	
	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Τιμή (αριθμός υλικών)	1,0	1,0	2,0	3,0	7,0	14,0	20,0

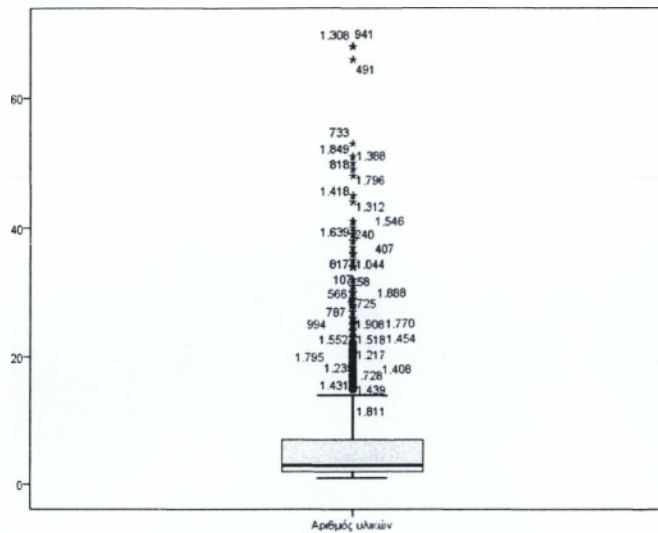
Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το 75% των ασθενών χρησιμοποίησαν μέχρι επτά (7) υλικά.

Οι πέντε (5) μεγαλύτερος τιμές αριθμού υλικών που παρατηρήθηκαν είναι οι παρακάτω :

Πίνακας 7. Ακραίες τιμές Αριθμού υλικών ανά ασθενή

Κωδικός περίπτωσης	Τιμή (αριθμός υλικών)
941	68
1308	68
491	66
733	53
1388	51

Το θηκόγραμμα δίνεται παρακάτω:



Διάγραμμα 6. Θηκόγραμμα Αριθμού υλικών ανά ασθενή – παρουσίαση ακραίων τιμών

Από τη μορφή του θηκογράμματος φαίνεται η ασυμμετρία και το μεγάλο πλήθος των ακραίων τιμών.

Παρότι η ασυμμετρία είναι ενδεικτική της μη ύπαρξης κανονικής κατανομής εξετάζουμε εάν η μεταβλητή μας ακολουθεί την κανονική κατανομή κάνοντας έλεγχο κανονικότητας με χρήση του κριτηρίου Kolmogorov – Smirnov και των διαγραμμάτων P-P και Q-Q.

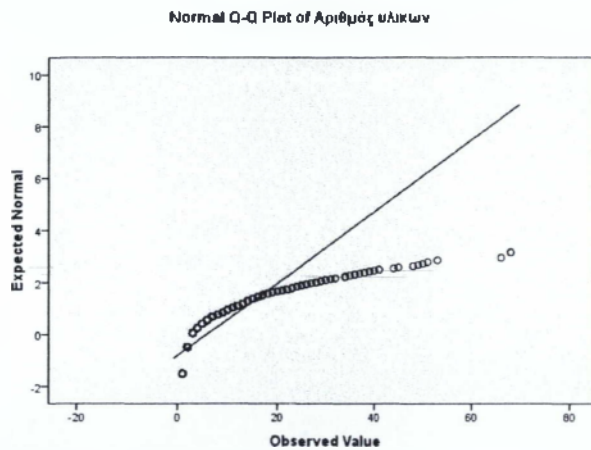
Τα αποτελέσματα του Kolmogorov – Smirnov ελέγχου δίνονται παρακάτω:

Πίνακας 8. Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov - Smirnov

	Στατιστική τιμή	Βαθμοί ελευθερίας	Σημαντικότητα
	Statistics	df	Sig.
Αριθμός υλικών	0,253	1904	,000

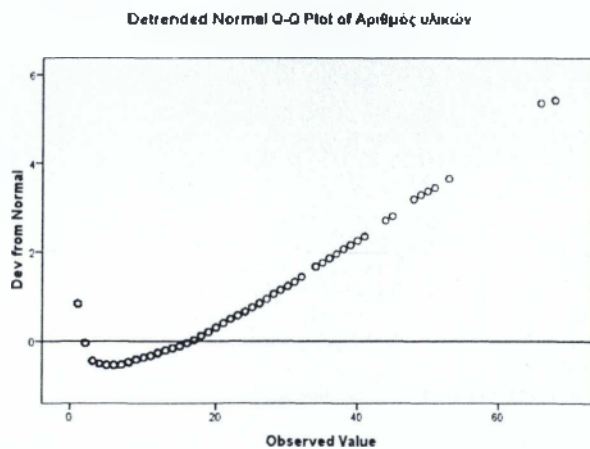
Από τον παραπάνω πίνακα και επειδή η τιμή της σημαντικότητας του ελέγχου είναι μικρότερη του 0,05 απορρίπτουμε την υπόθεση ότι η κατανομή μας ακολουθεί την κανονική κατανομή.

Το ίδιο φαίνεται και στα παρακάτω διαγράμματα σφαλμάτων:



Διάγραμμα 7. Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας P-P Plot για τον Αριθμό υλικών ανά ασθενή

Οι τιμές δεν είναι κοντά στην 1^η διαγώνιο.



Διάγραμμα 8. Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας Q-Q Plot για τον Αριθμό υλικών ανά ασθενή

Οι τιμές δεν είναι κοντά στην ευθεία.

4.3. Κόστος ασθενούς ανά χειρουργείο

Επίσης εξετάσαμε το κόστος που προκύπτει ανά ασθενή σε σχέση με τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν στο χειρουργείο. Τα βασικά περιγραφικά μέτρα δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

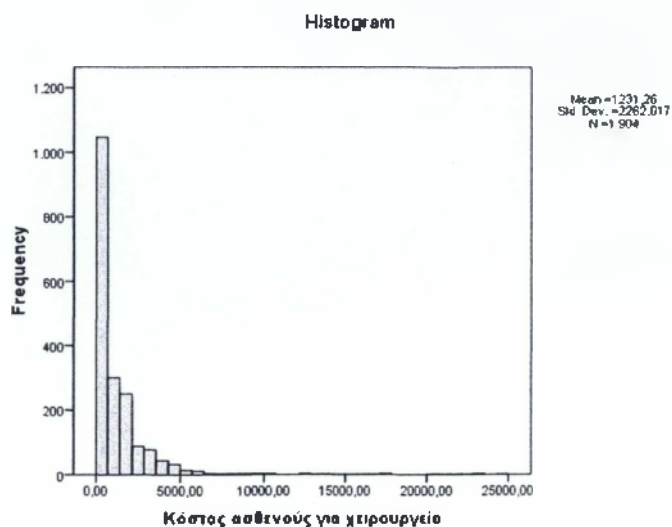
Πίνακας 9. Στατιστικά μέτρα για το Κόστος ασθενούς ανά χειρουργείο

Στατιστικό μέτρο	Τιμή	Στατιστικό μέτρο	Τιμή
Μέση τιμή- Mean	1231,2574	Minimum - Ελάχιστη τιμή	4,00
95% Confidence Interval for - Mean	1129,5887	Maximum _ Μέγιστη Τιμή	24587,00
	1332,9260		
5% Trimmed Mean	904,4115	Range –Εύρος τιμών	24583,00
Median – Διάμεσος	439,0000	Interquartile Range – Ενδοτεταρτημοριακό εύρος	1672,00
Variance – Διακύμανση	5116722,477	Skewness - Ασυμμετρία	5,332
Std. Deviation – Τυπική απόκλιση	2262,01735	Kurtosis - Κύρτωση	40,232

Σχολιάζοντας τα παραπάνω αποτελέσματα παρατηρούμε ότι: (α) υπάρχει μεγάλη διαφορά στη μέση τιμή και τη διάμεσο, (β) παρατηρούμε διαφορά στη μέση τιμή και στη 5% Trimmed Mean, όπου δείχνει ύπαρξη ακραίων τιμών, (γ) μεγάλη τιμή της τυπικής απόκλισης σε σχέση με τη μέση τιμή, (δ) η τιμή του δείκτη ασυμμετρίας είναι 5,332, (ε) πολύ μεγάλη τιμή εύρους σε σχέση με το ενδοτεταρτημοριακό εύρος και μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:

- Ύπαρξη ασυμμετρίας από, (α), (δ),
- Ύπαρξη ακραίων τιμών από, (β), (ε),
- Μη ομοιογενής κατανομή από, (γ).

Τα παραπάνω αποτελέσματα επιβεβαιώνονται και από το ιστόγραμμα που παρουσιάζεται παρακάτω:



Διάγραμμα 9. Ιστόγραμμα κατανομής Κόστους ανά περίπτωση, ανά χειρουργείο

Από το παραπάνω διάγραμμα είναι φανερό ότι υπάρχει μια ασυμμετρία με ουρά προς τα δεξιά.

Τα εκατοστημόρια της κατανομής δίνονται παρακάτω:

Πίνακας 10. Τεταρτημόρια –Εκατοστημόρια κατανομής κόστους ανά περίπτωση, ανά χειρουργείο

Τεταρτημόρια - Εκατοστημόρια							
Εκατοστημόριο	Κατώτερες ακραίες τιμές		Ενδοτεταρτημοριακό Έυρος			Ανώτερες ακραίες τιμές	
	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
Τιμή (κόστος ασθενούς για χειρουργείο)	4,0	8,0	8,0	439,0	1680	3106	4317,75

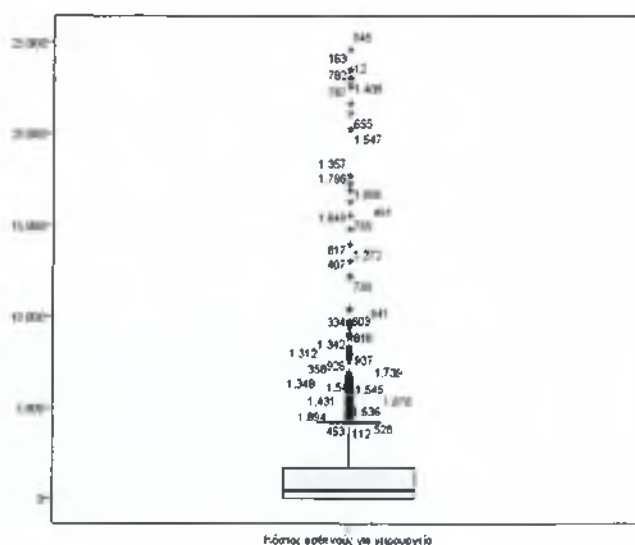
Από τον παραπάνω πίνακα είναι φανερό ότι το 75% των χειρουργείων κόστισε μέχρι 1680€.

Οι πέντε (5) μεγαλύτερες τιμές κόστους χειρουργείων παρατηρήθηκαν στις παρακάτω περιπτώσεις:

Πίνακας 11. Ακραίες τιμές κόστους ανά περίπτωση, ανά χειρουργείο

Κωδικός περίπτωσης	Τιμή (αξία χειρουργείου)
545	24587,0
163	23478,0
1408	23021,0
12	22942,0
782	22568,0

Το θηκόγραμμα (Boxplot) δίνεται παρακάτω :



Διάγραμμα 10. Θηκόγραμμα κόστους χειρουργείου κατά περίπτωση – παρουσίαση ακραίων τιμών

Από τη μορφή του θηκογράμματος φαίνεται η ασυμμετρία και το μεγάλο πλήθος των ακραίων τιμών

Παρότι η ασυμμετρία είναι ενδεικτική της μη ύπαρξης κανονικής κατανομής εξετάζουμε εάν η μεταβλητή μας ακολουθεί την κανονική κατανομή κάνοντας έλεγχο κανονικότητας με χρήση του κριτηρίου Kolmogorov – Smirnov και των διαγραμμάτων P-P και Q-Q.

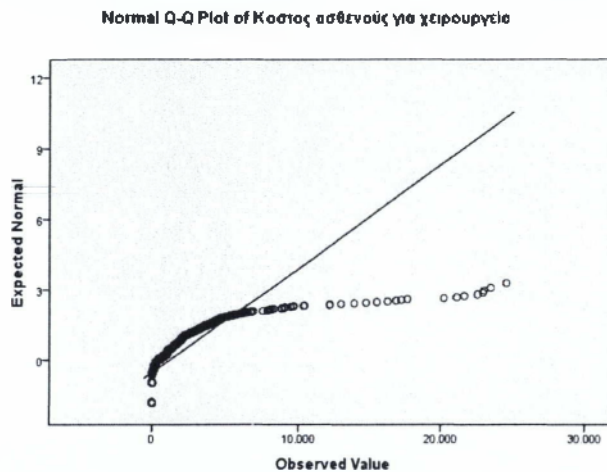
Τα αποτελέσματα του Kolmogorov – Smirnov δίνονται παρακάτω:

Πίνακας 12. Έλεγχος κανονικότητας Kolmogorov - Smirnov

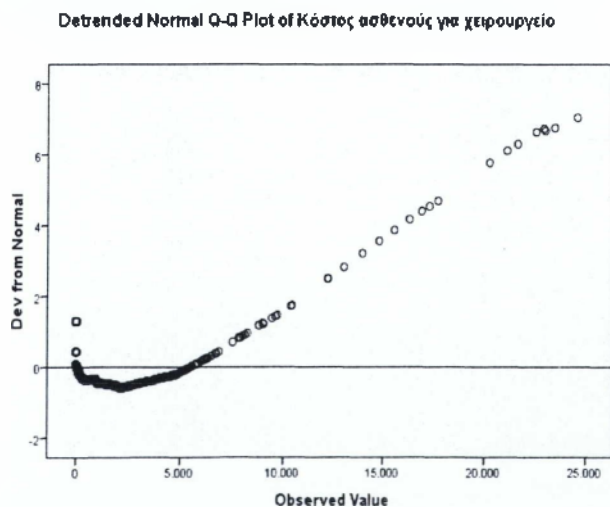
	Στατιστική τιμή	Βαθμοί ελευθερίας	Σημαντικότητα
	Statistics	df	Sig.
Κόστος ανά χειρουργείο	0,294	1904	,000

Από τον παραπάνω πίνακα και επειδή η τιμή της σημαντικότητας του ελέγχου είναι μικρότερη του 0,05 απορρίπτουμε την υπόθεση ότι η κατανομή μας ακολουθεί την κανονική κατανομή.

Το ίδιο φαίνεται και στα παρακάτω διαγράμματα σφαλμάτων:



Διάγραμμα 11. Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας P-P Plot για το κόστος ανά περίπτωση, ανά χειρουργείο
Οι τιμές δεν είναι κοντά στην 1^η διαγώνιο.



Διάγραμμα 12. Έλεγχος ύπαρξης κανονικότητας Q-Q Plot για το κόστος ανά περίπτωση, ανά χειρουργείο
Οι τιμές δεν είναι κοντά στην ευθεία.

4.4. Μέσο κόστος και πλήθος υλικών ανά ασφαλιστικό φορέα

Εξετάσαμε το μέσο κόστος και το πλήθος υλικών ανά ασφαλιστικό φορέα. Τα αποτελέσματα παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 13. Πλήθος Υλικών που χρησιμοποιήθηκε στα χειρουργεία ανά Ασφαλιστικό φορέα

Πλήθος υλικών ανά ασφαλιστικό φορέα							
		Μέση τιμή	Διάμεσος	Τεταρτημόρια-Εκατοστημόρια			Τυπική απόκλιση
				25	75	95	
Ασφαλιστικός φορέας	ΑΠΟΡΟΙ	5,85	3	2	7,5	30	7,07
	Ε.Ο.Π.Υ.Υ	5,86	3	2	7	20	7,35
	ΛΟΙΠΑ	5,54	2	2	6	18	8,43
	ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΑ ΤΑΜΕΙΑ	5,25	2,5	2	7	18	5,75
	ΤΡΑΠΕΖΙΚΑ ΤΑΜΕΙΑ	6,72	4	2	7	14	9,43

Πίνακας 14. Μέσο κόστος ανά Ασφαλιστικό φορέα

Μέσο κόστος ανά ασφαλιστικό φορέα							
		Μέση τιμή	Διάμεσος	Τεταρτημόρια-Εκατοστημόρια			Τυπική απόκλιση
				25	75	95	
Ασφαλιστικός φορέας	ΑΠΟΡΟΙ	1216,65	644	39	1635	4396	1512,45
	Ε.Ο.Π.Υ.Υ	1202,65	416,5	8	1668	4277	2102,6
	ΛΟΙΠΑ	1257,13	537	12	1732	3565	2629,17
	ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΑ ΤΑΜΕΙΑ	1146,38	148	8	1707	5437	1898,59
	ΤΡΑΠΕΖΙΚΑ ΤΑΜΕΙΑ	1404,96	796	260	1700	4250	1954,39

Τα παραπάνω αποτελέσματα επιβεβαιώνονται και από το θηκόγραμμα που ακολουθεί:

Πίνακας 15. Αποτελέσματα μη παραμετρικού test Mann - Whitney

	Κόστος υλικών	Πλήθος υλικών
Mann-Whitney U	22191,000	23019,500
Wilcoxon W	2116272,000	2160297,500
Z	-1,143	-,966
Asymp. Sig. (2-tailed)	,253	,334

4.5.Κόστος και πλήθος υλικών ανά μήνα

Εξετάσαμε το κόστος που δαπανήθηκε ανά μήνα μέσα στο νοσοκομείο και το πλήθος των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν επίσης ανά μήνα. Επίσης εξετάσαμε τον μέσο όρο παραγγελιών ανά μήνα, το πλήθος των περιπτώσεων, το μέσο πλήθος των υλικών ανά περίπτωση και το μέσο κόστος ανά περίπτωση. Τα αποτελέσματα παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

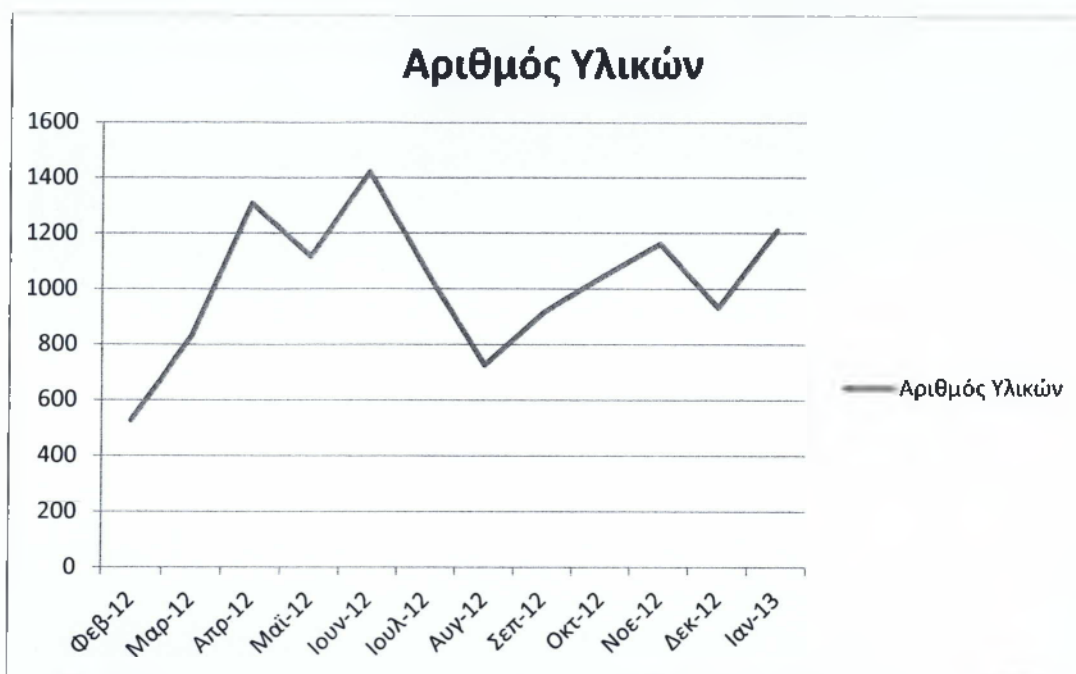
Πίνακας 16. Μέσο κόστος και πλήθος υλικών ανά μήνα

Μήνας	Αριθμός Υλικών	Κόστος Υλικών	Μέσος όρος παραγγελιών	Πλήθος περιπτώσεων	Μέσο πλήθος υλικών ανά περίπτωση	Μέσο κόστος ανά περίπτωση
Φεβ-12	527	106110	1,87	231	2,3	459,4
Μαρ-12	834	182846	2,46	183	4,6	999,2
Απρ-12	1306	327610	3,35	204	6,4	1605,9
Μαί-12	1116	205177	2,77	195	5,7	1052,2
Ιουν-12	1420	328265	3,45	195	7,3	1683,4
Ιουλ-12	1062	200157	2,55	195	5,4	1026,4
Αυγ-12	725	129828	3,07	105	6,9	1236,5
Σεπ-12	914	197271	2,53	155	5,9	1272,7
Οκτ-12	1041	185016	2,29	220	4,7	841,0
Νοε-12	1161	227530	2,61	200	5,8	1137,7
Δεκ-12	931	195093	2,67	159	5,9	1227,0
Ιαν-13	1209	216026	2,54	205	5,9	1053,8

Παρατηρούμε ότι ο μικρότερος αριθμός υλικών εμφανίζεται το μήνα Φεβρουάριο που συνεπάγεται και λιγότερο κόστος των υλικών αλλά και το μέσο κόστος ανά περίπτωση είναι το μικρότερο το μήνα αυτό. Επίσης όμως παρατηρούμε ότι το πλήθος των περιπτώσεων το μήνα Φεβρουάριο είναι το μεγαλύτερο από τους υπόλοιπους του έτους. Στη συνέχεια βλέπουμε ότι ο μεγαλύτερος αριθμός υλικών παρουσιάζεται το μήνα Ιούνιο με το μεγαλύτερο κόστος, με το μεγαλύτερο μέσο όρο παραγγελιών και το μεγαλύτερο πλήθος υλικών ανά περίπτωση που ο αμέσως προηγούμενος μήνας Απρίλιος είναι ένα υλικό σχεδόν κάτω. Ο Ιούνιος επίσης κατέχει και το μεγαλύτερο κόστος ανά περίπτωση.

Οι παρατηρήσεις αυτές επιβεβαιώνονται και από τα παρακάτω σχήματα:

Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνονται και από τα παρακάτω διαγράμματα:



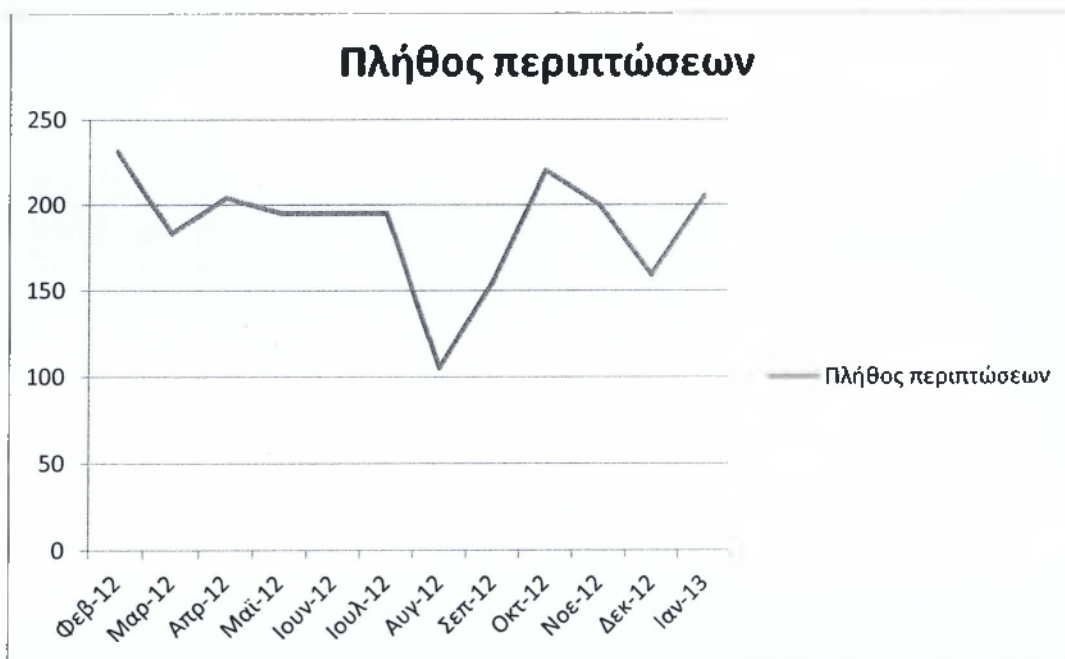
Διάγραμμα 14. Αριθμός υλικών που χρησιμοποιήθηκαν στα χειρουργεία ανά μήνα



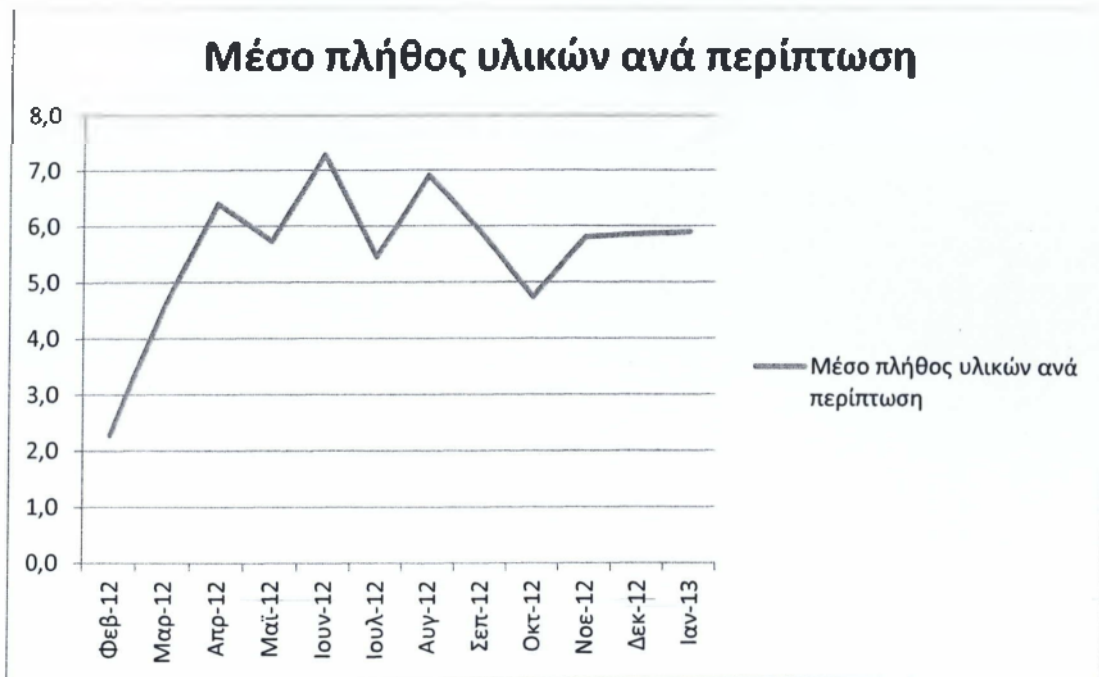
Διάγραμμα 15. Κόστος υλικών που χρησιμοποιήθηκαν ανά μήνα



Διάγραμμα 16. Μέσος όρος υλικών που παραγγέλθηκαν ανά μήνα



Διάγραμμα 17. Μέσο Πλήθος των περιπτώσεων ανά μήνα



Διάγραμμα 18. Μέσο πλήθος υλικών ανά περίπτωση, ανά μήνα



Διάγραμμα 19. Μέσο Κόστος ανά περίπτωση, ανά μήνα

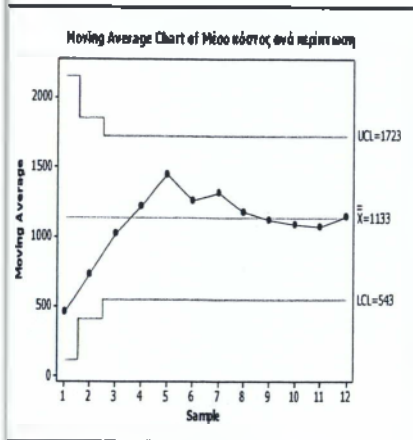
4.6. Πρόβλεψη Μέσου Κόστους υλικών

Θέλοντας να εκτιμήσουμε το μέσο κόστος υλικών ανά περίπτωση χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο κινούμενων μέσων (moving average method).

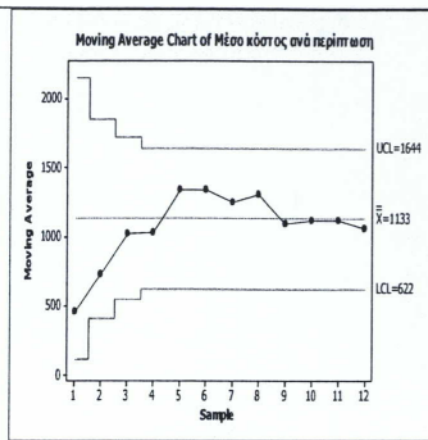
Η επιλογή της μεθόδου έγινε λόγω:

- Της μη ύπαρξης ιστορικών στοιχείων. Τα στοιχεία κάλυπταν περίοδο ενός έτους και δεν είχαμε την δυνατότητα να εξετάσουμε περιοδικότητα και τάση.
- Της ύπαρξης ακραίων διακυμάνσεων στην αρχή της χρονοσειράς που μπορεί να οφείλεται σε αλλαγή τιμών ή στις γενικότερες αλλαγές στο ΕΣΥ λόγω της οικονομικής κρίσης.

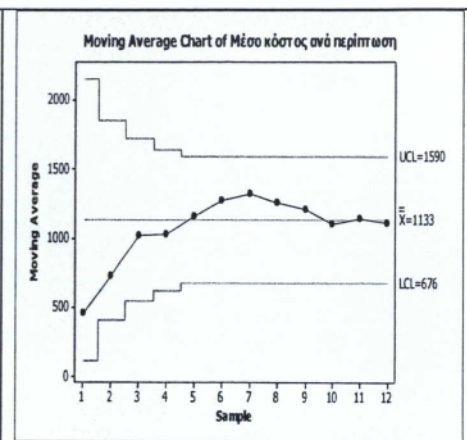
Η μέθοδος των κινούμενων μέσων στηρίζεται στην εκτίμηση μέσω του μέσου όρου παλαιότερων στοιχείων. Ο απλός κινητός μέσος είναι πολύ χρήσιμος για να απομακρύνει την τυχαία μεταβλητότητα στην πρόβλεψη, όταν η ζήτηση δεν έχει τάση και εποχικότητα. Είναι πολύ σημαντικό να επιλεγεί το κατάλληλο διάστημα για τον κινητό μέσο. Όσο μεγαλύτερο είναι το επιλεγμένο διάστημα τόσο περισσότερο εξομαλύνεται το τυχαίο στοιχείο στην πρόβλεψη. Όταν όμως υπάρχει τάση στην ζήτηση, δηλαδή αυξάνεται ή μειώνεται σε συνάρτηση με το χρόνο, ο κινητός μέσος ενός μεγάλου διαστήματος θα εξομαλύνει και την τάση. Επομένως, ένα μικρότερο χρονικό διάστημα αν και θα παρουσιάζει μεγαλύτερη διακύμανση ακολουθεί με μεγαλύτερη ακρίβεια την τάση της ζήτησης. Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήσαμε μέθοδο κινούμενων μέσων μήκους 3 έως 12 για τη μεταβλητή μέσου κόστος υλικών ανά περίπτωση και πλήθος περιπτώσεων. Τα αποτελέσματα δίνονται στα παρακάτω διαγράμματα και πίνακες:



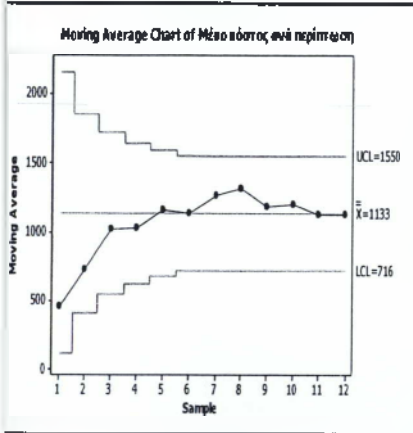
L.M.A=3



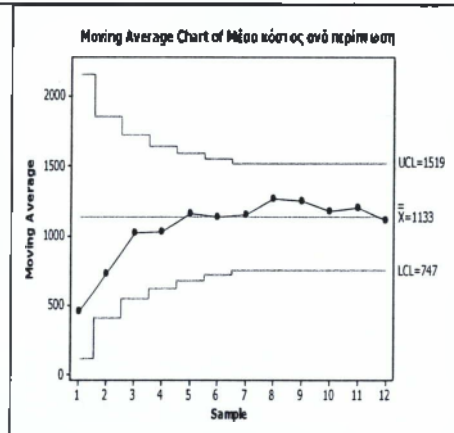
L.M.A=4



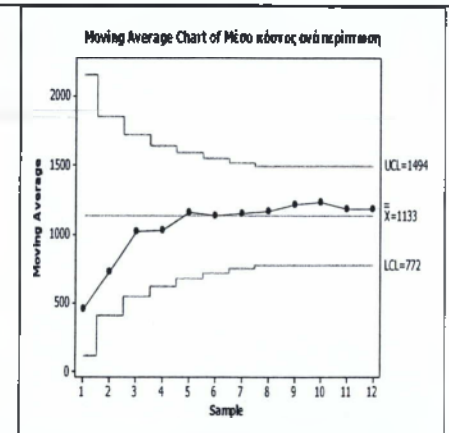
L.M.A=5



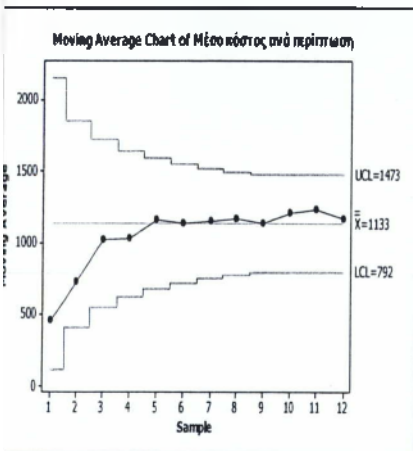
L.M.A=6



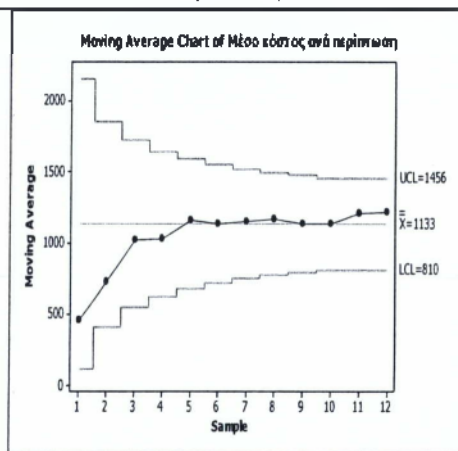
L.M.A=7



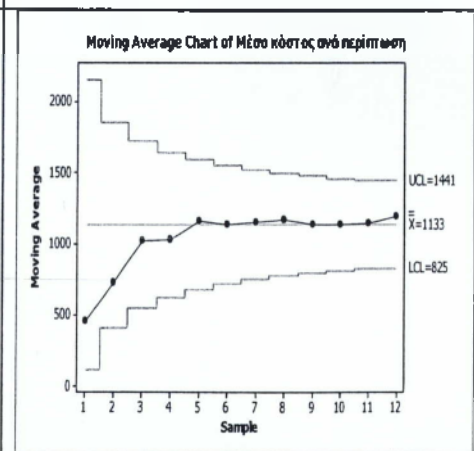
L.M.A=8



L.M.A=9

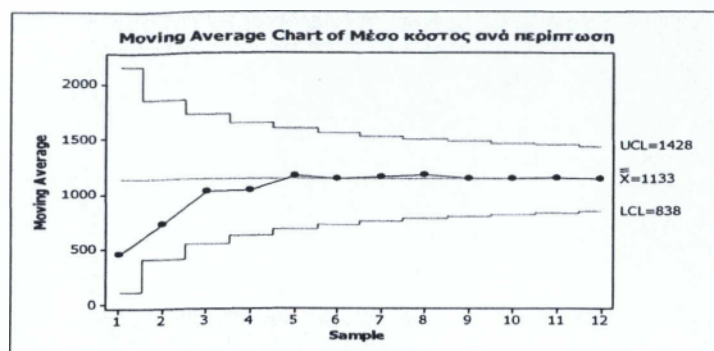


L.M.A=10



L.M.A=11

Διαγράμματα 20. Μέθοδος Κινούμενων Μέσων στο μέσο κόστος υλικών ανά περίπτωση, με LMA από 3 έως 12



L.M.A=12

Διαγράμματα 21. Μέθοδος Κινούμενων Μέσων στο μέσο κόστος υλικών ανά περίπτωση, με LMA από 3 έως 12

Συμπέρασμα:

Λόγω της μεγάλης διακύμανσης στους αρχικούς μήνες, απαιτείται η χρήση της μεθόδου με μήκος δώδεκα (12) για καλύτερα αποτελέσματα. Όμως εάν θεωρήσουμε ότι τα περίεργα αυτά αποτελέσματα της αρχής της σειράς οφείλονται σε λόγους πολιτικής του νοσοκομείου τότε μπορούμε να στηριχθούμε σε σαφώς λιγότερα ιστορικά στοιχεία για την εκτίμηση μας, σε έξι (6) ή και λιγότερα.

Ο έλεγχος μπορεί να γίνει με συλλογή ακόμη μερικών μηνών, από τον Φεβρουάριο και έπειτα.

Πίνακας 17. Εκτιμήσεις Μέσου Κόστους υλικών ανά περίπτωση

Μήνας	Μέσο κόστος ανά περίπτωση	Εκτιμήσεις						
		LMA=12	LMA=11	LMA=10	LMA=6	LMA=5	LMA=4	LMA=3
Φεβ-12	459,4	459,4	459,4	459,4	459,4	459,4	459,4	459,4
Μαρ-12	999,2	729,3	729,3	729,3	729,3	729,3	729,3	729,3
Απρ-12	1605,9	1021,5	1021,5	1021,5	1021,5	1021,5	1021,5	1021,5
Μαϊ-12	1052,2	1029,2	1029,2	1029,2	1029,2	1029,2	1029,2	1219,1
Ιουν-12	1683,4	1160,0	1160,0	1160,0	1160,0	1160,0	1335,2	1447,2
Ιουλ-12	1026,4	1137,8	1137,8	1137,8	1137,8	1273,4	1342,0	1254,0
Αυγ-12	1236,5	1151,9	1151,9	1151,9	1267,3	1320,9	1249,6	1315,4
Σεπ-12	1272,7	1167,0	1167,0	1167,0	1312,9	1254,2	1304,8	1178,5
Οκτ-12	841,0	1130,7	1130,7	1130,7	1185,4	1212,0	1094,2	1116,7
Νοε-12	1137,7	1131,4	1131,4	1131,4	1199,6	1102,9	1122,0	1083,8
Δεκ-12	1227,0	1140,1	1140,1	1208,2	1123,6	1143,0	1119,6	1068,6
Ιαν-13	1053,8	1132,9	1194,2	1213,7	1128,1	1106,4	1064,9	1139,5

4.7.Ανάλυση αριθμού χειρουργείων για το έτος 2012.

Εξετάσαμε τον αριθμό των έκτακτων, τακτικών ή επειγόντων χειρουργείων για το έτος 2012 ανά μήνα. Τα αποτελέσματα παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 18. Αριθμός χειρουργείων για το έτος 2012. Αριθμός τακτικών-εκτάκτων και επειγόντων χειρουργείων

Τακτικό-Έκτακτο-Επείγον					
Μήνας		Τακτικό	Έκτακτο	Επείγον	Σύνολο
	Ιανουάριος	424	12	1	437
	Φεβρουάριος	400	17	1	418
	Μάρτιος	477	14	1	492
	Απρίλιος	362	10	3	375
	Μάιος	510	7	0	517
	Ιούνιος	494	13	0	507
	Ιούλιος	461	20	1	482
	Αύγουστος	242	7	1	250
	Σεπτέμβριος	377	15	6	398
	Οκτώβριος	527	11	0	538
	Νοέμβριος	465	15	0	480
	Δεκέμβριος	377	8	1	386
	Σύνολο	5116	149	15	5280

Το 96% των επεμβάσεων είναι τακτικά χειρουργεία. Μήνας με τα περισσότερα τακτικά χειρουργεία είναι ο Οκτώβριος και με τα λιγότερα ο Αύγουστος. Ο μέσος αριθμός τακτικών χειρουργείων είναι 426,3 χειρουργεία με 6 μήνες να παρουσιάζουν αριθμούς πάνω από το νούμερο αυτό. Η τυπική απόκλιση είναι 80,1 χειρουργεία, διάμεσος 442, το Q1 είναι 377 και το Q3 είναι 489,8.

Θέλαμε να ελέγξουμε την ανεξαρτησία μεταξύ των μηνών και της κατηγορίας του χειρουργείου (τακτικό – έκτακτο - επείγον). Για τον έλεγχο αυτό χρησιμοποιήσαμε χ^2 test (chi-square test). Τα αποτελέσματα του οποίου δίνονται στον παρακάτω πίνακα 19. Από το αποτέλεσμα της σημαντικότητας προκύπτει ότι δεν υπάρχει ανεξαρτησία. Παρατηρούμε επίσης από τον παραπάνω πίνακα ότι ο μεγαλύτερος αριθμός εκτάκτων χειρουργείων

εμφανίζεται τον Φεβρουάριο και τον Ιούλιο, χωρίς όμως αυτό το ποσοστό να ξεπερνάει το 5% των τακτικών χειρουργείων. Για τα επείγοντα περιστατικά η μοναδική διαφοροποίηση είναι τον Σεπτέμβριο, όμως σαν αριθμός είναι πολύ μικρός, αρκετά μικρότερος από το 1%.

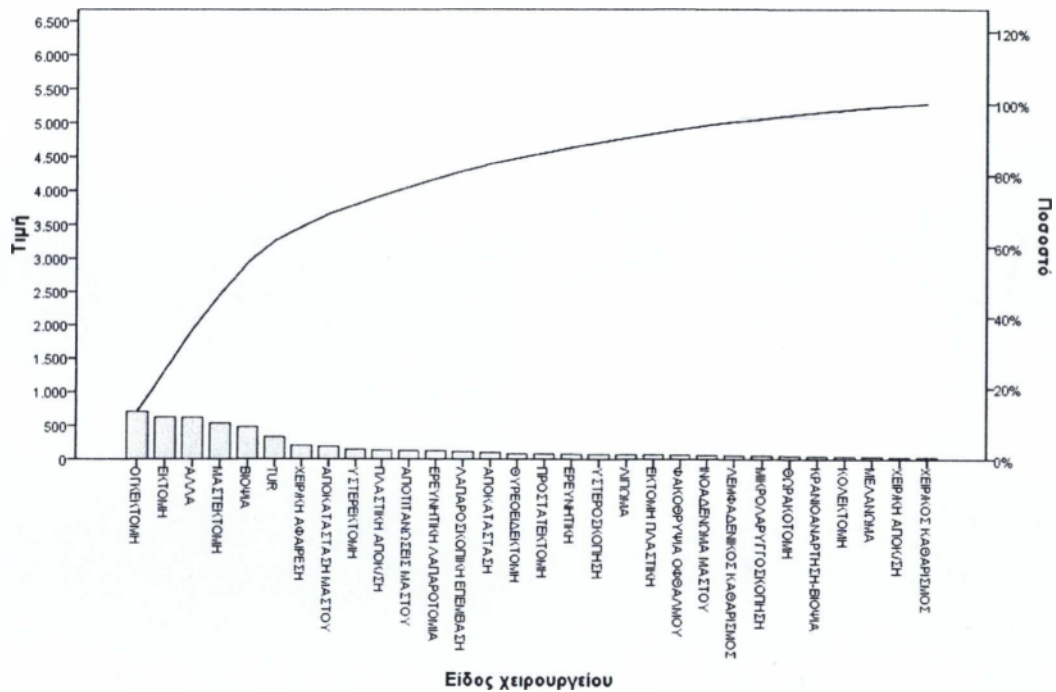
Πίνακας 19. Chi-Square Test – Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταξύ μηνών κ' κατηγορίας χειρ/ου

	Τιμή	Βαθμοί Ελευθερίας	Σημαντικότητα
Pearson Chi-Square	44,062 ^a	22	,003
Likelihood Ratio	38,393	22	,017
N of Valid Cases	5280		

4.8.ABC ανάλυση των ειδών χειρουργείου.

Θέλοντας να εξετάσουμε τα μεγαλύτερα ποσοστά των ειδών χειρουργείου για το έτος 2012 κάναμε ABC ανάλυση. Είναι φανερό ότι τα πέντε (5) είδη χειρουργείων που λαμβάνουν τα μεγαλύτερα ποσοστά είναι: (α) ογκεκτομή, (β) εκτομή, (γ) μαστεκτομή, (δ) βιοψία και (ε) TUR (Νεοπλάσματα ουροδόχου κύστεως).

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα:



Διάγραμμα 22. ABC ανάλυση των ειδών χειρουργείου στο σύνολο

Επίσης τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώνονται και από τον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 20. Τα πέντε (5) είδη χειρουργείων που λαμβάνουν τα μεγαλύτερα ποσοστά για το έτος 2012

Είδη χειρουργείων (% στο σύνολο των χειρουργείων του μήνα)					
Μήνας	TUR	ΒΙΟΨΙΑ	ΕΚΤΟΜΗ	ΜΑΣΤΕΚΤΟΜΗ	ΟΓΚΕΚΤΟΜΗ
Ιανουάριος	6,8	11,6	7,6	7,6	5,8
Φεβρουάριος	8,7	9,7	7,8	9,1	5,8
Μάρτιος	8,7	11,6	8,7	9,3	9,5
Απρίλιος	9,9	8,0	5,3	7,8	6,7
Μάιος	9,3	5,3	12,1	9,9	10,1
Ιούνιος	11,5	8,7	8,7	12,5	10,8
Ιούλιος	8,7	12,7	8,9	9,5	8,2
Αύγουστος	4,0	5,5	5,8	5,7	5,1
Σεπτέμβριος	6,5	5,3	7,8	6,3	8,2
Οκτώβριος	7,5	7,2	10,8	8,0	12,4
Νοέμβριος	10,6	5,9	9,2	9,7	9,5
Δεκέμβριος	7,8	8,5	7,3	4,7	7,8

Θέλαμε να εξετάσουμε την υπόθεση ότι τα ποσοστά των χειρουργείων είναι ίδια ανεξάρτητα του μήνα. Για τον έλεγχο αυτό χρησιμοποιήσαμε τον έλεγχο chi-square test (έλεγχος ανεξαρτησίας). Από το αποτέλεσμα της σημαντικότητας προκύπτει ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των ειδών των χειρουργείων και των μηνών του έτους.

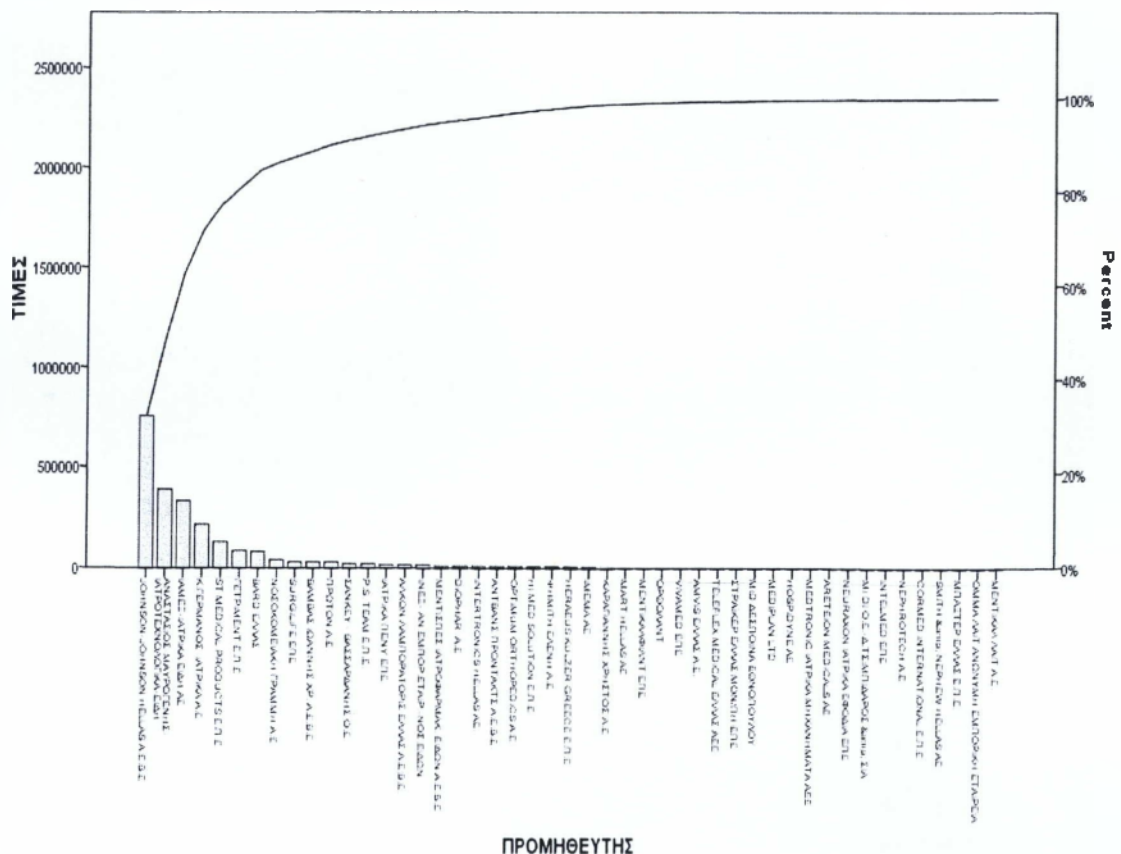
Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα:

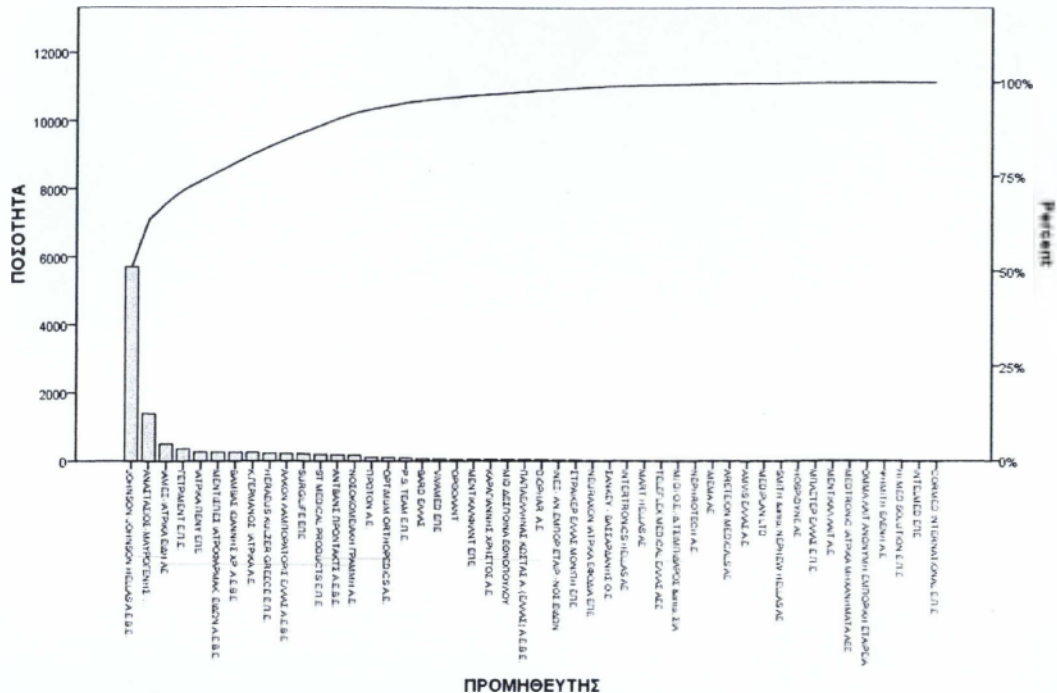
Πίνακας 21. Chi-Square test – Έλεγχος ανεξαρτησίας μεταξύ μηνών κ' ποσοστών χειρ/ου

	Τιμή	Βαθμοί ελευθερίας	Σημαντικότητα
Pearson Chi-Square	571,868 ^a	319	,000
Likelihood Ratio	580,694	319	,000
N of Valid Cases	5280		

Για τις επεμβάσεις Νεοπλασμάτων ουροδόχου κύστης (TUR) το μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζεται τον μήνα Ιούνιο και Νοέμβριο. Τον μήνα Αύγουστο εμφανίζεται το μικρότερο ποσοστό επεμβάσεων. Οι επεμβάσεις για βιοψία εμφανίζουν το μεγαλύτερο ποσοστό τους τον Ιούλιο και το μικρότερα ποσοστά τον Μάιο και τον Σεπτέμβριο. Οι επεμβάσεις για εκτομή εμφανίζουν το μεγαλύτερο ποσοστό τον Μάιο και το μικρότερο ποσοστό τον μήνα Απρίλιο. Οι επεμβάσεις για μαστεκτομή έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό τους το μήνα Ιούνιο και το μικρότερο ποσοστό το μήνα Δεκέμβριο. Τέλος, για τις επεμβάσεις στην κατηγορία ογκεκτομή, το μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζεται το μήνα Οκτώβριο και το μικρότερο ποσοστό το μήνα Αύγουστο.

4.8.ABC ανάλυση για τους Προμηθευτές





Διάγραμμα 24. ABC ανάλυση των Προμηθευτών του νοσοκομείου για την ποσότητα των υλικών

Θέλοντας να εξετάσουμε τα μεγαλύτερα ποσοστά που καταλαμβάνουν οι κύριοι προμηθευτές του νοσοκομείου κάναμε ABC ανάλυση των προμηθευτών και για το κόστος που αφορά στο νοσοκομείο αλλά και για την ποσότητα των παραγγελιών. Τα μεγαλύτερα κόστη καταλαμβάνουν οι παρακάτω προμηθευτές όπως φαίνεται και από το διάγραμμα 23: (α) JHONSON-JHONSON HELLAS A.E.B.E. με ποσοστό 51,4%, (β) ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΜΑΥΡΟΓΕΝΗΣ-ΙΑΤΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΙΔΗ με ποσοστό 13,5%, (γ) ΙΑΜΕΞ-ΙΑΤΡΙΚΑ ΕΙΔΗ Α.Ε. με ποσοστό 3,8%, (δ) Κ.ΓΕΡΜΑΝΟΣ ΙΑΤΡΙΚΑ Α.Ε. με ποσοστό 2,5% και (ε) ST.MEDICAL PRODUCTS Ε.Π.Ε. με ποσοστό 2,1%.

Τα μεγαλύτερα ποσοστά παραγγελιών υλικών καταλαμβάνουν οι παρακάτω προμηθευτές όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 24: (α) JHONSON-JHONSON HELLAS A.E.B.E. με ποσοστό 51,4%, (β) ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΜΑΥΡΟΓΕΝΗΣ-ΙΑΤΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΙΔΗ με ποσοστό 13,5%, (γ) ΙΑΜΕΞ-ΙΑΤΡΙΚΑ ΕΙΔΗ Α.Ε. με ποσοστό 3,8%, (δ) ΓΕΤΡΙΜΕΝΤ Ε.Π.Ε. με ποσοστό 2,5% και (ε) ΙΑΤΡΙΚΑ ΠΕΝΥ Ε.Π.Ε. με ποσοστό 2,2%.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας εργασίας αυτής είναι να διερευνήσει τις ανάγκες σε υλικά του Χειρουργικού Τμήματος στο Ογκολογικό Νοσοκομείο Άγιος Σάββας, ώστε να προβλέψει τις ανάγκες αυτές για το επόμενο χρονικό διάστημα. Για τον λόγο αυτό αναλύθηκαν τα στοιχεία χειρουργείων ανά μήνα. Επίσης στόχος είναι να εξετάσει το κόστος που δαπανάται για την αγορά των υλικών αυτών, να εντοπιστούν οι συχνότερες ιατρικές πράξεις εάν αυτές είναι τακτικές ή έκτακτες και οι κυριότεροι προμηθευτές ώστε να είναι δυνατός ο σχεδιασμός μιας πολιτικής προμηθειών που θα μπορέσει να μειώσει το κόστος. Διερευνήθηκε επίσης η υπόθεση ότι τα κόστη διαφέρουν για ορισμένους ασφαλιστικούς φορείς.

Τα βασικά συμπεράσματα που καταλήξαμε είναι :

1. Το νοσοκομείο παρουσίασε τους αρχικούς μήνες της έρευνας , Φεβρουάριο και τον Μάρτιο 2012, έντονες διακυμάνσεις αλλά τους τελευταίους τέσσερις με πέντε μήνες αυτές οι διακυμάνσεις εξισορροπούν. Έτσι η πρόβλεψη των αναγκών του νοσοκομείου σε υλικά είναι πιο ασφαλής για τους τελευταίους μήνες του έτους. Η εξομάλυνση αυτή μπορεί να οφείλεται στις αλλαγές στο σύστημα προμηθειών και στις γενικές αλλαγές στην Υγεία λόγω της οικονομικής κρίσης. Για να είναι ασφαλέστερο το συμπέρασμα μας αυτό θα πρέπει να επανεξεταστεί όταν θα υπάρχουν στοιχεία 2-3 ετών.
2. Οι κατανομές των υλικών και του κόστους δεν είναι κανονικές αλλά έχουν ασυμμετρία θετική, δηλαδή υπάρχουν περιπτώσεις όπου το κόστος αλλά και το πλήθος υλικών απέχουν αρκετά από την μέση τιμή, για αυτό η μελέτη του κόστους θα έδινε καλύτερα αποτελέσματα εάν μπορούσε να γίνει σε σχέση με τα είδος ιατρικής πράξης.
3. Δεν υπάρχει τάση, εποχικότητα και περιοδικότητα στο κόστος ή στην ζήτηση υλικών. Για τον λόγο αυτό, για την εξομάλυνση της χρονοσειράς χρησιμοποιήθηκε μέθοδος των κινούμενων μέσων με αριθμό στοιχείων δώδεκα (12) λόγω της διακύμανσης αυτής στην αρχή. Από την μελέτη ανά μήνα του κόστους και το πλήθος υλικών διαπιστώνουμε ότι ο Αύγουστος είναι ένας μήνας χαμηλής έντασης δουλειάς.

4. Εξετάζοντας τα στοιχεία ανά ασφαλιστικό φορέα, τόσο για το πλήθος των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν όσο και για το κόστος των υλικών αυτών δεν παρατηρούμε κάποια σημαντική διαφορά.
5. Συμπεραίνουμε ότι τα έκτακτα και τα επείγοντα χειρουργεία σύμφωνα με τα αποτελέσματα καταλαμβάνουν ένα πολύ μικρό ποσοστό, που σημαίνει ότι υπάρχει δυνατότητα προγραμματισμού όσον αφορά τις παραγγελίες των υλικών, διότι η φύση του νοσοκομείου είναι τέτοια που τα τακτικά χειρουργεία έχουν μεγαλύτερη συχνότητα. Επίσης το μικρό ποσοστό των έκτακτων χειρουργείων επιτρέπει στο νοσοκομείο να έχει μικρές παρακαταθήκες και μικρό ποσοστό αποθεμάτων.
6. Η ABC ανάλυση (Pareto analysis) για τα είδη των χειρουργείων μας έδειξε ότι οι συχνότερες ιατρικές πράξεις είναι οι παρακάτω πέντε (5) κατά αύξοντα αριθμό: (α) ογκεκτομή, (β) εκτομή, (γ) μαστεκτομή, (δ) βιοψία και (ε) TUR (νεοπλάσματα ουροδόχου κύστεως). Από το αποτέλεσμα προέκυψε ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των ποσοστών των χειρουργείων και των μηνών. Όπως τον Αύγουστο τα ποσοστά των χειρουργείων είναι πολύ χαμηλά (π.χ. TUR= 4%, ογκεκτομή= 5,1%), σε σχέση με τα υψηλά ποσοστά των μηνών Μαΐου, Ιουνίου και Ιουλίου (π.χ. εκτομή= 12,1%, μαστεκτομή= 12,5%, βιοψία= 12,7%).
7. Τέλος η ABC ανάλυση για τους προμηθευτές του νοσοκομείου, τόσο για το κόστος των υλικών που αφορά στο νοσοκομείο όσο και για τις ποσότητες των παραγγελιών, μας έδωσε τα εξής αποτελέσματα: οι τρεις βασικοί προμηθευτές που καλύπτουν το 80% των παραγγελιών είναι
 - a. JHONSON – JHONSON HELLAS A.E.B.E.,
 - b. ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΜΑΥΡΟΓΕΝΗΣ – ΙΑΤΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΙΔΗ
 - c. ΙΑΜΕΞ – ΙΑΤΡΙΚΑ ΕΙΔΗ Α.Ε.

Στηριζόμενοι στα παραπάνω μπορούμε να προτείνουμε τα παρακάτω :

- i. Εξέταση των αιτιών που προκάλεσαν τις αρχικές διακυμάνσεις. Εάν οι αιτίες δεν είναι τυχαίες τότε πρέπει να αναπτυχθούν αυστηρές διαδικασίες ανά ιατρική πράξη που θα σταθεροποιήσει το κόστος.
- ii. Επειδή τα περισσότερα χειρουργεία είναι τακτικά υπάρχει η δυνατότητα πρόβλεψης αναγκών και ελέγχου αποθεμάτων και παρακαταθηκών από το Νοσοκομείο και τον προμηθευτή, ώστε να αποφεύγονται έκτακτες παραγγελίες.
- iii. Σύναψη ειδικών συμφωνιών μεταξύ Νοσοκομείου και προμηθευτή, ώστε να δοθούν εκπτώσεις. Οι ανάγκες είναι σταθερές οπότε αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί.

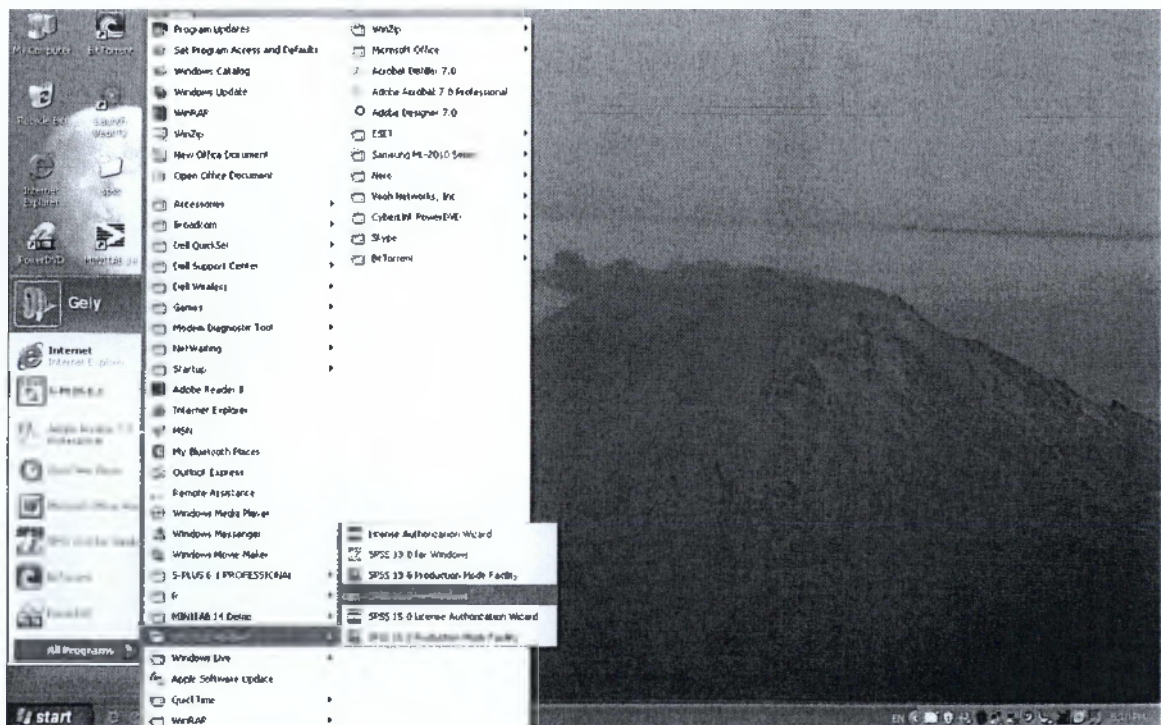
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Martin Christopher, (2007), Logistics κ' Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας, εκδ. Κριτική, Αθήνα
2. Tutorial SPSS By Hendry, Δικτυακός τόπος teorionline.wordpress.com
3. Βαϊδάνης Μ., (2005), «Πρόβλεψη», Σημειώσεις για το μάθημα του 6^{ου} εξαμήνου «Αρχές Διοίκησης και Οργάνωσης Παραγωγής», Δικτυακός τόπος www.metal.ntua.gr
4. Γιαννακόπουλος Δ., Πολλάλης Γ., (2007), Ηλεκτρονικό Επιχειρείν – Τεχν. & Ψηφ. Οικονομίας, εκδ. Σταμούλης, Αθήνα
5. Κιόχος Πέτρος Α., Κιόχος Απόστολος Π., (2010), Στατιστική για τις Επιχειρήσεις και την Οικονομία, εκδ. Ελένη Κιόχου, Αθήνα
6. Νέλλας Ε., (2005), Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας & Ανάπτυξης, Εργαστήριο Διοίκησης (Μανατζμεντ) Γεωργικών Επιχειρήσεων και Εκμεταλλεύσεων, Ανάλυση με χρήση του πακέτου SPSS/PC για Windows, Δικτυακός τόπος www.math.upatras.gr, Αθήνα
7. Παπαδήμας Ο., Κοΐλιας Χ., (2002), Εφαρμοσμένη Στατιστική (Περιγραφική στατιστική, Θεωρία Πιθανοτήτων, Εκτιμητική), εκδ. Νέων Τεχνολογιών, 4^η έκδοση, Αθήνα
8. Παπανά Α., (2011), Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης, Τμήμα Τυποποίησης και Διακίνησης Προϊόντων (Logistics), Σημειώσεις για το μάθημα «Στατιστική - Ποσοτική Ανάλυση Δεδομένων», Δικτυακός τόπος <http://users.auth.gr/~agrapana/StatLogistics>, Θεσσαλονίκη
9. Παρατηρητήριο για την κοινωνία της πληροφορίας, (2007), Ηλεκτρονικές Προμήθειες στο Δημόσιο Τομέα: Υφιστάμενη κατάσταση και Προοπτικές στην Ελλάδα & την Ευρωπαϊκή Ένωση, Δικτυακός τόπος www.cosmo-one.gr
10. Πολύζος Νικόλαος Μ., (2007), Χρηματοοικονομική Διοίκηση Μονάδων Υγείας, εκδ. Διόνικος, Αθήνα
11. Τσαγκάρης Α., Τζούρος Θ., Πατέλης Α., Τόλης Δ., (2010), Η Εφοδιαστική Λειτουργία στο Δημόσιο Ελληνικό Νοσοκομείο. Μύθος ή Πραγματικότητα;, Δικτυακός τόπος www.logistics.teithe.gr
12. Τσαγγής Μ., (2008), Στατιστική με τη χρήση του πακέτου SPSS 15, Δικτυακός τόπος stat-athens.aueb.gr, Αθήνα
13. Τσάντας Ν., Μωυσιάσης Χ., Μπαγιάτης Ν., Χατζηπαντελής Θ., (1999), Ανάλυση δεδομένων με τη βοήθεια στατιστικών πακέτων, εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ SPSS

Έχοντας εγκατεστημένο το στατιστικό πακέτο SPSS, μπορούμε να προχωρήσουμε στη χρήση του για τη διεξαγωγή στατιστικών αναλύσεων ή και μόνο συνοπτική παρουσίαση στατιστικών στοιχείων που μας αφορούν. Για να ανοίξουμε το SPSS κάνουμε διπλό κλικ πάνω στο εικονίδιο που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας (αν υπάρχει) ειδικά πηγαίνουμε στο μενού εργασιών των windows. Επιλέγουμε **έναρξη** → **all programs** → **SPSS for Windows** → **SPSS 17 for Windows** και μετά αριστερό κλικ, όπως φαίνεται και από την παρακάτω εικόνα.

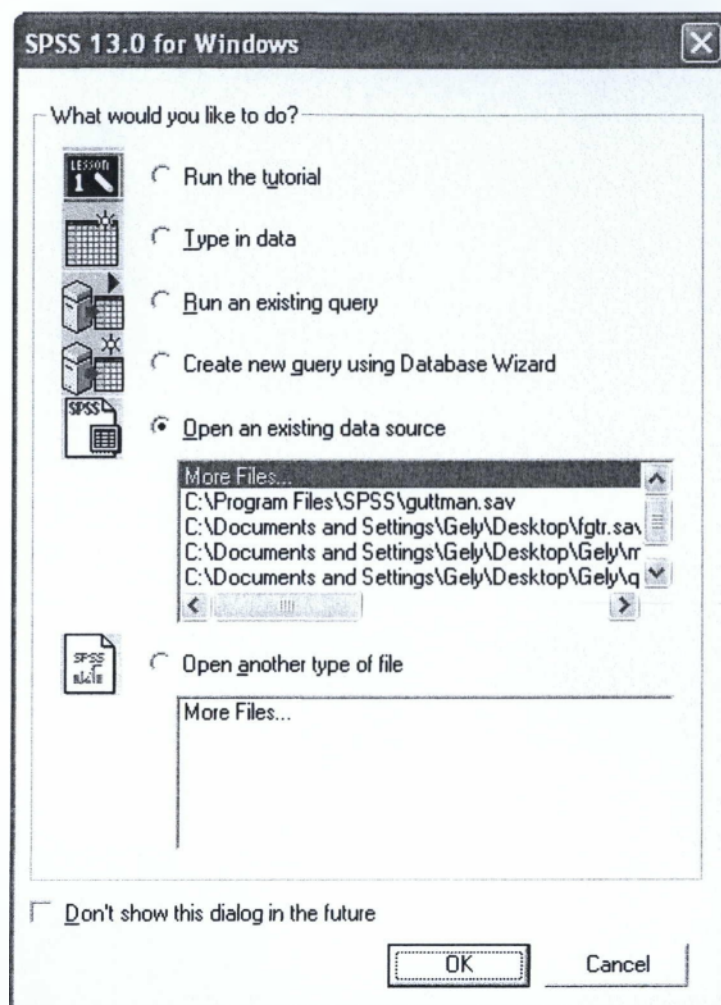


Εικόνα 1

Μόλις το πακέτο φορτώσει θα μας εμφανιστεί μία οθόνη γεμάτη κελιά, ένα κενό φύλο εργασίας (**Data Editor**), όπως στην περίπτωση του MS Excel, αλλά και το πλαίσιο διαλόγου της εικόνας 2. Στο παράθυρο που εμφανίζεται υπάρχει ένα ερώτημα σχετικά με το τι θέλουμε το SPSS να κάνει.

- Η επιλογή **Run the tutorial** εμφανίζει μία σύντομη εισαγωγή στο SPSS. Είναι ένα παράθυρο σε περιβάλλον που παραπέμπει σε **help**. Η ίδια επιλογή υπάρχει και στο μενού εντολών.

- Η επιλογή **Type in data** θα μας οδηγήσει στο παράθυρο του **Data Editor**. Μας παρέχεται δηλαδή η δυνατότητα να ξεκινήσουμε να χρησιμοποιούμε το SPSS για να εισάγουμε δεδομένα τα οποία θα αναλύσουμε. (Το ίδιο θα συμβεί αν επιλέξουμε **Cancel**)
- Η επιλογή **Run an existing query** (εκτέλεση μιας ήδη υπάρχουσας άντλησης πληροφοριών) μας δίνει τη δυνατότητα για ανάκτηση πληροφοριών και δεδομένων από άλλα προγράμματα όπως π.χ. MS Excel. Αν επιλέξουμε αυτήν την επιλογή θα οδηγηθούμε σε μία ήδη προκαθορισμένη σύνδεση.
- Η επιλογή **Create new query using Database Wizard** διαφέρει από την προηγούμενη στο ότι μας καθοδηγεί ως προς τη δημιουργία μίας τέτοιας σύνδεσης.
- Η επιλογή **Open an existing data source** (άνοιγμα ενός ήδη υπάρχοντος αρχείου δεδομένων) μας επιτρέπει να ανοίξουμε κάποια αρχεία του SPSS τα οποία δημιουργήθηκαν ή και ανοίχτηκαν πρόσφατα. Αν επιλέξουμε **More Files...** θα μας οδηγήσει σε ένα παράθυρο όπου βρίσκονται όλα τα αρχεία δεδομένων που είναι αποθηκευμένα στο SPSS. Τα αρχεία δεδομένων του πακέτου έχουν την κατάληξη **.sav**.
- Με την επιλογή **Open another type of file και μετά More Files...** επιλέγουμε να ανοίξουμε ένα αρχείο διαφορετικής μορφής από του SPSS.
- Αν επιλέξουμε **Don't show this dialogue in the future** τότε απενεργοποιούμε αυτό το πλαίσιο διαλόγου κατά τις επόμενες εκκινήσεις του SPSS.

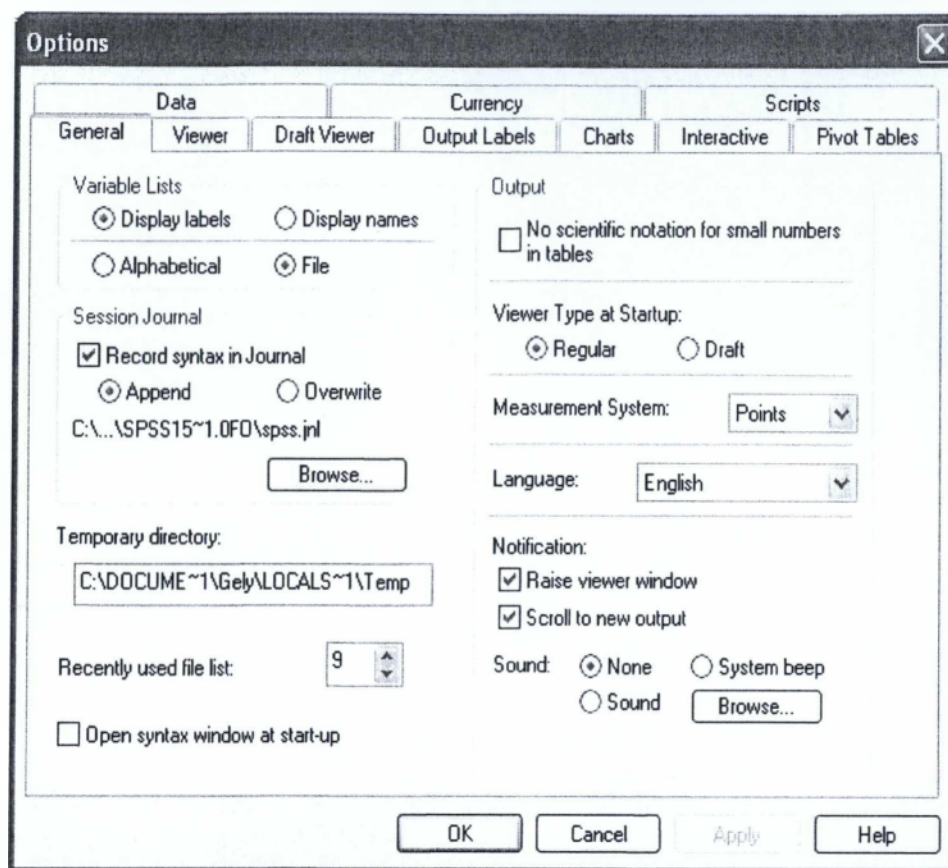


Εικόνα 2

Το μενού της επιλογής Analyze

Πριν δούμε την επιλογή **Analyze** από το μενού επιλογών του **Data Editor** ας δούμε τι σημαίνουν οι επιλογές που αποτελούν το μενού.

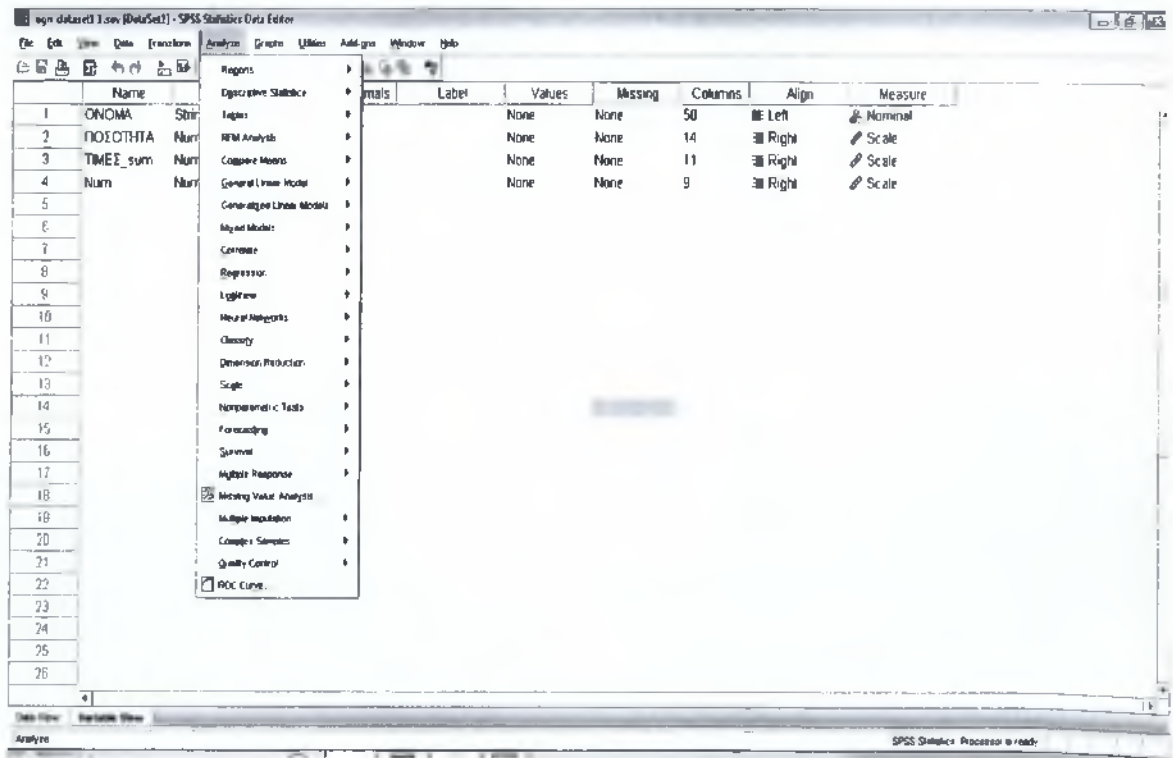
- Η επιλογή **File** χρησιμοποιείται για να δημιουργήσουμε ή να ανοίξουμε ένα νέο αρχείο δεδομένων, ή να αποθηκεύσουμε/εκτυπώσουμε το υπάρχον αρχείο δεδομένων.
- Η επιλογή **Edit** χρησιμοποιείται για την επεξεργασία δεδομένων, όπως αντιγραφή επικόλληση κ.ά. Επίσης υπάρχει η επιλογή **Options** η οποία εμφανίζει το παράθυρο της εικόνας 3. Εδώ μας παρέχονται γενικά επιλογές του SPSS όπως η εμφάνιση των αποτελεσμάτων και των πινάκων.



Εικόνα 3

- Η επιλογή **View** παρέχει λίγες πληροφορίες, μία από αυτές είναι να βλέπουμε τα δεδομένα χωρίς κελιά.
- Η επιλογή **Data** μας παρέχει δυνατότητες όπως επιλογή στηλών δεδομένων με τις οποίες θέλουμε να δουλέψουμε (την είδαμε προηγουμένως), διάταξης των δεδομένων, ορισμό νέων μεταβλητών κ.ά.
- Η επιλογή **Transform** παρέχει δυνατότητες όπως αυτές που είδαμε προηγουμένως.
- Η επιλογή **Analyze** είναι η καρδιά των επιλογών του SPSS αφού περιέχει σχεδόν όλες τις εντολές ανάλυσης των δεδομένων.
- Η επιλογή **Graphs** περιέχει όλα τα διαγράμματα που μπορούμε να δημιουργήσουμε και την οποία θα δούμε αργότερα.
- Η επιλογή **Utilities** μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε σελίδες στηλών, να δούμε πληροφορίες για κάθε στήλη ξεχωριστά κ.ά.
- Η επιλογή **Add-ons** έχει διάφορες επιλογές οι οποίες παραπέμπουν στην ηλεκτρονική διεύθυνση του SPSS.

- Η επιλογή **Window** μας επιτρέπει να κάνουμε split του φύλου δεδομένων ή να ελαχιστοποιήσουμε το παράθυρο εργασίας.
- Η τελευταία επιλογή του μενού επιλογών αλλά πολύ χρήσιμη είναι αυτή της βοήθειας (**Help**). Επιλέγοντας **Analyze** από το μενού θα εμφανιστεί το υπομενού αυτής της επιλογής που περιέχει σχεδόν όλες τις δυνατές στατιστικές τεχνικές που παρέχει το πακέτο.



Εικόνα 4

Πιο συγκεκριμένα οι εντολές που περιέχονται στην επιλογή **Analyze** είναι οι εξής:

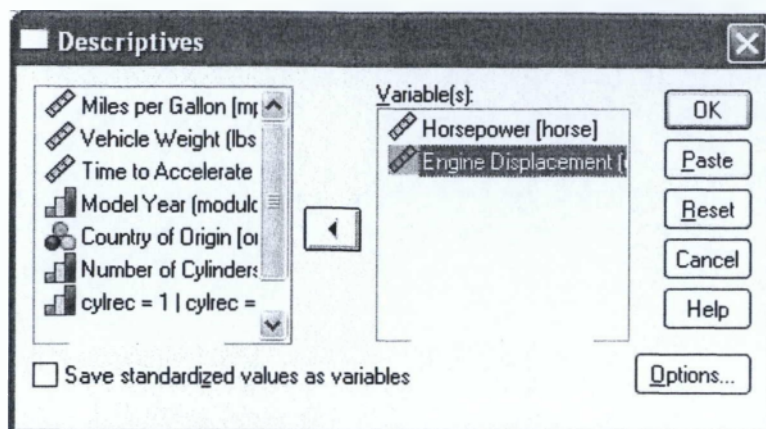
- **Reports:** περιέχει δυνατότητες παρουσίασης κάποιων στοιχείων για τα δεδομένα.
- **Descriptive Statistics:** περιέχει δυνατότητες εμφάνισης περιγραφικών μέτρων των δεδομένων, γραφημάτων, πινάκων δεδομένων κ.ά.
- **Tables:** παρέχονται δυνατότητες δημιουργίας πολύπλοκων πινάκων.
- **Compare Means:** περιλαμβάνονται οι εντολές ελέγχων υποθέσεων για τους μέσους. Θα τους δούμε όμως πιο αναλυτικά παρακάτω.

- **General Linear Model:** υπάρχουν οι δυνατότητες χρησιμοποίησης μοντέλων ανάλυσης διακύμανσης.
- **Generalized Linear Models:** περιέχει μία πληθώρα δυνατοτήτων χρησιμοποίησης γενικευμένων γραμμικών μοντέλων.
- **Mixed Models:** η εντολή αφορά σε μικτά γραμμικά μοντέλα.
- **Correlate:** περιέχει συντελεστές συσχέτισης, μερικής συσχέτισης και υπολογισμού αποστάσεων
- **Regression:** περιέχει δυνατότητες χρησιμοποίησης απλής γραμμικής και μη γραμμικής παλινδρόμησης, λογιστικής παλινδρόμησης κ.ά.
- **Loglinear:** παρέχει δυνατότητες χρησιμοποίησης λογαριθμικών μοντέλων.
- **Classify:** εμπεριέχει πολλές πολυμεταβλητές στατιστικές και μη τεχνικές ομαδοποίησης δεδομένων ή μεταβλητών.
- **Data Reduction:** περιέχει πολυμεταβλητές τεχνικές μείωσης μεταβλητών, όπως παραγοντική ανάλυση, ανάλυση αντιστοιχιών.
- **Scale:** περιέχει τεχνικές πολυδιάστατης κλιμακοποίησης και ανάλυσης αξιοπιστίας η οποία χρησιμοποιείται κατά κόρον σε ψυχομετρικά τεστ, τεστ προσωπικότητας, ικανοτήτων.
- **Nonparametric Tests:** υπάρχει λίστα με μη παραμετρικές στατιστικές τεχνικές.
- **Time Series:** η επιλογή αυτή περιέχει διάφορες τεχνικές ανάλυσης χρονολογικών σειρών.
- **Survival:** υπάρχουν τεχνικές ανάλυσης χρόνων ζωής από ιατρικές μελέτες.
- **Multiple Response:** παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας διχοτομικών (0 και 1 δεδομένων) μεταβλητών ή ψευδομεταβλητών όπως αλλιώς ονομάζονται από μεταβλητές με πολλές κατηγορίες.
- **Missing Value Analysis:** η εντολή αφορά στην ανάλυση εκλιπουσών τιμών.
- **Complex Samples:** περιέχει μία σειρά από διαδικασίες δειγματοληψίας.
- **Quality Control:** αφορά σε διαδικασίες στατιστικού ελέγχου ποιότητας.
- **ROC Curve:** η εντολή αφορά σε χαρακτηριστικές λειτουργικές καμπύλες.

Στατιστικά περιγραφικά μέτρα

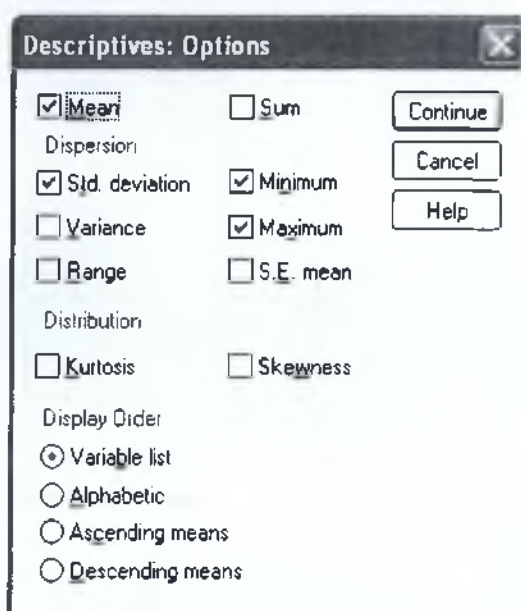
Τα περιγραφικά μέτρα χωρίζονται σε μέτρα κεντρικής τάσης ή θέσης, μέτρα διασποράς και μέτρα ασυμμετρίας και κύρτωσης. Τα μέτρα θέσης δίνουν πληροφορίες για τις κεντρικές τιμές του δείγματος. Αυτά είναι ο μέσος, η διάμεσος, η επικρατούσα τιμή και τα εκατοστημόρια. Τα εκατοστημόρια είναι τιμές του δείγματος οι οποίες “κόβουν” το δείγμα σε συγκεκριμένα συνήθως σημεία. Για παράδειγμα το πρώτο τεταρτημόριο είναι η τιμή του δείγματος η οποία έχει την εξής ιδιότητα: το πολύ 25% των παρατηρήσεων βρίσκεται κάτω από αυτήν την τιμή. Το δεύτερο τεταρτημόριο είναι η τιμή που αφήνει το πολύ το 50% των παρατηρήσεων κάτω από αυτή. Το τρίτο τεταρτημόριο είναι η τιμή για την οποία ισχύει ότι το πολύ το 25% των παρατηρήσεων βρίσκεται πάνω από αυτή. Η διάμεσος είναι η τιμή που “κόβει” τις παρατηρήσεις του δείγματος στη μέση (ταυτίζεται με το δεύτερο τεταρτημόριο) και η κορυφή είναι η παρατήρηση με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης. Τα μέτρα διασποράς δίνουν πληροφορίες για το πώς εκτείνονται οι παρατηρήσεις γύρω από το “κέντρο” τους. Αυτά είναι το εύρος, η τυπική απόκλιση, η διακύμανση, ο συντελεστής μεταβλητότητας και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος. Ο συντελεστής μεταβλητότητας ορίζεται ως το πηλίκο της τυπικής απόκλισης με το μέσο πολλαπλασιασμένο επί %. Είναι ένα μέτρο ομοιογένειας του δείγματος και δη σχετικής διασποράς, όχι απόλυτης διασποράς. Χρησιμοποιείται και για τη σύγκριση μεταβλητών εκφρασμένων σε διαφορετικά μεγέθη. Δεχόμαστε ότι ένα δείγμα είναι ομοιογενές όταν η τιμή του συντελεστή δεν ξεπερνά το 10%. Τα μέτρα ασυμμετρίας και κύρτωσης είναι ο συντελεστής ασυμμετρίας και ο συντελεστής κύρτωσης αντίστοιχα. Είναι μέτρα που αφορούν στη μορφή της κατανομής των δεδομένων.

Πατώντας **Analyze**→**Descriptive Statistics**→**Descriptives** θα εμφανιστεί το παράθυρο της εικόνας 5. Περνάμε δεξιά τις μεταβλητές των οποίων τα περιγραφικά μέτρα θέλουμε να εμφανιστούν. Εμείς επιλέξαμε τις μεταβλητές που αφορούν στη ιπποδύναμη και στον κυβισμό των αυτοκινήτων. Πατώντας **Options** θα εμφανιστεί το παράθυρο της εικόνας 6 στο οποίο μας δίνεται η δυνατότητα να επιλέξουμε εμείς ποια περιγραφικά μέτρα θέλουμε να εμφανιστούν.



Εικόνα 5

Ο μέσος (mean), η τυπική απόκλιση (Std. deviation), η ελάχιστη (Minimum) και η μέγιστη (Maximum) τιμή είναι προεπιλεγμένα από το SPSS. Με την επιλογή **Display Order** επιλέγουμε με ποια σειρά να εμφανιστούν τα αποτελέσματα.



Εικόνα 6

Εμείς θα επιλέξουμε όλα τα μέτρα και μετά θα πατήσουμε **Continue**. Έτσι θα γυρίσουμε στο αρχικό παράθυρο της εικόνας 5. Σε αυτό το παράθυρο υπάρχει στο κάτω μέρος μία επιλογή (**Save standardized values as variables**). Με αυτήν την επιλογή το SPSS δημιουργεί μία νέα στήλη για κάθε μεταβλητή που έχουμε επιλέξει η οποία περιέχει τις τυποποιημένες τιμές της μεταβλητής. Οι τυποποιημένες τιμές μίας μεταβλητής είναι οι ίδιες τιμές μετασχηματισμένες όμως έτσι ώστε να έχουν μέση τιμή ίση με το μηδέν και διακύμανση ίση με τη μονάδα. Ο τύπος μετασχηματισμού είναι ο εξής: $(X-\mu)/\sigma$, όπου X

μία τιμή της μεταβλητής, μ ο μέσος της μεταβλητής και σ η τυπική απόκλιση της μεταβλητής. όπου θα πατήσουμε **OK**. Θα ανοίξει ένα νέο παράθυρο στο SPSS, το οποίο ονομάζεται **Output**. Παράλληλα θα εμφανιστεί και ένα άλλο παράθυρο που θα περιέχει το **Syntax** (τις εντολές) δηλαδή που εφαρμόζει το SPSS για να παράγει το Output που θέλουμε. Για να μην εμφανίζεται το παράθυρο αυτό στις επόμενες αναλύσεις θα πάμε στο μενού επιλογών και θα επιλέξουμε **Edit** και μετά **Options**. Το παράθυρο που θα εμφανιστεί είναι αυτό της εικόνας 3. Εκεί θα επιλέξουμε **Draft Viewer** και θα αλλάξει η καρτέλα επιλογών στο ίδιο όμως ανοιχτό παράθυρο. Εκεί θα “αποεπιλέξουμε” την επιλογή **Display commands in log**.

Descriptive Statistics

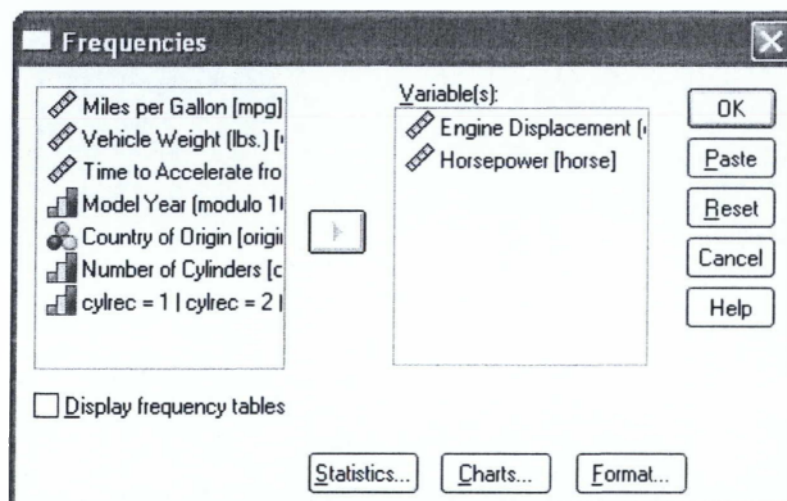
	N	Range	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std.	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Horsepower	400	184	46	230	41933	104.83	1.926	38.522	483.949	1.044	.122	.591	.243
Engine Displacement(cu. inches)	406	451	4	455	78781	194.04	5.221	105.207	068.589	.692	.121	-.791	.242
Valid N (listwise)	400												

Σχήμα 1: Περιγραφικά μέτρα

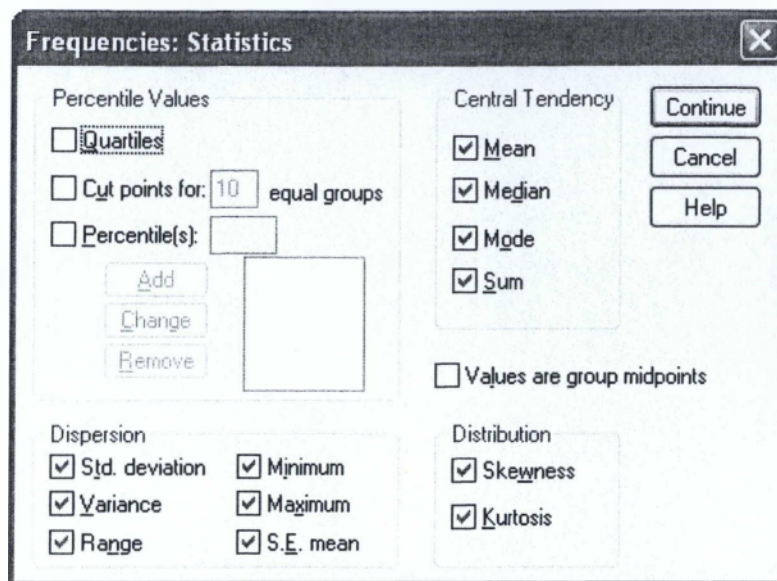
Τα περιγραφικά μέτρα που παρουσιάζονται εδώ είναι με τη σειρά τα εξής:

Το πλήθος των στοιχείων (N), το εύρος (Range) το οποίο υπολογίζεται ως η διαφορά της μικρότερης (Minimum) τιμής από τη μεγαλύτερη (Maximum). Το άθροισμα των τιμών των μεταβλητών (Sum), ο μέσος (Mean) των μεταβλητών μαζί με το τυπικό σφάλμα (Std. Error). Το τυπικό σφάλμα ή τυπική απόκλιση του μέσου ορίζεται ως η τυπική απόκλιση του δείγματος διαιρεμένη με την τετραγωνική ρίζα του μεγέθους του δείγματος (N). Η διακύμανση είναι ο μέσος όρος των τετραγωνικών αποκλίσεων των τιμών από τη μέση τιμή. Η τυπική απόκλιση προκύπτει από την τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης. Ο συντελεστής ασυμμετρίας (skewness) δίνει πληροφορίες για την ασυμμετρία της κατανομής των δεδομένων. Τιμές κοντά στο μηδέν παρέχουν ενδείξεις ότι η κατανομή των παρατηρήσεων είναι συμμετρική. Αρνητικές τιμές του συντελεστή ασυμμετρίας είναι ένδειξη ότι η κατανομή παρουσιάζει αρνητική ή αριστερή ασυμμετρία. Τέλος η κατανομή είναι θετικά ή δεξιά ασύμμετρη όταν έχουμε θετικές τιμές. Όταν η κατανομή είναι θετικά ασύμμετρη ο μέσος των παρατηρήσεων είναι μεγαλύτερος από τη διάμεσο η οποία είναι

μεγαλύτερη με τη σειρά της από την κορυφή. Το ακριβώς αντίθετο ισχύει για την περίπτωση της αρνητικής ασυμμετρίας. Δηλαδή ο μέσος είναι μικρότερος από τη διάμεσο η οποία είναι μικρότερη από την κορυφή. Για την περίπτωση της συμμετρικής κατανομής αυτά τα τρία μέτρα ταυτίζονται. Ο συντελεστής κύρτωσης αναφέρεται στην κυρτότητα της κατανομής των δεδομένων. Αρνητικές τιμές σημαίνουν ότι η κατανομή είναι πλατύκυρτη ενώ θετικές τιμές ότι είναι λεπτόκυρτη. Τιμές κοντά στο μηδέν είναι ένδειξη ότι η κατανομή είναι μεσόκυρτη. Όταν αναφερόμαστε στην κυρτότητα μιας κατανομής αναφερόμαστε στα άκρα της κατανομής ή “ουρές” της κατανομής όπως αλλιώς λέγονται. Οι “παχιές” ουρές είναι ένδειξη πλατύκυρτης κατανομής. Αντίθετα οι “λεπτές” ουρές αποτελούν ένδειξη πως η κατανομή είναι λεπτόκυρτη. Ας δούμε τώρα μία άλλη επιλογή από το μενού επιλογών η οποία παρέχει περισσότερα περιγραφικά μέτρα. Πατάμε **Analyze→Descriptive Statistics→Frequencies** και θα εμφανιστεί στην οθόνη το παράθυρο της εικόνας 7. Αν πατήσουμε **Charts**, θα μας εμφανίσει ένα παράθυρο με επιλογές γραφημάτων τα οποία όμως θα δούμε παρακάτω. Πατώντας **Statistics** θα εμφανιστεί το παράθυρο της εικόνας 8.



Εικόνα 7



Εικόνα 8

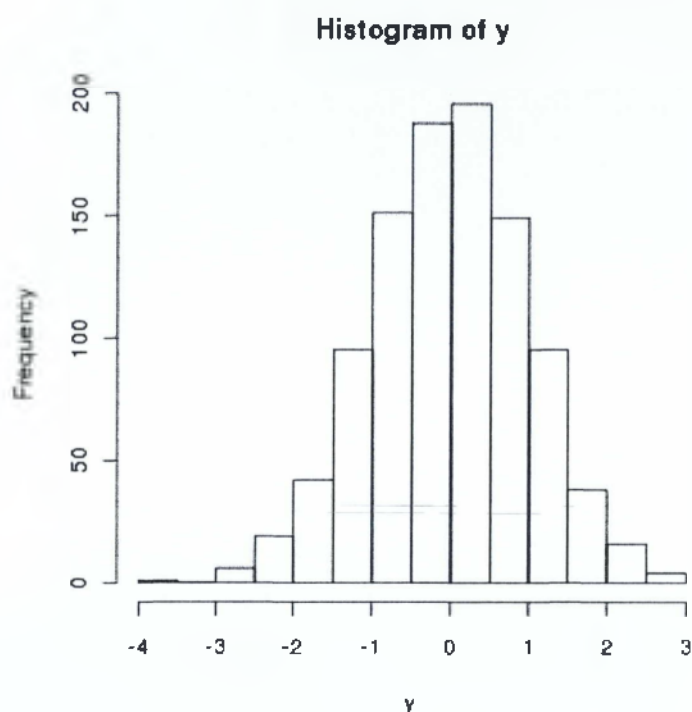
Υπάρχουν επιλογές εμφάνισης όλων των περιγραφικών μέτρων και είναι διαχωρισμένα ανάλογα με το είδος τους (κεντρικής τάσης, διασποράς, κατανομής και ποσοτικά σημεία). Πατώντας **Continue** επιστρέφουμε στο παράθυρο της εικόνας 7, όπου και πατάμε **OK** για να εμφανιστεί το σχήμα 2 στο Output του SPSS. Προσέξτε ότι για τη δεύτερη στήλη η οποία αναφέρεται στη δεύτερη μεταβλητή εμφανίστηκε ο αριθμός 6 για την παράμετρο **Missing**. Κοιτάζοντας και το σχήμα 1 θα δούμε ότι το μέγεθος του δείγματος για τη μεταβλητή που αφορά στον κυβισμό των αυτοκινήτων είναι 406 ενώ για τη μεταβλητή που αφορά στην ιπποδύναμη των αυτοκινήτων είναι 400. Το νούμερο 6 λοιπόν αναφέρεται στον αριθμό των εκλιπουσών τιμών. Αυτό σημαίνει ότι η ιπποδύναμη για 6 αυτοκίνητα δεν καταχωρήθηκε στο SPSS για κάποιο λόγο. Αν επιλέξουμε **Quartiles** θα μας εμφανίσει επίσης το πρώτο, το δεύτερο και το τρίτο τεταρτημόριο.

Statistics			
		Engine Displacement(cu. inches)	Horsepower
N	Valid	406	400
	Missing	0	6
Mean		194.04	104.83
Std. Error of Mean		5.221	1.926
Median		148.50	95.00
Mode		97	150
Std. Deviation		105.507	38.522
Variance		11068.589	1483.949
Skewness		.692	1.044
Std. Error of Skewness		.121	.122
Kurtosis		-.791	.591
Std. Error of Kurtosis		.242	.243
Range		451	184
Minimum		4	46
Maximum		455	230
Sum		78781	41993

Σχήμα 2: Περιγραφικά μέτρα

Ιστογράμματα

Έστω ότι έχουμε τιμές από μία ποσοτική μεταβλητή. Αν το πλήθος των τιμών είναι πολύ μεγάλο μπορούμε να τις απεικονίσουμε διαγραμματικά με το ιστόγραμμα συχνοτήτων. Στον οριζόντιο άξονα τοποθετούνται οι κλάσεις των τιμών (ή αλλιώς οι ομάδες των τιμών, τις οποίες έχουμε κατηγοριοποιήσει). Στον κάθετο άξονα τοποθετούνται οι συχνότητες εμφάνισης των τιμών, που είναι ομαδοποιημένες. Με αυτόν το τον τρόπο σχηματίζουμε ορθογώνια (ιστογράμματα), το μήκος των οποίων είναι ίσο με το εύρος των τιμών που έχουν συμπεριληφθεί στο κάθε ιστόγραμμα. Τα ιστογράμματα είναι “κολλημένα” το ένα στο άλλο. Ενώνοντας τώρα το μέσο της πάνω πλευράς όλων των ορθογωνίων με μία γραμμή καταλήγουμε στο πολύγωνο συχνοτήτων. Καθώς τώρα ο αριθμός των κλάσεων τείνει στο άπειρο, η πολυγωνική γραμμή γίνεται με τη σειρά της ομαλή καταλήγοντας στη γραμμή που ονομάζεται καμπύλη συχνοτήτων. Η πιο γνωστή κατανομή αλλά και η πιο χρήσιμη (και βολική) είναι η κανονική κατανομή. Στην περίπτωση αυτή η καμπύλη συχνοτήτων των δεδομένων σχηματίζει μία “καμπάνα”. Η κατανομή αυτή εξετάστηκε πάρα πολύ από το Γερμανό μαθηματικό Carl Friedrich Gauss, γι’ αυτό και μερικές φορές συναντάται με το όνομα κατανομή Gauss ή Γκαουσιανή κατανομή. Η κατανομή έχει τη μορφή που παρουσιάζεται παρακάτω στην εικόνα 9.



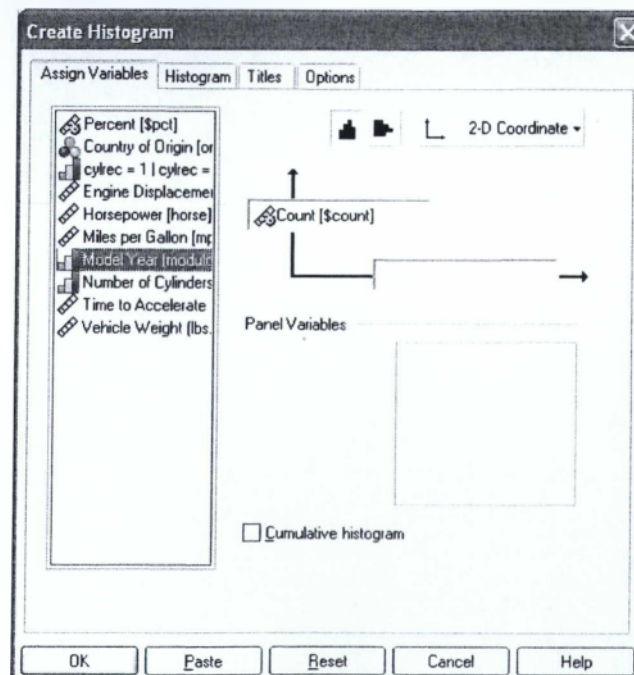
Εικόνα 9: Η κανονική κατανομή

Η κανονική κατανομή είναι συμμετρική και μεσόκυρτη κατανομή, άρα ισχύει ότι η διάμεσος, η επικρατούσα τιμή και η μέση της τιμή ταυτίζονται. Επίσης μία άλλη χρήσιμη ιδιότητα της κανονικής κατανομής η οποία ισχύει και για άλλες μη κανονικές συμμετρικές κατανομές είναι η εξής: το 68% περίπου των παρατηρήσεων βρίσκεται στο διάστημα $(\mu - \sigma, \mu + \sigma)$, το 95% περίπου των παρατηρήσεων βρίσκεται στο διάστημα $(\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma)$ και το 99% περίπου των παρατηρήσεων βρίσκεται στο διάστημα $(\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma)$. Με μ συμβολίζουμε το μέσο και σ την τυπική απόκλιση της κατανομής.

Αν τώρα υποθέσουμε ότι έχουμε μία ποιοτική μεταβλητή ή μία ποσοτική μεταβλητή με μικρό εύρος διακριτών τιμών ή με λίγες κλάσεις ομαδοποιημένων τιμών τότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το κυκλικό διάγραμμα (ή διάγραμμα πίτας). Το κυκλικό διάγραμμα χρησιμοποιείται όταν έχουμε ποιοτικές μεταβλητές για να απεικονίσουμε τις συχνότητες εμφάνισης των κατηγοριών ή το ποσοστό εμφάνισης που αντιστοιχεί σε κάθε κατηγορία μίας ποιοτικής μεταβλητής. Η κατασκευή του είναι απλή, διαιρούμε τη συχνότητα εμφάνισης μίας κατηγορίας της ποιοτικής μεταβλητής με το άθροισμα των συχνοτήτων όλων των κατηγοριών της μεταβλητής και πολλαπλασιάζουμε το 360. Με αυτόν τον τρόπο

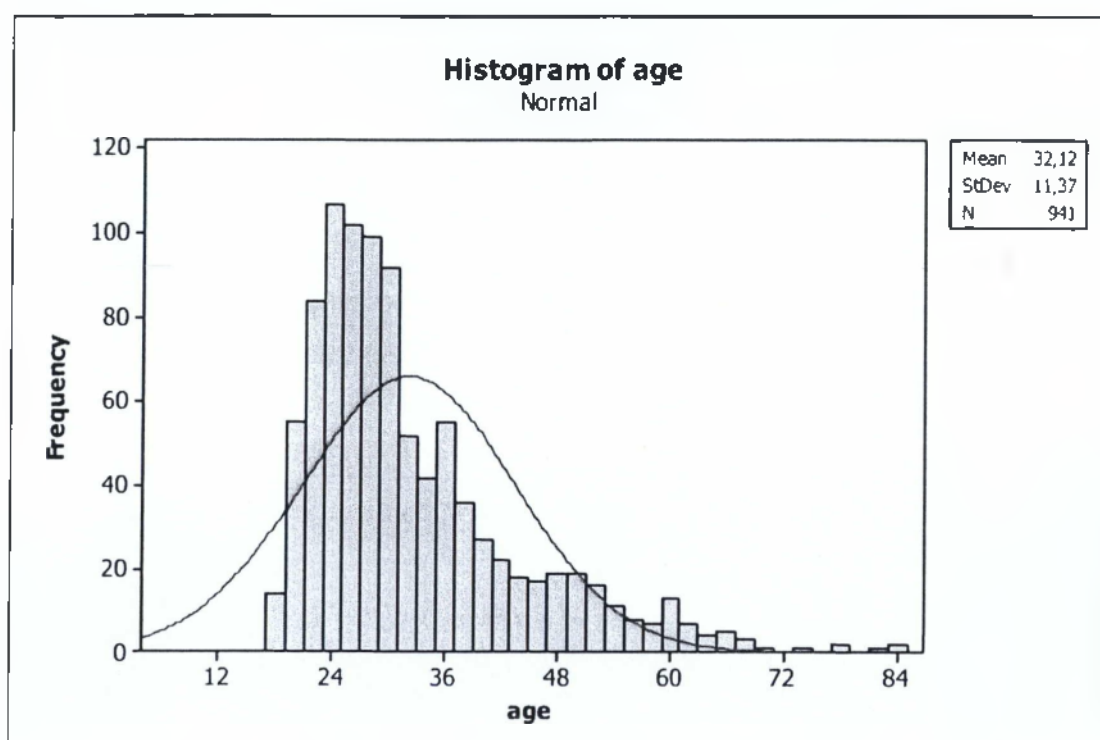
καθορίζουμε τις μοίρες της κάθε “φέτας” στο διάγραμμα που αντιστοιχεί σε κάθε κατηγορία. Αν για παράδειγμα μία κατηγορία μίας ποιοτικής μεταβλητής εμφανίζεται σε ένα ποσοστό 50%, το κομμάτι της “πίτας” που “ανήκει” σε αυτήν την κατηγορία είναι ίσο με $50\% \times 360 = 180$. Ας δούμε όμως τώρα πως κατασκευάζουμε ιστογράμματα στο SPSS. Η επιλογή **Graphs** έχει δύο υποεπιλογές μέσω των οποίων μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα ιστόγραμμα συχνοτήτων. Ας δούμε την πρώτη επιλογή. Πατάμε **Graphs**→**Interactive**→**Histogram** και θα εμφανιστεί το παράθυρο της εικόνας 10.

Οι μεταβλητές που φαίνονται στο δεξιό κουτάκι είναι από τα δεδομένα που αφορούν σε μετρήσεις αυτοκινήτων και είναι διαθέσιμα από το αρχείο του SPSS. Εμείς θα πρέπει να περάσουμε τη μεταβλητή της οποίας το ιστόγραμμα θέλουμε να εμφανίσουμε στο λευκό ορθογώνιο κουτάκι που συνδέεται με το ορθογώνιο κουτάκι με μία μαύρη γραμμή. Για να το κάνουμε αυτό πρέπει να “σύρουμε” με το ποντίκι τη μεταβλητή στο κουτάκι. Προσοχή να μην περάσουμε μεταβλητές στο μεγάλο λευκό κουτάκι που βρίσκεται από κάτω. Μπορούμε να δηλώσουμε μόνο μία μεταβλητή κάθε φορά για να κατασκευάσουμε ιστόγραμμα συχνοτήτων. Πάνω δεξιά υπάρχουν τρία κουτάκια επιλογών. Το κουτάκι **2-D Coordinate** μας επιτρέπει να κατασκευάσουμε ιστόγραμμα συχνοτήτων στο δισδιάστατο ή στον τρισδιάστατο χώρο. Τα δύο κουτάκια που υπάρχουν αριστερά από αυτήν την επιλογή μας καθορίζουν τη στοίχιση του διαγράμματος, αν θα είναι κατακόρυφη ή αν θέλουμε να την αλλάξουμε σε οριζόντια.



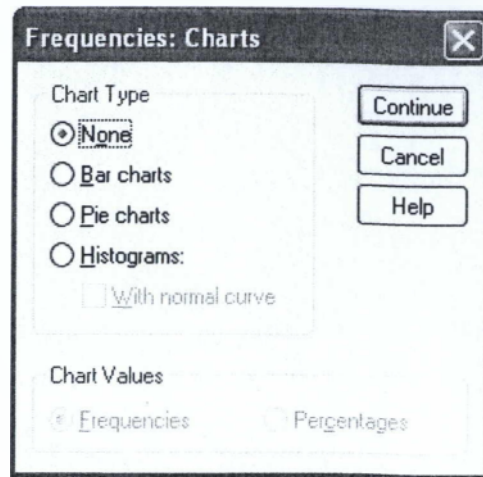
Εικόνα 10

Από την επιλογή **Titles** μπορούμε να βάλουμε επικεφαλίδες στο διάγραμμα. Πατώντας **OK** θα εμφανιστεί το διάγραμμα του σχήματος 3. Αν θέλουμε να μην φαίνεται η καμπύλη της κανονικής κατανομής μπορούμε να πατήσουμε την επιλογή **Histogram** και στην καρτέλα που θα εμφανιστεί να αποεπιλέξουμε την επιλογή **Normal Curve**.



Σχήμα 3: Ιστόγραμμα συχνοτήτων

Ένας άλλος τρόπος κατασκευής ιστογραμμάτων συχνοτήτων παρέχεται από την επιλογή **Analyze**. Πατάμε **Analyze**→**Descriptive Statistics**→**Frequencies** και θα εμφανιστεί το παράθυρο της εικόνας 7. Εάν σε αυτό το παράθυρο επιλέξουμε την επιλογή **Charts** θα εμφανιστεί ένα άλλο παράθυρο, αυτό της εικόνας 11.



Εικόνα 11

Στο παράθυρο της εικόνας 7 επιλέγαμε για ποιες μεταβλητές θέλουμε να εμφανιστούν τα περιγραφικά μέτρα. Επομένως πρέπει να έχουμε περάσει τουλάχιστον μία μεταβλητή στο δεξιό κουτάκι για να εμφανιστεί το ιστόγραμμα συχνοτήτων της. Απλά επιλέγουμε την επιλογή **Histograms** και “κλικάρουμε” την επιλογή **With normal curve** αν επιθυμούμε την εμφάνιση της καμπύλης γραμμής της κανονικής κατανομής. Μπορούμε να μην επιλέξουμε κανένα περιγραφικό μέτρο να εμφανιστεί. Σε αυτήν την περίπτωση θα εμφανιστεί μόνο το ιστόγραμμα συχνοτήτων.

Έλεγχος κανονικότητας και διαστήματα εμπιστοσύνης

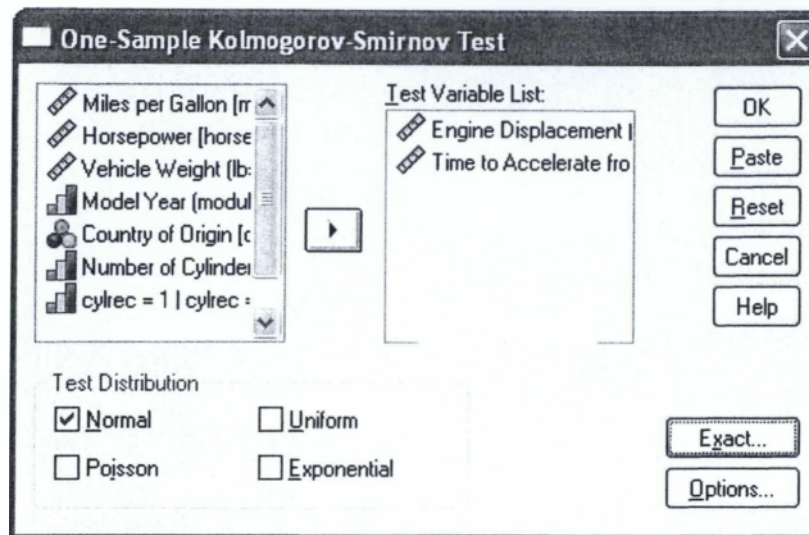
Αναφέραμε προηγουμένως πως όταν το ιστόγραμμα συχνοτήτων των ποσοτικών μεταβλητών έχει το σχήμα “καμπάνας”, τότε λέμε ότι τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή ή κατανέμονται κανονικά. Το ιστόγραμμα όμως δεν είναι “ικανό” να μας απαντήσει στη ερώτηση αν είναι κανονικά τα δεδομένα ή αν προέρχονται από μία κανονική κατανομή με ένα μέσο και μία διακύμανση. Μπορούμε να κατασκευάσουμε δύο γραφήματα με το SPSS, το **P-P Plot** και το **Q-Q Plot** (Επιλέγοντας **Analyze**→**Descriptive Statistics**→**P-P Plots** ή **Q-Q Plots**). Με αυτά τα γραφήματα ελέγχουμε οπτικά την ύπαρξη κανονικότητας στα δεδομένα. Όσο πιο κοντά στην ευθεία είναι τα σημεία του σχήματος τόσο πιο πολλές είναι οι ενδείξεις ότι τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή. Το μάτι όμως πάλι μπορεί να “πέσει έξω” και να ξεγελαστούμε. Για αυτό το λόγο καταφεύγουμε σε τεστ κανονικότητας για να απαντήσουμε στην προηγούμενη ερώτηση.

Ο έλεγχος κανονικότητας υπάγεται σε μία ευρύτερη οικογένεια ελέγχων, τη λεγόμενη «έλεγχοι υποθέσεων». Όταν ακούμε για ελέγχους υποθέσεων μας έρχονται πολλά πράγματα στο μυαλό. Κάποια από αυτά είναι η μηδενική υπόθεση (**Null Hypothesis** ή **H₀**), η εναλλακτική υπόθεση (**Alternative Hypothesis**), το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (**α**) και το παρατηρηθέν επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (**p-value** ή **Significance**). Οι υποθέσεις είναι της ακόλουθης μορφής:

H₀: Η κατανομή των δεδομένων δε διαφέρει από την κανονική κατανομή

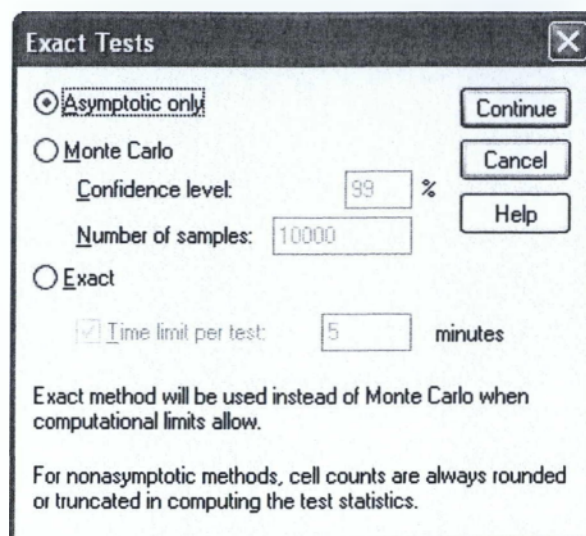
H₁: Η κατανομή των δεδομένων διαφέρει από την κανονική κατανομή

Για τη διεξαγωγή των ελέγχων υποθέσεων χρησιμοποιούνται κάποιοι μαθηματικοί τύποι, που καλούνται ελεγχοσυναρτήσεις. Με βάση το αποτέλεσμα τους οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται ή όχι. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η μηδενική υπόθεση την οποία θέλουμε να ελέγξουμε είναι ότι τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική ή ότι προέρχονται από ένα πληθυσμό που ακολουθεί την κανονική κατανομή. Η εναλλακτική είναι ότι τα δεδομένα δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίζεται συνήθως ίσο με 0.05 ή 5%. Το παρατηρηθέν επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίζεται ως η πιθανότητα η τιμή του ελέγχου (ελεγχοσυνάρτησης) να πάρει μία τιμή τόσο ακραία ή περισσότερο ακραία από αυτή που πήρε στο συγκεκριμένο δείγμα κάτω από τη μηδενική υπόθεση. Αν η p-value είναι μικρότερη του 0.05, τότε λέμε ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται. Αν η p-value είναι μεγαλύτερη ή ίση του 0.05, τότε λέμε ότι η μηδενική υπόθεση δεν απορρίπτεται. Το SPSS εμφανίζει τις τιμές των παρατηρηθέντων επιπέδων στατιστικής σημαντικότητας και τις ονομάζει (**Asymptotic**) **Significances**. Ο λόγος που χρειαζόμαστε την κανονικότητα των δεδομένων, είναι για να έχουν ισχύ κάποιες στατιστικές τεχνικές, όπως οι έλεγχοι υποθέσεων για τους μέσους, η γραμμική παλινδρόμηση, η ανάλυση διακύμανσης κ.ά. Ας δούμε τώρα στο SPSS πως θα διεξάγουμε ελέγχους κανονικότητας. Πατάμε **Analyze**→**Nonparametric Tests**→**1-Sample K-S** και εμφανίζεται το παράθυρο της εικόνας 12.



Εικόνα 12

Όπως βλέπετε περάσαμε δύο μεταβλητές στο δεξιό κουτάκι, για τις οποίες θα ελέγξουμε αν οι τιμές τους ακολουθούν την κανονική κατανομή. Παρατηρούμε ότι η επιλογή για τον έλεγχο κανονικότητας είναι ήδη προεπιλεγμένος από το SPSS (**Normal**). Επιλέγοντας **Options** εμφανίζεται ένα άλλο παράθυρο στο οποίο μπορούμε να επιλέξουμε και την εμφάνιση ενός πίνακα με κάποια περιγραφικά μέτρα που αφορούν αυτές τις μεταβλητές. Πατώντας **Exact** θα εμφανιστεί το παράθυρο της εικόνας 13. Το SPSS έχει ως προεπιλογή το **Asymptotic only**. Αυτό σημαίνει ότι θα διεξάγει το τεστ κανονικότητας των **Kolmogorov-Smirnov** όπως επιλέξαμε άλλωστε. Αν επιλέξουμε την επιλογή που βρίσκεται ακριβώς από κάτω, δηλαδή το **Monte Carlo**, θα ενεργοποιηθούν και τα επόμενα δύο λευκά κουτάκια, το **Confidence level** και το **Number of samples**. Με την επιλογή **Monte Carlo** “ζητάμε” από το SPSS να χρησιμοποιήσει και την τεχνική της προσομοίωσης για να κάνει τον έλεγχο της κανονικότητας. Δε θα επεκταθούμε περισσότερο στην τεχνική της προσομοίωσης, παρά μόνο θα πούμε ότι διεξάγει 10000 (προεπιλογή) τεστ κανονικότητας και για κάθε ένα υπολογίζει την p-value. Στο τέλος εμφανίζει το μέσο όρο αυτών των 10000 p-value και ένα 99% διάστημα εμπιστοσύνης για τον μέσο όρο αυτών των p-value βασισμένο προφανώς στις 10000 p-value. Πατώντας **Continue** επιστρέφουμε στο αρχικό παράθυρο της εικόνας 12 και μετά **OK** για να εμφανιστεί το σχήμα 4 στο Output του SPSS.



Εικόνα 13

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			EngineDisplacement(cu. inches)	Time toAcceleratefrom 0 to 60mph (sec)
N			406	406
Normal Parameters ^{a,b}	Mean		194.04	15.50
	Std. Deviation		105.207	2.821
Most Extreme Differences	Absolute		.183	.047
	Positive		.183	.047
	Negative		-.114	-.032
Kolmogorov-Smirnov Z			3.695	.951
Asymp. Sig. (2-tailed)			.000	.326
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.		.000 ^c	.318 ^c
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.000	.306
		Upper Bound	.000	.330

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

Σχήμα 4: Έλεγχος κανονικότητας

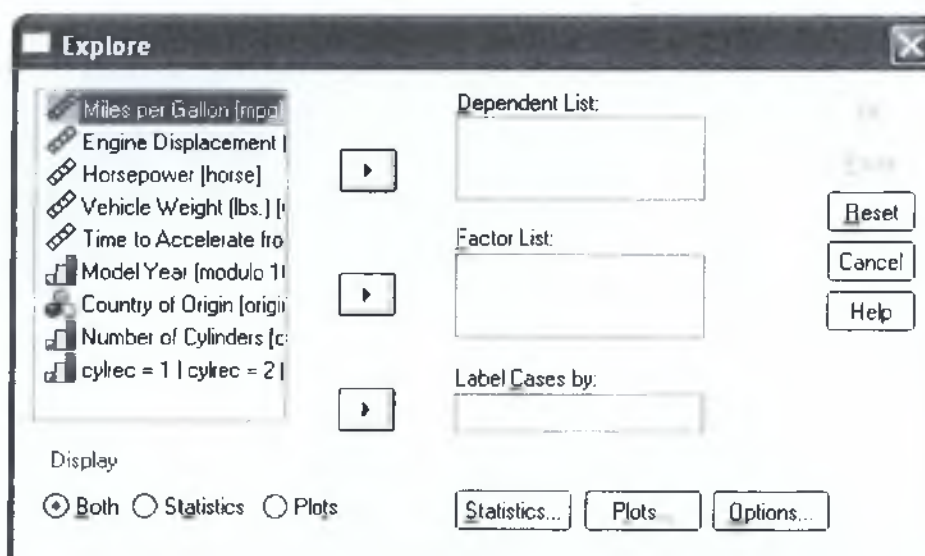
Η υπόθεση την οποία θέλουμε να ελέγξουμε είναι ότι οι μεταβλητές ακολουθούν την κανονική κατανομή. Και για τις δύο μεταβλητές εμφανίζεται το μέγεθος του δείγματος (406). Από ότι φαίνεται για αυτές τις μεταβλητές δεν έχουμε εκλιπούσες τιμές. Εμφανίζονται επίσης ο μέσος και η τυπική απόκλιση για κάθε μεταβλητή. Για τον έλεγχο της κανονικότητας μας ενδιαφέρουν δύο τιμές, η **Asymp. Sig. (2-tailed)** και η **Monte Carlo Sig.** Πρόκειται για τις p-value που υπολογίζονται για κάθε μέθοδο ξεχωριστά. Το τεστ των **Kolmogorov-Smirnov** είναι ένα, αλλά στη μία περίπτωση η p-value υπολογίζεται με βάση τη “συμβατική” μέθοδο, ενώ στην άλλη βασίζεται στην τεχνική **Monte Carlo**.

Παρατηρούμε για την πρώτη τιμή ότι οι p-value που υπολογίστηκαν και με τις δύο μεθόδους είναι ίσες με το μηδέν. Όπως αναφέραμε προηγουμένως αν η p-value είναι μικρότερη από το 0.05, τότε απορρίπτουμε την υπόθεση της κανονικότητας των δεδομένων. Άρα η υπόθεση ότι οι μετρήσεις που αφορούν τον κυβισμό των αυτοκινήτων, κατανέμονται κανονικά απορρίπτεται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0.05$ ή $\alpha=5\%$. Ειδικά, μπορούμε να πούμε ότι υπάρχουν ενδείξεις ότι αυτές οι μετρήσεις δεν ακολουθούν την κανονική κατανομή. Για τη δεύτερη μεταβλητή όμως, που είναι η επιτάχυνση των αυτοκινήτων, βλέπουμε ότι η p-value με το συμβατικό τρόπο (**Asymp. Sig. (2-tailed)**) είναι ίση με 0.326, ενώ η p-value που υπολογίστηκε με βάση την προσομοιωτική τεχνική είναι ίση με 0.307. Και στις δύο περιπτώσεις δηλαδή τα παρατηρηθέντα επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας (p-value) είναι μεγαλύτερα του 0.05. Αυτό σημαίνει ότι η υπόθεση της κανονικότητας για τις επιταχύνσεις των αυτοκινήτων δεν απορρίπτεται σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha=0.05$ ή $\alpha=5\%$. Με άλλα λόγια υπάρχουν ενδείξεις ότι οι μετρήσεις που αφορούν τις επιταχύνσεις των αυτοκινήτων ακολουθούν την κανονική κατανομή. Στην προσπάθεια να εκτιμήσουμε την πραγματική τιμή του μέσου, χρησιμοποιούμε το μέσο ενός δείγματος. Στη συνέχεια κατασκευάζουμε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης με βάση ένα μαθηματικό τύπο, ο οποίος είναι στην ουσία 2 τυπικά σφάλματα αριστερά και δεξιά της τιμής του μέσου που βρήκαμε για το δείγμα. Αν επαναλάβουμε τη δειγματοληψία n φορές θα εκτιμήσουμε n διαφορετικούς μέσους και προφανώς n διαφορετικά (πολλά θα είναι αλληλοεπικαλυπτόμενα) διαστήματα εμπιστοσύνης.

Αυτό που ευελπιστούμε είναι ότι στο 95% των n περιπτώσεων τα διαστήματα εμπιστοσύνης που υπολογίσαμε θα έχουν περικλείσει, ή “πιάσει”, ή “χτυπήσει” την τιμή του πραγματικού μέσου. Επομένως, αν για παράδειγμα “παίρναμε” κάθε φορά 100 δείγματα από έναν πληθυσμό και κατασκευάζαμε 100 διαστήματα εμπιστοσύνης για τη

μέση τιμή μίας μεταβλητής και επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία άπειρες φορές, κατά μέσο όρο στο 95% των περιπτώσεων θα είχαμε φτιάξει διαστήματα εμπιστοσύνης που θα είχαν “πιάσει” τον πραγματικό μέσο του πληθυσμού. Το 95% θα το ονομάζουμε βαθμό ή επίπεδο εμπιστοσύνης. Το υπόλοιπο 5% είναι αυτό που έχουμε ήδη ορίσει επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας.

Για να κατασκευάσουμε ένα 95% διάστημα εμπιστοσύνης για τη μέση τιμή μίας μεταβλητής εργαζόμαστε ως εξής: πατάμε **Analyze**→**Descriptive Statistics**→**Explore** και θα εμφανιστεί το παράθυρο της εικόνας 14. Από την επιλογή **Plots** μπορούμε να επιλέξουμε αν θέλουμε να εμφανιστεί ένα ιστόγραμμα των ή της μεταβλητής που θα περάσουμε στο άνω λευκό κουτάκι (**Dependent List:**). Κάτω αριστερά (**Display**) θα επιλέξουμε **Statistics** διότι δε θέλουμε την εμφάνιση του ιστογράμματος. Πατώντας **OK** θα προκύψει ένας πίνακας που δίνει πληροφορίες για το δείγμα και ο πίνακας του σχήματος 5.



Εικόνα 14

Ο παρακάτω πίνακας περιέχει τα περιγραφικά μέτρα στα οποία έχουμε ήδη αναφερθεί μαζί με λίγα ακόμα για τα οποία δεν έχουμε μιλήσει. Η μεταβλητή επιλέχθηκε τυχαία. Η πρώτη γραμμή του πίνακα περιέχει τη μέση τιμή για τις τιμές αυτής της μεταβλητής. Οι επόμενες δύο τιμές είναι το κάτω και το άνω άκρο του 95% διαστήματος εμπιστοσύνης για τον πραγματικό μέσο του πληθυσμού. Η επόμενη γραμμή είναι ο μέσος των τιμών της μεταβλητής από την οποία έχουμε αφαιρέσει το 5% των μεγαλύτερων και μικρότερων

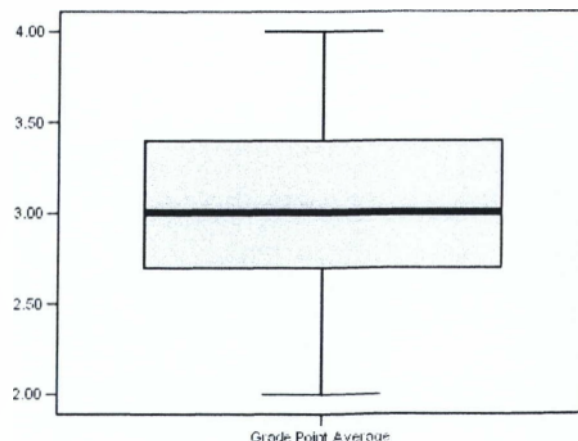
τιμών. Το Interquartile range (ενδοτεταρτημοριακό εύρος) είναι η διαφορά μεταξύ τρίτου και πρώτου τεταρτημόριου. Σε αυτό το εύρος βρίσκεται το 50% των κεντρικών παρατηρήσεων της μεταβλητής.

			Statistic	Std. Error
Engine Displacement (cu. inches)	Mean		194.04	5.221
	95% Confidence Interval of Mean	Lower Bound	183.78	
		Upper Bound	204.30	
	5% Trimmed Mean		188.28	
	Median		148.50	
	Variance		11068.589	
	Std. Deviation		105.207	
	Minimum		4	
	Maximum		455	
	Range		451	
	Interquartile Range		199	
	Skewness		.692	.121
	Kurtosis		-.791	.242

Σχήμα 5: Περιγραφικά μέτρα με 95% διάστημα εμπιστοσύνης

Θηκόγραμμα ή Διάγραμμα Πλαισίων και Απολήξεων (Box Plot)

Αυτή η κατηγορία διαγραμμάτων περιγράφει περιληπτικά τη κατανομή των ποσοτικών μεταβλητών. Κάθε πλαίσιο κουτί απεικονίζει το 1^ο Τεταρτημόριο, τη διάμεσο και το 3^ο Τεταρτημόριο. Οι απολήξεις υποδεικνύουν τα όρια των ακραίων τιμών. Οι τιμές εκτός των φραγμάτων των απολήξεων θεωρούνται ακραίες και υποδεικνύονται στο γράφημα με ξεχωριστά σημεία. Συμμετρικά Box Plots πλησιάζουν την κανονική κατανομή.



Εικόνα 15

Φυλλόγραμμα (Steam & Leaf)

Το διάγραμμα αυτό δίνει την δυνατότητα ανασύστασης και ανάκλησης των μετρήσεων των αρχικών δεδομένων του δείγματος με ακρίβεια πράγμα το οποίο δεν επιτυγχάνεται με το ιστόγραμμα ή τους πίνακες συχνοτήτων. Η παρουσίαση του σχήματος μοιάζει με εκείνου του ιστογράμματος αλλά η τεχνική κατάρτισης δεν είναι η ίδια. Το φυλλογράφημα εμφανίζει τα δεδομένα σε όλο το εύρος των παρατηρημένων μετρήσεων, παρουσιάζει την συγκέντρωση των παρατηρήσεων (συχνότητες), δείχνει τη μορφή της κατανομής, εμφανίζει τυχόν ακραίες και εκτροπές παρατηρήσεις και επιτρέπει την επισήμανση της απουσίας συγκεκριμένων τιμών ή μετρήσεων.

Figure 1 Stem-and-leaf diagram (extended)

Frequency	Stem &	Leaf
.00	1 .	
2.00	1 .	55
.00	2 .	
4.00	2 .	7789
6.00	3 .	022344
15.00	3 .	555666677778899
14.00	4 .	00000022222344
11.00	4 .	55666788999
9.00	5 .	001111234
13.00	5 .	55556667778899
7.00	6 .	0333334
11.00	6 .	555566667779
1.00	7 .	1
2.00	7 .	89
3.00	8 .	123
1.00	8 .	7
1.00	9 .	2
.00	9 .	

Stem width:	10.00
Each leaf:	1 case(s)

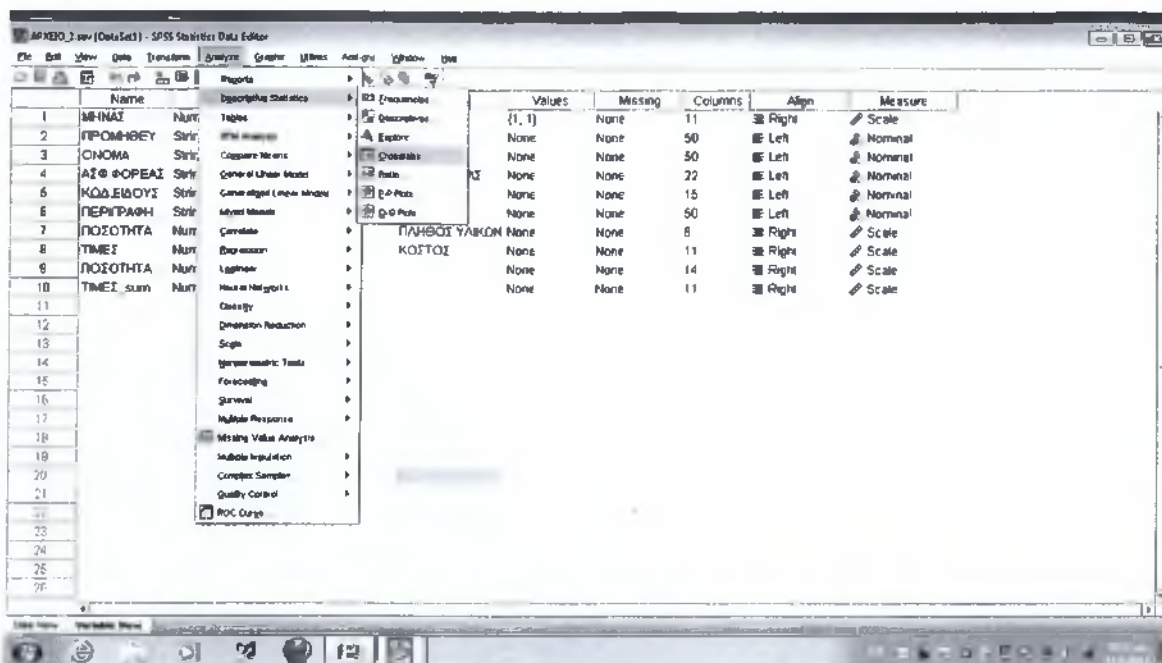
Εικόνα 16

Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Η διαδικασία Crosstabs

Οι μέθοδοι ταυτόχρονης παρουσίασης δύο τουλάχιστον ποιοτικών χαρακτηριστικών (μεταβλητών) περιορίζονται στους πίνακες συνάφειας και τις γραφικές παραστάσεις. Με τη διαδικασία “Crosstabs” του SPSS μπορούμε να πετύχουμε όχι μόνο την άμεση κατασκευή τους, αλλά επιπλέον να προχωρήσουμε και στην αναζήτηση της έντασης και φύσης της (πιθανής) σχέσης τους.

Από τη βασική ράβδο προτιμήσεων του λογισμικού επιλέγοντας **Analyze**→**Descriptive Statistics**→**Crosstabs** εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου (οθόνη) της εικόνας 17:



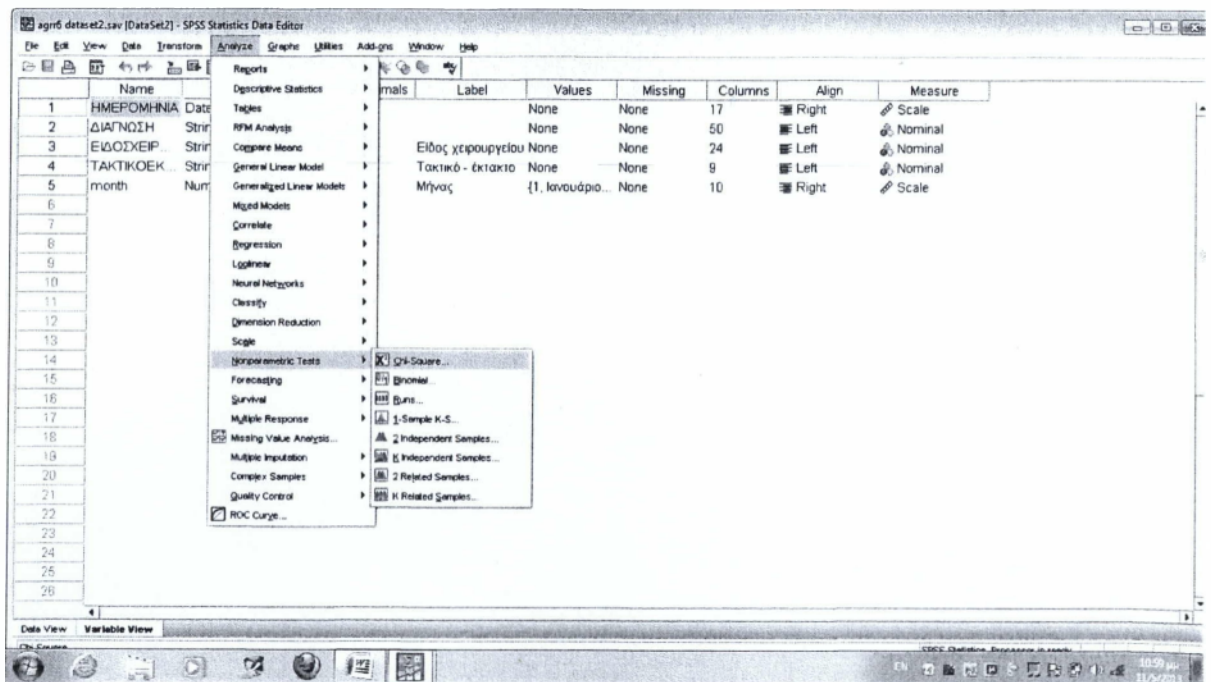
Εικόνα 17

Διαλέγουμε την (ποιοτική) μεταβλητή, τις κατηγορίες της οποίας θέλουμε να έχουμε στις γραμμές του πίνακα συνάφειας και τη μετακινούμε στο παράθυρο Row(s). Διαλέγουμε κάποια άλλη μεταβλητή, τις κατηγορίες της οποίας θέλουμε να έχουμε στις στήλες του πίνακα συνάφειας και τη μετακινούμε στο παράθυρο Column(s). Σημειώστε ότι η διαδικασία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στην περίπτωση των ποσοτικών μεταβλητών των οποίων οι τιμές προηγουμένως έχουν κωδικοποιηθεί και αντιστοιχηθεί σε διαστήματα τιμών. Φυσικά, μπορούμε να μετακινήσουμε περισσότερες από μία μεταβλητές τόσο στον κατάλογο Row(s) όσο και στον κατάλογο Column(s). Το SPSS θα κατασκευάσει από ένα διαφορετικό πίνακα συνάφειας για κάθε δυνατό συνδυασμό των μεταβλητών του καταλόγου Row(s) με εκείνου του καταλόγου Column(s).

Στατιστική συμπερασματολογία

Έλεγχος καλής προσαρμογής (χ^2 test)

Με την εντολή Chi-Square που περιλαμβάνεται στη διαδικασία “Nonparametric Tests” του SPSS, ελέγχουμε αν οι παρατηρούμενες συχνότητες των κατηγοριών (ή κλάσεων) μιας μεταβλητής απέχουν πολύ από τις αντίστοιχες θεωρητικές/αναμενόμενες μιας γνωστής κατανομής. Από τη βασική ράβδο προτιμήσεων του λογισμικού επιλέγοντας **Analyze**→**Nonparametric Tests**→**Chi Square** εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου (οθόνη) της εικόνας 18:



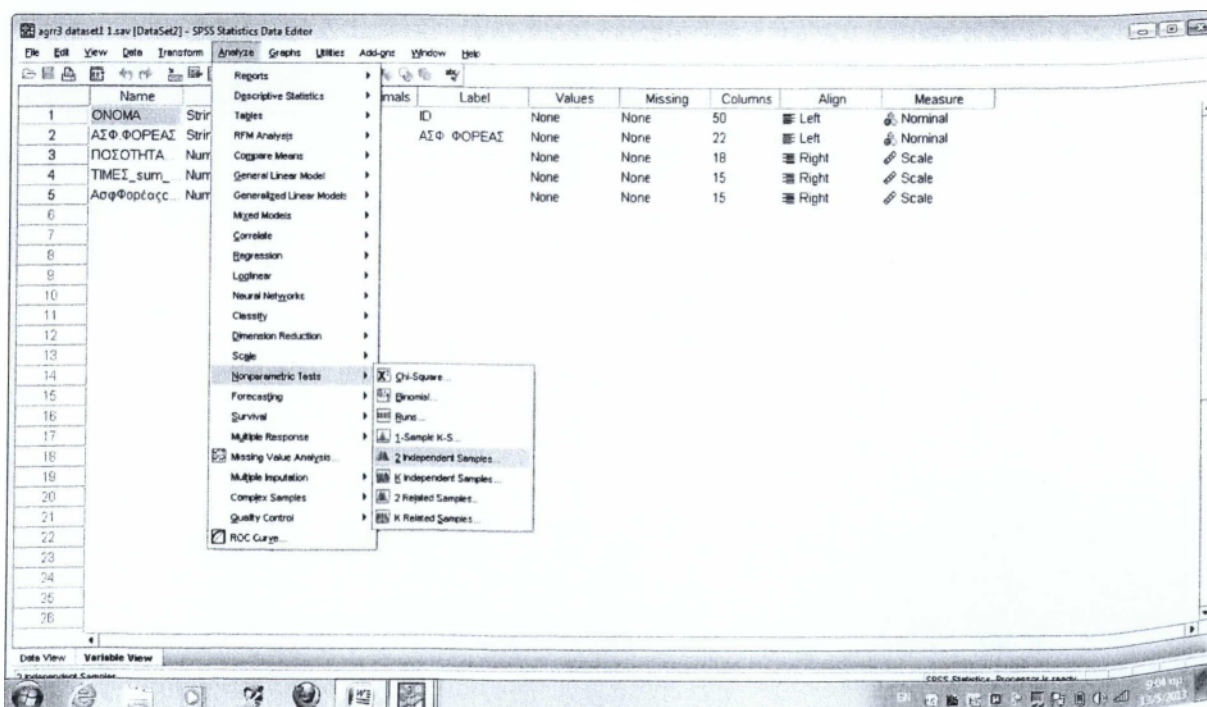
Εικόνα 18

Διαλέγουμε τη μεταβλητή της οποίας αναζητούμε την κατανομή και τη μετακινούμε στο παράθυρο Test Variable List. Ορίζουμε το εύρος των τιμών (Expected Range) που θέλουμε να συμμετάσχει στον έλεγχο προσαρμογής που θα επιχειρήσουμε. Εξ ορισμού συμμετέχουν όλες οι τιμές (Get from data) και κάθε διαφορετική από αυτές προσδιορίζει μία κατηγορία (ή κλάση). Μπορούμε όμως να αποκλείσουμε τιμές που βρίσκονται στα δύο άκρα ορίζοντας ένα στενότερο εύρος τιμών (Use specified range). Ορίζουμε την αναμενόμενη συχνότητα για την κάθε κατηγορία τιμών που έχει η μεταβλητή (Expected values). Εξ ορισμού όλες έχουν την ίδια συχνότητα (:ομοιόμορφη κατανομή). Μπορούμε όμως να προσδιορίσουμε οποιαδήποτε άλλη κατανομή δίνοντας διαδοχικά τις πιθανότητες εμφάνισης της κάθε κατηγορίας (κλάσης). Η σειρά που θα δοθούν οι πιθανότητες αυτές

παίζει σημαντικό ρόλο διότι το SPSS τις αντιστοιχεί στις διάφορες κατηγορίες με αύξουσα σειρά.

Mann-Whitney U Test

Με την εντολή Mann-Whitney που περιλαμβάνεται στη διαδικασία “Nonparametric Tests” του SPSS, αξιολογούμε το κατά πόσον οι διάμεσοι για μια μεταβλητή δοκιμής διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των δύο ομάδων. Για τη διεξαγωγή του Mann-Whitney U Test, κάθε περίπτωση να έχει αποτελέσματα σε δύο μεταβλητές, η ομαδοποίηση μεταβλητών (ανεξάρτητη ή κατηγορική μεταβλητή) και η δοκιμαστική μεταβλητή (εξαρτημένη ή ποσοτική μεταβλητή). Η μεταβλητή ομαδοποίησης χωρίζει περιπτώσεις σε δύο ομάδες ή κατηγορίες, και η μεταβλητή ελέγχου αξιολογεί τα άτομα σε μια μεταβλητή με τουλάχιστον μία τακτική κλίμακα. Σε αντίθεση με παραμετρική ομόλογο του t -test για δύο δείγματα δεν αναλαμβάνει ότι η διαφορετικότητα μεταξύ των δύο δειγμάτων έχουν διανεμηθεί με ομαλότητα ή ότι οι διακυμάνσεις των δύο πληθυσμών είναι ίσες. Από τη βασική ράβδο προτιμήσεων του λογισμικού επιλέγοντας **Analyze**→**Nonparametric Tests**→**2 Independent Samples** εμφανίζεται το πλαίσιο διαλόγου (οθόνη) της εικόνας 19.



Εικόνα 19