ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟΦΑΣΕΩΝ

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΡΥΤΗΙΑ ΜΕ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ Δ. ΓΚΙΟΥΛΗ

Επιβλέπων: Βασίλειος Ασημακόπουλος
Καθηγητής, Ε.Μ.Π.
Υπεύθυνοι: Νικόλαος Μπουγιούκος

Εγκρίθηκε από την τριμελή επιτροπή την 23η Ιουλίου 2007

…….....	…….....	…….....
Βασίλειος Ασημακόπουλος	Γρηγόριος Μέντζας	Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής, Ε.Μ.Π	Καθηγητής, Ε.Μ.Π	Επίκουρος Καθηγητής, Ε.Μ.Π

Αθήνα, Ιούλιος 2007

……
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Δ. ΓΚΙΟΥΛΗΣ

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Πρόλογος

Η διπλωματική αυτή εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια των ερευνητικών δραστηριοτήτων της Μονάδας Συστημάτων Πρόβλεψης και Προοπτικής κατά το Ακαδημαϊκό έτος 2006-2007. Η μονάδα υπάγεται στον Τομέα Ηλεκτρικών Βιομηχανικών Διατάξεων και Συστημάτων Αποφάσεων, της Σχολής Ηλεκτρολόγων & Μηχανικών υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή κ. Βασίλη Ασημακόπουλο για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ σε βάθος με το αντικείμενο των προβλέψεων και τη συμπαράστασή του σε κάθε δυσκολία που προέκυψε, καθώς και τον Καθηγητή κ. Γρηγόριο Μέντζα και τον Επίκουρο Καθηγητή κ. Δημήτριο Ασκούνη για τη σημαντική τους βοήθεια και την τιμή που μας έκαναν να συμμετάσχουν στην επιτροπή εξέτασης της εργασίας.

Επιπλέον θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την κα. Έλλη Παγουρτζή για τη καθοριστική βοήθειά της καθώς και κ. Νικόλαο Μπουγιούκο για την αμέριστη συμπαράσταση και βοήθειά του στην ολοκλήρωση αυτής της μελέτης.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για τη βοήθειά τους καθώς και τη γυναίκα μου Αλεξάνδρα για την υποστήριξη και την υπομονή που επέδειξε όλα αυτά τα χρόνια.

Αθήνα, Ιούλιος 2007

Περίληψη

Σκοπός ενός Πληροφοριακού Συστήματος επιχειρησιακών προβλέψεων σε έναν Οργανισμό, είναι η υποστήριξη των αποφάσεων μέσω των διαδικασιών : συλλογή, αποθήκευση, και επεξεργασία των πληροφοριών από το περιβάλλον και τις εσωτερικές διεργασίες ενός Οργανισμού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ενός τέτοιου συστήματος είναι η Pythia, (η εφαρμογή η οποία θα μας απασχολήσει στην παρούσα μελέτη) η οποία σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε για αυτό το σκοπό.

Η Pythia ως επιχειρησιακό εργαλείο έχει καταφέρει να ενσωματώσει διάφορα μοντέλα και μεθοδολογίες παραγωγής προβλέψεων. Παρόλα αυτά είναι γεγονός η αδυναμία των μοντέλων πρόβλεψης να υποδείξουν επερχόμενες αλλαγές που πολλές φορές αιφνιδιάζουν τον επιχειρηματικό κόσμο. Σημαντικό λοιπόν στοιχείο για την πραγματοποίηση ακριβών προβλέψεων αποτελεί και η κριτική ικανότητα του εκάστοτε χρήστη στο να μπορεί να διακρίνει επερχόμενες αλλαγές ή γεγονότα που θα επηρέαζαν τις παραγόμενες προβλέψεις. Η Pythia, όπως θα δούμε στην παρούσα μελέτη, είναι σχεδιασμένη ώστε να μπορεί να συνυπολογίζει αυτούς τους αστάθμητους παράγοντες.

Στην παρούσα μελέτη καλούμαστε να :

- αναπτύξουμε τα παρακάτω ζητήματα
    1. Τα είδη των πληροφοριακών συστημάτων σε όλα τα επίπεδα ενός Οργανισμού
    2. Τα υπάρχοντα μοντέλα και οι μεθοδολογίες παραγωγής προβλέψεων για την υποστήριξη των επιχειρησιακών αποφάσεων
    3. Η Pythia ως DSS σε έναν Οργανισμό (περιγραφή των δυνατοτήτων της εφαρμογής)

- εξετάσουμε τα εξής :
    1. τις επιδόσεις των χρησιμοποιούμενων από την Pythia μοντέλων πρόβλεψης σε δεδομένα που αφορούν το ύψος δαπάνης για διάφορες κατηγορίες προϊόντων του Αιγνήτειου Νοσοκομείου

2. την ύπαρξη κάποιων SEA (Special Events & Actions) και πως αυτά επηρεάζουν τη διαδικασία αλλά και τις παραγόμενες προβλέψεις
3. τη συμβολή του Judgemental Forecasting (Κριτικές Προβλέψεις) στις παραγόμενες προβλέψεις
4. την επίδοση των μεθόδων πρόβλεψης αποκρύπτοντας δεδομένα δύο περιόδων μέσω της διαδικασίας Monitoring. Ως κριτήριο θα ληφθεί το Mean Symmetric APE

Επίσης παραθέτουμε τα σημαντικότερα στοιχεία της ανάλυσης τα οποία συλλέξαμε μέσω του συστήματος Pythia. Η σειρά που τα παραθέτουμε ακολουθεί τη λογική σχεδιασμού της εφαρμογής και θα μπορούσε να αντιπροσωπεύει ή να αντιστοιχεί στην πορεία που θα μπορούσαν να ακολουθήσουν οι εργαζόμενοι σε έναν Οργανισμό (σε κάθε επίπεδό του) με σκοπό την παραγωγή προβλέψεων και εν συνεχεία βάση της ανάλυσης αυτών των προβλέψεων τη λήψη των αντίστοιχων αποφάσεων.

Λέξεις κλειδιά: Σύστημα Πυθία, Μέθοδοι Πρόβλεψης, Κριτικές Προβλέψεις, Πληροφοριακά Συστήματα

Abstract

A Information System of an Organization purpose to support decisions through procedures such as : collecting, storing and analyzing information from the environment of an Organization. Typical example of such a system is Pythia (the application of which we analyze in this study) which was designed and developed for this purpose.

Pythia as a business tool has achieved to include different forecasting models and techniques. In spite of all this, it is a fact the weakness of the forecasting models to define the upcoming changes which, most of the times, may surprise the business world. Pythia as it is analysed in this study is designed to consider those imponderable factors.

In this study we expound :

1. The types of Information Systems in all levels of an organization
2. The forecasting models and methodologies to support business decisions
3. Pythia as a D.S.S. system of an Organization (description of the application abilities)

We also analyze :

1. The progress of the already used from Pythia forecasting models, through data that concerns the number of expenditure of several ware categories of Aiginition Hospital.
2. The existence of «Specials Events & Actions» (S.E.A) and how these influence the procedure but also the produced forecasts.
3. The contribution of Judgemental forecasting to the produced forecasts.

We also present the most important results of the analysis we have done using Pythia. The order of the display is relevant to the design logic of the application and could have been the steps that employees of an Organization could have take to create

forecasts and furthermore based on the analysis of the produced forecasts, to support decision making.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

1

Ευρεία Περίληψη

1.1 Εισαγωγή

Ο σκοπός ενός πληροφοριακού συστήματος είναι : η συλλογή, η αποθήκευση και η επεξεργασία των πληροφοριών από το περιβάλλον και τις εσωτερικές διεργασίες ενός Οργανισμού ώστε να μπορεί να υποστηρίξει εσωτερικές λειτουργίες του, τη λήψη αποφάσεων, τις επικοινωνίες, το συντονισμό, τον έλεγχο και την ανάλυση. Τα πληροφοριακά συστήματα μετατρέπουν τα ακατέργαστα δεδομένα σε χρήσιμη πληροφορία μέσω τριών βασικών δραστηριοτήτων : είσοδος δεδομένων, επεξεργασία δεδομένων και έξοδος δεδομένων. (σελ 29)

Υπάρχουν έξι σημαντικά είδη πληροφοριακών συστημάτων που υπηρετούν διαφορετικά επίπεδα ενός Οργανισμού :

- πληροφοριακά συστήματα δοσοληψιών (Transaction processing systems, TPS) υπηρετούν το λειτουργικό επίπεδο (Operational - Level) ενός Οργανισμού
- συστήματα γνώσης και συστήματα αυτοματοποίησης γραφείου (knowledge work systems, KWS and office automation systems, OAS) υπηρετούν το επίπεδο γνώσης (Knowledge - Level)
- συστήματα υποστήριξης απόφασης και συστήματα διαχείρισης και πληροφοριών (Decision Support systems, DSS and Management Information Systems, MIS) υπηρετούν το επίπεδο διαχείρισης (Management – Level)
- και τέλος τα συστήματα διοικητικής υποστήριξης (Executive Support Systems, ESS) υπηρετούν το στρατηγικό επίπεδο (Strategic – Level).

Ένα DSS σύστημα όπως είναι και η Pythia καλείται να υποστηρίξει την επιχειρησιακή απόφαση συνδυάζοντας, τα υπάρχοντα στατιστικά μοντέλα και

μεθοδολογίες παραγωγής προβλέψεων με την κρίση του χρήστη για επερχόμενες αλλαγές ή γεγονότα τα οποία μπορεί να επηρεάσουν σημαντικά τα επίπεδα των παραγόμενων προβλέψεων και κατά επέκταση τη λήψη αποφάσεων σε έναν Οργανισμό.

Οι προβλέψεις αποτελούν αριθμητικές εκτιμήσεις για το πως μία ακολουθία παρατηρήσεων θα συνεχιστεί στο μέλλον. Έτσι οι προβλέψεις με βάση το χρονικό ορίζοντα της πρόβλεψης μπορούν να ταξινομηθούν ως βραχυπρόθεσμες, μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες. Για την ταξινόμηση των προβλέψεων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο ρυθμός μεταβολής των χρονοσειρών, καθώς και ο χρονικός ορίζοντας της πρόβλεψης.

1.2 Πειραματική Διαδικασία

Στα πλαίσια της πειραματικής διαδικασίας χρησιμοποιήσαμε μηνιαία χρονικά δεδομένα που συλλέξαμε από το Αιγινήτειο Νοσοκομείο. Τα δεδομένα που συλλέξαμε αφορούσαν τις δαπάνες του Νοσοκομείου, από τον Ιανουάριο του 2005 έως και το Μάιο του 2007, για τις ακόλουθες κατηγορίες υλικών :

- Γραφική Ύλη
- Υγειονομικό Υλικό
- Ηλεκτρολογικό Υλικό
- Τρόφιμα

Στα παραπάνω δεδομένα πραγματοποιήθηκε κατάλληλη επεξεργασία και κατηγοριοποίηση ώστε να μπορούν να εισαχθούν στη βάση δεδομένων του συστήματος Pythia. Η πορεία της πειραματικής διαδικασίας περιλάμβανε τα παρακάτω βήματα :

ΒΗΜΑ ΠΡΩΤΟ :

Σε αυτό το πρώτο στάδιο της πειραματικής διαδικασίας ήρθαμε σε επαφή με τους αρμόδιους υπαλλήλους του Αιγινήτειου Νοσοκομείου και τους εκφράσαμε το ενδιαφέρον μας για συλλογή μηνιαίων χρονικών δεδομένων. Οι υπεύθυνοι ανταποκρίθηκαν στο αίτημά μας και μας παρέδωσαν εκτυπωμένα μηνιαία χρονικά δεδομένα , που αφορούσαν τις δαπάνες του Νοσοκομείου για τις προαναφερόμενες κατηγορίες υλικών, η κατηγοριοποίηση των οποίων ήταν η εξής :

- Υγειονομικό Υλικό
  - Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Ψυχιατρικού Γυναικών (Ψ.Γ.)
  - Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Ψυχιατρικού Ανδρών (Ψ.Α.)
  - Υγειονομικό Υλικό Τμήματος Επειγόντων Περιστατικών (Τ.Ε.Π.)
  - Υγειονομικό Υλικό Τμήματος Βραχείας Νοσηλείας (Τ.Β.Ν.)
  - Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Νευρολογικού Ανδρών (Ν.Α.)
  - Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Νευρολογικού Γυναικών (Ν.Γ.)
- Γραφική Ύλη (συνολικά για το Νοσοκομείο)
- Τρόφιμα (συνολικά για το Νοσοκομείο)
- Ηλεκτρολογικό Υλικό (συνολικά για το Νοσοκομείο)

ΒΗΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟ :

Στη συνέχεια ακολούθησε η μετατροπή των δεδομένων (**398 χρονοσειρές**) από εκτυπωμένη μορφή σε ηλεκτρονική και συγκεκριμένα σε αρχεία .xls ώστε να μπορούμε να εισάγουμε τα δεδομένα στη βάση δεδομένων του συστήματος Pythia. Ταυτόχρονα πραγματοποιήσαμε την εξής κατηγοριοποίηση :

ΠΥΡΑΜΙΔΑ 1

- Υγειονομικό Υλικό
  - Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Ψυχιατρικού Γυναικών (Ψ.Γ.)
    - ❖ Κατηγορία Υγειονομικού Υλικού Α
      - ➢ Υλικό 1
      - ➢ Υλικό 2
      - ⋮
    - ❖ Κατηγορία Υγειονομικού Υλικού Β
      - ➢ Υλικό 1
      - ➢ Υλικό 2
      - ⋮
  - Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Ψυχιατρικού Ανδρών (Ψ.Α.)

- Κατηγορία Υγειονομικού Υλικού Α
  - Υλικό 1
  - Υλικό 2

⋮

- Κατηγορία Υγειονομικού Υλικού Β
  - Υλικό 1
  - Υλικό 2

⋮

(ίδια κατηγοριοποίηση πραγματοποιήθηκε και για τα υπόλοιπα τμήματα και πτέρυγες του Νοσοκομείου όσον αφορά το Υγειονομικό Υλικό)

- Γραφική Ύλη (συνολικά για το Νοσοκομείο)
  - Κατηγορία Υλικού Α
    - Υλικό 1
    - Υλικό 2

    ⋮

  - Κατηγορία Υλικού Β
    - Υλικό 1
    - Υλικό 2

    ⋮

- Τρόφιμα (συνολικά για το Νοσοκομείο)
  - Κατηγορία είδος Α
    - είδος 1
    - είδος 2

    ⋮

  - Κατηγορία είδος Β
    - είδος 1
    - είδος 2

    ⋮

- Ηλεκτρολογικό Υλικό (συνολικά για το Νοσοκομείο)

- Κατηγορία Υλικού Α
  - Υλικό 1
  - Υλικό 2

⋮

- Κατηγορία Υλικού Β
  - Υλικό 1
  - Υλικό 2

⋮

<u>ΠΥΡΑΜΙΔΑ 2</u>

- Νοσηλευτικά Τμήματα
  - Ψυχιατρικό Τμήμα Ανδρών
  - Ψυχιατρικό Τμήμα Γυναικών
  - Νευρολογικό Τμήμα Ανδρών
  - Νευρολογικό Τμήμα Γυναικών
  - Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας
  - Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών

Η παραπάνω χρονοσειρές τις πυραμίδας 2 αφορούν τις δαπάνες για την αγορά Υγειονομικού Υλικού ανά Νοσηλευτικό Τμήμα ή το σύνολο αυτών που είναι η χρονοσειρά «Νοσηλευτικά Τμήματα».

ΒΗΜΑ ΤΡΙΤΟ :

Στη συνέχεια ακολούθησε η καταχώρηση των δεδομένων στη Database του συστήματος Pythia έτσι ώστε να αποτυπώνονται οι πυραμίδες που περιγράφονται παραπάνω.

ΒΗΜΑ ΤΕΤΑΡΤΟ :

Στο τέταρτο βήμα της πειραματικής διαδικασίας εντοπίσαμε τις σημαντικότερες χρονοσειρές, καθώς στο σύνολό τους οι χρονοσειρές είναι 398 και ακολουθώντας βήμα προς βήμα τη λογική σχεδιασμού μιας επιχειρησιακής εφαρμογής όπως η Pythia παραγάγαμε προβλέψεις. Οι χρονοσειρές που επιλέξαμε είναι : ***Νοσοκομείο*** (αφορά το άθροισμα όλων των δαπανών του Νοσοκομείου καθώς βρίσκεται στην κορυφή της πυραμίδας), ***Γραφική Ύλη*** (οι δαπάνες για είδη γραφικής ύλης) , ***Υγειονομικό Υλικό*** (οι δαπάνες για είδη υγειονομικού υλικού), ***Ηλεκτρολογικό Υλικό*** (οι δαπάνες για ηλεκτρομηχανολογικά υλικά), ***Τρόφιμα*** (οι δαπάνες για είδη πρώτης ανάγκης), Νοσηλευτικά Τμήματα, Ψυχιατρικό Τμήμα Ανδρών, Ψυχιατρικό Τμήμα Γυναικών, Νευρολογικό Τμήμα Ανδρών, Νευρολογικό Τμήμα Γυναικών, Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας, Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών. Συγκεκριμένα επικεντρωθήκαμε στα παρακάτω :

- Εφαρμογή διαδοχικά για κάθε χρονοσειρά διαφορετικής μεθόδου πρόβλεψης και εξαγωγή σημαντικών στατιστικών μεγεθών
- αξιολόγηση των μεθόδων πρόβλεψης με κριτήριο τα στατιστικά μεγέθη MAPE και Symmetric MAPE καθώς και με ποιοτικά κριτήρια
- Επισήμανση κάποιων ειδικών γεγονότων και ενεργειών (**Special Events and Actions, SEA**) τα οποία πραγματοποιήθηκαν τη χρονική περίοδο συλλογής των δεδομένων ή κάποια που ξεκίνησαν και βρίσκονται σε εξέλιξη και εντοπισμός της χρονοσειράς ή των χρονοσειρών που επηρεάζονται από αυτά και γραφική αναπαράσταση των ανωτέρω.
- Χρήση του Judgemental Forecasting (Κριτικές Προβλέψεις) για τις χρονοσειρές : Νοσηλευτικά Τμήματα, Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας

1.2.1 ΔΕΙΚΤΕΣ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ

Οι δείκτες σφάλματος που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη είναι :

- MAPE

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^{n} \left| \frac{F_i - Act_i}{Act_i} \right|}{n} \cdot 100$$

- Symmetric MAPE

$$SymmetricMAPE = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{|F_i - Act_i|}{\left(\frac{F_i + Act_i}{2} \right)}}{n} \cdot 100$$

1.3 Συμπεράσματα – Μελλοντικές επεκτάσεις

Κατά την διάρκεια των επαφών με τους ανθρώπους του νοσοκομείου διαπιστώθηκε αδυναμία εγκατάστασης του συστήματος Pythia στο νοσοκομείο λόγω έλλειψης κατάλληλη υλικοτεχνικής υποδομής. Επιβεβαιώθηκε έτσι η γενικότερη διαπίστωση ότι η εγκατάσταση ενός Πληροφοριακού Συστήματος σε ένα οργανισμό απαιτεί πολλές φορές αλλαγές στο περιβάλλον στου οργανισμού (σε υλικοτεχνικό επίπεδο αλλά και διαχειριστικό επίπεδο), οι οποίες αρκετές φορές δεν είναι εύκολο να πραγματοποιηθούν.

Με την χρήση του συστήματος Pythia έγινε σαφές πως έχουμε καλύτερη εποπτεία από ότι με την χρήση του προγράμματος ΔΠΣΝ (Διαχειριστικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείων) που είναι εγκατεστημένο στο Νοσοκομείο

και με το οποίο παρακολουθούνται τα οικονομικά μεγέθη. Υπάρχει δυνατότητα άμεσης «οπτικοποίησης» των μεγεθών, σύγκρισής τους και ανάλυσης της εν γένει συμπεριφοράς τους. Έτσι μπορούν πιο εύκολα να αναδειχτούν προβλήματα και να αντιμετωπιστούν, να κατανοηθεί καλύτερα ποιες αποφάσεις στο παρελθόν υπήρξαν ευεργετικές και ποιες όχι καθώς και να αξιοποιηθούν οι εκτιμήσεις για επερχόμενα γεγονότα που θα επηρέαζαν τη διαδικασία παραγωγής προβλέψεων.

Επίσης διαπιστώθηκε πως βελτίωση στην λειτουργία των διαδικασιών του νοσοκομείου μπορεί να φέρει η εισαγωγή της διαδικασίας παραγωγής προβλέψεων. Η εισαγωγή αυτή, έχει ως αποτέλεσμα την δυνατότητα σύνταξης πιο ρεαλιστικών προϋπολογισμών αφού υπάρχει ως δεδομένο η πρόβλεψη της εξέλιξης των βασικών συνιστωσών του προϋπολογισμού. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να εντοπίσει κανείς αν πρέπει να κάνει κάποια αλλαγή στην πολιτική του σε κάποια θέματα τα οποία βλέπει ότι θα πάρουν πιθανότατα μια ανεπιθύμητη τροπή ή να ενισχύσει πολιτικές που πιθανότατα διαπιστώνονται πως είναι επιτυχημένες.

Αν και το διάστημα δύο μηνών στο οποίο μπορούμε να επιβεβαιώσουμε τις προβλέψεις μας είναι μικρό, τα αποτελέσματα της διαδικασίας πρόβλεψης μπορούν να θεωρηθούν ικανοποιητικά. Το μέσο SMAPE για όλες τις προβλέψεις που πραγματοποιήθηκαν είναι 5,85.

Επιβεβαιώθηκε ότι η χρήση SEA μπορεί να βελτιώσει την παραγωγή προβλέψεων. Στις χρονοσειρές όπου εντοπίστηκαν SEA (ΝΑ, ΝΓ) οι προβλέψεις πήγαν αρκετά καλά και σίγουρα καλύτερα από ότι αν δεν είχαν συμπεριληφθεί σε αυτές οι επιδράσεις των SEA. Τα SEA αυτά εξομάλυναν τις χρονοσειρές αυτές που είχαν δύο αλλαγές επιπέδου και έτσι η πρόβλεψη ήταν πιο εύκολη.

Δυστυχώς δεν υπήρξε η δυνατότητα εντοπισμού περισσότερων SEA (δεν δόθηκαν επιπλέον στοιχεία). Επίσης δεν διαπιστώθηκε πόσο καλά πήγαν οι κριτικές προβλέψεις που δόθηκαν λόγω του ότι αφορούν χρονικά σημεία μεταγενέστερα από την εξαγωγή του monitoring των χρονοσειρών.

Κατά την διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας δεν χρησιμοποιήθηκε η δυνατότητα budget του Pythia Budget γιατί δεν έχει εφαρμογή στον συγκεκριμένο οργανισμό.

Κατά την χρήση του συστήματος Pythia διαπιστώθηκε η φιλικότητα και απλότητα του στην χρήση κάτι που επιτρέπει και στον απλό χρήστη να το χρησιμοποιήσει σαν εργαλείο ανάλυσης και εξαγωγής αποτελεσμάτων σημαντικών στην πορεία λήψης αποφάσεων.

Μέσω της όλης διαδικασίας που ακολουθήθηκε αναδείχτηκε ο κατάλληλος σχεδιασμός του Pythia Budget ο οποίος ουσιαστικά καθοδηγεί τον χρήστη στα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει στην παραγωγή επιχειρηματικών προβλέψεων. Το σύστημα Pythia ανταποκρίθηκε πολύ ικανοποιητικά κατά διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας στον όγκο των 398 χρονοσειρών που εισήχθησαν ως δεδομένα.

Σαν μελλοντικές επεκτάσεις της παρούσης διπλωματικής θα μπορούσε να δει κανείς τα παρακάτω :

- επιπλέον παρακολούθηση των μεγεθών που επεξεργαστήκαμε με εισαγωγή νέων στοιχείων.
- θα μπορούσαν να δημιουργηθούν επιπλέον πυραμίδες που να παρουσιάζουν όλα τα τμήματα του νοσοκομείου αν υπήρχαν αντίστοιχα δεδομένα .
- θα μπορούσαν επίσης να δημιουργηθούν πυραμίδες που αναλύουν τύπους υλικών ανά τμήμα ή τμήματα ανά υλικό, που είναι μια δυνατότητα την οποία παρέχει το σύστημα Pythia. Επίσης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και οι επιπλέον ενότητες του Πυθία (Long Term, Inventory και Estimating Relationships) και όχι μόνο το Πυθία Budget.

Σημαντικότερη ίσως προοπτική από όλες θα μπορούσε να είναι η πλήρης εγκατάσταση του Pythia σε κάποιο οργανισμό (επιχείρηση) και η χρήση του να γίνει από τους ανθρώπους του οργανισμού (επιχείρησης).

2

Πληροφοριακά συστήματα

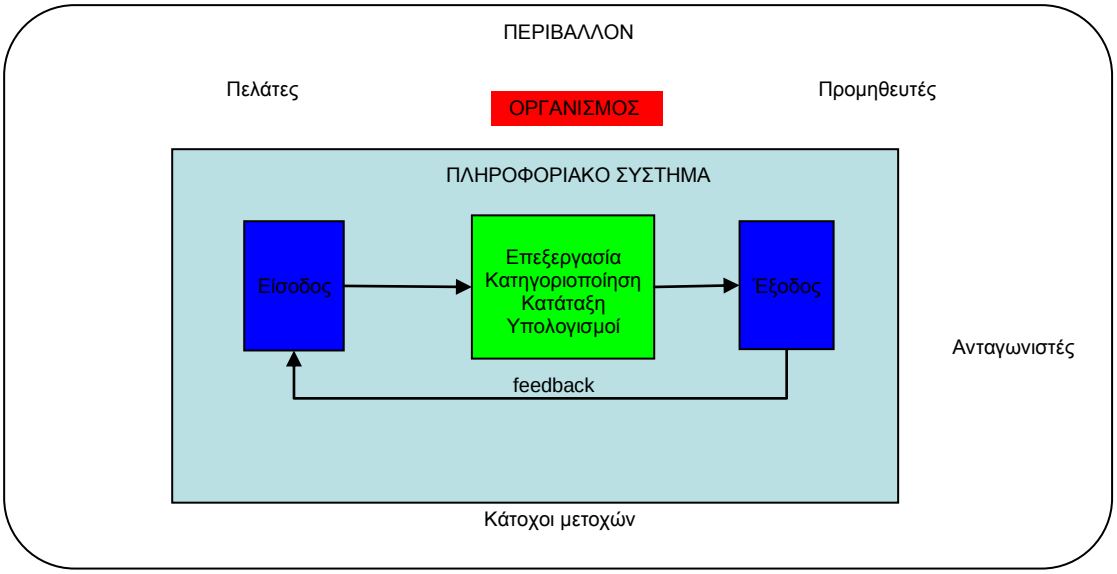
2.1 Εισαγωγή

Με τον όρο Πληροφοριακό Σύστημα εννοούμε ένα σύνολο αλληλοεξαρτώμενων στοιχείων τα οποία συλλέγουν, επεξεργάζονται, αποθηκεύουν και διανέμουν πληροφορίες με σκοπό τη λήψη αποφάσεων και τον έλεγχο σε μια επιχείρηση ή σε έναν οργανισμό. Σχετικά με τη λήψη αποφάσεων, το συντονισμό και τον έλεγχο, τα πληροφοριακά συστήματα μπορούν να βοηθήσουν τους μάνατζερ και το προσωπικό στην ανάλυση και στη σχηματοποίηση πολύπλοκων προβλημάτων και στη δημιουργία νέων προϊόντων (Kenneth C. Laudon et. al., Management Information System, 1998).

Το πληροφοριακό σύστημα περιέχει πληροφορίες σχετικά με την εσωτερική λειτουργία και το εξωτερικό περιβάλλον μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού. Έχουμε τρεις βασικές λειτουργίες:

- **είσοδος δεδομένων**
- **επεξεργασία δεδομένων**
- **εξαγωγή δεδομένων**

που παράγουν την πληροφορία που χρειάζεται ο οργανισμός (σχήμα 2.1).

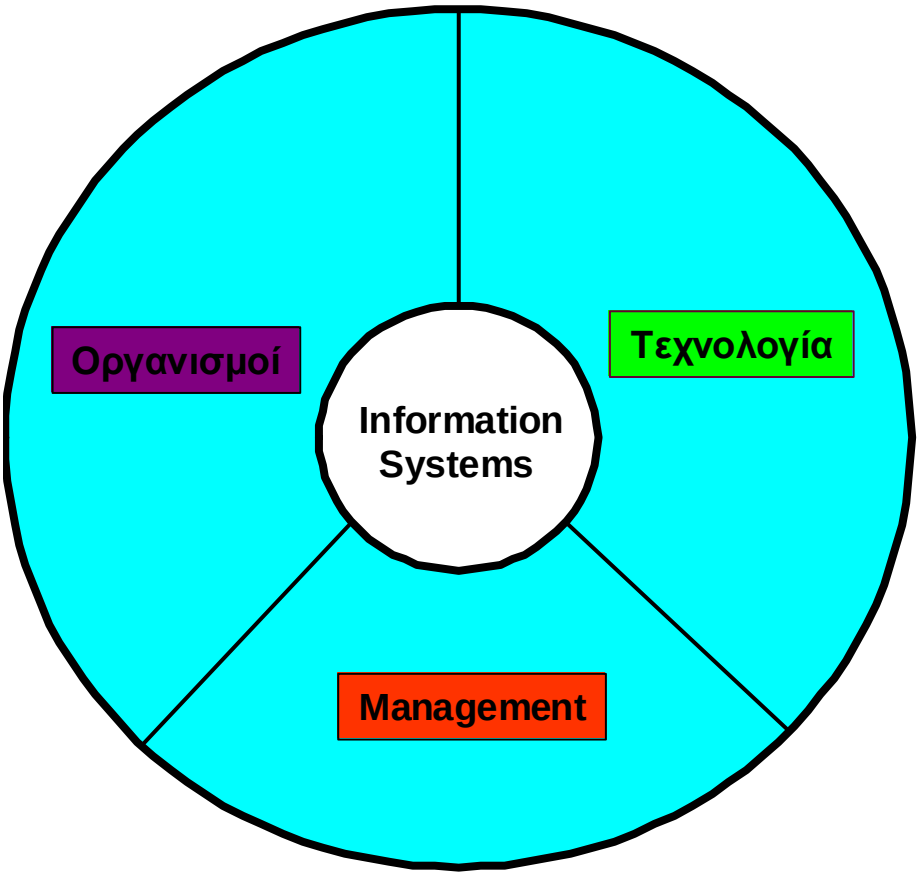


Σχήμα 2.1

Βασικές λειτουργίες ενός Πληροφοριακού Συστήματος

Από την οπτική της επιχείρησης, το Πληροφοριακό Σύστημα αποτελεί μια επιχειρησιακή λύση, ένα εργαλείο του μάνατζμεντ για τη διαχείριση των προκλήσεων που προκύπτουν από το περιβάλλον.

Για την κατανόηση των Πληροφορικών Συστημάτων και την εξειδίκευση σε αυτά – όπως και για την πολύ καλή εξειδίκευση στην απλή χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή – ο μάνατζερ θα πρέπει να κατανοήσει την ευρύτερη λειτουργία της επιχείρησης, του μάνατζμεντ, καθώς και τις παραμέτρους των δυνατοτήτων της χρήσης της πληροφορικής στην επιχείρηση (σχ. 2.2).



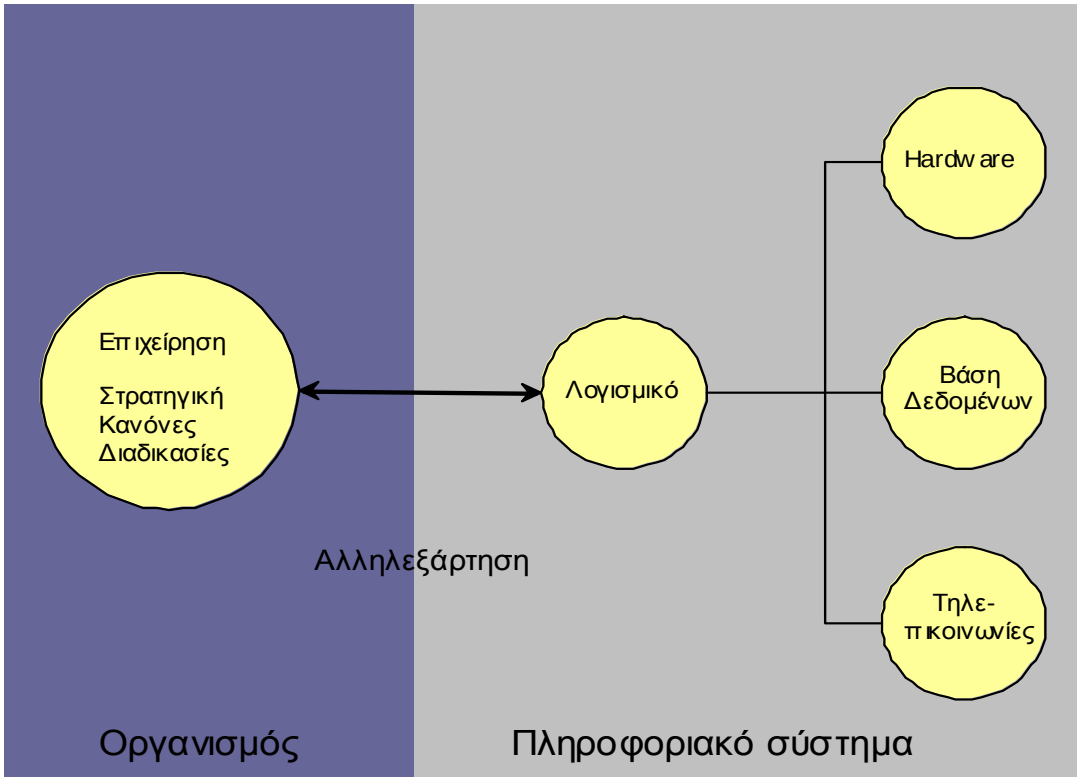
Σχήμα 2.2

Η κατανόηση των Πληροφοριακών Συστημάτων και η εξειδίκευση σε αυτά απαιτεί γνώσεις σχετικά με : τη λειτουργία των Οργανισμών, το Management, της Τεχνολογικές Εξελίξεις και Εφαρμογές

2.2 Πληροφοριακά Συστήματα και οργανισμοί

Τα Πληροφοριακά Συστήματα δεν θα πρέπει να παραβλέπονται από τους μάνατζερς, αλλά θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη διότι παίζουν κρίσιμο ρόλο στις σύγχρονες επιχειρήσεις. Η ψηφιακή τεχνολογία σήμερα μεταμορφώνει τις επιχειρήσεις. Οι υψηλές ταμειακές ροές των περισσότερων επιχειρήσεων της λίστας των μεγαλύτερων σε αξία εταιριών του περιοδικού Fortune (λίστα Fortune 500) σχετίζονται άμεσα με τη διαχείριση Πληροφοριακών Συστημάτων από τις επιχειρήσεις αυτές. Τα σημερινά συστήματα επηρεάζουν άμεσα τη λήψη αποφάσεων των μάνατζερς και τον επιχειρηματικό σχεδιασμό που γίνεται από υψηλόβαθμα στελέχη και, σε πολλές περιπτώσεις, την επιλογή των υπηρεσιών και προϊόντων που θα δημιουργηθούν ή θα παραχθούν, καθώς και τον τρόπο δημιουργίας και παραγωγής τους, δηλ. έχουν στρατηγικό ρόλο στη ζωή της επιχείρησης (Kenneth C. Laudon et. al., Management Information System, 1998).

Το σχήμα 2.3 δείχνει τη νέα σχέση μεταξύ οργανισμών και Πληροφορικών Συστημάτων. Υπάρχει σήμερα μια ολοένα αυξανόμενη αλληλεξάρτηση μεταξύ επιχειρηματικής στρατηγικής, κανόνων και διαδικασιών από τη μια μεριά και βάσεων δεδομένων και προγραμμάτων από την άλλη. Αλλαγές σε κάποια από αυτές τις παραμέτρους συχνά συνεπάγεται συνακόλουθες αλλαγές και σε άλλες. Αυτή η σχέση γίνεται πιο κρίσιμη όταν η επιχείρηση σχεδιάζει για το μέλλον. Αυτά που η επιχείρηση επιθυμεί να πραγματοποιήσει σε χρονικό ορίζοντα π.χ. πενταετίας συχνά εξαρτώνται από το τι μπορούν να πραγματοποιήσουν τα συστήματά της. Αύξηση του μεριδίου αγοράς, επιλογή στρατηγικής παραγωγής πολυτελών αγαθών υψηλότερης τιμής ή παραγωγής φθηνών προϊόντων, εισαγωγή νέων προϊόντων, τρόποι αύξησης της παραγωγικότητας των εργαζομένων, όλ' αυτά εξαρτώνται όλο και περισσότερο από το είδος και την ποιότητα των Πληροφοριακών Συστημάτων της επιχείρησης.



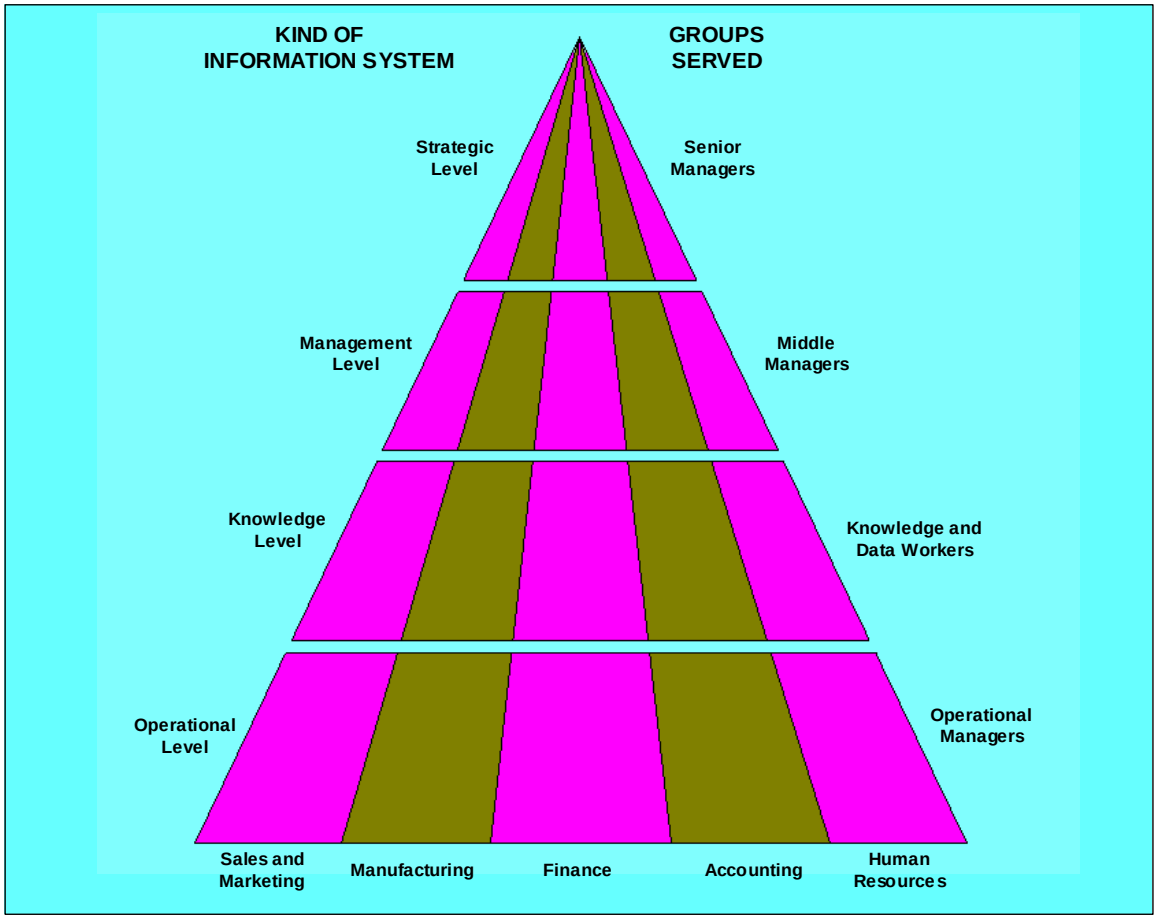
Σχήμα 2.3

Η αλληλεξάρτηση μεταξύ, της επιχειρηματικής στρατηγικής, των κανόνων και των διαδικασιών σε έναν Οργανισμό, και των Πληροφοριακών Συστημάτων

2.3 *Τύποι Πληροφοριακών Συστημάτων*

Εξαιτίας της ύπαρξης διαφορετικών συμφερόντων, εξειδικεύσεων και επιπέδων στην επιχείρηση, υπάρχουν αντίστοιχα διαφορετικά είδη συστημάτων. Δεν υπάρχει ένα και μοναδικό σύστημα το οποίο να παρέχει όλες τις πληροφορίες που χρειάζεται η επιχείρηση.

Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τύποι πληροφοριακών συστημάτων σε αντίστοιχα επίπεδα ενός οργανισμού (σχ. 2.4):



Σχήμα 2.4

Τα Πληροφοριακά Συστήματα στα διάφορα επίπεδα διοίκησης ενός Οργανισμού

***Operational-level Systems* :** βοηθούν τους Operational Managers (μάνατζερς που είναι υπεύθυνοι για τα λειτουργικά συστήματα της επιχείρησης), υποστηρίζοντας στοιχειώδεις διαδικασίες όπως π.χ. συστήματα καταγραφής και διαχείρισης δεδομένων που αφορούν σε πωλήσεις, αποδείξεις πληρωμών, καταθέσεις και αναλήψεις χρημάτων, πιστώσεις, ροή των υλικών για διάφορα εργοστάσια, κλπ. Ο βασικός στόχος της χρήσης συστημάτων αυτού του τύπου είναι η δυνατότητα καταγραφής, ελέγχου και μελέτης διαδικασιών ρουτίνας της επιχείρησης, δίνοντας απαντήσεις σε ερωτήσεις όπως π.χ. πόσα προϊόντα βρίσκονται στις αποθήκες, αν πληρώθηκαν οι προμηθευτές, κλπ. Για να απαντώνται τέτοια ερωτήματα οι πληροφορίες θα πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμες, τρέχουσες, ενημερωμένες και ακριβείς. Παραδείγματα λειτουργικών συστημάτων αποτελούν τα συστήματα καταγραφής των αναλήψεων χρημάτων από τραπεζικά μηχανήματα ATM, συστήματα καταγραφής των ωρών εργασίας των εργαζομένων σε βάρδιες, κλπ.

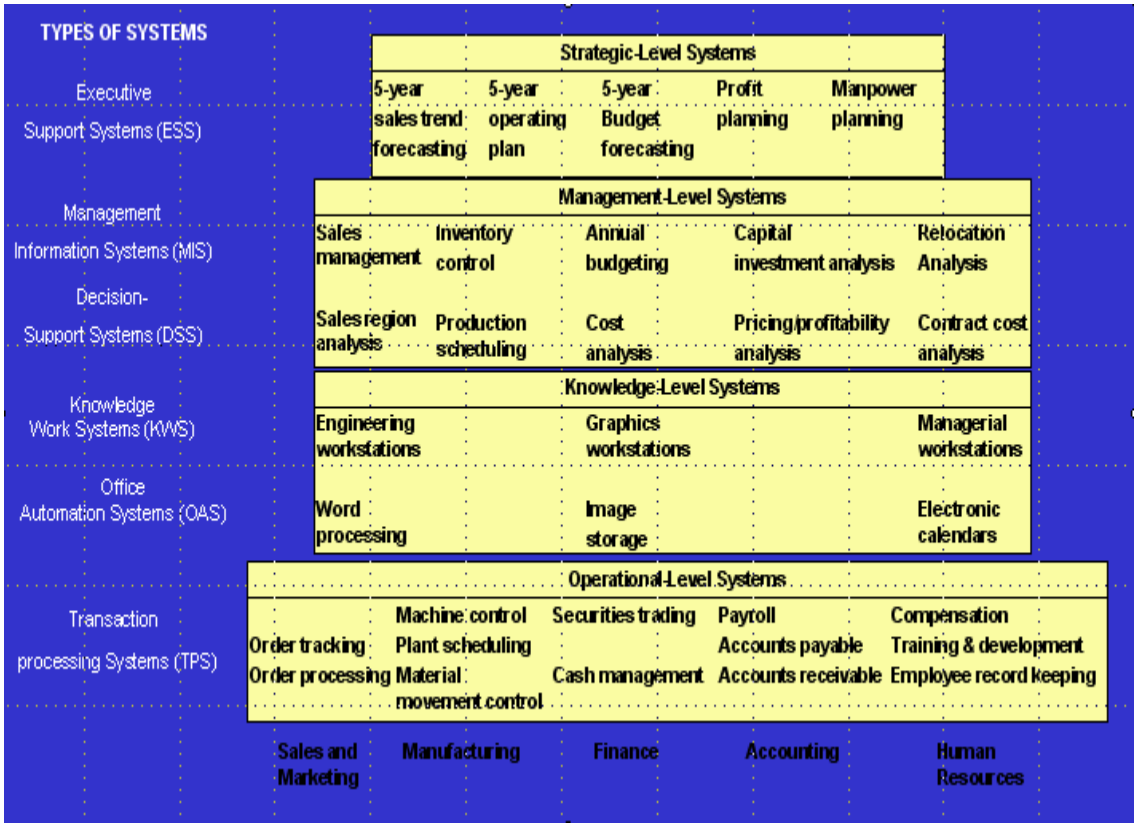
***Knowledge-level Systems* :** βοηθούν στην πληροφόρηση των εργαζομένων. Ο σκοπός των συστημάτων γνώσης είναι να βοηθήσουν την επιχείρηση στον εντοπισμό, την οργάνωση και την ενσωμάτωση νέων γνώσεων στην επιχείρηση και στον περιορισμό της γραφειοκρατίας.

***Managment-level Systems* :** βοηθούν στην καταγραφή και τον αποτελεσματικότερο έλεγχο, στη λήψη αποφάσεων αλλά και στις διοικητικές εργασίες των μεσαίων στελεχών. Το βασικό ερώτημα στο οποίο καλείται να δώσει απάντηση ένα τέτοιο σύστημα είναι το εξής: Δουλεύει αποτελεσματικά η επιχείρηση; Τα συστήματα διοίκησης τυπικά παρέχουν περιοδικές αναφορές παρά αναφορές της στιγμής σχετικά με τη λειτουργία της επιχείρησης. Παράδειγμα τέτοιου συστήματος είναι ένα σύστημα ελέγχου μεταθέσεων των εργαζομένων σε άλλες πόλεις, το οποίο καταγράφει την συνολική μετακίνηση, τα έξοδα και την εύρεση καινούργιας στέγης για τους εργαζόμενους σε όλα τα τμήματα της επιχείρησης, σημειώνοντας τις υπερβάσεις στα έξοδα του προϋπολογισμού.

Strategic-level Systems : βοηθούν το ανώτατο μάνατζμεντ με εργαλεία και βοηθήματα για να ανταπεξέλθει στις μακροχρόνιες προκλήσεις τόσο εντός της επιχείρησης όσο και σε προκλήσεις προερχόμενες από το εξωτερικό περιβάλλον. Η βασική τους λειτουργία είναι η προσαρμογή στο εξωτερικό περιβάλλον

χρησιμοποιώντας τις υπάρχουσες δεξιότητες και μέσα. Προς τα πού βαδίζει η αγορά και πως ανταποκρίνεται η επιχείρηση; Πως θα είναι τα πράγματα σε βάθος χρόνου; Αυτά είναι μερικά από τα ερωτήματα στα οποία τα συστήματα αυτά βοηθούν στο να δοθούν απαντήσεις (Καθ. Ιωάννης Βασιλείου, Ε.Μ.Π, Σημειώσεις μαθήματος «Ανάλυση και σχεδιασμός Πληροφοριακών Συστημάτων»).

Πιο αναλυτικά, θα μπορούσαμε να περιγράψουμε τις κατηγορίες πληροφοριακών συστημάτων οι οποίες υπηρετούν τα διάφορα επίπεδα ενός οργανισμού, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα 2.5 :



Σχήμα 2.5

Τα διάφορα είδη Πληροφοριακών Συστημάτων και ποια επίπεδα εξυπηρετούν σε έναν Οργανισμό

Transaction processing systems (TPS): είναι τα βασικά επιχειρησιακά συστήματα τα οποία χρησιμοποιούνται σε λειτουργικό επίπεδο. Πρόκειται για ηλεκτρονικά συστήματα τα οποία καταγράφουν καθημερινά τις δοσοληψίες ρουτίνας που είναι απαραίτητες για την λειτουργία της επιχείρησης, όπως π.χ. παραγγελίες προϊόντων, συστήματα κράτησης δωματίων σε ξενοδοχεία, μισθοδοσία, αρχεία εργαζομένων, αποστολές φορτίων, κλπ.

***Συστήματα γνώσης (knowledge work systems, KWS) και συστήματα αυτοματισμού γραφείου (office automation systems, OAS)* :** και τα δυο αυτά συστήματα χρησιμοποιούνται για να καλύψουν ανάγκες γνώσης. Τα συστήματα γνώσης βοηθούν τους knowledge Workers, ενώ τα συστήματα αυτοματισμού γραφείου κυρίως βοηθούν τους εργαζόμενους συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων.

Γενικά, οι knowledge Workers είναι κάτοχοι πτυχίων πανεπιστημίου και, συνήθως είναι επαγγελματίες κύρους, όπως μηχανικοί, γιατροί, δικηγόροι και επιστήμονες. Οι εργαζόμενοι συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων τυπικά διαθέτουν χαμηλότερο επίπεδο μόρφωσης και συνήθως επεξεργάζονται παράγουν πληροφορίες, όπως π.χ. γραμματείς, λογιστές, υπάλληλοι καταχωρήσεων ή μάνατζερς των οποίων όμως η εργασία τους έχει να κάνει κυρίως με τη χρήση, την επεξεργασία ή τη διανομή πληροφοριών.

Συστήματα διαχείρισης και πληροφοριών (management information systems, MIS): χρησιμοποιούνται σε επίπεδο διοίκησης της επιχείρησης, παρέχοντας στους μάνατζερς αναφορές και, σε κάποιες περιπτώσεις, απευθείας πρόσβαση στην ηλεκτρονική πληροφόρηση σχετικά με την τρέχουσα απόδοση της εταιρίας, καθώς και δεδομένα που έχουν σχέση με το ιστορικό της απόδοσης της επιχείρησης. Τα συστήματα αυτά αφορούν σχεδόν αποκλειστικά την εσωτερική κατάσταση και τα γεγονότα που λαμβάνουν χώρα εντός της εταιρίας και όχι δεδομένα που αφορούν στο περιβάλλον έξω από την εταιρία. Τα MIS κυρίως εξυπηρετούν σκοπούς κατάστρωσης σχεδίων, προγραμματισμού και ελέγχου και βοηθούν στη λήψη αποφάσεων σε επίπεδο διοίκησης. Γενικά, όμως, αυτά τα συστήματα εξαρτώνται από την παροχή στοιχείων που προκύπτουν από δοσοληψίες.

Συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (decision support systems, DSS) : απευθύνονται κι αυτά σε επίπεδο διοίκησης, βοηθώντας τους μάνατζερς να παίρνουν αποφάσεις οι οποίες είναι λογικά δομημένες, πρωτότυπες, και ευέλικτες και όχι ευδιάκριτες εξαρχής. Τα συστήματα αυτά θα πρέπει να είναι άμεσα προσβάσιμα για να χρησιμοποιούνται πολλές φορές την ημέρα με σκοπό να ανταποκρίνονται στις συνεχείς αλλαγές. Παρότι χρησιμοποιούν στοιχεία από τα συστήματα TPS και MIS που αναφέραμε προηγουμένως, συχνά εισάγουν πληροφορίες από εξωτερικές πηγές,

όπως π.χ. τρέχουσες τιμές μετοχών ή τιμές προϊόντων των ανταγωνιστών (Kenneth C. Laudon et. al., *Management Information System Managing The Digital Firm*, 1998).

Καθαρά λόγω κατασκευής, τα DSS έχουν μεγαλύτερη ικανότητα ανάλυσης από άλλα συστήματα. Έχουν κατασκευαστεί ειδικά για να ανταποκρίνονται με επιτυχία σε μια πληθώρα μοντέλων ανάλυσης δεδομένων και για να συλλέγουν μεγάλο όγκο στοιχείων σε μια φόρμα όπου μπορούν να αναλύονται από τους υπεύθυνους για λήψεις αποφάσεων. Τα συστήματα DSS σχεδιάζονται ώστε να είναι άμεσα προσβάσιμα από τους χρήστες, ενώ περιλαμβάνουν εξειδικευμένα προγράμματα εύκολα στη χρήση. Ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει τα συμπεράσματα, να υποβάλλει νέες ερωτήσεις και να συμπεριλάβει καινούργια στοιχεία.

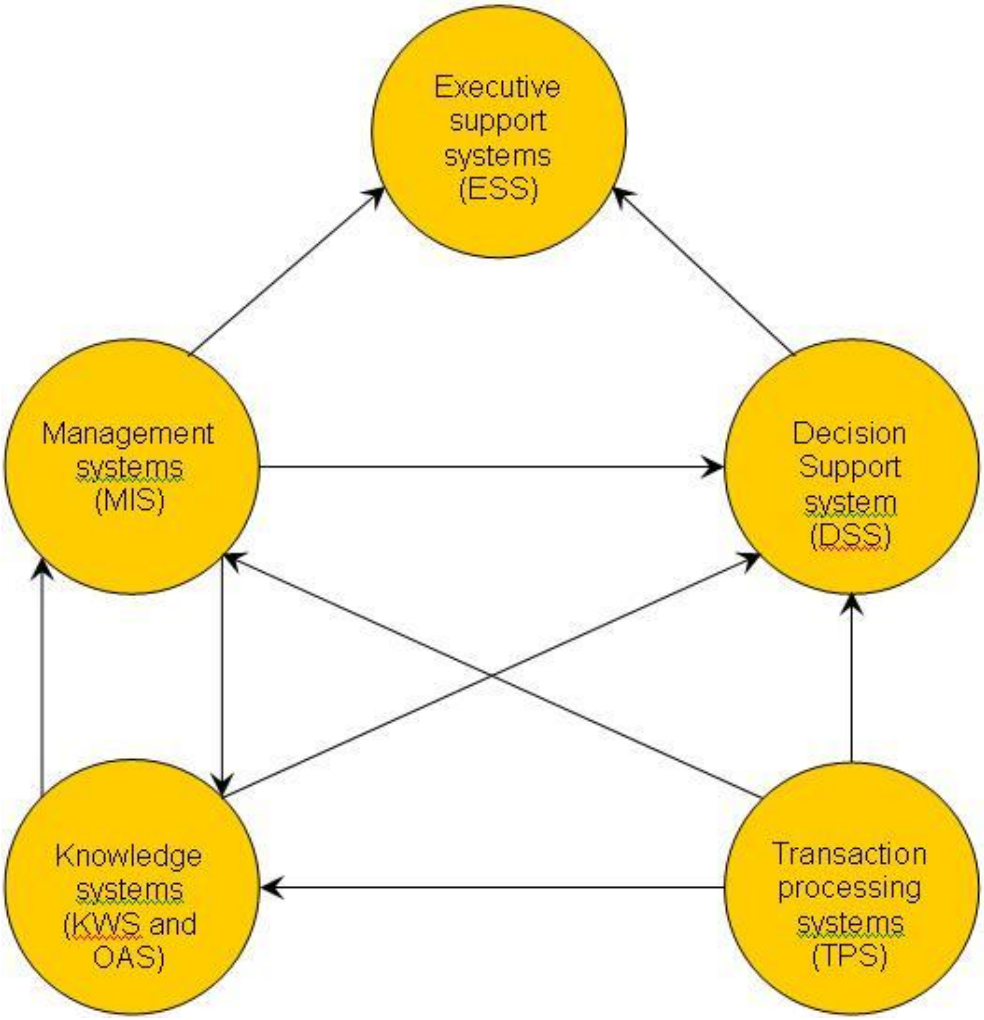
Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων (decision support systems, DSS) έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Προσφέρουν ευελιξία, προσαρμοστικότητα και γρήγορη ανταπόκριση
- Επιτρέπουν στους χρήστες να εισάγουν και να διαχειρίζονται δοσοληψίες και συναλλαγές
- Λειτουργούν με ελάχιστη ή καθόλου υποστήριξη από επαγγελματίες προγραμματιστές
- Παρέχουν υποστήριξη για αποφάσεις και προβλήματα των οποίων οι λύσεις δεν μπορούν να προκαθορίζονται εξαρχής
- Χρησιμοποιούν εξειδικευμένα εργαλεία ανάλυσης και προτύπων

Συστήματα διοικητικής υποστήριξης (executive support systems, ESS): τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται από τα υψηλόβαθμα στελέχη της επιχείρησης για βοήθεια στη λήψη αποφάσεων. Τα συστήματα ESS εξυπηρετούν σε στρατηγικό επίπεδο την επιχείρηση, με επεξεργασία αφηρημένων και μη δομημένων αποφάσεων και δημιουργούν ένα γενικότερο περιβάλλον ηλεκτρονικής επεξεργασίας και επικοινωνίας παρά παρέχουν έτοιμες εφαρμογές ή συγκεκριμένη εξειδίκευση. Τα προγράμματα αυτά περιλαμβάνουν δεδομένα σχετικά με γεγονότα του εξωτερικού περιβάλλοντος όπως π.χ. νέους φορολογικούς νόμους, γεγονότα που έχουν σχέση με τον ανταγωνισμό, αλλά επίσης παραθέτουν περιλήψεις συμπερασμάτων από εσωτερικά συστήματα MIS και DSS. Τα συστήματα αυτά φιλτράρουν, συμπιέζουν

και είναι ικανά να εντοπίζουν κρίσιμα στοιχεία και δεδομένα, δίνοντας έμφαση στον περιορισμό του χρόνου και της προσπάθειας που απαιτείται για την εξεύρεση χρήσιμων πληροφοριών για τη διοίκηση της επιχείρησης (Kenneth C. Laudon et. al., Management Information System, 1998).

Το σχήμα 2.6 δείχνει τις σχέσεις μεταξύ των συστημάτων. Τα διάφορα είδη συστημάτων που χρησιμοποιούνται στις επιχειρήσεις δεν λειτουργούν αυτόνομα αλλά υπάρχει αλληλεξάρτηση μεταξύ των συστημάτων. Ένα σύστημα TPS παράγει σημαντικές πληροφορίες που απαιτούνται από τα άλλα συστήματα τα οποία με τη σειρά τους παράγουν πληροφορίες για άλλα συστήματα. Αυτοί οι διαφορετικοί τύποι συστημάτων σε πολλές επιχειρήσεις δεν συνδυάζονται όμως με τον καλύτερο τρόπο και έτσι σε πολλές επιχειρήσεις παρατηρούνται συστήματα με πολύ χαλαρή σχέση μεταξύ τους.



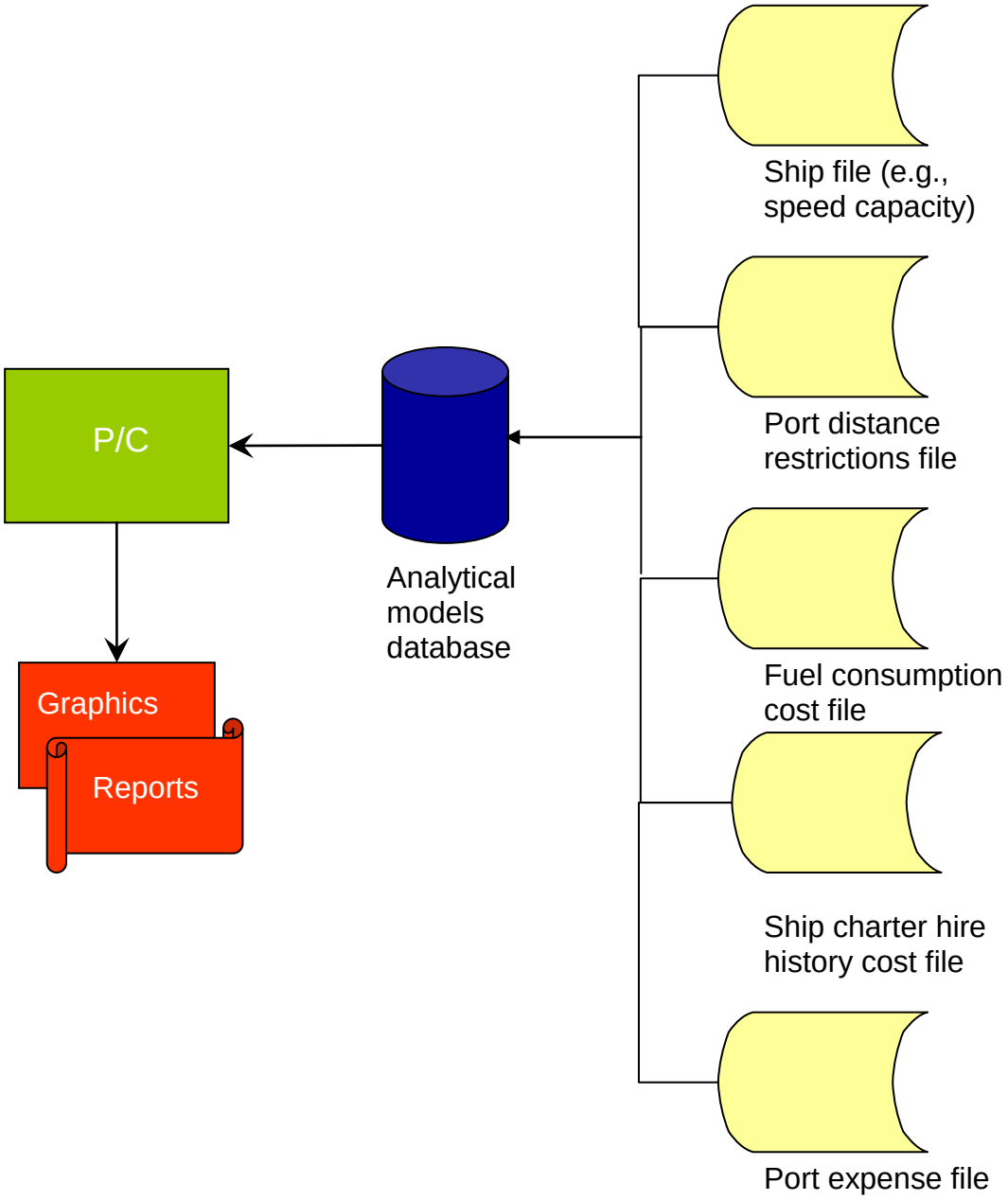
Σχήμα 2.6

Η συσχέτιση των διαφόρων ειδών Πληροφοριακών Συστημάτων

2.4 *Πληροφοριακά συστήματα και λήψη αποφάσεων*

Σήμερα υπάρχουν δυο βασικοί τύποι συστημάτων λήψης αποφάσεων (DSS):

DSS κατά προτύπων : αυτά είναι κυρίως αυτόνομα συστήματα λήψης αποφάσεων τα οποία χρησιμοποιούν διάφορα πρότυπα για να καταλήγουν σε συμπεράσματα. Οι δυνατότητες ανάλυσης που διαθέτουν βασίζονται σε μοντέλα, πρότυπα και προγραμματισμένες θεωρίες σε συνδυασμό με υπολογιστές μεγάλων δυνατοτήτων οι οποίοι διευκολύνουν τη χρήση του προγράμματος. Παράδειγμα ενός τέτοιου είδους συστήματος λήψης αποφάσεων είναι το σύστημα υπολογισμού ταξιδίων (σχήμα 2.7).



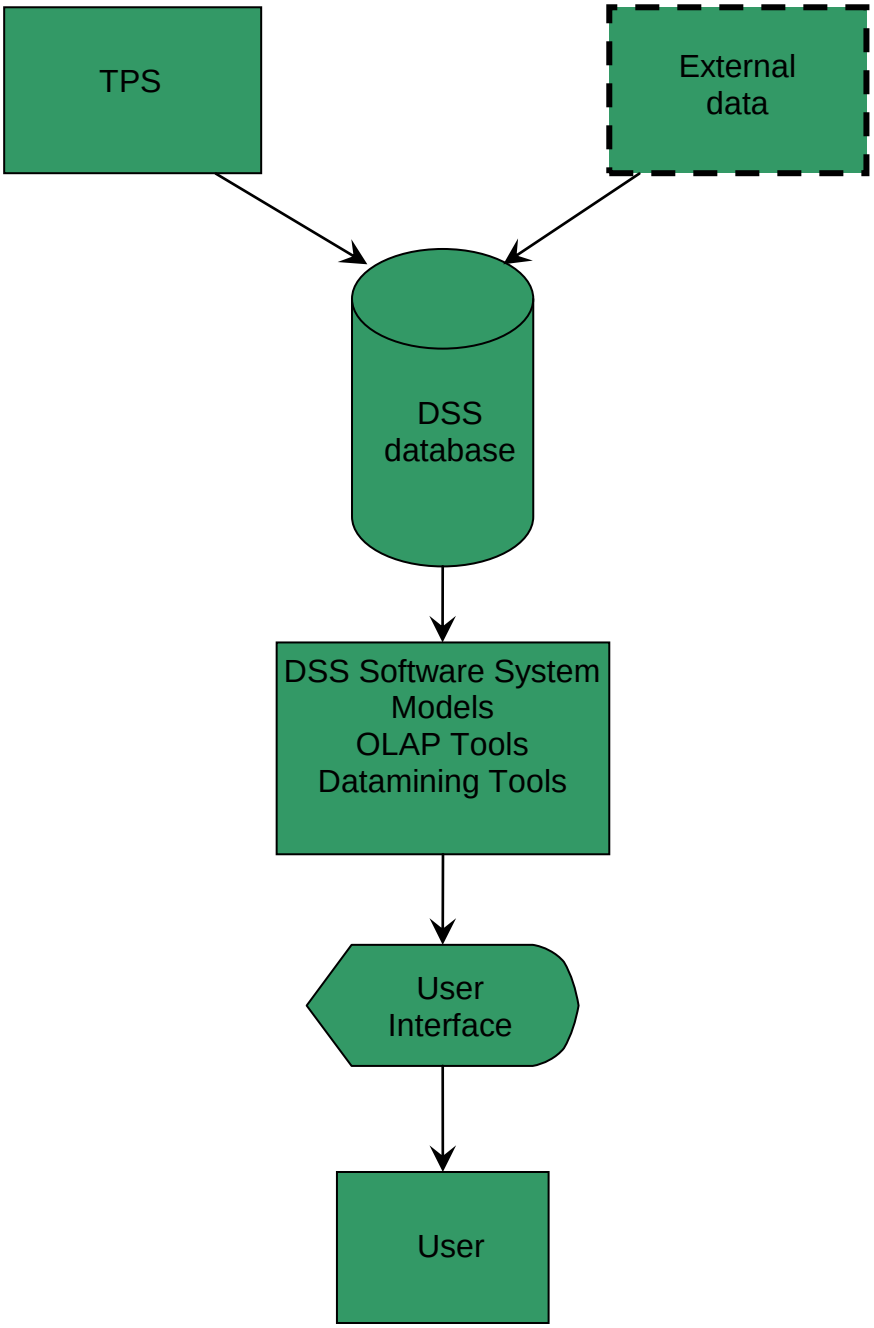
Σχήμα 2.7

Παράδειγμα ενός συστήματος DSS κατά προτύπων

DSS κατά δεδομένων: αυτά είναι συστήματα τα οποία φέρνουν στην επιφάνεια και αναλύουν συγκεκριμένα επιθυμητά στοιχεία τα οποία βρίσκονται μέσα σε μεγάλο όγκο δεδομένων.

Παρέχει έρευνα των δεδομένων σε βάθος (Εξόρυξη δεδομένων , datamining), ανακαλύπτοντας δυσδιάκριτα πρότυπα και σχέσεις μεταξύ στοιχείων σε μεγάλες βάσεις δεδομένων και διαμορφώνοντας συμπεράσματα βάση αυτών για προβλέψεις μελλοντικών καταστάσεων και συμπεριφορών. Τα συμπεράσματα αυτά μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν ως βοηθήματα στη λήψη αποφάσεων και να προβλέπονται και οι επιδράσεις αυτών των αποφάσεων. Αυτή η διαδικασία αφορά το συσχετισμό δεδομένων, την ακολουθία τους, την τμηματοποίηση ή την ομαδοποίησή τους και τις προβλέψεις για το μέλλον. Για τις επίσημες όμως προβλέψεις, τα δεδομένα χρησιμοποιούνται με διαφορετικό τρόπο: οι μελλοντικές προβλέψεις στηρίζονται σε σειρά ήδη υπαρχόντων τιμών, για παράδειγμα μια πρόβλεψη μπορεί να διακρίνει πρότυπα στα συγκεκριμένα δεδομένα τα οποία θα έχουν κάποια χρησιμότητα για τους μάνατζερς στην εκτίμηση μελλοντικών μεταβλητών όπως οι πωλήσεις. Η εξόρυξη δεδομένων χρησιμοποιεί εργαλεία στατιστικής ανάλυσης και νευραλγικά δίκτυα, λογικούς συνειρμούς και αλγόριθμους ή πρότυπα και άλλες έξυπνες τεχνικές (Kenneth C. Laudon et. al., Management Information System Managing, 1998).

Το σχήμα 2.8 δείχνει τα συστατικά μέρη ενός συστήματος DSS κατά δεδομένων :



Σχήμα 2.8

Τα συστατικά μέρη ενός συστήματος DSS κατά δεδομένων

Αναφορικά με το παραπάνω σχήμα επεξηγούμε ορισμένα βασικά στοιχεία ενός συστήματος DSS κατά δεδομένων :

- ***Βάση δεδομένων DSS :*** Συλλογή από τρέχοντα δεδομένα ή δεδομένα του ιστορικού από έναν αριθμό εφαρμογών ή ομάδων. Μπορεί να περιλαμβάνει από μια μικρή βάση δεδομένων ενός υπολογιστή έως μια αποθήκη τεράστιου όγκου δεδομένων.

- ***DSS Software System* :** είναι εργαλεία εφαρμογών τα οποία χρησιμοποιούνται για ανάλυση δεδομένων (εξόρυξης, αναλυτικών και μαθηματικών μοντέλων, κλπ).
- ***Models* :** Συστηματική αποτύπωση σχέσεων ή μερών ενός φαινόμενου (K. and J. Laudon, 1998).

Παράδειγμα ενός DSS κατά δεδομένων είναι και το πρόγραμμα «Pythia» το οποίο, ως βασικό αντικείμενο αυτής της διπλωματικής, θα αναλυθεί στο κεφάλαιο 5.

3

Επιχειρησιακές Προβλέψεις

3.1 Εισαγωγή

Η ανάγκη για σχεδιασμό και έλεγχο, στη διοίκηση και τη διαχείριση των επιχειρήσεων και των μεγάλων οργανισμών, καθιστά τις επιχειρησιακές προβλέψεις ένα σημαντικό κεφάλαιο, που για πολλούς αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κομμάτια, στο οποίο θα άξιζε κάποιος να επενδύσει. Ο χρόνος που απαιτείται για μια διοικητική απόφαση μπορεί να κυμαίνεται από αρκετά χρόνια, όπως συμβαίνει στην περίπτωση της κατασκευής ενός εργοστασίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ως λίγες μόνο ημέρες ή ώρες όπως συμβαίνει στην περίπτωση του προσδιορισμού των επιπέδων παραγωγής και αποθεμάτων.

Καταλαβαίνει λοιπόν κανείς πόσο επιτακτική είναι η ανάγκη για σχεδιασμό και έλεγχο. Πληροφορίες που προέρχονται από προβλέψεις αναφορικά με μελλοντικά γεγονότα αποτελούν συνήθως κρίσιμη εισροή στο πλατύ φάσμα των διαχειριστικών και διευθυντικών αποφάσεων, αφού οι αποφάσεις για τα σημερινά σχέδια εξαρτώνται από τις μελλοντικές προσδοκίες.

Η ικανότητα πρόβλεψης των μελλοντικών γεγονότων με ακρίβεια, είναι ένα απαραίτητο μέρος του σημερινού πολύπλοκού διευθυντικού σχεδιασμού και ελέγχου.

3.2 Σκοπός των προβλέψεων

Οι προβλέψεις αποτελούν αριθμητικές εκτιμήσεις και υπολογισμούς των μελλοντικών επιπέδων των πωλήσεων, της ζήτησης, των επενδύσεων, του κόστους, των εξαγωγών, των τιμών, ανάμεσα σε άλλα, για μια εταιρεία, μια βιομηχανία, ένα φορέα της οικονομίας ή τη συνολική οικονομία.

Ο σκοπός της πρόβλεψης είναι να βοηθήσει τη διεύθυνση να προγραμματίσει τις απαιτήσεις για marketing, των πρώτων υλών, του προσωπικού, της παραγωγής, των υπηρεσιών, της απόκτησης κεφαλαίου και της δημιουργίας εγκαταστάσεων, των βραχυχρόνιων απαιτήσεων για χρηματοδότηση κ.λ.π. Οι έξυπνες, επιστημονικές και καλοπροετοιμασμένες προβλέψεις θα πρέπει να είναι αρκετά ακριβείς ώστε να επιτρέπουν καλύτερο σχεδιασμό και έλεγχο απ΄ότι θα γίνονταν χωρίς αυτές.

Η αναμενόμενη ακρίβεια των μεθόδων πρόβλεψης, σε δεδομένα από όλους τους χώρους της οικονομικής δραστηριότητας, ελέγχεται με τους διαγωνισμούς πρόβλεψης, τα αποτελέσματα των οποίων θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη από τους χρήστες, των εξειδικευμένων σε προβλέψεις, διαθέσιμων λογισμικών (Κωνσταντίνος Νικολόπουλος, Ε.Μ.Π., Διδακτορική Διατριβή).

Αν σκοπός της πρόβλεψης είναι να βελτιωθεί ο σχεδιασμός και ο έλεγχος, οι ακριβείς προβλέψεις μπορεί να μειώσουν τις απώλειες που οφείλονται σε απούλητα αποθέματα, σε αποθηκευμένα ημικατεργασμένα προϊόντα που δεν έφθασαν στο στάδιο της διάθεσης ενώ θα μπορούσαν να είχαν πωληθεί, σε κόστος που οφείλεται σε περιορισμένη παραγωγική ικανότητα ή κόστος από μη ικανοποιητικές μεθόδους παραγωγής.

Ποιος, μέσα σε μια επιχείρηση, θα είναι εκείνος που θα ασχοληθεί με την προσπάθεια της πρόβλεψης; Εκείνοι που θα ασχοληθούν θα είναι οι υπεύθυνοι για τον επιχειρηματικό σχεδιασμό και έλεγχο, καθώς και όσοι ανήκουν στο προσωπικό στήριξης του επιτελείου της εταιρίας και διαθέτουν γνώσεις σύγχρονων μεθόδων πρόβλεψης. Επομένως, εκείνοι που θα αναλάβουν να προετοιμάσουν προβλέψεις – τυπικά- θα είναι εκείνοι που έχουν εξασκηθεί καλά στην πρόβλεψη και κατέχουν υπεύθυνες θέσεις στον τομέα λήψης των αποφάσεων, καθώς και όσοι βοηθούν αυτούς που παίρνουν τις αποφάσεις.

3.3 Μέθοδοι Πρόβλεψης

Οι μέθοδοι πρόβλεψης που ασχολούνται με την παραγωγή αριθμητικών εκτιμήσεων ποικίλλουν από σχετικά απλές έως πολύ σύνθετες και απαιτητικές τεχνικές. Οι περισσότερες από τις τεχνικές είναι ποσοτικές στη φύση τους. Εν τούτοις, όπως θα δούμε, υπάρχουν και χρήσιμες ποιοτικές προσεγγίσεις.

Μέθοδος του κινητού μέσου : ο κινητός μέσος όρος είναι η μέθοδος που απαιτεί τον υπολογισμό του μέσου όρου ενός δείγματος παρατηρήσεων, και χρησιμοποιεί αυτό το μέσο όρο σαν πρόβλεψη. Ο αριθμός των παρατηρήσεων στον υπολογισμό του κινητού μέσου όρου επιλέγεται ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επιδράσεις της εποχιακότητας ή άλλων διακυμάνσεων στη χρονοσειρά. Ο κινητός μέσος όρος συχνά χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη περιορισμένων εμπορικών συναλλαγών που γίνονται κυρίως στα πλαίσια του προγράμματος ελέγχου των αποθεμάτων.

Μέθοδος Εκθετικής εξομάλυνσης : η μέθοδος αυτή δημιουργεί αυτοδιορθούμενες προβλέψεις με ενσωματωμένους αναπροσαρμοστές που ρυθμίζουν τις τιμές των προβλέψεων μεταβάλλοντας τες προς την αντίθετη κατεύθυνση από τα προηγούμενα σφάλματα.

Τα μοντέλα παλινδρόμησης : είναι διαδικασίες εκτίμησης γραμμικών ή πολυωνυμικών σχέσεων, ή πολλαπλών γραμμικών σχέσεων. Τα μοντέλα αυτά εκφράζουν τις σχέσεις που υπάρχουν ανάμεσα στις μεταβλητές, οι οποίες αποτελούν αντικείμενο πρόβλεψης των ερμηνευτικών μεταβλητών που σχετίζονται με αυτές. Οι μέθοδοι αυτές είναι πολύ χρήσιμες όταν υπάρχουν στη διάθεσή μας τα κατάλληλα ιστορικά δεδομένα, τα σχετικά με τους κυρίαρχους παράγοντες που προκαλούν τις διακυμάνσεις στις τιμές των μεταβλητών που πρόκειται να προβλεφθούν.

Οικονομετρικά μοντέλα : αποτελούν τα συστήματα πολλών εξισώσεων που εκφράζουν τις δυναμικές αλληλοσυσχετίσεις μιας οικονομίας, ενός τομέα της οικονομίας ή μιας βιομηχανίας. Τα συστήματα αυτά ονομάζονται και χρησιμοποιούνται για την εξήγηση και την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των ενδογενών μεταβλητών στο μοντέλο. Τα οικονομετρικά μοντέλα είναι αιτιοκρατικά συστήματα στα οποία οι εξισώσεις θεωρούνται ότι εκφράζουν αιτιακές σχέσεις που ικανοποιούν τις αρχές τις οικονομικής θεωρίας. Τυπικές εφαρμογές τέτοιων

υποδειγμάτων περιλαμβάνουν συστήματα πρόβλεψης των πωλήσεων μεγάλων οργανισμών, επιχειρήσεων και κρατικών τομέων, καθώς και για κλάδους ή ολόκληρη τη βιομηχανία. Τα μικρά ταυτόχρονα συστήματα εξισώσεων αποτελούν, επίσης, παραδείγματα τεχνικών οικονομετρικής μοντελοποίησης.

Οι μέθοδοι φιλτραρίσματος χρονοσειρών και οι διαδικασίες Box-Jenkins : αποτελούν δυναμικές επεκτάσεις της εκθετικής εξομάλυνσης και των μεθόδων διαχωρισμού. Οι τεχνικές αυτές χρησιμοποιούν τις πιο πρόσφατες παρατηρήσεις ως τιμές έναρξης και αναλύουν τα σφάλματα πρόβλεψης προκειμένου να καθορίσουν τις κατάλληλες προσαρμογές για τις μελλοντικές χρονικές περιόδους. Οι μέθοδοι αυτές, είναι εξαιρετικά σύνθετες, απαιτούν πολύ χρόνο στον ηλεκτρονικό υπολογιστή και μερικές φορές αποδεικνύονται πολυέξοδες στη χρησιμοποίηση τους.

Η τεχνική Delphi : χρησιμοποιεί την υποκειμενική κρίση των ειδικών για να προβλέψει τις τεχνολογικές μεταβολές, τη ζήτηση και τις μακροπρόθεσμες αλλαγές στην επιχειρηματική δραστηριότητα.

Για να κάνει πρόβλεψη ένα άτομο, συχνά θα πρέπει να μελετήσει εσωτερικά δεδομένα του παρελθόντος. Ένα σύνολο από χρονολογικά ταξινομημένες παρατηρήσεις σε σχέση με μια μεταβλητή κατά τη διάρκεια διαδοχικών και ισόχρονων περιόδων, ονομάζεται ***χρονοσειρά.*** Οι τεχνικές που αναλύουν τη μεταβλητότητα στη χρονοσειρά αναφέρονται ως ***μέθοδοι χρονοσειρών.***

3.4 Ταξινόμηση Προβλέψεων

Αν μια πρόβλεψη προετοιμαστεί τον Δεκέμβριο ενός χρόνου για μια ενέργεια που θα γίνει τον Ιούνιο της επόμενης χρονιάς, ο χρονικός ορίζοντας της πρόβλεψης λέγεται ότι είναι έξι μήνες. Χρονικός ορίζοντας (lead time) της πρόβλεψης ονομάζεται η απόσταση σε χρόνο ανάμεσα στο σημείο στο οποίο γίνεται η πρόβλεψη και το χρονικό σημείο στο οποίο αυτή αναφέρεται. Ο χρόνος αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση στην ταξινόμηση των προβλέψεων.

Έτσι, οι προβλέψεις μπορούν να ταξινομηθούν ως βραχυπρόθεσμες, μεσοπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες. Για την ταξινόμηση των προβλέψεων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο ρυθμός μεταβολής των χρονοσειρών, καθώς και ο χρονικός ορίζοντας της πρόβλεψης. Για παράδειγμα, αν κάποιος προβλέπει τη θέση ενός κατευθυνόμενου βλήματος, η βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη είναι κλάσμα του

δευτερολέπτου. Ένα λεπτό μπροστά αποτελεί μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη πρόβλεψη. Σε αντίθεση, η βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη ζήτησης για μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να είναι μια περίοδος δέκα χρονών, ενώ μια μακροπρόθεσμη πρόβλεψη μπορεί να καλύπτει περίοδο μεγαλύτερη των είκοσι χρόνων. Τα περισσότερα προβλήματα πρόβλεψης ωστόσο εμπίπτουν ανάμεσα στα παραπάνω δύο ακραία παραδείγματα. Μια βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη της ζήτησης για νωπά λαχανικά βρίσκεται ανάμεσα στα δύο αυτά άκρα. Όμοια, μια μεσοπρόθεσμη ή μακροπρόθεσμη πρόβλεψη θα μπορούσε επίσης να καλύπτει χρονικά τα ίδια όρια.

4

Εφαρμογή του συστήματος Pythia στο περιβάλλον ενός Οργανισμού

4.1 Εισαγωγή

Η Ψυχιατρική Κλινική του Πανεπιστημίου Αθηνών οφείλει την ύπαρξή της στην ίδρυση και εγκατάσταση της Νευρολογικής - Ψυχιατρικής Κλινικής του Πανεπιστημίου Αθηνών το 1905 στο Αιγινήτειο Νοσοκομείο.

Κατά τη διάρκεια των πρώτων 58 χρόνων, η άσκηση της Ακαδημαϊκής Ψυχιατρικής στο Αιγινήτειο Νοσοκομείο ήταν συνυφασμένη με τις ψυχιατρικές

αντιλήψεις και θεραπευτικές πρακτικές εκείνης της περιόδου που χαρακτηρίζονταν από τις επικρατούσες κοινωνικές συνθήκες και τις επακόλουθες προκαταλήψεις για τις ψυχικές διαταραχές. Παρά τις συνθήκες εκείνες, το ιατρικό και νοσηλευτικό προσωπικό έκανε κάθε προσπάθεια για την καλλίτερη δυνατή φροντίδα προς τους ασθενείς.

Παράλληλα η προπτυχιακή και μεταπτυχιακή εκπαίδευση στην Ψυχιατρική, παρείχε τις βασικές γνώσεις για την άσκηση όχι μόνο των ιατρών αλλά και άλλων επαγγελματιών ψυχικής υγείας στη χώρα μας, εκείνη την περίοδο.

Η ίδρυση, το 1963, της Ψυχιατρικής Κλινικής του Πανεπιστημίου Αθηνών ως αυτόνομης κλινικής, σηματοδοτεί ουσιαστικά την ανάπτυξη της σύγχρονης ψυχιατρικής στην Ελλάδα. Κατά την περίοδο της λειτουργίας της υπό τη διεύθυνση του καθηγητού Δημητρίου Κουρέτα (1964 - 1966), η Ψυχιατρική απέκτησε διακριτή ταυτότητα, επεξέτεινε το γνωστικό της πεδίο και εμπλουτίστηκε με τις βασικές κοινωνικές και ανθρωπιστικές της διαστάσεις. Σημαντικό βήμα αυτής της περιόδου ήταν το άνοιγμα των θαλάμων νοσηλείας και η δυνατότητα κινητοποίησης των νοσηλευόμενων στους εξωτερικούς χώρους του Νοσοκομείου.

Αποφασιστική πρόοδος σε όλους τους τομείς της Ψυχιατρικής πραγματοποιήθηκε κατά την 25ετή περίοδο λειτουργίας της υπό τη διεύθυνση του Καθηγητού Κώστα Στεφανή (1971 - 1996). Κατά την περίοδο αυτή, δημιουργήθηκαν οι δομές ανοιχτής ψυχιατρικής περίθαλψης, όπως το Νοσοκομείο Ημέρας (1977) και το Κοινοτικό Κέντρο Ψυχικής Υγιεινής Βύρωνα - Καισαριανής (1978). Επίσης αναπτύχθηκαν και διευρύνθηκαν τα ψυχοθεραπευτικά προγράμματα με την εφαρμογή νέων ψυχοθεραπευτικών προσεγγίσεων στη θεραπεία των ασθενών. Ιδρύθηκε ερευνητικό κέντρο που στέγασε τα ερευνητικά εργαστήρια Νευροφυσιολογίας, Νευροψυχοφαρμακολογίας και άλλων Νευροεπιστημών. Κατασκευάστηκε επίσης, το κτήριο των εξωτερικών ιατρείων (1984) και αναβαθμίσθηκε και διευρύνθηκε η λειτουργία τους με τη δημιουργία ειδικών ιατρείων για ορισμένες ψυχικές διαταραχές που χρήζουν εξειδικευμένης φροντίδας.

Σημαντική εξέλιξη της περιόδου εκείνης ήταν η ανάπτυξη του μεταπτυχιακού προγράμματος εκπαίδευσης στην Ψυχιατρική, που αφορούσε όλο το φάσμα των κλινικών υπηρεσιών που παρείχε πλέον η Κλινική καθώς και ο εμπλουτισμός της εκπαίδευσης με την ενσωμάτωση των ποικίλων ψυχοθεραπευτικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Η πρόοδος της Κλινικής συνεχίσθηκε κατά το διάστημα 1996-2003 υπό την διεύθυνση του Καθηγητού Γεωργίου Χριστοδούλου. Κατά την περίοδο αυτή επεκτάθηκαν οι δομές της Πανεπιστημιακής Ψυχιατρικής Κλινικής με τη δημιουργία της μονάδας αναδόχων οικογενειών, της μονάδας αντιμετώπισης των ουσιοεξαρτήσεων σε συνεργασία με τον ΟΚΑΝΑ και της μονάδας τηλεφωνικής βοήθειας SOS. Παράλληλα, κατά την περίοδο αυτή, η Κλινική επέδειξε πλούσιο συγγραφικό έργο με την έκδοση και του δίτομου συγγράμματος της Ψυχιατρικής, ενώ εμπλουτίσθηκε το μεταπτυχιακό εκπαιδευτικό της πρόγραμμα και εναρμονίσθηκε με τις προδιαγραφές του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου Ψυχιατρικής.

Η παραγωγική πορεία της Κλινικής συνεχίσθηκε κατά το επόμενο έτος (2003 - 2004) όταν τη διεύθυνση της Πανεπιστημιακής Ψυχιατρικής Κλινικής ανέλαβε ο καθηγητής κ. Ανδρέας Ραμπαβίλας. Σημαντική πρωτοβουλία αυτής της περιόδου ήταν η συστηματική οργάνωση των επιμέρους τμημάτων ψυχοθεραπείας σε ενιαίο φορέα.

Η εξέλιξη της Ψυχιατρικής Κλινικής στη διάρκεια όλων αυτών των 40 ετών, εκφράσθηκε με πολύπλευρο ερευνητικό και συγγραφικό έργο που είχε ως αποτέλεσμα τη διεθνή επιστημονική αναγνώριση της κλινικής και την ανάπτυξη συνεργασιών με άλλα διεθνή ακαδημαϊκά και ερευνητικά κέντρα.

Η δημιουργική και πλούσια ιστορική διαδρομή της Ψυχιατρικής Κλινικής του Πανεπιστημίου Αθηνών, συνεχίζεται στις μέρες μας με την ανάληψη της διεύθυνσης της Κλινικής από τον Καθηγητή κ. Κώστα Σολδάτο (2004-).

4.2 Δομή-Δυναμικότητα

Η Ψυχιατρική Κλινική του Πανεπιστημίου Αθηνών αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

1. Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών (ΤΕΠ) – Δυναμικότητα 30
2. Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας (ΤΒΝ) – Δυναμικότητα 15
3. Τμήματα Μεσοπρόθεσμης Νοσηλείας

- Τμήμα Γενικής Ψυχιατρικής "Κουρέτα"– Δυναμικότητα 10
- Τμήμα Γενικής Ψυχιατρικής "Σκαρπαλέζου" – Δυναμικότητα 10

Η Νευρολογική Κλινική του Πανεπιστημίου Αθηνών αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα :

1. Τμήμα Νευρολογικού Ανδρών - Δυναμικότητα 12
2. Τμήμα Νευρολογικού Γυναικών - Δυναμικότητα 12

4.3 Το Πληροφοριακό Σύστημα του Νοσοκομείου

Το Πληροφοριακό Σύστημα του Αιγινήτειου Νοσοκομείου ανήκει στο «Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείων» (ΠΣΝ) το οποίο εντάχθηκε στην Πληροφορική για την Υγεία τον Οκτωμβριο του 1987. Το επενδυτικό αυτό πρόγραμμα αφορούσε 15 Νοσοκομεία.

4.3.1 Περιεχόμενο

Το ΔΠΣΝ καλύπτει τις λειτουργικές ανάγκες των Οργανικών Μονάδων του περιλαμβανομένου και του τμήματος πληροφορικής μέσω των παρακάτω εφαρμογών :

1	ΒΑΣΙΚΟ ΜΕΝΟΥ
2	ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΙΑΤΡΙΩΝ
3	ΤΜΗΜΑ ΕΠΕΙΓΟΝΤΩΝ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ
4	ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΙΣΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ
5	ΓΡΑΦΕΙΟ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ
6	ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ
7	ΓΡΑΦΕΙΟ ΥΛΙΚΟΥ
8	ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
9	ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
10	ΓΡΑΦΕΙΟ ΝΟΣΗΛΕΙΩΝ
11	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ
12	ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ
13	ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ (ΟΡΓΑΝΟΓΡΑΜΜΑ)
14	ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ
15	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ
16	ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
17	ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΟ ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
18	ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
19	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

4.3.2 Φιλοσοφία σχεδιασμού και ανάπτυξης

Το ΔΠΣΝ σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε ώστε :

- Να επιδέχεται αλλαγές με ευκολία και ταχύτητα και συνεπώς να συντηρείται κατά τον οικονομικότερο δυνατό τρόπο
- Να είναι φιλικό προς τον τελικό και μη ειδικό χρήστη
- Να εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες του υπάρχοντος εξοπλισμού κατά βέλτιστο τρόπο
- Να λειτουργεί ομοιογενώς, ανεξαρτήτως κατασκευαστή, τύπου και μοντέλου μηχανής
- Να εξασφαλίζεται πλήρως η επικοινωνία μεταξύ των υποσυστημάτων του
- Τα υποσυστήματα του να μπορούν (στο βαθμό που δεν επηρεάζεται αρνητικά η λειτουργικότητά τους) να εγκαθίστανται και να λειτουργούν αυτόνομα

- Η απαιτούμενη εκπαίδευση στη χρήση και εκμετάλλευση των εφαρμογών του να είναι σύντομη απλή και αποτελεσματική.

4.3.3 Περιβάλλον λειτουργίας

Το λογισμικό εφαρμογών του ΔΠΣΝ έχει αναπτυχθεί από το ΚΗΥΚΥ (Κέντρο Ηλεκτρονικού Υπολογιστή Κοινωνικών Υπηρεσιών) στο περιβάλλον του Σχεσιακού Συστήματος Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (ΣΣΔΒΔ) INGRES με χρήση εργαλείων 4GL και λειτουργεί σε υπολογιστές UNIX ή τύπου UNIX συνδεδεμένους σε τοπικό δύκτιο Ethernet και συνεργαζόμενους κατά το πρότυπο client-server

4.4 Συλλογή Δεδομένων

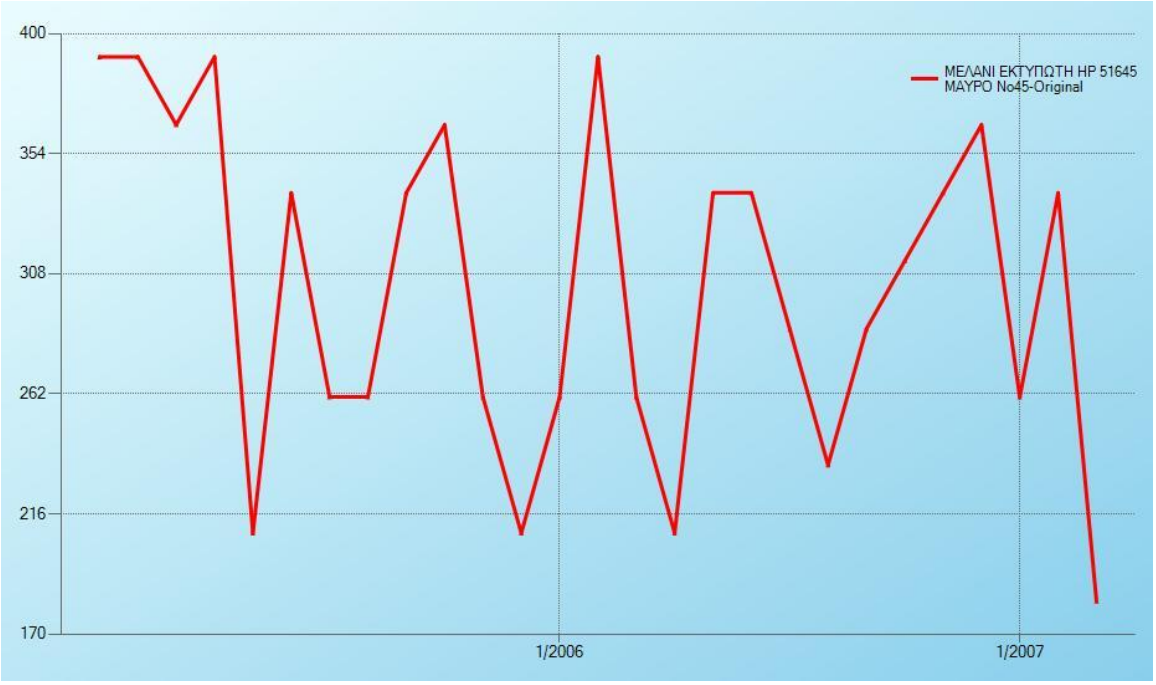
Μετά την συνεργασία που είχαμε με τους υπεύθυνους χειρισμού του Π.Σ του Νοσοκομείου καταφέραμε να συλλέξουμε σε μορφή εκτύπωσης μηνιαία δεδομένα ,που αφορούν ποσότητες αγαθών καθώς και δεδομένα κόστους αγοράς, για τα έτη 2005,2006
και 2007 έως και το Μάιο. Τα δεδομένα όπως τα παραλάβαμε από το Νοσοκομείο είχαν την εξής διάρθρωση :

- Υγειονομικό Υλικό
    - Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Ψυχιατρικού Γυναικών (Ψ.Γ.)
    - Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Ψυχιατρικού Ανδρών (Ψ.Α.)
    - Υγειονομικό Υλικό Τμήματος Επειγόντων Περιστατικών (Τ.Ε.Π.)
    - Υγειονομικό Υλικό Τμήματος Βραχείας Νοσηλείας (Τ.Β.Ν.)
    - Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Νευρολογικού Ανδρών (Ν.Α.)
    - Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Νευρολογικού Γυναικών (Ν.Γ.)
- Γραφική Ύλη (συνολικά για το Νοσοκομείο)
- Τρόφιμα (συνολικά για το Νοσοκομείο)
- Ηλεκτρολογικό Υλικό (συνολικά για το Νοσοκομείο)

4.5 Μετατροπή Δεδομένων

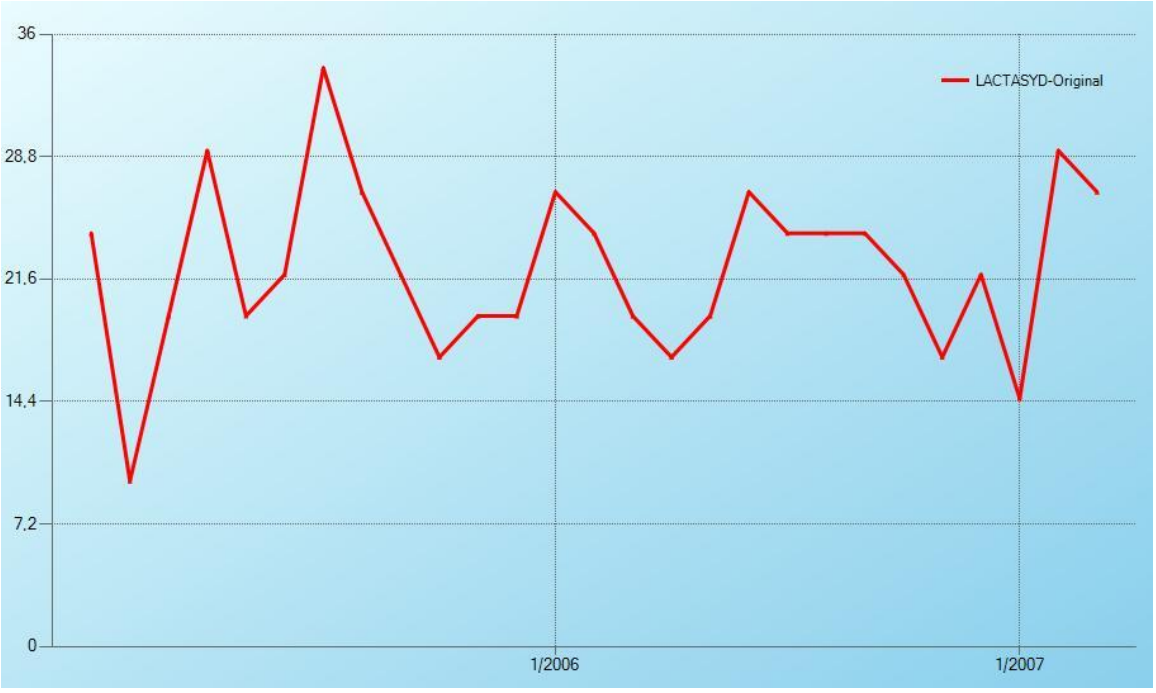
Στη συνέχεια ακολούθησε η μετατροπή των δεδομένων από εκτυπωμένη μορφή σε μορφή αρχείων Microsoft Excel, ώστε να είναι δυνατή η εισαγωγή τους στη Βάση Δεδομένων του ΠΥΘΙΑ.

Παρακάτω φαίνονται ενδεικτικά οι χρονοσειρές ενός είδους από κάθε κατηγορία υλικών/προϊόντων :



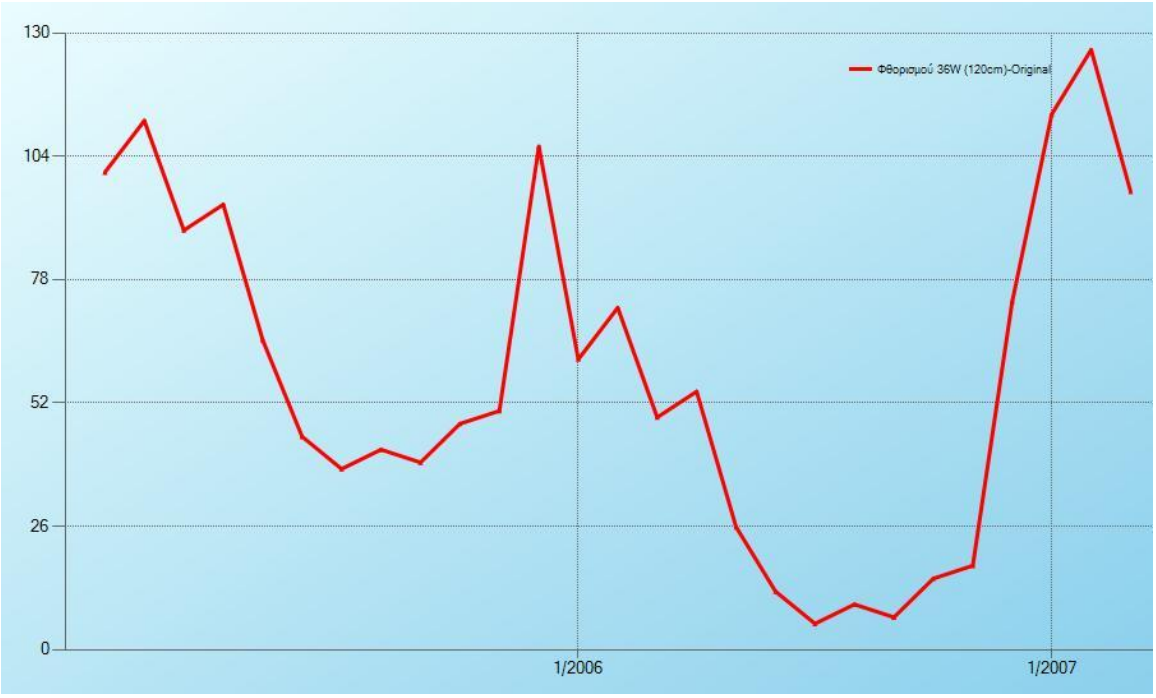
Σχήμα 4.1

Χρονοσειρά για μελάνι εκτυπωτή HP51645 από την κατηγορία Γραφική Ύλη



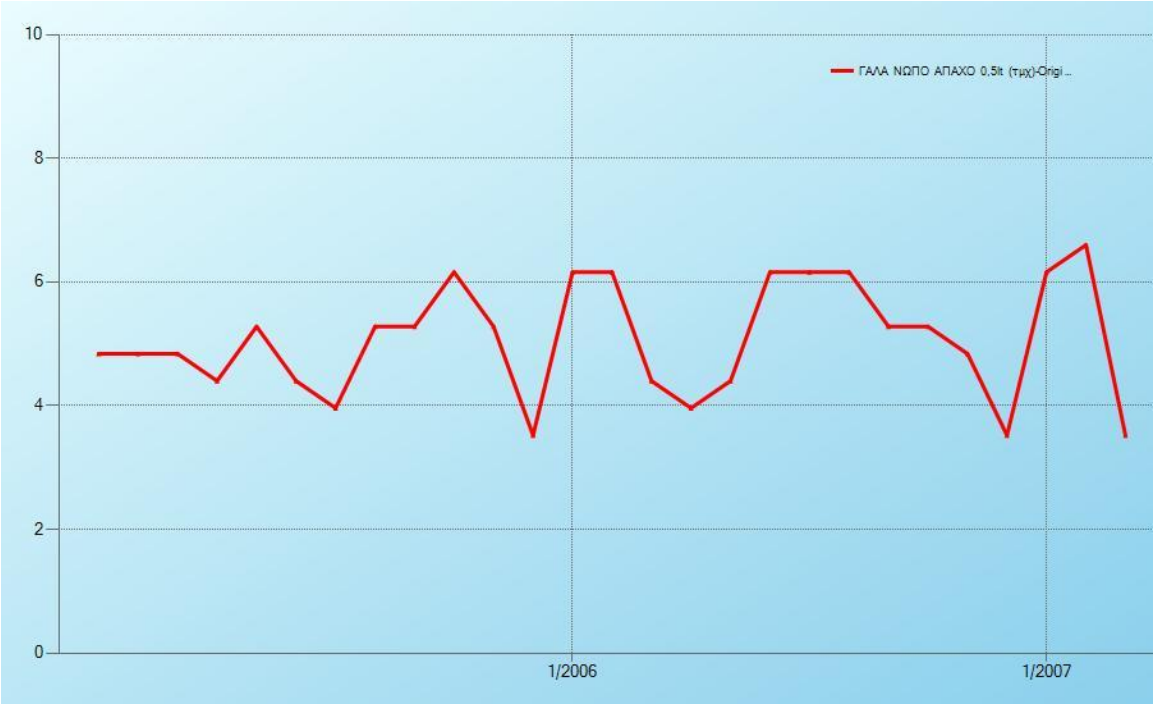
Σχήμα 4.2

Χρονοσειρά του φαρμάκου Lastasyd από την κατηγορία Υγειονομικό Υλικό



Σχήμα 4.3

Χρονοσειρά για Λαμπτήρες φθορισμού 36 W από την κατηγορία Ηλεκτρολογικό Υλικό



Σχήμα 4.4

Χρονοσειρά για Γάλα νωπό άπαχο 0,5lt από την κατηγορία Τρόφιμα

5

Παρουσίαση Pythia - Πειραματική διαδικασία

5.1 Πρόλογος

Η **Pythia** είναι ένα καινοτομικό Σύστημα Παραγωγής Προβλέψεων με σκοπό την υποστήριξη Επιχειρηματικών Αποφάσεων (Decision Support system, DSS). Αναπτύχθηκε από το Εργαστήριο Συστημάτων Προβλέψεων και Προοπτικής του ΕΜΠ υπό την επίβλεψη του καθ. κ. Β. Ασημακόπουλου σε συνεργασία με τον καθ. κ. Σπ. Μακρυδάκη.

5.2 Εισαγωγή

Σκοπός της παρούσης ενότητας είναι η αναλυτική παρουσίαση βήμα προς βήμα της διαδικασίας που ακολουθήσαμε σχετικά με την εγκατάσταση και τη λειτουργία ενός DSS Συστήματος και συγκεκριμένα του συστήματος Pythia, σε ένα επιχειρησιακό περιβάλλον. Ταυτόχρονα μέσα από αυτή την διαδικασία θα μπορέσουμε να γνωρίσουμε διεξοδικά όλες τις δυνατότητες που μας παρέχει η εφαρμογή και να αναλύσουμε σε βάθος τα αποτελέσματα μας.

Αναλυτικότερα και μέσα από την παρουσίαση του συστήματος Pythia το κομμάτι της πειραματικής διαδικασίας περιλαμβάνει τα εξής ζητήματα :

- Συλλογή, μορφοποίηση και εισαγωγή δεδομένων στη βάση του συστήματος Pythia
- Παρουσίαση των χρονοσειρών για τις βασικές κατηγορίες αγαθών όπως αναφέρονται και παρακάτω
- Παρουσίαση των ενοτήτων της εφαρμογής (του συστήματος Pythia) και κάποιων βασικών αρχών που διέπουν τη λειτουργία της.
- Πορεία εισαγωγικών ρυθμίσεων σε σχέση με τα υπάρχοντα δεδομένα { π.χ. τρόπος διαχείρισης των μηδενικών τιμών, αναγνώριση κάποιων ειδικών γεγονότων ή ενεργειών (Special Events and Actions, SEA) που πιθανώς να παίζουν σημαντικό ρόλο στη παραγωγή ακριβών προβλέψεων, κ.α. }
- Σύγκριση των μεθόδων πρόβλεψης που χρησιμοποιεί η Pythia με κριτήριο το MAPE και το SymmetricMAPE για τις χρονοσειρές των βασικών κατηγοριών, που είναι : ΝΟΣΟΚΟΜΕΊΟ, Γραφική Ύλη, Υγειονομικό Υλικό, Ηλεκτρολογικό Υλικό, Τρόφιμα, Νοσηλευτικά Τμήματα, Ψυχιατρικό Ανδρών, Ψυχιατρικό Γυναικών, Νευρολογικό Ανδρών, Νευρολογικό Γυναικών, Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας, Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών. Παρουσίαση όλων των στατιστικών αποτελεσμάτων σε σχέση με την παραπάνω σύγκριση
- Ανάλυση του «Judgemental» forecasting για τη χρονοσειρά «Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας»
- Εντοπισμός, κάποιων ειδικών γεγονότων και ενεργειών (Special Events and Actions, **SEA**) τα οποία πραγματοποιήθηκαν τη χρονική περίοδο συλλογής των δεδομένων ή για κάποια που ξεκίνησαν και βρίσκονται σε εξέλιξη και εντοπισμός της χρονοσειράς ή των χρονοσειρών που επηρεάζονται από αυτά. Παραγωγή προβλέψεων για τις προαναφερθείσες χρονοσειρές και σύγκριση των παραγόμενων προβλέψεων, με ή χωρίς την ύπαρξη SEA.
- Παραγωγή προβλέψεων – σύγκριση μεθόδων πρόβλεψης αποκρύπτοντας δεδομένα δύο περιόδων. Ως κριτήριο επιλογής της καταλληλότερης μεθόδου το Mean Symmetric APE
- Παρουσίαση των τελικών (Final) προβλέψεων των κατηγοριών και πως αυτές επηρεάζουν τις προβλέψεις των υποκατηγοριών

5.3 Συλλογή δεδομένων

Μετά την επαφή που είχαμε με τους υπεύθυνους χειρισμού του Π.Σ του Νοσοκομείου καταφέραμε με τη βοήθειά τους να συλλέξουμε σε εκτυπωμένη μορφή μηνιαία δεδομένα, που αφορούν ποσότητες αγαθών καθώς και δεδομένα κόστους αγοράς αγαθών, για τα έτη 2005,2006 και 2007 έως και το Μάιο. Τα δεδομένα όπως τα παραλάβαμε από το Νοσοκομείο είχαν την παρακάτω κατηγοριοποίηση :

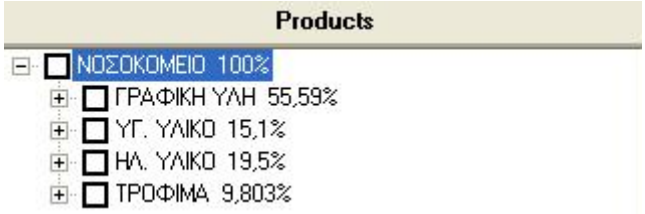
Κατηγορίες Υλικών - Προϊόντων	**Υποκατηγορίες Υλικών - Προϊόντων**
Υγειονομικό Υλικό	Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Ψυχιατρικού Γυναικών (Ψ.Γ.)
	Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Ψυχιατρικού Ανδρών (Ψ.Α.)
	Υγειονομικό Υλικό Τμήματος Επειγόντων Περιστατικών (Τ.Ε.Π.)
	Υγειονομικό Υλικό Τμήματος Βραχείας Νοσηλείας (Τ.Β.Ν.)
	Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Νευρολογικού Ανδρών (Ν.Α.)
	Υγειονομικό Υλικό Πτέρυγας Νευρολογικού Γυναικών (Ν.Γ.)
Γραφική Ύλη	Γραφική Ύλη Νοσοκομείου
Ηλεκτρολογικό Υλικό	Ηλεκτρολογικό Υλικό Νοσοκομείου
Τρόφιμα	Τρόφιμα Νοσοκομείου

Πίνακας 5.1

Κατηγοριοποίηση δεδομένων όπως τα παραλάβαμε από το Νοσοκομείο

5.4 *Επεξεργασία δεδομένων*

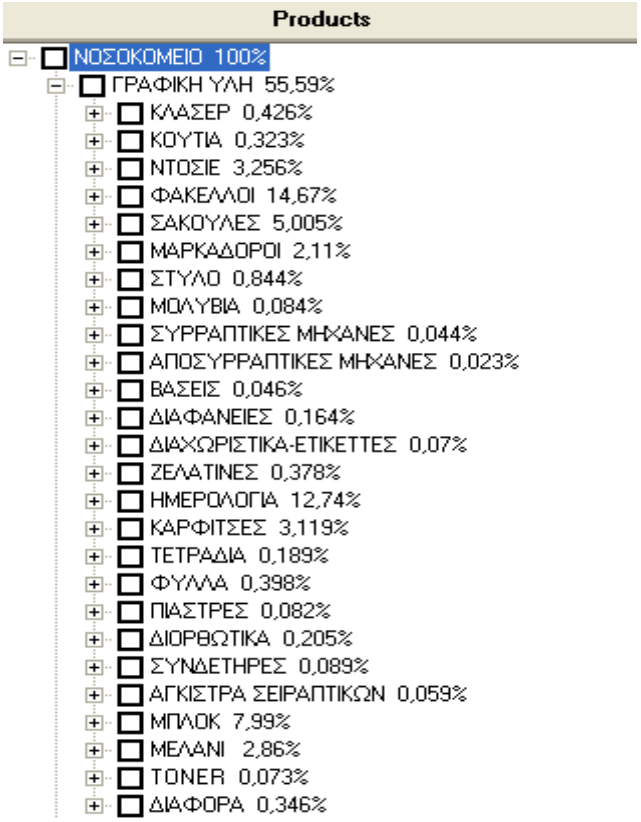
Ακολούθησε των δεδομένων από εκτυπωμένη μορφή σε ηλεκτρονική μορφή και η κατάλληλη κατηγοριοποίηση για μπορούμε να τα εισάγουμε στη βάση δεδομένων του συστήματος Pythia. Η κατηγοριοποίηση των προϊόντων/αγαθών έγινε στη μορφή ***Πυραμίδας 1*** και ***Πυραμίδας 2*** όπως φαίνεται παρακάτω:



Σχήμα 5.1

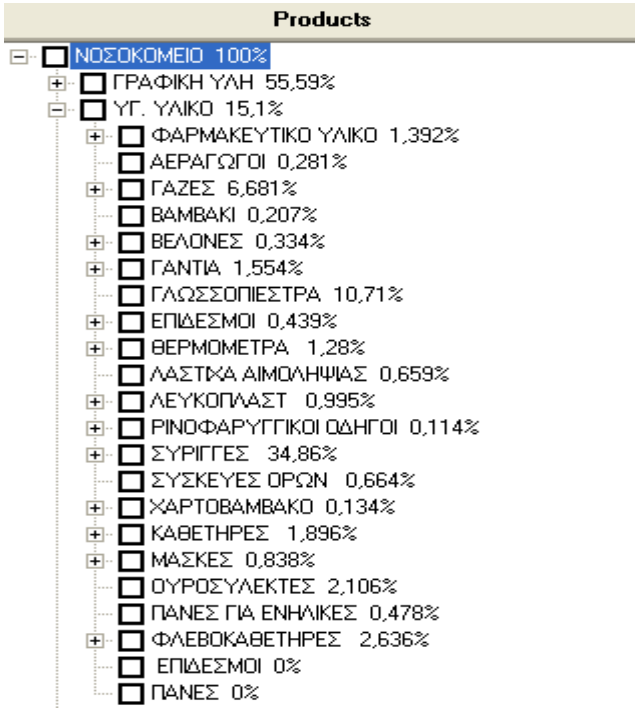
Πυραμίδα 1 βασικών κατηγοριών προϊόντων/αγαθών

Οι βασικές κατηγορίες, Γραφική Ύλη, Υγειονομικό Υλικό, Ηλεκτρολογικό Υλικό και Τρόφιμα περιέχουν τις υποκατηγορίες αγαθών όπως φαίνεται στα παρακάτω σχήματα (λόγω του μεγάλου αριθμού των αγαθών θα παρουσιάσουμε την πυραμίδα τμηματικά ανά βασική κατηγορία αγαθών) :



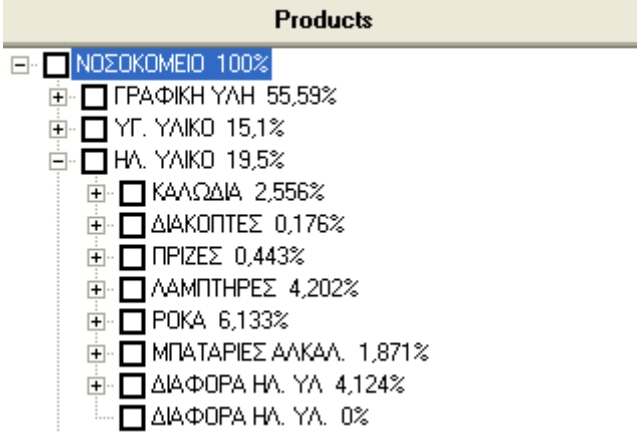
Σχήμα 5.2

Πυραμίδα 1 βασικής κατηγορίας Γραφικής Ύλης και υποκατηγοριών αυτής



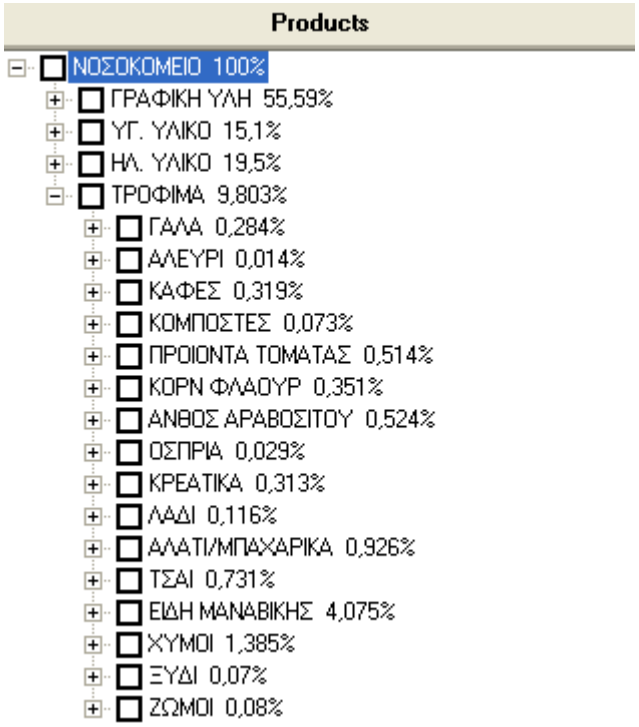
Σχήμα 5.3

Πυραμίδα 1βασικής κατηγορίας Υγειονομικού Υλικού και υποκατηγοριών αυτής



Σχήμα 5.4

Πυραμίδα 1 βασικής κατηγορίας Ηλεκτρολογικού Υλικού και υποκατηγοριών αυτής



Σχήμα 5.5

Πυραμίδα 1 βασικής κατηγορίας Τρόφιμα και υποκατηγοριών αυτής

Σχήμα 5.6

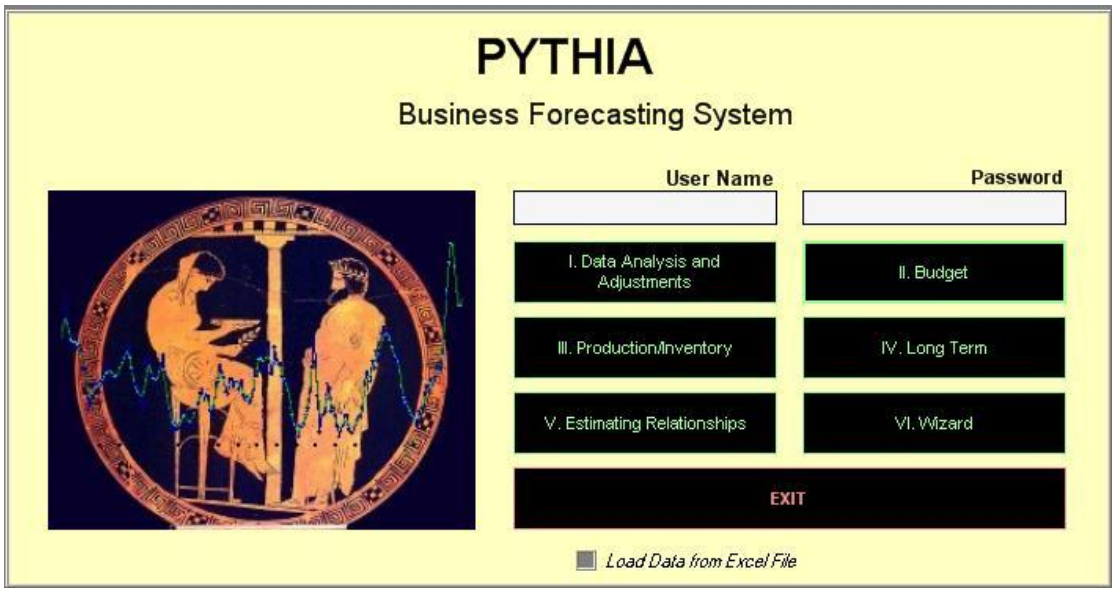
Πυραμίδα 2 βασικών κατηγοριών προϊόντων/αγαθών

5.5 Pythia – Ενότητες και Βασικές αρχές

Η εφαρμογή (Pythia) αποτελείται από τις παρακάτω έξι ενότητες

- Data Analysis and Adjustments
- Budget
- Production/Inventory
- Long Term
- Estimating Relationships
- Wizard

κάθε μία από τις οποίες θα τις περιγράψουμε αναλυτικά μέσα από την πορεία της πειραματικής διαδικασίας



Σχήμα 5.7

Βασική Φόρμα εισαγωγής στην εφαρμογή εισάγοντας User Name και Password και επιλέγοντας την ενότητα που μας ενδιαφέρει.

5.5.1 Είσοδος

Μόλις θέσαμε σε λειτουργία την εφαρμογή, μας ζητήθηκε η παροχή του ονόματος (username) και του κωδικού (password) για είσοδο στο πρόγραμμα. Στη συνέχεια και αφού δώσαμε αυτά τα στοιχεία, μπορούσαμε να εισχωρήσουμε σε κάποια από τις ενότητες της εφαρμογής. Όταν φορτώνουμε δεδομένα από αρχεία τύπου Excel δεν είναι απαραίτητο να ακολουθηθεί αυτή η διαδικασία – δεν απαιτείται σ' αυτή την περίπτωση η εισαγωγή ονόματος (username) και κωδικού (password). Η εφαρμογή τερματίζεται όταν πατήσουμε το κουμπί "Exit". Όταν τερματίσουμε μια εφαρμογή, η αντίστοιχη σελίδα φεύγει από την οθόνη.

5.5.2 Γραφικά

Τα Γραφικά της Εφαρμογής παρουσιάζουν κάποια κοινά στη συμπεριφορά τους. Μετακινώντας τον κέρσορα κατά μήκος μιας χρονικής ακολουθίας σε ένα γράφημα, εμφανίζεται σε κάθε σημείο το όνομα και η πραγματική τιμή για κάθε συγκεκριμένο σημείο του γραφήματος.

Επιπλέον, μας παρέχεται η δυνατότητα να πραγματοποιήσουμε αλλαγές, αν αυτό είναι επιθυμητό, σε συγκεκριμένα σημεία. Σ' εκείνα τα σημεία εμφανίζεται ο κέρσορας στην οθόνη με μορφή χεριού. Τότε είμαστε σε θέση να αλλάξουμε την τιμή στο συγκεκριμένο σημείο σύροντας τον κέρσορα προς το επιθυμητό σημείο και τοποθετώντας το στη νέα του τιμή, εμφανίζοντας έτσι το νέο δεδομένο. Τότε μας ζητείται να επιβεβαιώσουμε την αλλαγή αυτή ή να ακυρώσουμε την όλη διαδικασία. Αυτή η φόρμα εμφανίζεται επίσης και κάνοντας διπλό κλικ σε ένα σημείο όπου επιθυμούμε να αλλάξουμε την τιμή, παρακάμπτοντας έτσι την παραπάνω διαδικασία.

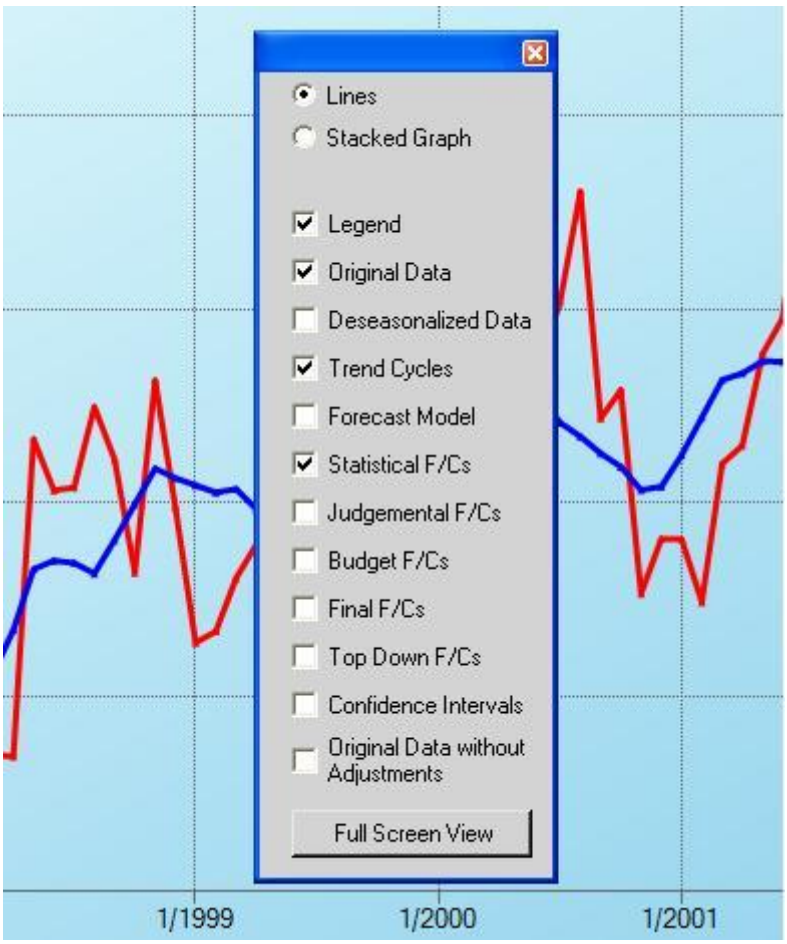
Οι αλλαγές που έχουμε πραγματοποιήσει, μπορούν να αναιρεθούν ή να ακυρωθούν, πιέζοντας τα πλήκτρα Αναίρεσης ή Ακύρωσης, ανάλογα με την περίσταση.

5.5.3 Πυραμίδα Χρονικής Ακολουθίας

Σε κάθε ενότητα της εφαρμογής, στο αριστερό μέρος της κεντρικής σελίδας του προγράμματος, πατώντας το αντίστοιχο κουμπί εμφανίζονται οι Βασικές κατηγορίες **Αγαθών / Προϊόντων**, **Καναλιών Διανομής** και των **Γεωγραφικών Περιοχών** και υποκατηγορίες αυτών, υπό μορφή πυραμίδας. Στη συνέχεια είμαστε σε θέση να επιλέξουμε μια ή περισσότερες από τις κατηγορίες και υποκατηγορίες των προαναφερθέντων και να προχωρήσουμε στη μελέτη και ανάλυση των στοιχείων που παρουσιάζονται στην κεντρική οθόνη υπό μορφή διαγράμματος.

5.5.4 Το Κεντρικό Διάγραμμα

Βρισκόμενοι στο κεντρικό διάγραμμα είμαστε σε θέση να το τροποποιήσουμε κάνοντας κλικ στο δεξί κουμπί του ποντικιού επάνω στο αντίστοιχο σημείο του διαγράμματος. Οι επιλογές του διαγράμματος εμφανίζονται (σχ. 5.8) υπό μορφή παραθύρου και πλέον είμαστε σε θέση να επιλέξουμε, ποιες χαρακτηριστικές ή άλλες λεπτομέρειες του διαγράμματος, επιθυμούμε να εμφανίζονται στο κεντρικό διάγραμμα.



Σχήμα 5.8

Επιλογές τροποποίησης του κεντρικού διαγράμματος του συστήματος Pythia

Υπάρχουν επιλογές που αφορούν στις επεξηγήσεις του διαγράμματος, στα αρχικά δεδομένα, στις Τάσεις-Κύκλους, στα μοντέλα πρόβλεψης, στις στατιστικές προβλέψεις, στις προβλέψεις προϋπολογισμού, στις τελικές προβλέψεις, στις προβλέψεις ανά κατηγορία, στα διαστήματα εμπιστοσύνης και στα αρχικά δεδομένα χωρίς τροποποιήσεις.

5.6 Περιγραφή του συστήματος Pythia

5.6.1 Ενότητα εισαγωγικής ανάλυσης και ρυθμίσεων (Data Analysis and Adjustments)

Όλα τα δεδομένα τροποποιούνται ανάλογα με τα διάφορα γεγονότα και τις καταστάσεις που μπορούν να τα επηρεάσουν (απεργίες, ακραία καιρικά φαινόμενα, τεχνικές προώθησης προϊόντων/διαφήμιση, σημαντικές αλλαγές στις τιμές, λανθασμένη καταγραφή, κλπ). Γι' αυτό το λόγο, πριν προχωρήσουμε στην εξαγωγή οποιονδήποτε αποτελεσμάτων, απαιτούνται κάποιες τροποποιήσεις. Σ` αυτή την πρώτη ενότητα λοιπόν, η Pythia, μας δίνει αυτή τη δυνατότητα, να πραγματοποιήσουμε τις απαραίτητες τροποποιήσεις στα δεδομένα, πριν προχωρήσουμε στην παραγωγή προβλέψεων. Επειδή, το κομμάτι αυτό των τροποποιήσεων, η Pythia μας δίνει τη δυνατότητα να το πραγματοποιήσουμε στην επόμενη και πολύ σημαντική ενότητα του Προϋπολογισμού, δε θα επεκταθούμε στην παρούσα παράγραφο περισσότερο καθώς θα το περιγράψουμε αναλυτικά στην προαναφερθείσα ενότητα.

5.6.2 Ενότητα προϋπολογισμού (Budget)

Αφού ενεργοποιήσαμε την ενότητα «Budget» παρατηρούμε ότι το περιβάλλον της αποτελείται από τα εξής τέσσερα μέρη :

- Τη γραμμή εργαλείων
- Την πυραμίδα χρονικής ακολουθίας
- Το κεντρικό διάγραμμα
- Τη γραμμή κατάστασης

Η γραμμή εργαλείων είναι το βασικό κομμάτι εντολών κάθε ενότητας. Σ` αυτή την ενότητα η γραμμή εργαλείων αποτελείται από τρεις εντολές :

• Data and Adjustments

• Forecasts

• Monitoring and reporting

5.6.2.1 Data and Adjustments

5.6.2.1.1 Adjustments

Στην ενότητα αυτή θα πραγματοποιήσουμε κάποιες ρυθμίσεις των εισαχθέντων δεδομένων. Οι ρυθμίσεις αυτές, όπως προαναφέραμε και στην παράγραφο 4.6.1 θα

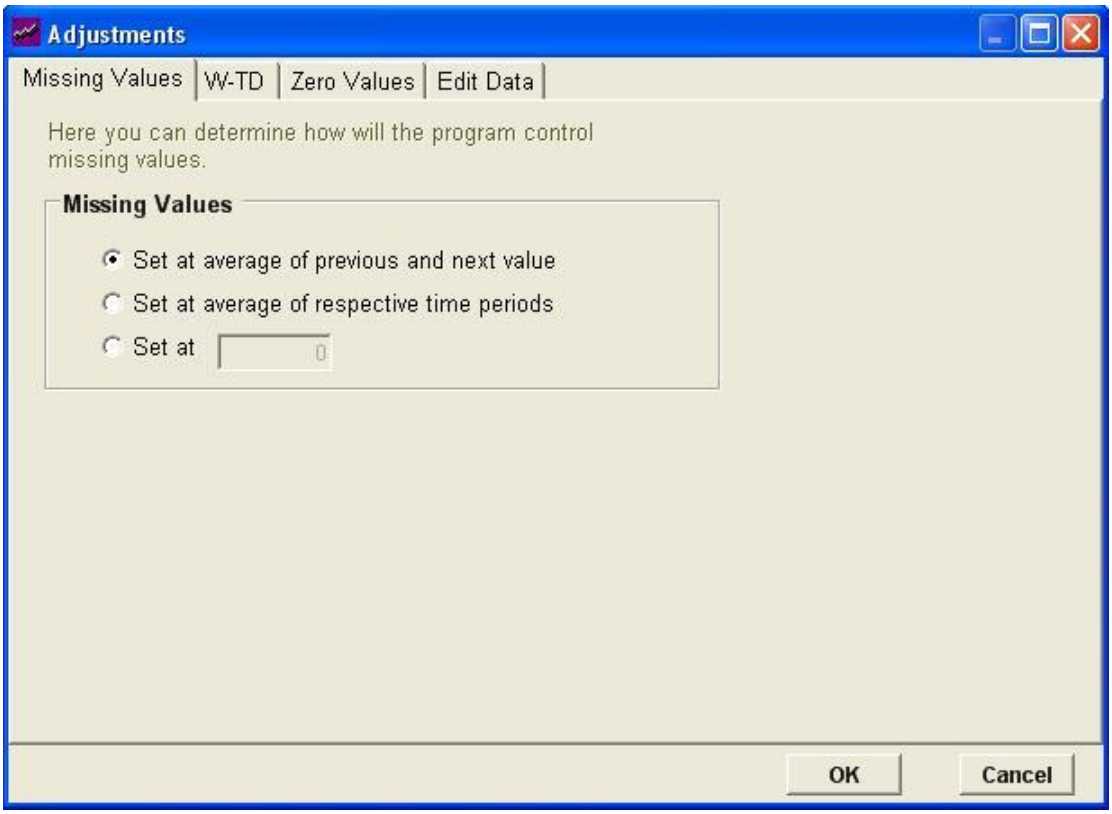
αφορούν σε ελλείψεις ή μηδενικές τιμές δεδομένων, ημερολογιακές ρυθμίσεις και κάποιες εξειδικευμένες ρυθμίσεις. Υπάρχουν τέσσερις εντολές για κάθε τύπο ρύθμισης.

5.6.2.1.1.1 Missing Values

Πρόκειται για τιμές, στη χρονική ακολουθία των δεδομένων, οι οποίες για κάποιο λόγω δεν αναγράφονται. Για να πραγματοποιήσουμε ακριβείς προβλέψεις, απαιτούνται όλες οι τιμές. Οι τιμές οι οποίες δεν αναγράφονται μας δίνεται η δυνατότητα μέσω του προγράμματος να τις εισάγουμε επιλέγοντας έναν από τους παρακάτω τρόπους :

- της ελλείπουσας τιμής ως μέσο όρο της προηγούμενης και της επόμενης τιμής. Για παράδειγμα, εάν η προηγούμενη τιμή είναι 56 και η επόμενη 65, τότε η ελλείπουσα τιμή θα καθορίζεται ως (56+65)/2=60.5.
- εισαγωγή της ελλείπουσας τιμής ως μέσο όρο τιμών που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους. Αυτό αφορά σε εποχιακές χρονικές ακολουθίες. Για παράδειγμα, εάν διατίθενται τα στοιχεία για όλους τους μήνες πλην του Ιουλίου, η Pythia μπορεί να καθορίσει την ελλείπουσα τιμή βάση του μέσου όρου των τιμών όλων των προηγούμενων μηνών Ιουλίου.
- Η προσθήκη της ελλείπουσας τιμής σε συγκεκριμένο σημείο. Αυτό το σημείο θα είναι το εξ ορισμού σημείο μηδέν (0), αλλά μπορούμε να καθορίσουμε άλλο σημείο εάν αυτό επιθυμούμε.

Εμείς ανάμεσα σε αυτές τις επιλογές επιλέξαμε, ως τρόπο εισαγωγής των μη αναγραφέντων τιμών, το μέσο όρο της προηγούμενης και της επόμενης τιμής όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα :



Σχήμα 5.9

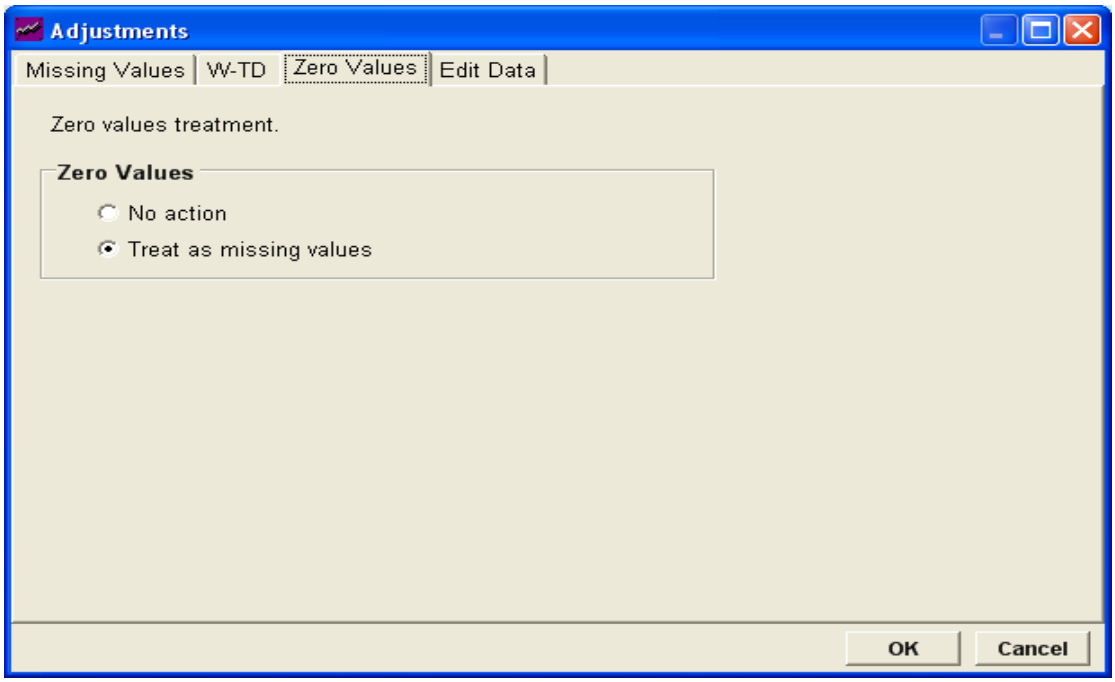
Επιλογές για τον τρόπο εισαγωγής των μη αναγραφέντων τιμών μέσω των εντολών : Adjustments ⇨ Missing Values

5.6.2.1.1.2 Zero Values

Ο μεγάλος αριθμός μηδενικών τιμών στη Χρονική Ακολουθία μπορεί να προκαλέσει λανθασμένες προβλέψεις και εκτιμήσεις και ανεπιθύμητα αποτελέσματα. Θεωρείται απαραίτητο το να μπορούμε, αν θέλουμε, να εισάγουμε ρυθμίσεις σχετικά με διαχείριση από το πρόγραμμα για τις μηδενικές τιμές. Οι επιλογές για αυτές τις ρυθμίσεις είναι οι ακόλουθες :

- Καμία τροποποίηση των δεδομένων σε σχέση με τις μηδενικές τιμές. Συνήθως αυτή η επιλογή πραγματοποιείται όταν υπάρχουν ελάχιστες μηδενικές τιμές.
- Αναγνώριση των μηδενικών τιμών ως μη αναγραφέντων τιμών. Με αυτήν την επιλογή οι μηδενικές τιμές θα επεξεργάζονται ως μη αναγραφέντες τιμές, όπως αναφέρεται ανωτέρω.

Εμείς ανάμεσα σε αυτές τις επιλογές επιλέξαμε, ως τρόπο διαχείρισης των μηδενικών τιμών, την αναγνώριση τους ως μη αναγραφέντες τιμές όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 5.10

Επιλογές για τον τρόπο διαχείρισης των μηδενικών τιμών μέσω των εντολών : Adjustments ⇨ Zero Values

5.6.2.1.1.3 Working & Trading Days (W-TD)

Διάφορες εορτές, αργίες, κλπ, μπορεί να προκαλέσουν ανωμαλίες στη χρονική ακολουθία των δεδομένων. Μέσα από τι πεδίο ***Working & Trading Days*** έχουμε την επιλογή να μπορούμε να ομαλοποιήσουμε τη χρονική ακολουθία επιλέγοντας την εντολή «Make date Adjustments», έτσι ώστε να είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν οι επιθυμητές ημερολογιακές αλλαγές.

Οι ημερολογιακές αλλαγές που μπορούμε να πραγματοποιήσουμε μέσω του συστήματος Pythia είναι :

- Τσεκάροντας την επιλογή «Calculate Bank Holidays» (υπολογισμό αργιών) και επιλέγοντας τη Χώρα στην οποία εδρεύει η επιχείρηση

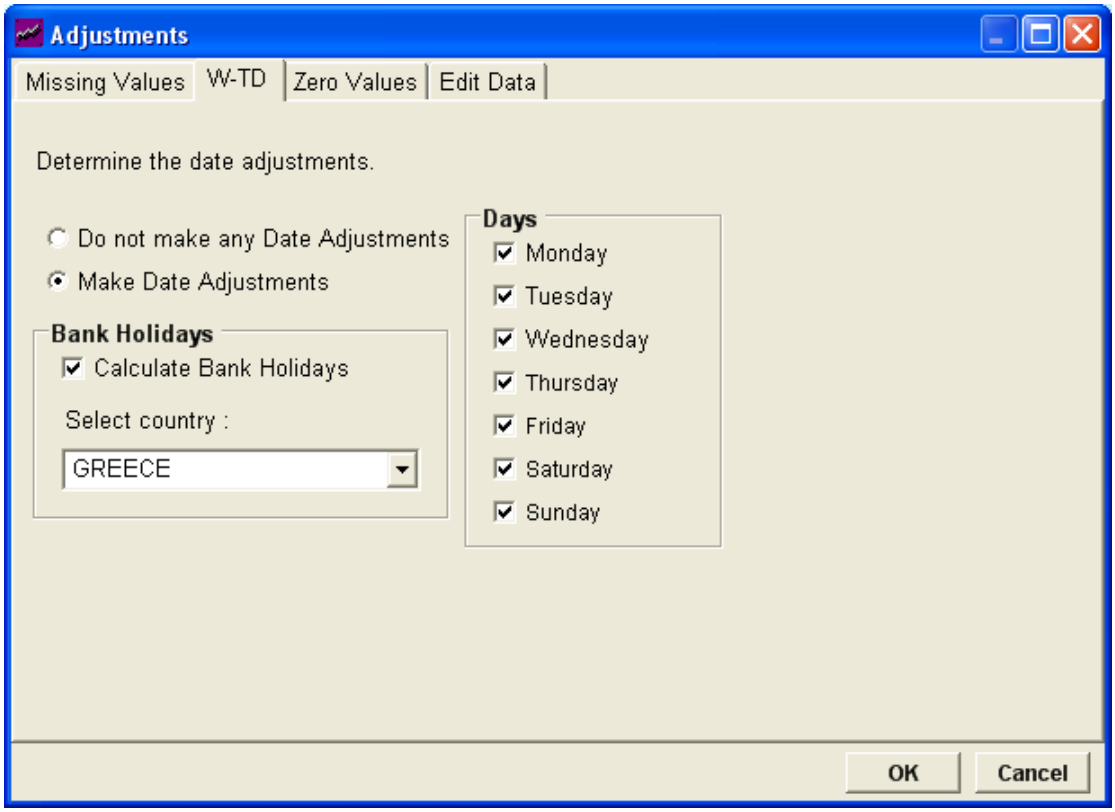
- Μπορούμε επίσης στο πεδίο «Days» να τσεκάρουμε πόσες ημέρες από την εβδομάδα θεωρούνται εργάσιμες για την επιχείρησή μας.

Αφού πραγματοποιήσουμε τις επιλογές μας, οι ρυθμίσεις που θα πραγματοποιηθούν βασίζονται στον ακόλουθο τύπο :

$$W_t = Y_t \times \frac{\textit{μέσος όρος αρ. ημερών ανά μήνα}}{\textit{αρ. ημερών του μήνα}} \times \frac{\textit{μέσος όρος αρ. εργάσιμων ημ. ανά μήνα}}{\textit{αρ. εργάσιμων ημ. του μήνα}}$$

$$\Rightarrow W_t = Y_t \times \frac{\frac{365{,}25}{12}}{\textit{αρ. ημερών του μήνα}} \times \frac{\textit{αρ. εργάσιμων ημ. ανά εβδομάδα} \times \frac{365{,}25}{12 \times 7}}{\textit{αρ. εργάσιμων ημ. του μήνα}}$$

Οι ημερολογιακές αλλαγές που πραγματοποιήσαμε φαίνονται στο παρακάτω σχήμα



Σχήμα 5.11

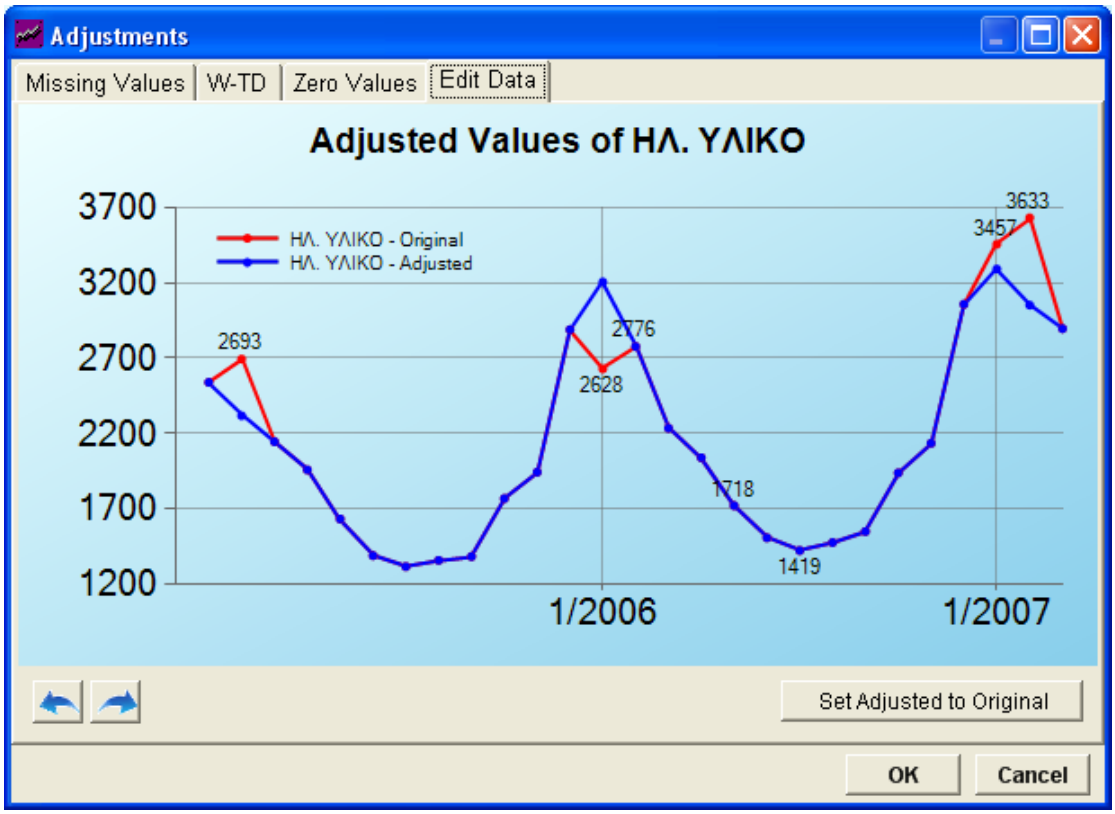
Επιλογές για τη διαχείριση των ημερολογιακών αργιών και των εργάσιμων ημερών μέσω των εντολών : Adjustments ⇨ Working & Trading Days

5.6.2.1.1.4 Edit Data

Στο πεδίο ***Edit Data*** της εντολής ***Adjustments*** θα μπορούσαμε να πραγματοποιήσουμε αλλαγές των αρχικών τιμών της χρονικής ακολουθίας. Θα μπορούσαμε να εκμεταλλευτούμε αυτή τη δυνατότητα αν γνωρίζαμε την ύπαρξη λαθών στα δεδομένα. Κάτι τέτοιο όμως δε συμβαίνει οπότε δεν χρησιμοποιήσαμε αυτή την επιλογή.

Παρόλα αυτά θα πρέπει να πούμε ότι αλλαγές στις τιμές μπορούν να πραγματοποιηθούν κάνοντας κλικ και σύροντας τα λανθασμένα δεδομένα προς την επιθυμητή κατεύθυνση. Κάθε φορά που θα πραγματοποιούμε κάποια αλλαγή θα εμφανίζεται ένα παράθυρο διαλόγου για επιβεβαίωση της επιλεγμένης νέας τιμής, θα μπορούμε έτσι να πραγματοποιούμε τις όποιες αλλαγές με μεγαλύτερη ασφάλεια. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα χρησιμοποίησης των εντολών undo  και redo  για την όποια διευκόλυνση στην πραγματοποίηση των επιθυμητών αλλαγών. Υπάρχει ακόμα η δυνατότητα επιστροφής στις αρχικές τιμές που υπήρχαν πριν γίνουν οι αλλαγές, κάνοντας κλικ στην εντολή «Set Adjusted to Original» (επιστροφή στις αρχικές τιμές).

Για την κατηγορία αγαθών «Ηλεκτρολογικό Υλικό» πραγματοποιήσαμε κάποιες αλλαγές στα αρχικά δεδομένα για το σκοπό και μόνο της παρουσίασης σχηματικά των όσων αναφέρουμε παραπάνω. Οι αλλαγές αυτές φαίνονται στο παρακάτω σχήμα



Σχήμα 5.12

Επιλογές για τη τροποποίηση των τιμών των αρχικών δεδομένων μέσω των εντολών : Adjustments ⇨ Edit Data

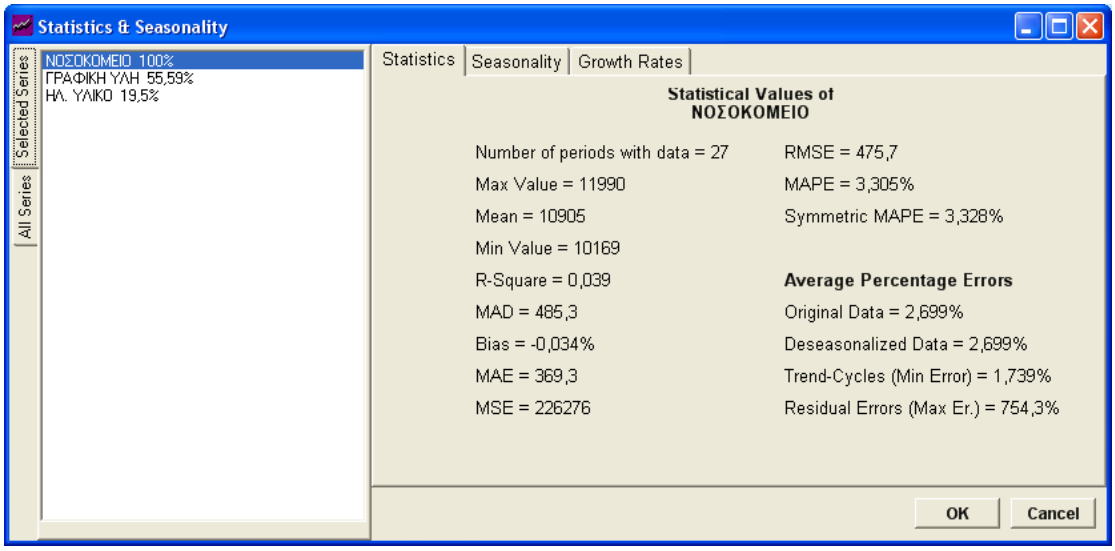
5.6.2.1.2 Analysis

Το κομμάτι αυτό της Analysis είναι ένα σημαντικό σημείο στην πορεία της πειραματικής διαδικασίας καθότι αποκομίσαμε πολύ σημαντικές πληροφορίες σχετικά με :

- σημαντικά στατιστικά μεγέθη, όπως το MAPE και το symmetricMAPE κ.α, που θα μας βοηθήσουν στην επιλογή της κατάλληλης μεθόδου πρόβλεψης
- την εποχιακή συμπεριφορά (Seasonality) των χρονοσειρών μας μέσω των δεικτών εποχιακότητας
- τους ρυθμούς αύξησης (Growth Rates)

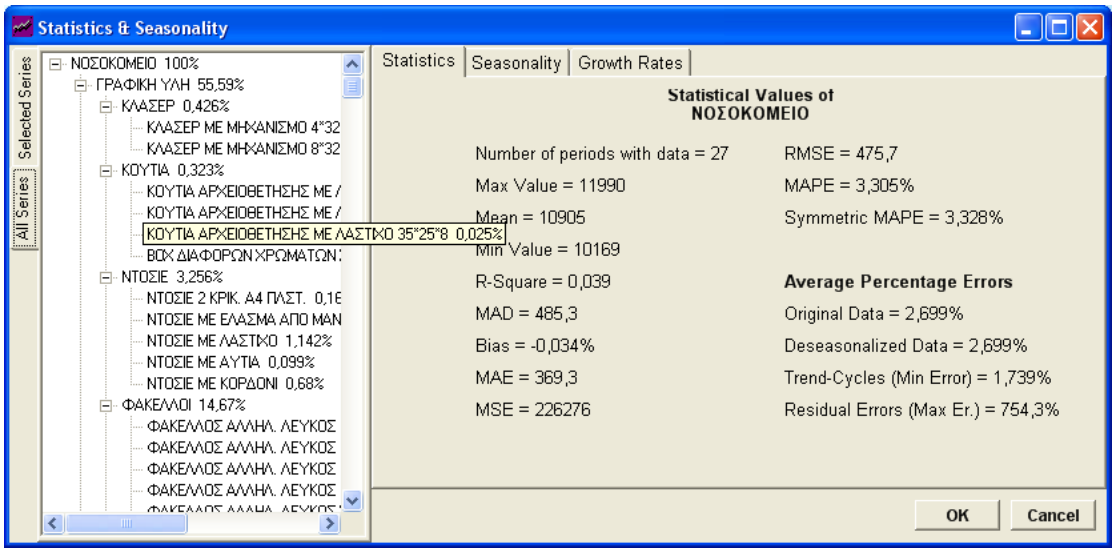
Το πεδίο της εντολής ***Analysis*** αποτελείται από δύο μέρη. Στο αριστερό μέρος, μπορούμε να επιλέξουμε τη χρονοσειρά για την οποία επιθυμούμε να πραγματοποιηθεί η ανάλυση. Η επιλογή μπορεί να γίνει εύκολα, κάνοντας κλικ στην επιθυμητή χρονοσειρά. Πρέπει να πούμε ότι υπάρχουν δυο τρόποι εμφάνισης των χρονοσειρών των «προϊόντων» (σχ. 5.13 και σχ. 5.14) :

- εμφάνιση των επιλεγμένων από το κυρίως περιβάλλον του συστήματος Pythia
- εμφάνιση ολόκληρης της πυραμίδας



Σχήμα 5.13

Επιλογή των, προς ανάλυση, χρονοσειρών μεταξύ των ήδη επιλεγμένων από το κυρίως περιβάλλον του συστήματος Pythia



Σχήμα 5.14

Εμφάνιση όλων των χρονοσειρών υπό μορφή πυραμίδας και επιλογή μεταξύ αυτών τις, προς ανάλυση, χρονοσειρές

Στο αριστερό μέρος του πεδίου της εντολής ***Analysis*** μπορούμε να επιλέξουμε να δούμε πληροφορίες για σημαντικά στατιστικά μεγέθη, την εποχιακή συμπεριφορά των χρονοσειρών μας και του ρυθμούς αύξησης (Growth Rates) όπως περιγράφονται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους

5.6.2.1.2.1 Statistics

Η Pythia μας έδωσε τη δυνατότητα να υπολογίσουμε με ευκολία και με ακρίβεια τις τιμές σημαντικών στατιστικών μεγεθών. Από τη μελέτη αυτών των στατιστικών μεγεθών μπορέσαμε και εξαγάγαμε πολύτιμα συμπεράσματα σχετικά με τις χρονοσειρές μας και κυρίως για το ποια θα είναι η καταλληλότερη μέθοδος πρόβλεψης βάση της οποίας θα ελαχιστοποιούνται τα σφάλματα των, προς πρόβλεψη, τιμών.

Οι στατιστικές αναλύσεις που πραγματοποιεί η «Πυθία» είναι οι ακόλουθες:

- Μέγεθος δείγματος: Δείχνει τον αριθμό των παρατηρήσεων μιας χρονικής ακολουθίας.

- Μέσος όρος (Mean): Υπολογίζει τον μέσο όρο των παρατηρήσεων.

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

- Υψηλότερη τιμή (Max Value): Υπολογίζει την υψηλότερη τιμή της χρονικής ακολουθίας
- Χαμηλότερη τιμή (Min Value): Υπολογίζει τη χαμηλότερη τιμή της χρονικής ακολουθίας.
- R-Square (R^2)

$$R^2 = \frac{SSR}{SST} = \frac{\sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}$$

- MAD

$$MAD = \frac{1}{n} \sum \left| Y_i - \bar{Y} \right|$$

- Περιθώριο σφάλματος (Bias)

$$BIAS = \frac{\sum \frac{(Y_i - F_i)}{Y_i}}{n} \cdot 100 \quad (\%)$$

- MAE

$$MAE = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}|e_t|$$

- MSE

$$MSE = \frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n}e_t^{\,2}$$

- RMSE

$$RMSE = \sqrt{MSE}$$

- MAPE

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left|\frac{F_i - Act_i}{Act_i}\right|}{n}\cdot 100$$

- Symmetric MAPE

$$SymmetricMAPE = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{|F_i - Act_i|}{\left(\frac{F_i + Act_i}{2}\right)}}{n} \cdot 100$$

- Ποσοστιαίος μέσος όρος σφαλμάτων (Average Percentage Errors)

$$AveragePercentageError = \left| \left(\frac{\sum_{i=2}^{n} \frac{D_i - D_{i-1}}{D_{i-1}}}{n-1} - 1 \right) \cdot 100 \right|$$

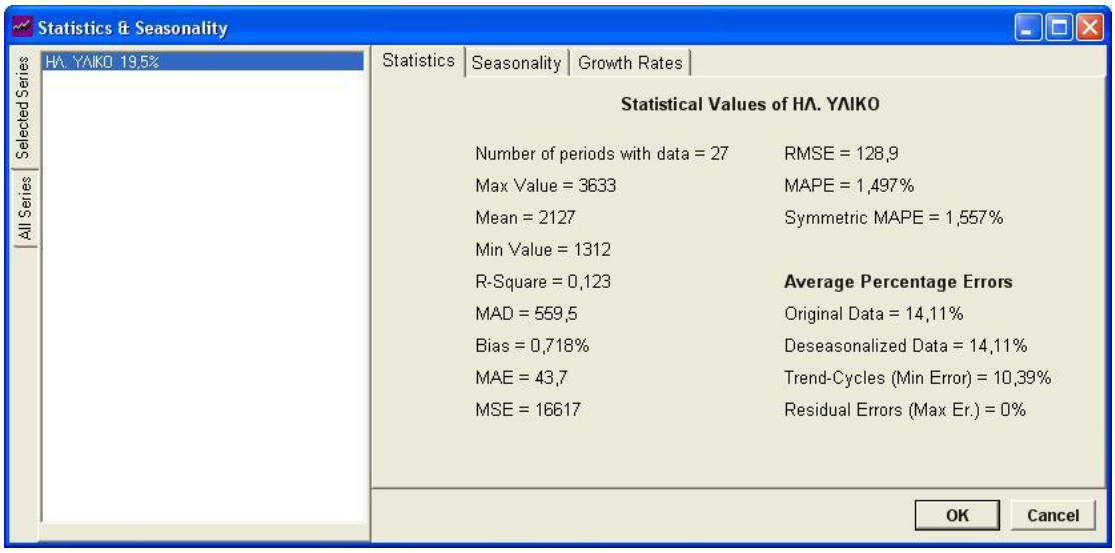
(%)

- Αρχικά δεδομένα (Original Data, D= σειρά πραγματικών δεδομένων)
- Μη εποχιακά δεδομένα (Deseasonalised Data, D=σειρά μη εποχικών δεδομένων)
- Σφάλματα προσαρμογής μοντέλου (Model Fit, Min Error) (D=Σειρά μοντέλου εκτίμησης)
- Residual Errors, Max Error (D=Σειρά αρχικών δεδομένων – Σειρά μοντέλου εκτίμησης)

(Makridakis et. al., 1998. Forecasting: methods and applications.)

Κριτήριο για την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου πρόβλεψης αποτέλεσαν το ***MAPE*** και το ***Symmetric MAPE*** τα οποία θα πρέπει να πούμε ότι τιμές των οποίων υπολογίζονται επί του μοντέλου πρόβλεψης (το οποίο εξαρτάται από την επιλεγμένη μέθοδο πρόβλεψης) και στην παράγραφο της πειραματικής διαδικασίας θα παρουσιάσουμε αναλυτικά τα αποτελέσματά μας.

Στο παρακάτω σχήμα βλέπουμε το πεδίο της εντολής ***Statistics*** όπου φαίνονται όλα τα στατιστικά μεγέθη και οι τιμές τους για τη χρονοσειρά «Ηλ.Υλικό» και χρησιμοποιούμενη μέθοδος πρόβλεψης τη Winters

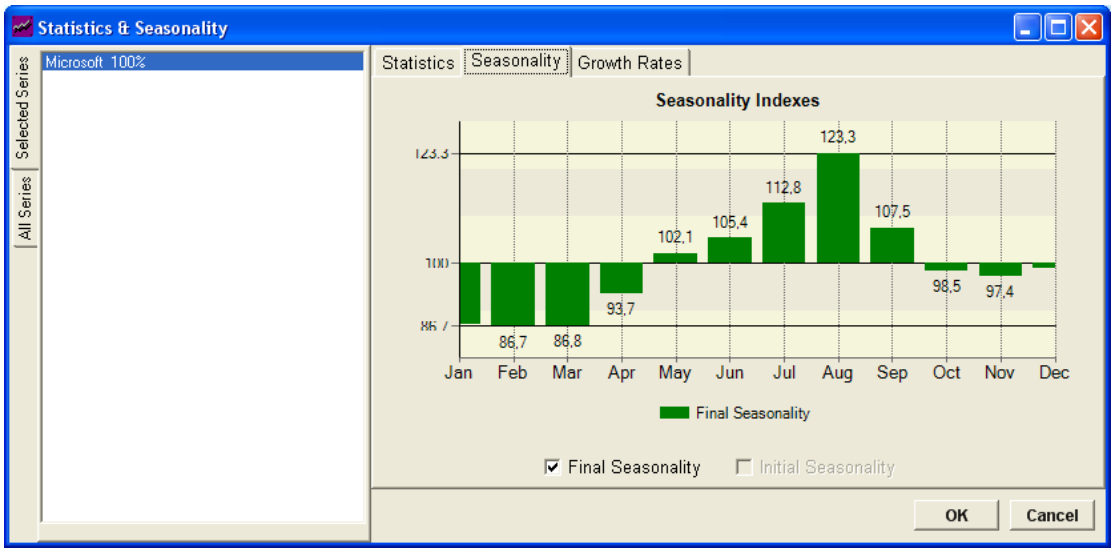


Σχήμα 5.15

Το πεδίο της εντολής : Analysis ⇨ Statistics όπου φαίνονται τα υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη για τη χρονοσειρά «ΗΛ.ΥΛΙΚΟ» με χρησιμοποιούμενη μέθοδος πρόβλεψης τη Winters

5.6.2.1.2.2 Seasonality (Εποχιακότητα)

Μπορούμε να πούμε ότι μία ακολουθία δεδομένων (χρονοσειρά) ακολουθεί κάποιο μοντέλο εποχικότητας όταν στην προς ανάλυση χρονοσειρά υπάρχουν εποχιακές παράμετροι. Όταν αυτό συμβαίνει, δηλαδή τηρείται κάποιο μοντέλο εποχικότητας, η Pythia χρησιμοποιεί την Κλασική Μέθοδο αποσύνθεσης για να υπολογίσει εποχιακές παραμέτρους (δείκτες εποχικότητας) . Εφόσον αυτές οι παράμετροι συνυπολογιστούν, επηρεάζεται με τη σειρά της και τροποποιείται και η χρονική ακολουθία ώστε να εφαρμοστεί η επιλεγμένη κάθε φορά μέθοδος πρόβλεψης. Στο πεδίο της εντολής ***Adjustments*** ⇨ ***Seasonality*** η Pythia μας πληροφορεί σχετικά με τις τιμές των δεικτών εποχικότητας της χρονικής ακολουθίας.



Σχήμα 5.16

Το πεδίο της εντολής : Analysis ⇨ Seasonality όπου φαίνονται οι υπολογισμένοι δείκτες εποχικότητας

Υπάρχουν δυο πιθανοί τρόποι εμφάνισης αυτών των δειγμάτων. Η «Initial Seasonality» και η «Final Seasonality» μπορούν να υπολογιστούν κάνοντας κλικ επάνω σε μια από τις δυο αυτές επιλογές. Η διαφορά ανάμεσά τους είναι ότι τα αρχικά εποχιακά δείγματα υπολογίζονται στα αρχικά δεδομένα, χωρίς ημερολογιακές ρυθμίσεις ή ρυθμίσεις για Special Events & Actions (SEA) ενώ τα τελικά εποχιακά δείγματα εμπεριέχουν τέτοιες ρυθμίσεις.

Για τον υπολογισμό των δεικτών εποχιακότητας η Pythia απαιτεί την ύπαρξη δεδομένων τριών ετών τουλάχιστον. Λαμβανομένου υπόψη ότι τα δεδομένα μας είναι 2,5 ετών αυτό θα επηρεάσει λίγο την ακρίβεια των παραγόμενων προβλέψεων. Αυτό όμως όπως θα δούμε και παρακάτω (στην παράγραφο όπου θα συγκρίνουμε και τελικά θα επιλέξουμε την καταλληλότερη μέθοδο πρόβλεψης) δε συμβαίνει για όλες τις μεθόδους καθώς υπάρχουν κάποιες όπως π.χ η **Winters** η οποία λαμβάνει υπόψη την εποχιακή συμπεριφορά των δεδομένων και δεν απαιτεί της αποεποχικοποίησή τους.

5.6.2.1.2.3 Growth Rates (Ρυθμοί αύξησης)

Με αυτή την λειτουργία πληροφορηθήκαμε σχετικά με τους εκτιμούμενους ρυθμούς αύξησης αναφορικά με τα δεδομένα της χρονικής ακολουθίας. Η Pythia μας δίνει τη δυνατότητα να γνωρίζουμε τέσσερις συνδυασμούς ρυθμών αύξησης :

- ο ρυθμός αύξησης όλων των δεδομένων και των προβλέψεων
- ο ρυθμός αύξησης των δεδομένων των δύο τελευταίων ετών και των προβλέψεων
- ο ρυθμός αύξησης των δεδομένων του τελευταίου έτους και των προβλέψεων
- ο ρυθμός αύξησης των δεδομένων των τριών τελευταίων ετών και των προβλέψεων

Για τον υπολογισμό του ρυθμού αύξησης της χρονικής ακολουθίας η Pythia χρησιμοποιεί την ακόλουθη εξίσωση :

$$Growth\_Rate = \frac{\dfrac{\sum_{i=N-PPy+1}^{i=N} Data\_Array(i)}{PPY} - \dfrac{\sum_{i=1}^{i=N-PPY} Data\_Array(i)}{N-PPY}}{\dfrac{\sum_{i=1}^{i=N-PPY} Data\_Array(i)}{N-PPY}} \cdot 100$$

όπου N = ο αριθμός των παρατηρήσεων και PPY = περίοδοι ανά έτος, π.χ. 12 για δεδομένα μηνών.

5.6.2.1.3 Special Events & Actions (SEA)

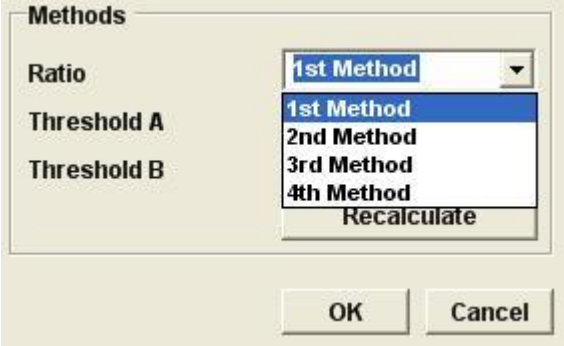
Με τον όρο ***Special Events & Actions (SEA)*** αναφερόμαστε σε κάποια γεγονότα ή κάποιες ενέργειες (αναμενόμενα ή μη) η γνώση των οποίων μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την παραγωγή ακριβών προβλέψεων.

Ειδικά γεγονότα και ενέργειες (SEA) όπως διακρίνονται μέσα από την Pythia αφορούν τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Promotion (Προώθηση προϊόντων)

- Advertising (Διαφήμιση)
- Price Increaces (Αύξηση τιμών)
- Price Decreaces (Μείωση τιμών)
- Substitute Products (Υποκατάστατα προϊόντων)
- New Products (Νέα προϊόντα)
- Insufficient Inventories (Ελλιπή αποθέματα)
- Insufficient Inventories of Competitors (Ελλιπή αποθέματα Ανταγωνιστών)
- Competitive Promotions (Ανταγωνιστική προώθηση προϊόντων)
- Competitive Advertising (Ανταγωνιστική διαφήμιση)
- Competitive Price Increaces (Ανταγωνιστική αύξηση τιμών)
- Competitive Price Decreaces (Ανταγωνιστική μείωση τιμών)
- Competitive Substitute Products (Ανταγωνιστικά υποκατάστατα προϊόντων)
- New Products by Competitors (Νέα προϊόντα από του Ανταγωνιστές)
- Unusual Weather Conditions (Ασυνήθιστες καιρικές συνθήκες)
- Strikes (Απεργίες)
- Strikes in Competitors (Απεργίες στους Ανταγωνιστές)
- Others (Άλλα)

Στην παράγραφο αυτή θα αναλύσουμε και θα προσπαθήσουμε να εντοπίσουμε κάποια τέτοια SEA, που εξελίχθηκαν ή συνεχίζουν να εξελίσσονται. Συνήθως κριτήριο για τον εντοπισμό κάποιου SEA είναι, όταν παρατηρείται στη βάση δεδομένων, μια απροσδόκητη διακύμανση σε επίπεδο δεδομένων. Η Pythia έχει τη δυνατότητα να εντοπίζει αυτές τις απροσδόκητες διακυμάνσεις μέσω τεσσάρων μεθόδων. Μόνο μια μέθοδος μπορούμε να εφαρμόσουμε κάθε φορά. Μπορούμε επίσης να αλλάξουμε την μέθοδο εντοπισμού απλά επιλέγοντας την κατάλληλη από τις επιλογές «Ratio» που περιγράφονται στην ενότητα «Methods» όπως φαίνεται και στο επόμενο σχήμα :

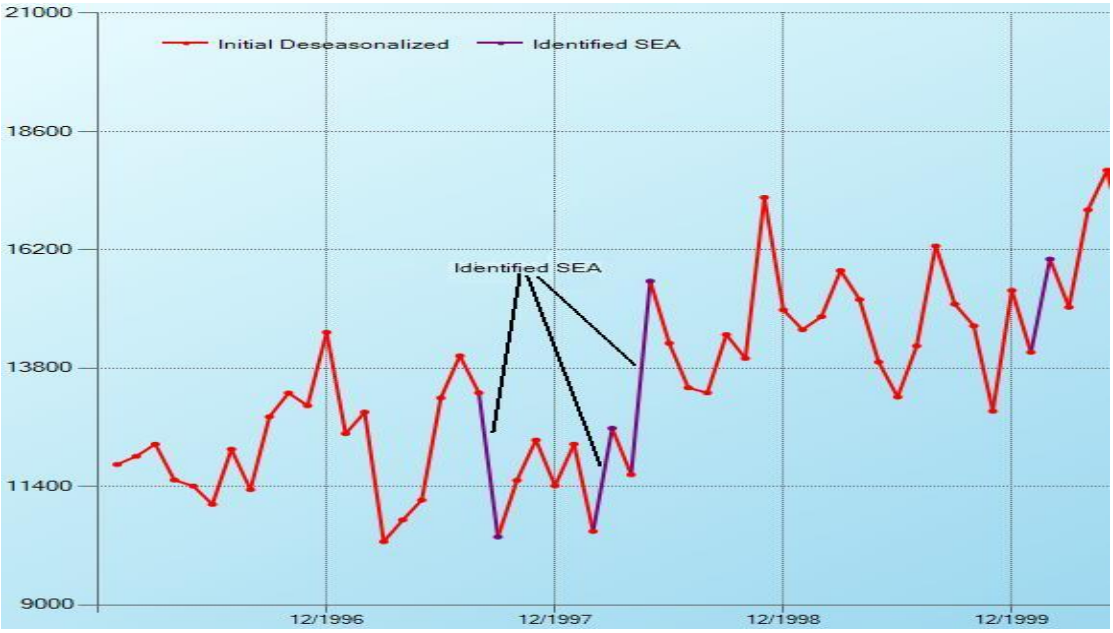


Σχήμα 5.17

Επιλογή μεθόδου εντοπισμού SEA

Εφαρμόζοντας κάποια από τις μεθόδους εντοπισμού μπορεί να μην εντοπιστεί κάποιο SEA. Τότε μπορούμε απλά να αλλάξουμε τα επίπεδα βαθμού ανάλυσης των μεθόδων τροποποιώντας τα όριά τους..

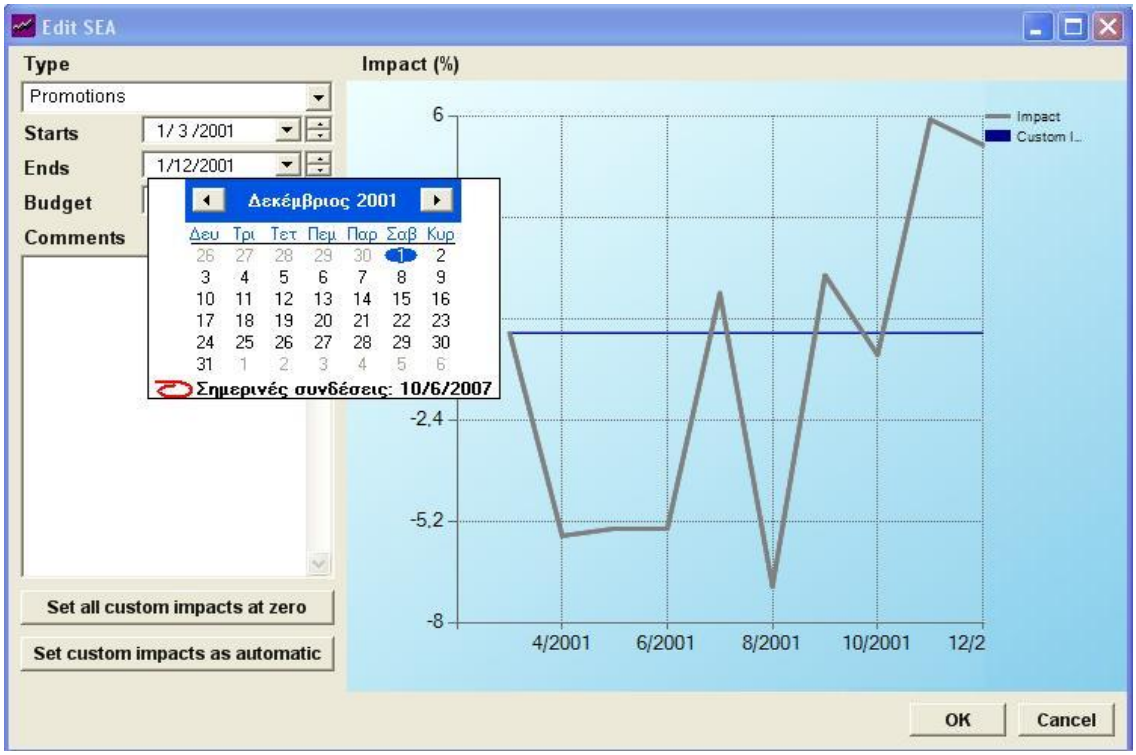
Τα εντοπισμένα από την Pythia SEA φορτώνονται στη λίστα εντοπισμένων SEA και οι ανάλογες παρατηρήσεις τους αναπαραστώνται στο διάγραμμα με μοβ χρώμα αντί του συνήθους κόκκινου.



Σχήμα 5.18

Το πεδίο της εντολής : Adjustments ⇨ SEA όπου φαίνεται με μωβ χρώμα το εντοπισμένο από την Pythia SEA

Εμείς από την πλευρά μας καλούμαστε να επιβεβαιώσουμε την ύπαρξη ή όχι (από τη λίστα των εντοπισμένων SEA) αυτών των εντοπισμένων SEA. Αυτό γίνεται κάνοντας κλικ επάνω σε κάποιο από τα εντοπισμένα SEA ή επιλέγοντας την περιοχή με το μοβ χρώμα επάνω στο διάγραμμα και στη συνέχεια επιλέγοντας την εντολή «Confirm SEA» (επιβεβαίωση SEA). Το επιλεγμένο SEA μετακινείται στη λίστα επιβεβαιωμένων SEA («Confirmed SEA) όπου εδώ μπορούμε πλέον να τροποποιήσουμε τα δεδομένα του ή να το διαγράψουμε. Αυτό μπορεί να γίνει κάνοντας κλικ επάνω του και επιλέγοντας την εντολή «Edit» ή «Delete». Εάν επιλεγεί η εντολή «Edit», η εμφανίζεται η φόρμα «Edit SEA» όπως φαίνεται και στο επόμενο σχήμα :



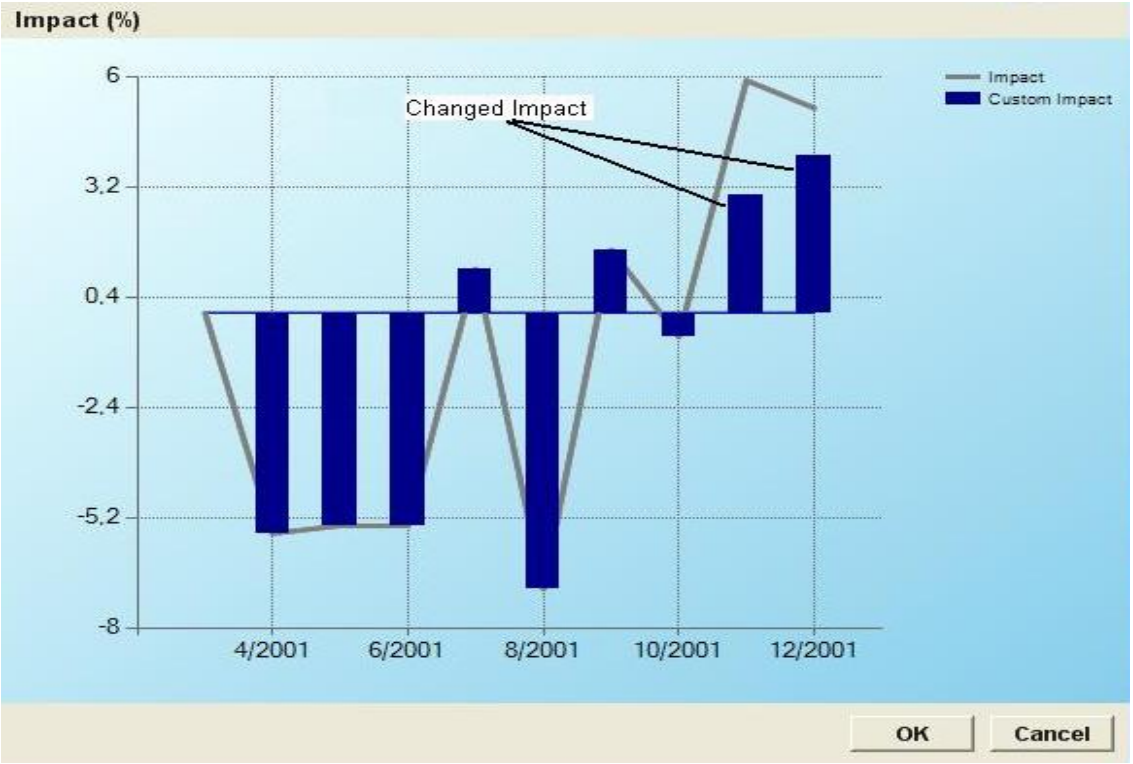
Σχήμα 5.19

Το πεδίο της εντολής : Confirm SEA ⇨ Edit

Εδώ μπορούμε να τροποποιήσουμε τα χαρακτηριστικά του επιλεγόμενου SEA και να εισάγουμε στοιχεία που αφορούν :

- το είδος SEA (τα διάφορα είδη αναφέρονται ανωτέρω)

- τις ημερομηνίες που ένα SEA αρχίζει ή τελειώνει. Οι αλλαγές μπορούν να γίνουν είτε μέσω εργαλείου του ημερολογίου είτε με τη χρήση των κουμπιών για μετακίνηση επάνω ή κάτω.
- τις επιπτώσεις του SEA στις επιλεγμένες περιόδους μέσω της εντολής «Set custom impacts as automatic»
- την τιμή του SEA
- τυχόν σχόλια που αφορούν το συγκεκριμένο SEA εισάγοντας κείμενο στο ανάλογο πλαίσιο κειμένου.

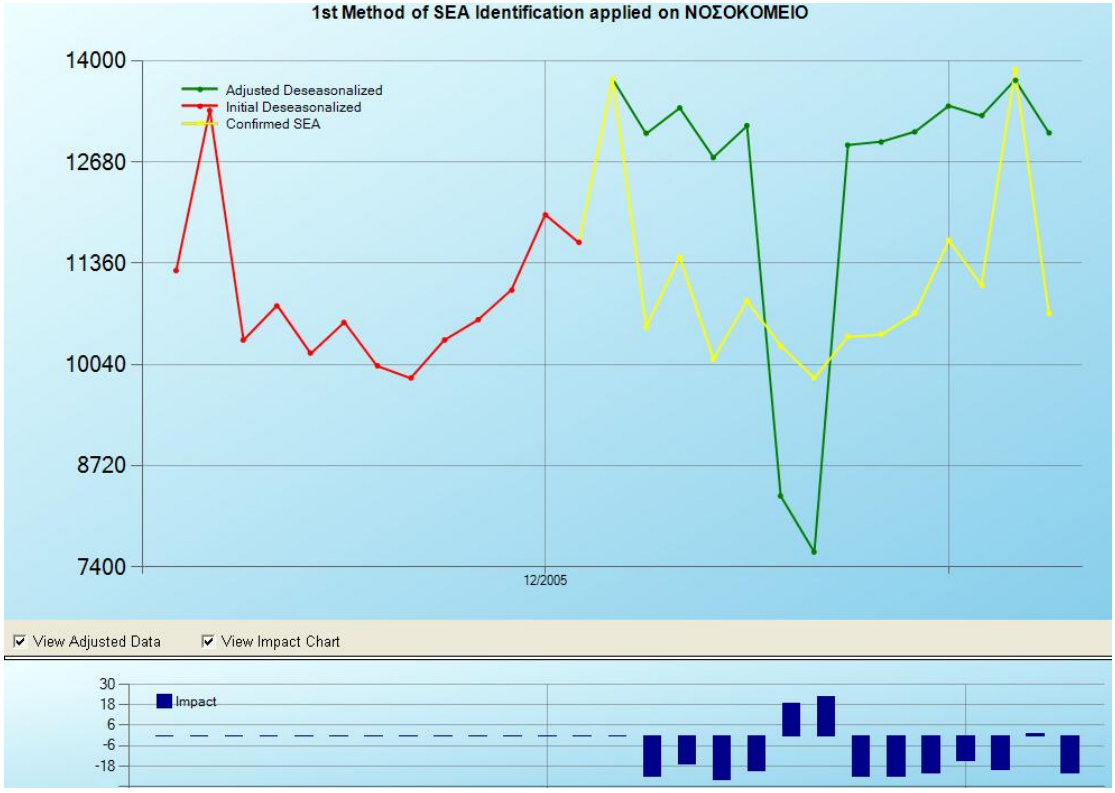


Σχήμα 5.20

Το πεδίο της εντολής : Confirm SEA ⟹ Edit όπου φαίνεται η τροποποιημένη επίδραση του επιλεγμένου SEA

Όπως φαίνεται και στο παραπάνω σχήμα οι επιπτώσεις ενός SEA στις επιλεγμένες περιόδους μπορούν να τροποποιηθούν. Η γκρίζα γραμμή αναπαριστά αυτόματα υπολογιζόμενες επιπτώσεις ενώ η οι μπλε μπάρες αναπαριστούν τις επιπτώσεις που θα θεωρούνται ως υπαρκτές. Εξ ορισμού οι επιπτώσεις έχουν ρυθμιστεί στο μηδέν, επιλέγοντας όμως την εντολή «Set custom impacts as automatic» μπορούμε να τροποποιήσουμε τις επιπτώσεις αυτές μετακινώντας την

ανάλογη μπάρα (περίοδο) του διαγράμματος προς την επιθυμητή κατεύθυνση. Την ενέργεια αυτή ακολουθεί το άνοιγμα ενός παραθύρου διαλόγου επιβεβαίωσης με το οποίο μπορούμε να πραγματοποιήσουμε τις αλλαγές αυτές με μεγαλύτερη ακρίβεια. Οι αλλαγές αποθηκεύονται επιλέγοντας την εντολή «OK» ή ακυρώνονται επιλέγοντας την εντολή «Cancel» (ακύρωση). Αφού αποθηκευτούν οι αλλαγές (επιλέγοντας την εντολή «OK») το πρόγραμμα επιστέφει στη αρχική φόρμα των SEA. Εάν οι επιπτώσεις έχουν τροποποιηθεί, εμφανίζεται ένα επιπλέον διάγραμμα, ακριβώς από κάτω από το κεντρικό διάγραμμα. Το διάγραμμα αυτό αναπαριστά τις συνολικές επιπτώσεις όλων των επιλεγμένων SEA. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα εμφάνισης των τροποποιημένων δεδομένων (εντολή «View Adjusted Data»). Κάνοντας κλικ στην «View Adjusted Data», ο χρήστης μπορεί να δει στο κεντρικό διάγραμμα πως θα διαμορφώνονταν τα δεδομένα εάν δεν υπήρχαν SEA. Αυτή η λειτουργία αναπαρίσταται με μια πράσινη γραμμή.



Σχήμα 5.21

Το πεδίο της εντολής SEA για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ όπου φαίνεται το διάγραμμα επιπτώσεων του επιλεγμένου SEA και τα διαμορφωμένα δεδομένα για το συγκεκριμένο διάστημα

Εάν οι επιπτώσεις ρυθμιστούν ως μηδενικές, τότε δεν θα υπάρχει απόκλιση από τα αρχικά δεδομένα (κίτρινη γραμμή).

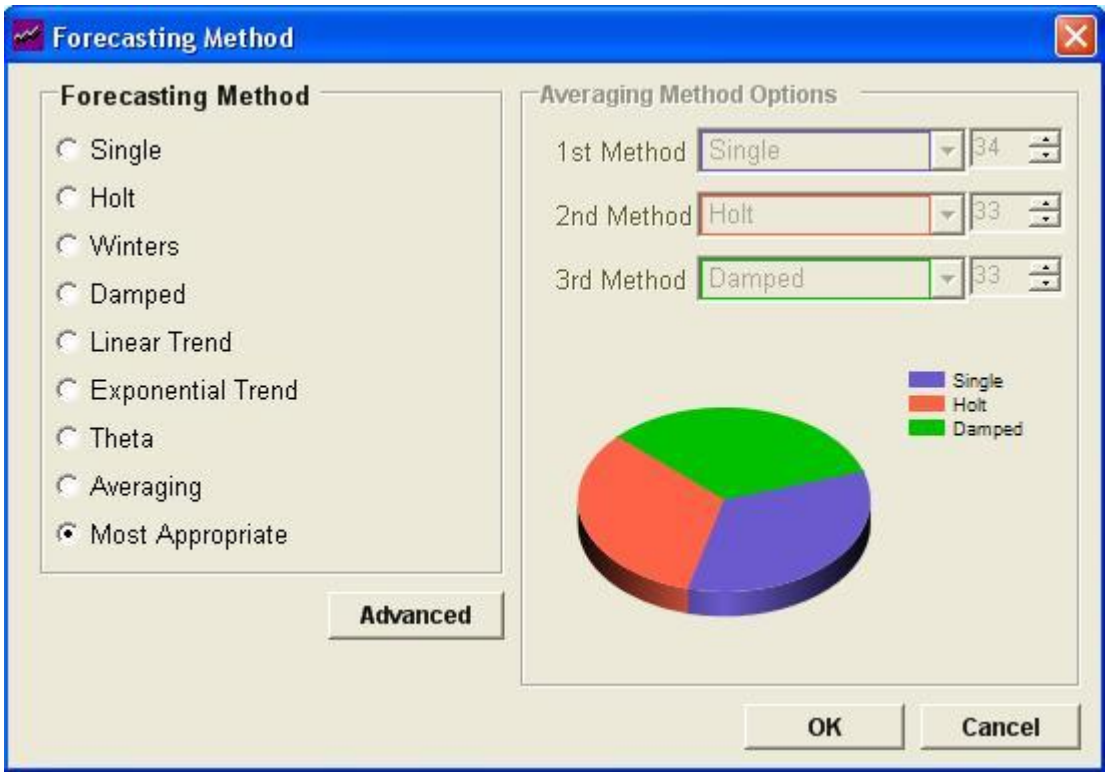
Εάν το πρόγραμμα δεν εντοπίσει SEA, μπορούμε να εισάγουμε τέτοια δεδομένα μέσω της εντολής «Add». Στη συνέχεια με την εντολή «Edit SEA» (επεξεργασία SEA) συνεχίζουμε όπως προηγουμένως.

5.6.2.2 Forecasts

5.6.2.2.1 Methods

Μέσω της εντολής ***Forecast*** ⇨ ***Methods***, έχουμε τη δυνατότητα να επιλέξουμε μια από τις ακόλουθες μεθόδους για να παράγουμε στατιστικές προβλέψεις :

- Single
- Holt
- Winters
- Damped
- Linear Trend
- Exponential Trend
- Theta
- Averaging (Συνδιαστική)
- Most Appropriate



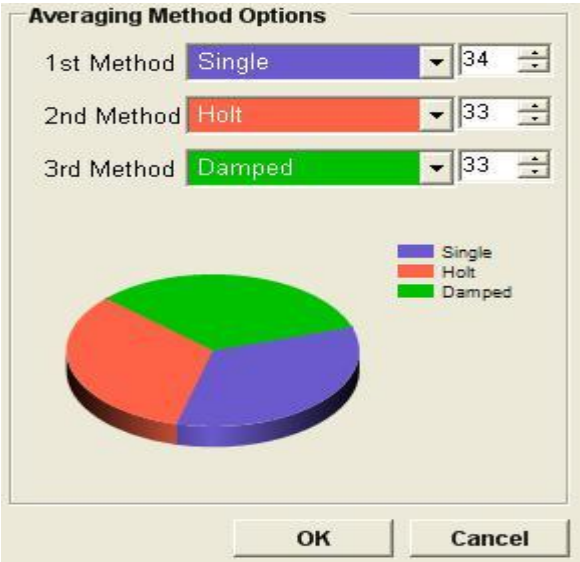
Σχήμα 5.22

Επιλογή μεθόδου πρόβλεψης

μέσω της εντολής : Forecast ⇨ Methods

Η μέθοδος Most Appropriate που είναι και η μέθοδος που έχει οριστεί να χρησιμοποιείται από το πρόγραμμα, επιλέγει αυτόματα έναν συνδυασμό μεθόδων για την παραγωγή προβλέψεων.

Η επιλογή Averaging μας επιτρέπει την διεξαγωγή προβλέψεων με τη χρήση ενός συγκεκριμένου συνδυασμού δυο ή τριών μεθόδων όπως φαίνεται και στο επόμενο σχήμα :



Σχήμα 5.23

Επιλογή συνδυασμού μεθόδων πρόβλεψης

μέσω της εντολής : Forecast ⇨ Methods ⇨ Averaging

Μπορούμε επίσης να τροποποιήσουμε τις παραμέτρους των μεθόδων που θα χρησιμοποιηθούν. Οι παράμετροι των μεθόδων υπολογίζονται αυτόματα, σύμφωνα με την εξ ορισμού ρύθμιση του προγράμματος. Υπάρχει όμως και η επιλογή ρύθμισης των παραμέτρων αυτών κάνοντας κλικ στην εντολή «Advanced» (για προχωρημένους).

Στη συνέχεια για τη χρονοσειρά «Υγειονομικό Υλικό» εφαρμόσαμε διαδοχικά κάθε μέθοδο πρόβλεψης. Μέσω της εντολής ***Reports*** ⇨ ***General Report*** πήραμε σε μορφή πίνακα και σας παραθέτουμε τα υπολογισμένα, από τη Pythia, στατιστικά μεγέθη :

		ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ				
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΛΙΚΟΥ	***Statistical***	***Single***	***Holt***	***Winters***	***Damped***	***Linear Trend***
Υγειονομικό Υλικό	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27	27
	Mean	1647	1647	1647	1647	1647
	Max Value	1855	1855	1855	1855	1855
	Min Value	1288	1288	1288	1288	1288
	R-Square	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096
	MAD	157,1	157,1	157,1	157,1	157,1
	Bias (%)	-0,15%	0,55%	0,87%	-0,32%	-0,32%
	MAE	2,333	75,63	60,78	59,48	59,48
	MSE	147	10929	10260	9092	9092
	RMSE	12,12	104,5	101,3	95,35	95,35
	MAPE	0,15%	4,76%	3,86%	3,72%	3,72%
	Symmetric MAPE	0,14%	4,83%	3,94%	3,73%	3,73%
	Average Percantage Errors (%)					
	Original Data	3,478	3,478	3,478	3,478	3,478
	Deseasonalized Data	3,478	3,478	3,478	3,478	3,478
	Trend-Cycles (Min Error)	1,888	1,888	1,888	1,888	1,888
	Residual Erros (Max Error)	0	387,7	0	806	45,89

Πίνακας 5.2

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη για τη χρονοσειρά «Υγειονομικό Υλικό» με τις μεθόδους : Single, Holt, Winters, Damped, Linear Trend

		ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ			
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΛΙΚΟΥ	***Statistical***	***Exponential Trend***	***Theta***	***Averaging (Single,Holt,Damped)***	***Most Appropriate***
Υγειονομικό Υλικό	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27
	Mean	1647	1647	1647	1647
	Max Value	1855	1855	1855	1855
	Min Value	1288	1288	1288	1288
	R-Square	0,096	0,096	0,096	0,096
	MAD	157,1	157,1	157,1	157,1
	Bias (%)	-0,15%	-0,25%	0,03%	0,55%
	MAE	2,333	53,67	44,26	75,63
	MSE	147	8854	4420	10929
	RMSE	12,12	94,1	66,48	104,5
	MAPE	0,15%	3,40%	2,77%	4,76%
	Symmetric MAPE	0,14%	3,39%	2,78%	4,83%
	Average Percantage Errors (%)				
	Original Data	3,478	3,478	3,478	3,478
	Deseasonalized Data	3,478	3,478	3,478	3,478
	Trend-Cycles (Min Error)	1,888	1,888	1,888	1,888
	Residual Erros (Max Error)	0	765,4	65535	387,7

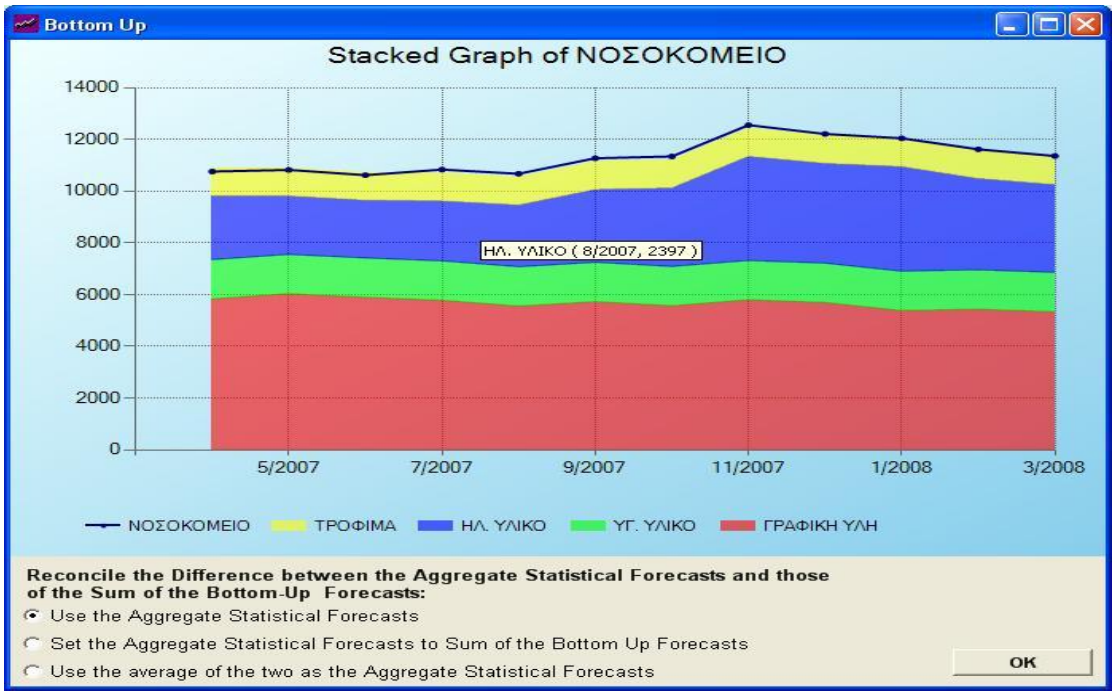
Πίνακας 5.3

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη για τη χρονοσειρά «Υγειονομικό Υλικό» με τις μεθόδους : Exponential Trend, Theta, Averaging, Most Appropriate

5.6.2.2.2 Συνολικές στατιστικές προβλέψεις και συνολικές προβλέψεις υποκατηγοριών

Μετά την επιλογή μεθόδου πρόβλεψης, είμαστε σε θέση να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα των προβλέψεων (συνολικές στατιστικές προβλέψεις) με τις συνολικές προβλέψεις των υποκατηγοριών των προϊόντων που εξετάζουμε. Οι διαφορές των δυο αυτών προβλέψεων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και να εξετάζονται. Υπάρχουν τρεις επιλογές :

- η χρήση των συνολικών στατιστικών προβλέψεων,
- η χρήση του αθροίσματος των συνολικών προβλέψεων των υποκατηγοριών
- η χρήση του μέσου όρου των δυο αυτών ως στατιστική πρόβλεψη.

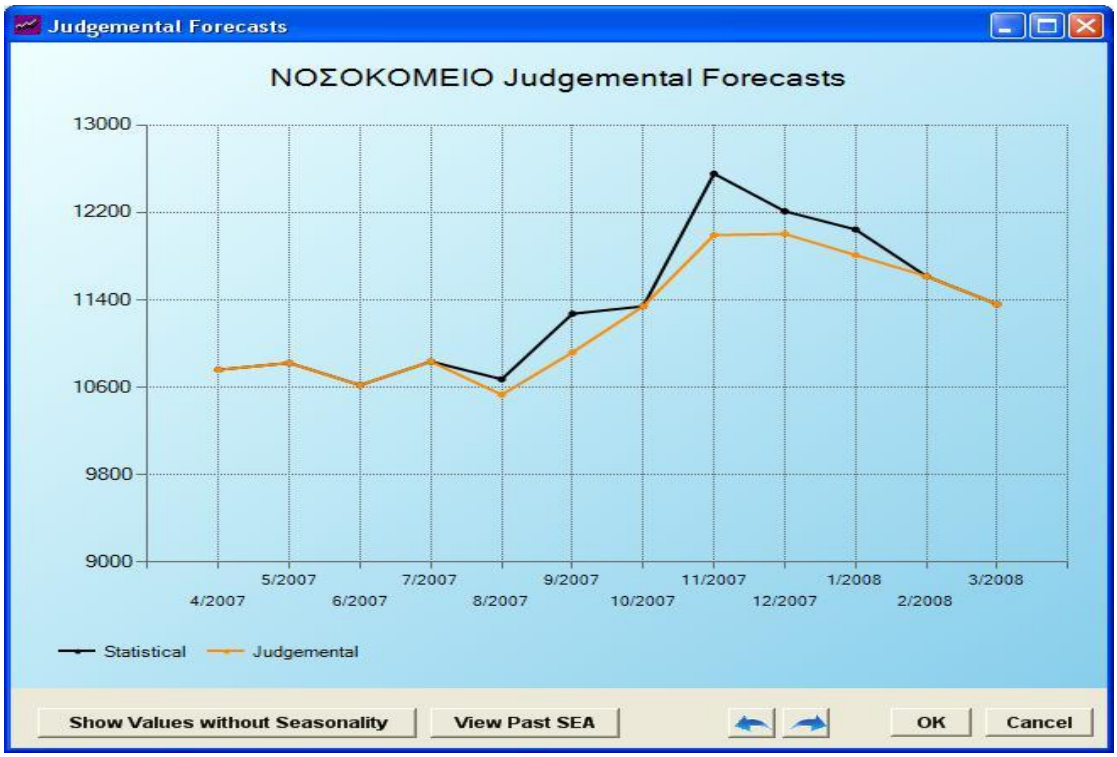


Σχήμα 5.24

Το πεδίο της εντολής Bottom Up για τη χρονοσειρά Νοσοκομείο

5.6.2.2.3 Judgmental

Με την εντολή «Judgmental» (κριτική πρόβλεψη), είμαστε σε θέση να επηρεάσουμε το αποτέλεσμα της πρόβλεψης αισιόδοξα ή απαισιόδοξα βασιζόμενοι σε στοιχεία που διαθέτουμε και που η Pythia δεν είναι σε θέση να γνωρίζει. Για παράδειγμα, εάν μια ενέργεια προώθησης ενός προϊόντος πρόκειται να πραγματοποιηθεί στο άμεσο μέλλον, μέσω των κριτικών προβλέψεων μπορούμε να συνυπολογίσουμε αυτό το γεγονός και να επιτύχουμε μεγαλύτερη ακρίβεια στις παραγόμενες προβλέψεις σε σχέση με τις στατιστικές προβλέψεις.



Σχήμα 5.25

Το πεδίο της εντολής Judgmental *για τη χρονοσειρά Νοσοκομείο*

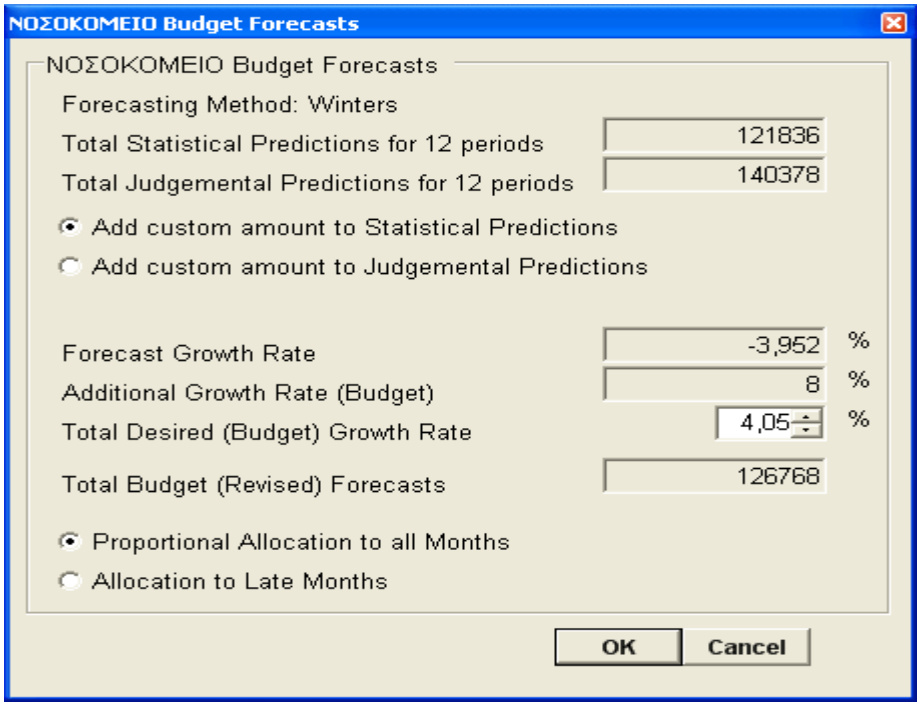
Υπάρχει ακόμα η δυνατότητα να δούμε την πρόβλεψη χωρίς την εποχιακότητα, επιλέγοντας την ανάλογη εντολή και επιλέγοντας αντίστοιχα ακύρωση ή αναίρεση της εντολής.

Ο χρήστης μπορεί να δει προηγούμενα SEA και τις επιπτώσεις τους, επιλέγοντας την εντολή «View Past SEA». Με τη χρήση αυτής της φόρμας ο χρήστης

είναι σε θέση έτσι να υπολογίσει τις επιπτώσεις μελλοντικών SEA οι οποίες δεν είναι δυνατόν να αναγνωριστούν από τα μοντέλα πρόβλεψης.

5.6.2.2.4 Budget

Με την εντολή «Budget» (προϋπολογισμός) ο χρήστης μπορεί να καθορίσει μεταβολες στις προβλέψεις λόγω αυξήσεων ή μειώσεων στον προϋπολογισμό. Οι μεταβολές στις προβλέψεις μπορεί να ενσωματωθούν στις στατιστικές προβλέψεις ή στις κριτικές προβλέψεις. Μπορούν να ενσωματωθούν κατ' αναλογία σε όλες τις περιόδους ή να απεικονίζονται οι επιπτώσεις τους για πιο πρόσφατες περιόδους.

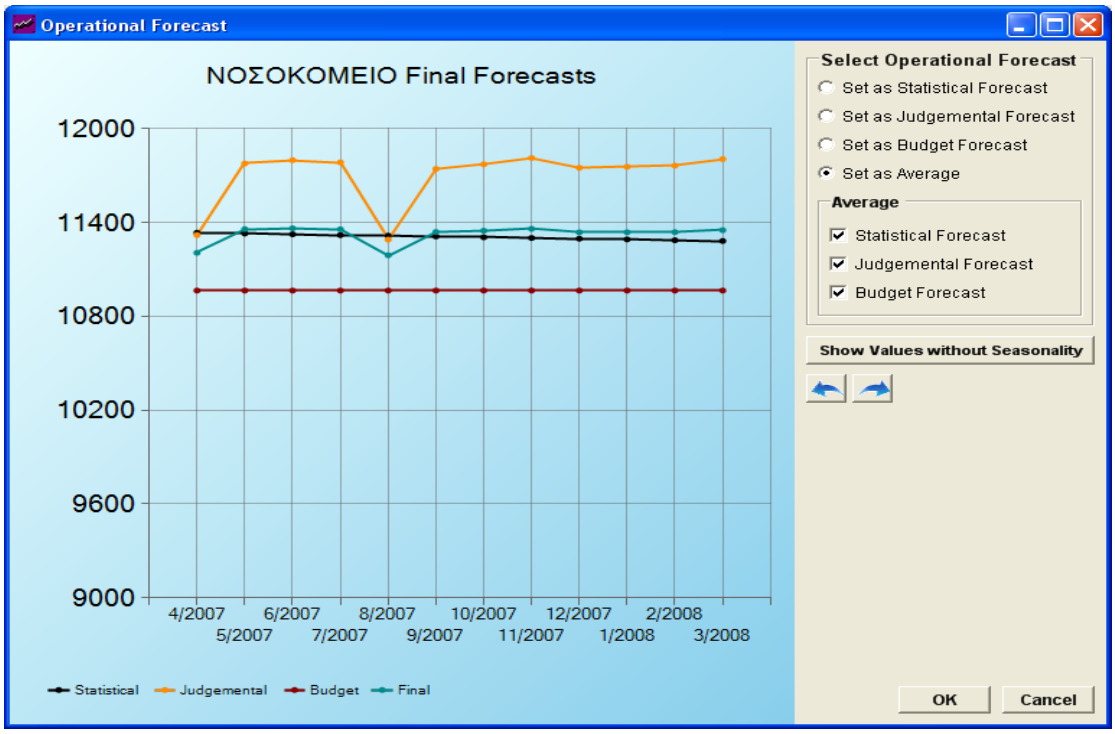


Σχήμα 5.26

Πεδίο εντολής «Budget» για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ

5.6.2.2.5 Final

Οι τελικές προβλέψεις μπορούν να αποσαφηνιστούν πιέζοντας την εντολή «Final». Εδώ έχουμε τη δυνατότητα να δούμε όλες τις μέχρι τώρα προβλέψεις (στατιστικές, προεπιλογής και προϋπολογισμού) και να επιλέξουμε ποια από αυτές ή ποιος συνδυασμός αυτών θα αποτελεί την τελική πρόβλεψη. Έχουμε επίσης η δυνατότητα να δούμε την πρόβλεψη χωρίς την εποχικότητα με την εντολή «Show Values without Seasonality» και επιλέγοντας ακύρωση ή αναίρεση της εντολής επανερχόμαστε στην απεικόνιση με την εποχικότητα.



Σχήμα 5.27

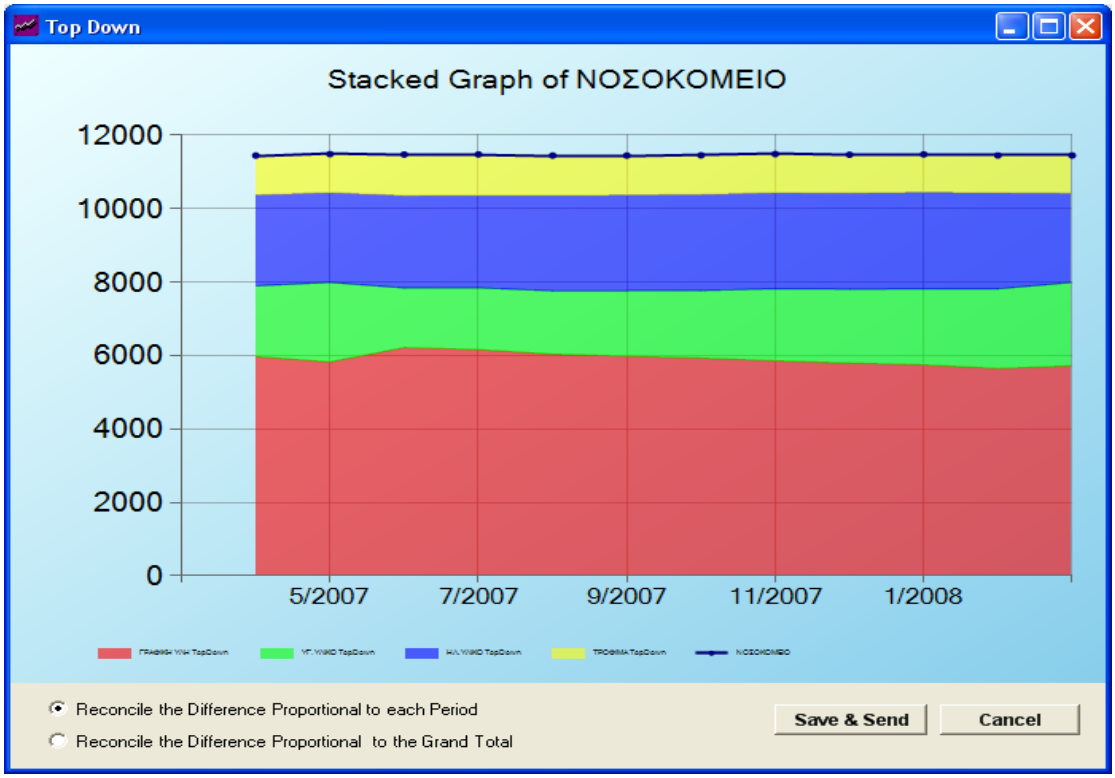
Πεδίο εντολής «Final» για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ

5.6.2.2.6 Top Down Forecasts

Αφού έχουμε πραγματοποιήσει την τελική πρόβλεψη, θα πρέπει να προσδιορίσουμε τις προβλέψεις για κάθε υποκατηγορία. Με την εντολή «Top Down» μπορούμε να προσδιορίσουμε τις τελικές προβλέψεις κάθε υποκατηγορίας. Αυτό μπορεί να γίνει εξομαλύνοντας τις διαφορές μεταξύ της συνολικής πρόβλεψης και των τελικών προβλέψεων των υποκατηγοριών :

- κατ' αναλογία σε κάθε περίοδο
- κατ' αναλογία στη συνολική διάρκεια

Αυτό δημιουργεί νέες προβλέψεις για κάθε υποκατηγορία, που τελικά αντιστοιχεί στις προβλέψεις ανά κατηγορία (Top Down Forecasts).



Σχήμα 5.28

Πεδίο εντολής «Top Down» για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ

5.6.2.3 Monitoring and reporting

5.6.2.3.1 Monitoring

Η εντολή ***Monitoring*** μας δίνει τη δυνατότητα να πραγματοποιήσουμε προβλέψεις για τις τελευταίες περιόδους θεωρώντας αυτά τα δεδομένα ως άγνωστα και να πραγματοποιήσουμε έλεγχο των σφαλμάτων των προβλέψεων που πραγματοποιήσαμε για αυτές τις περιόδους. Αυτό γίνεται με την εντολή Database ⇨ Additional Data όπου έτσι αποκρύπτουμε συγκεκριμένο αριθμό περιόδων (προκαθορισμένο από το πρόγραμμα) και στη συνέχεια με την εντολή ***Monitoring*** μπορούμε να πραγματοποιήσουμε έλεγχο επί τον σφαλμάτων όλων των ειδών πρόβλεψης. Για να γίνει αυτό Καταρχήν μπορούμε να επιλέξουμε τον τύπο της πρόβλεψης που υπάρχουν στη λίστα (στατιστικές προβλέψεις, κριτικές προβλέψεις, προβλέψεις προϋπολογισμού, τελικές προβλέψεις, προβλέψεις ανά κατηγορία.- εφόσον είναι διαθέσιμες). Η επιλογή μπορεί να γίνει απλά με αριστερό κλικ. Αφού η εκτίμηση επιλεγεί, η «ΠΥΘΙΑ» υπολογίζει τα στατιστικά δεδομένα της εκτίμησης. Αυτή αποτελείται όμως από διαφόρων ειδών σφάλματα (Bias, MAE, MSE, RMSE, MAPE και Symmetric MAPE).

Την ίδια στιγμή, το διάγραμμα ενημερώνεται έτσι ώστε να αναπαριστά την τυχαιότητα των σφαλμάτων για των επιλεγμένων εκτιμήσεων. Η τυχαιότητα υπολογίζεται από μια μέθοδο που αποκαλείται «Μέθοδος του Trigg». Εάν τα σφάλματα βρίσκονται μέσα στην πράσινη περιοχή ($e_t \leq |0.5|$) τότε τα σφάλματα χαρακτηρίζονται ως τυχαία, ειδάλλως τα σφάλματα δεν είναι τυχαία, ανάλογα με την αισιόδοξη ή απαισιόδοξη στάση του χρήστη και επομένως τα σφάλματα είναι συνεχώς θετικά ή αρνητικά. Εάν αυτό συμβεί, το πρόγραμμα υποδεικνύει στον χρήστη να επανεκτιμήσει τα δεδομένα έτσι ώστε αυτή η στάση να αποφευχθεί στο μέλλον.

Τέλος, αυτή η φόρμα παρέχει στο χρήστη λειτουργικές αναφορές υπό μορφή σελίδων του προγράμματος MS Excel. Οι αναφορές αυτές παρέχουν πληροφορίες για όλους τους τύπους εκτιμήσεων. Τα στατιστικά σφάλματα που εμπεριέχουν οι

αναφορές ανήκουν στην κατηγορία σφαλμάτων Συμμετρικού MAPE. Η αναφορές συντάσσονται επιλέγοντας την επιλογή «Report».

5.6.2.3.2 Reporting

Η επιλογή αυτή μπορεί να συνθέσει πλήρεις και ακριβείς αναφορές υπό μορφή σελίδων του προγράμματος MS Excel. Αυτό μπορεί να αποβεί εξαιρετικά χρήσιμο για παρουσίαση αποτελεσμάτων ή για περαιτέρω ανάλυση και ρυθμίσεις. Η φόρμα αυτή είναι χωρισμένη σε δυο μέρη.

Στο αριστερό μέρος, οι χρονικές ακολουθίες απεικονίζονται υπό μορφή πυραμίδας. Εδώ μπορούμε να επιλέξουμε περισσότερες από μια από αυτές. Η σελίδα του MS Excel θα παρέχει πληροφορίες για όλες τις επιλεγμένες χρονοσειρές.

Στο δεξί μέρος, μπορούμε να επιλέξουμε ποια από τα στατιστικά μεγέθη και άλλες πληροφορίες θα απεικονίζονται και θα αποθηκεύονται στη σελίδα του MS Excel. Οι διαθέσιμες επιλογές είναι οι εξής: Original Data (αρχικά δεδομένα), Seasonal Indices (εποχιακές ενδείξεις), Deseasonalized Data (αποεποχικοποιημένα δεδομένα), Trend-Cycles (Σειρά Τάσης - Κύκλου), Statistical Forecasts (στατιστικές προβλέψεις), Judgmental Forecasts (κριτικές προβλέψεις), Budget Forecasts (προβλέψεις προϋπολογισμού), Top-Down Forecasts (προβλέψεις ανά κατηγορία), Final Forecasts (τελικές προβλέψεις), Confidence Intervals (στατιστ. «διαστήματα εμπιστοσύνης»), Chart (διάγραμμα), Method Parameters (παράμετροι μεθόδων), Basic Statistical Values (βασικές στατιστικές τιμές), ACF. Το πρόγραμμα, ρυθμισμένο από τον κατασκευαστή και πλην δικών μας ρυθμίσεων, παρουσιάζει αναφορές τύπου Original Data (αρχικών δεδομένων), Deseasonalised Data (αποεποχικοποιημένων δεδομένων), Statistical Forecasts (στατιστικές προβλέψεις), Chart (διάγραμμα) και Basic Statistical Values (βασικές στατιστικές τιμές). Χρησιμοποιώντας το ειδικό πολλαπλό πλαίσιο εντολών, μπορούμε να επιλέξουμε όλους τους τύπους αναφορών ταυτόχρονα, να τις ακυρώσουμε όλες ή να επιλέξουμε πάλι τις ρυθμίσεις του κατασκευαστή.

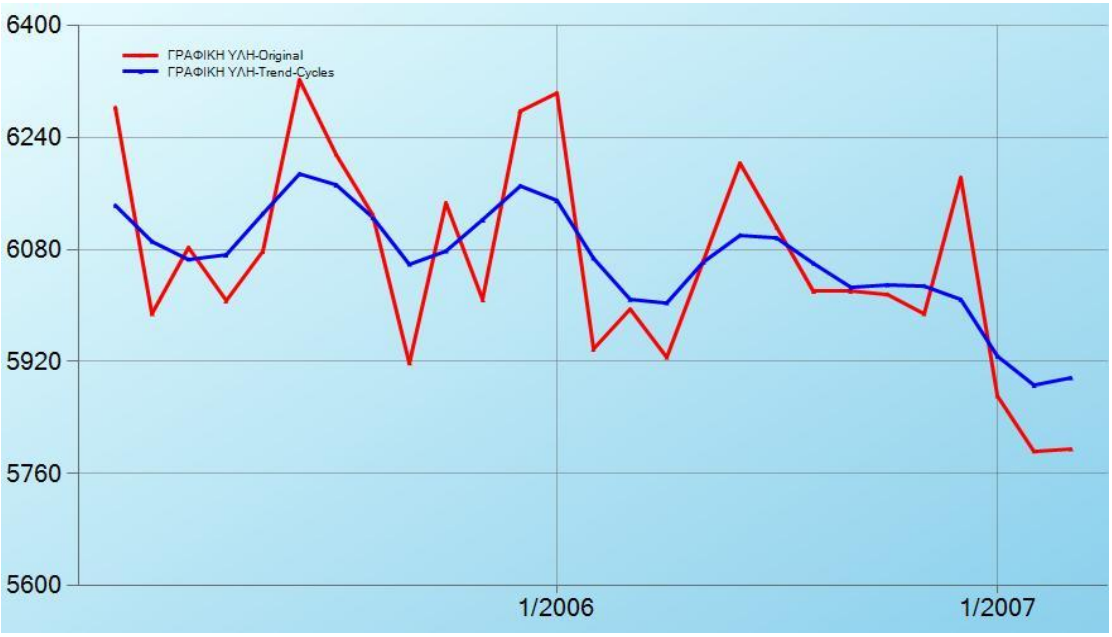
Στην αναφορά του MS Excel, η πρώτη σελίδα θα αποτελείται από το διάγραμμα, η δεύτερη θα περιλαμβάνει τα αρχικά δεδομένα και τα μη εποχικά δεδομένα, τους κύκλους, το μοντέλο πρόβλεψης, τα σφάλματα, τις στατιστικές

προβλέψεις, τις κριτικές προβλέψεις, τις προβλέψεις προϋπολογισμού, τις προβλέψεις ανά κατηγορία, τις τελικές προβλέψεις, τα «διαστήματα εμπιστοσύνης» τις παραμέτρους των μεθόδων και τις συνολικές προβλέψεις. Η τρίτη σελίδα θα αποτελείται από τις εποχιακές ενδείξεις και η τέταρτη θα περιλαμβάνει βασικές στατιστικές τιμές και ACF. Εάν επιλεγούν περισσότερες από μια χρονικές ακολουθίες, τότε οι σελίδες 2 και 4 θα επαναλαμβάνονται για τις άλλες χρονικές ακολουθίες.

5.7 Πειραματική διαδικασία

5.7.1 Παρουσίαση Χρονοσειρών

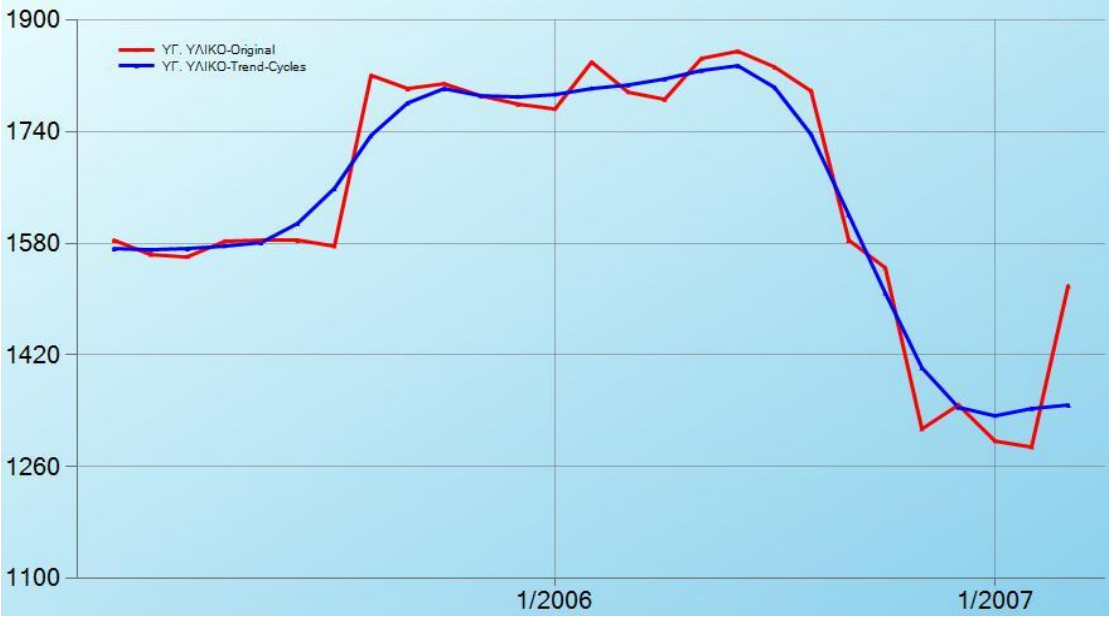
Στην πορεία της πειραματικής διαδικασίας θα μας απασχολήσουν οι χρονοσειρές των βασικών κατηγοριών αγαθών/προϊόντων της ***Πυραμίδας 1*** και ***Πυραμίδας 2***. Πρόκειται για τα διαγράμματα του ύψους δαπάνης αγοράς αγαθών/προϊόντων του Αιγινήτειου Νοσοκομείου σε συνάρτηση με το χρόνο, τις οποίες και σας παρουσιάζουμε :



Σχήμα 5.29

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Γραφική Ύλη

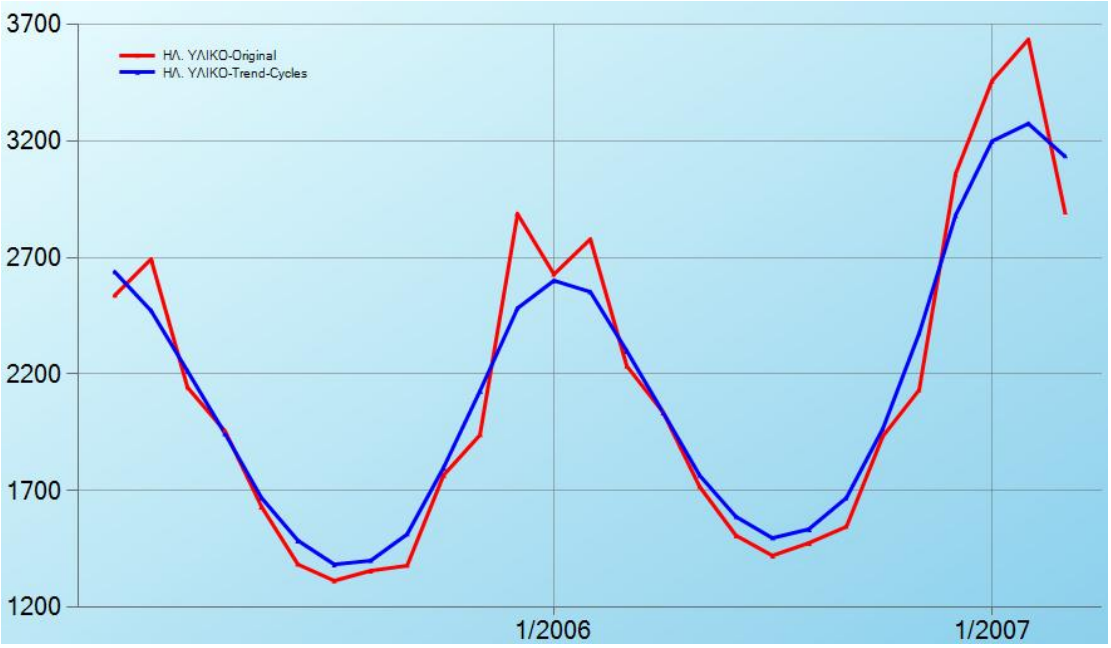
από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.30

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Υγειονομικό Υλικό

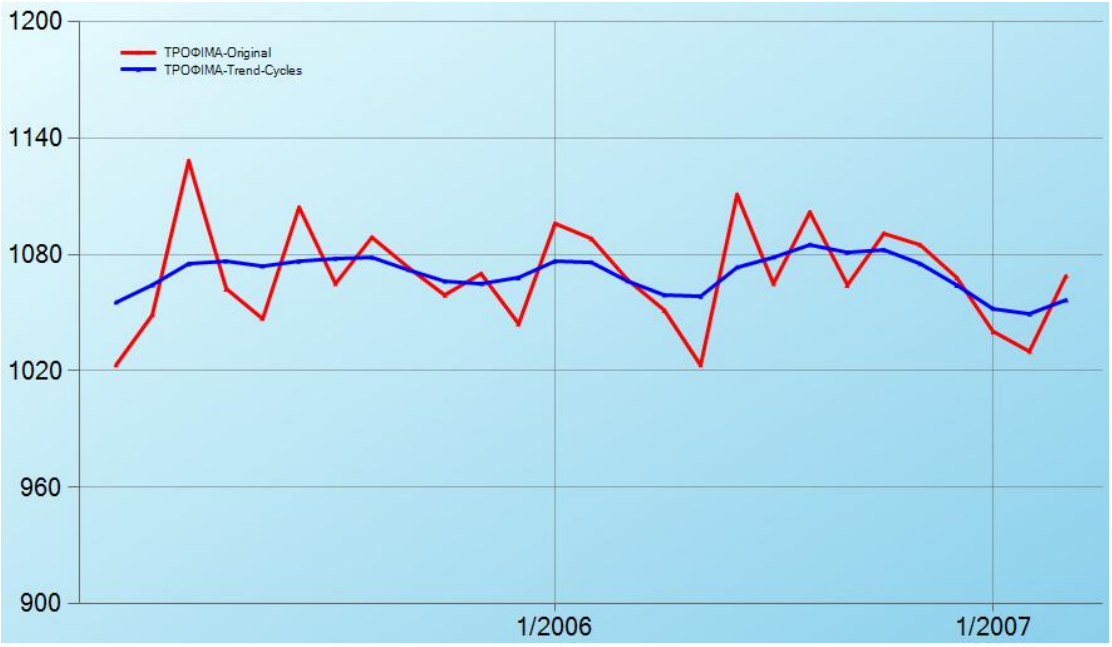
από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.31

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Ηλεκτρολογικό Υλικό

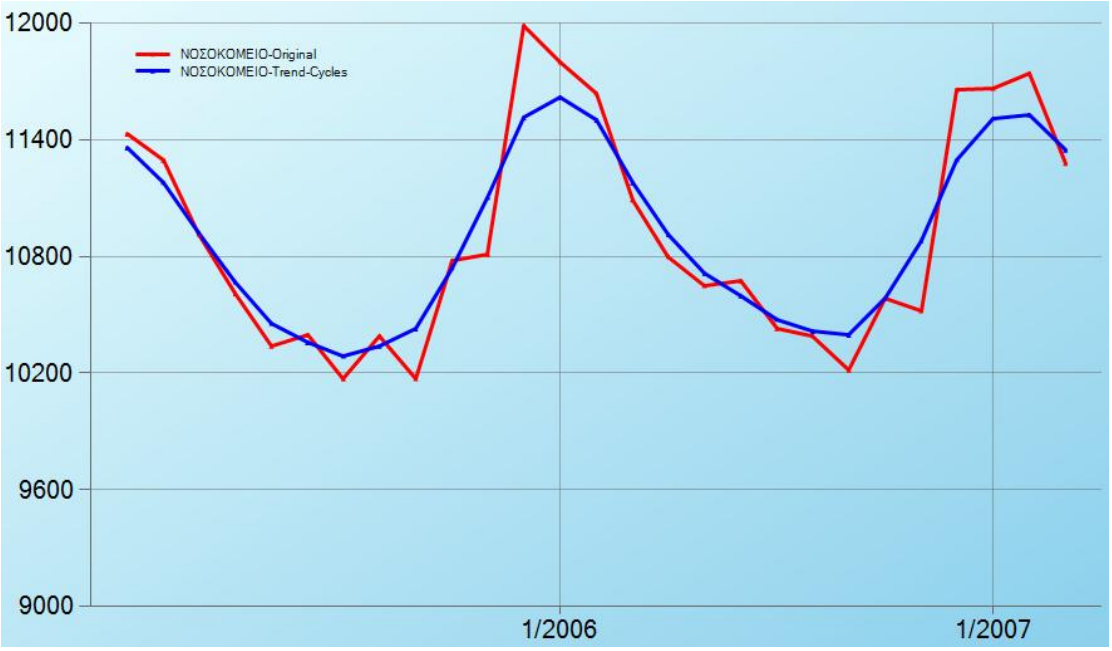
από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.32

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Τρόφιμα

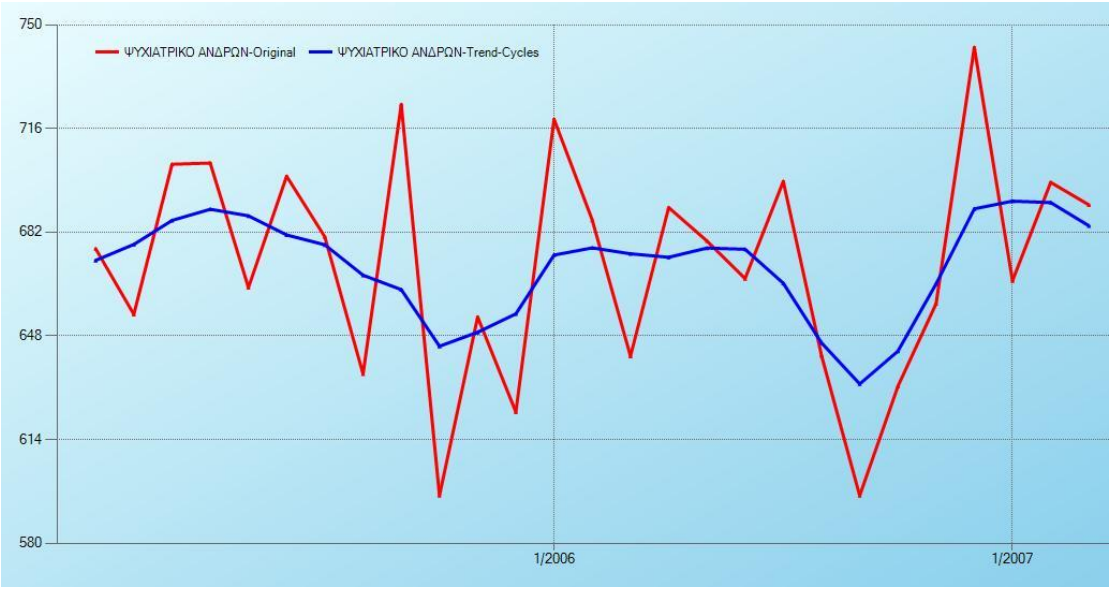
από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.33

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ

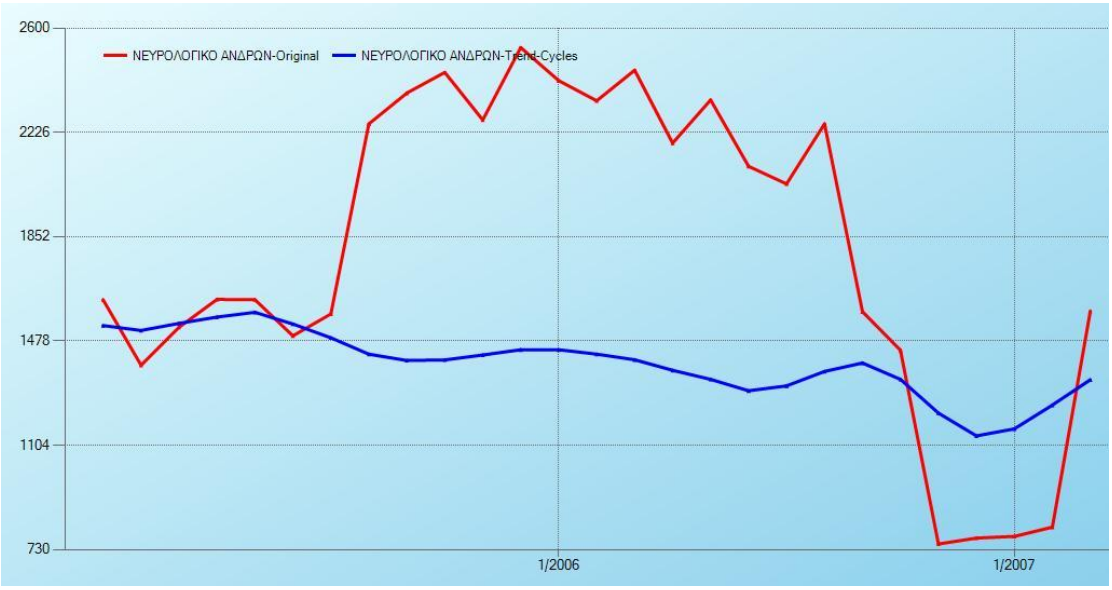
από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.34

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Ψυχιατρικό Ανδρών

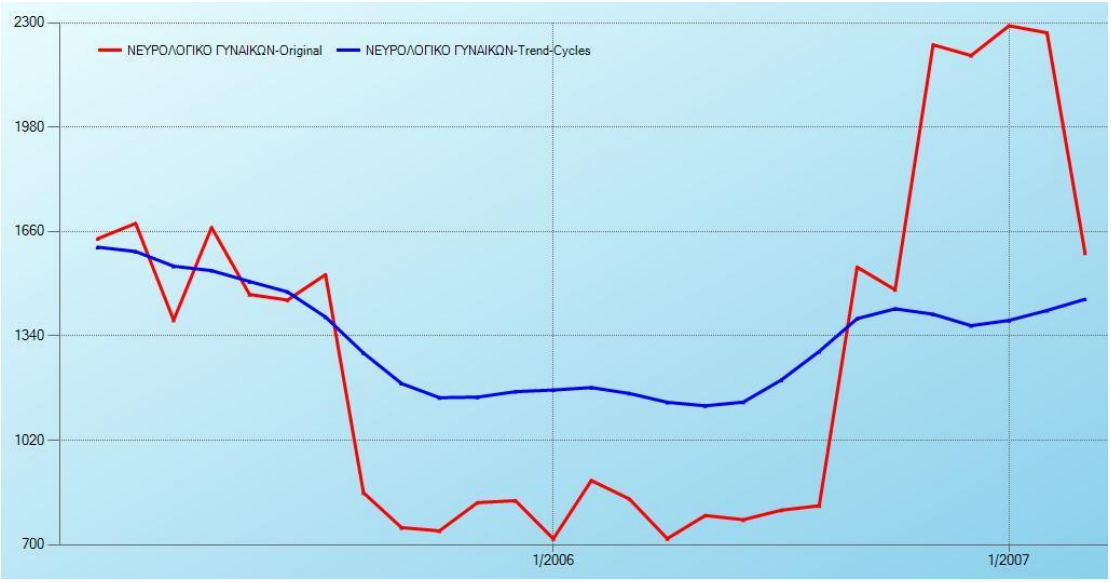
από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.35

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Ανδρών

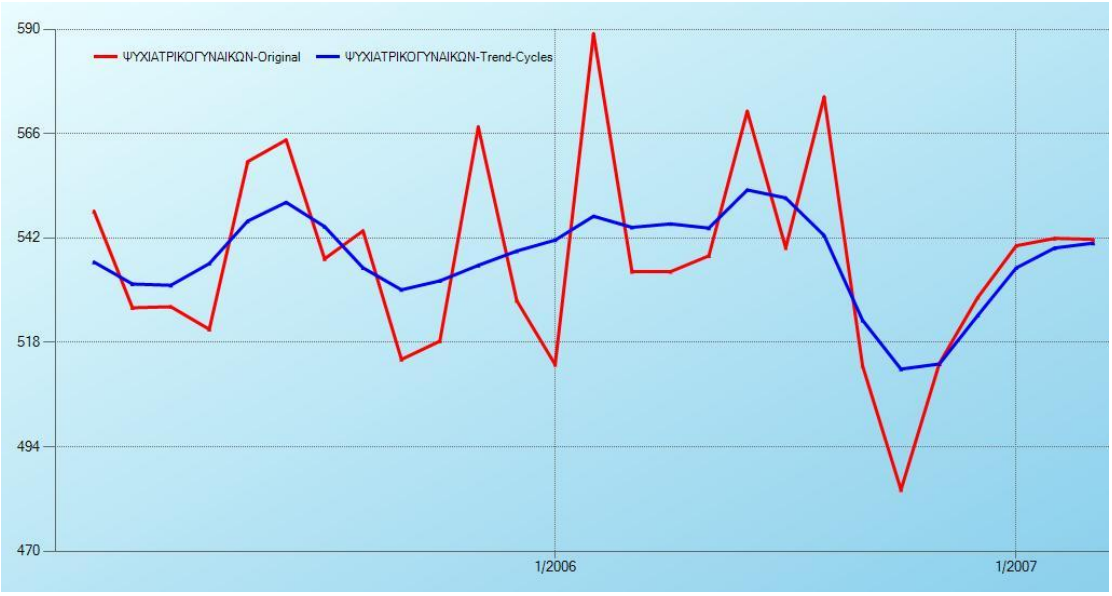
από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.36

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Γυναικών

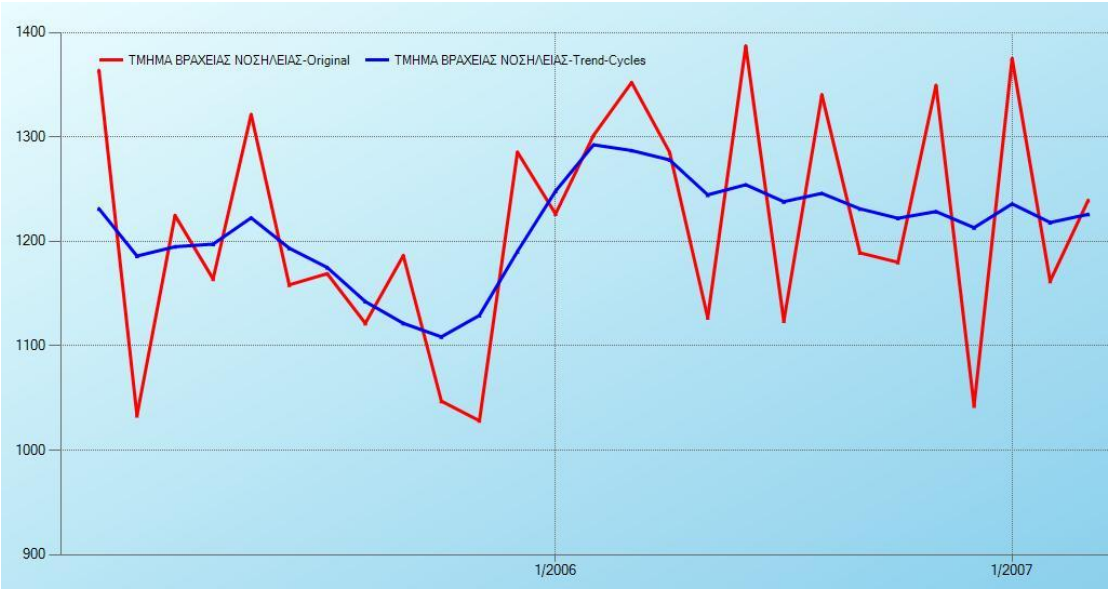
από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.37

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Ψυχιατρικό Γυναικών

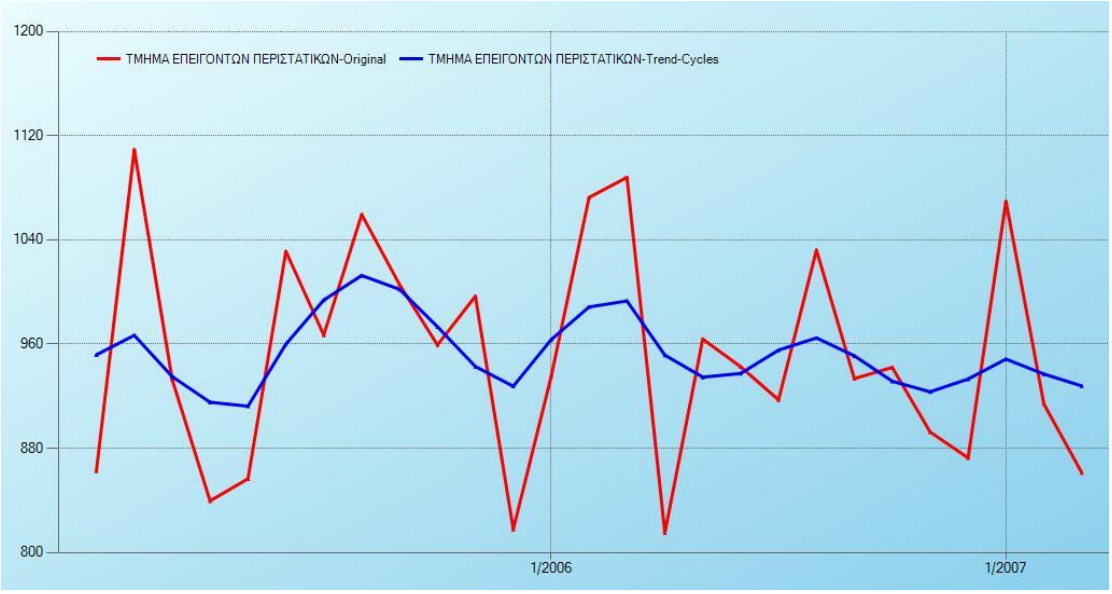
από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.38

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας

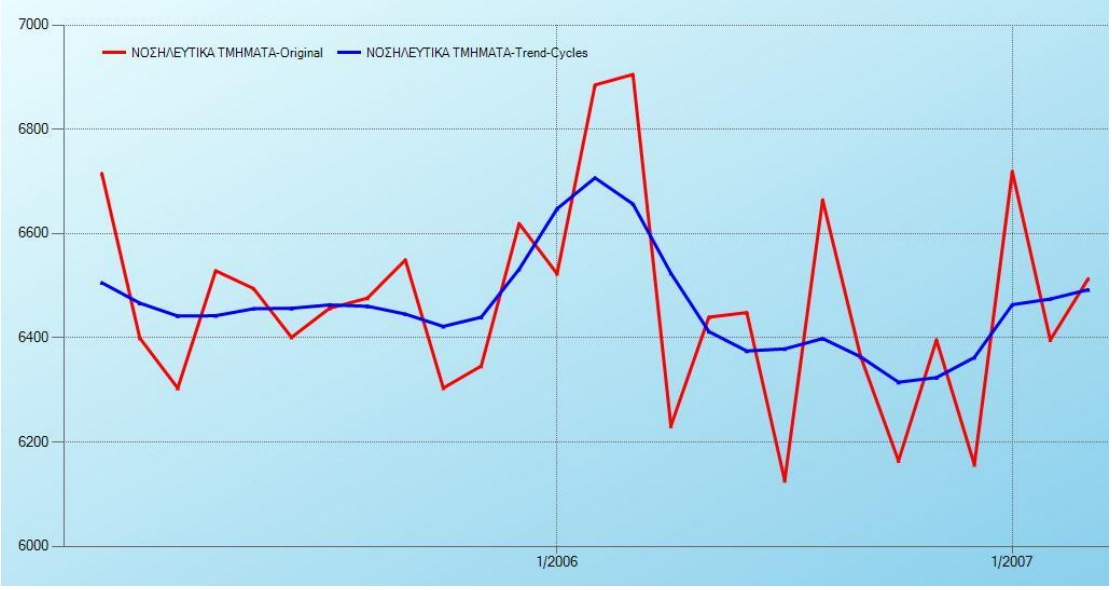
από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.39

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών

από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.40

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Νοσηλευτικά Τμήματα

από 1/1/2005 έως 31/3/2007

5.7.2 Ανάλυση χρονοσειρών

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της στατιστικής και ποιοτικής ανάλυσης

5.7.2.1 Αποτελέσματα Στατιστικής ανάλυσης

Αρχικά εφαρμόσαμε διαδοχικά, , τις μεθόδους προβλέψεων που χρησιμοποιεί η Pythia, στις βασικές χρονοσειρές της ***Πυραμίδας 1*** και της ***Πυραμίδας 2*** και μέσω της εντολής : ***Reports*** ⇨ ***General Report*** συλλέξαμε υπό μορφή Πινάκων τα παρακάτω στατιστικά στοιχεία τα οποία και παραθέτουμε :

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ	***Statistical***	***ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ***	***ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΤΡΟΦΙΜΑ***
SINGLE	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27
	Mean	6062	1647	2127	1069
	Max Value	6322	1855	3633	1128
	Min Value	5792	1288	1312	1023
	R-Square	0,22	0,096	0,123	0,002
	MAD	117,9	157,1	559,5	20,59
	Bias (%)	-0,21%	-0,15%	0,72%	-0,06%
	MAE	99,67	2,333	43,7	20,59
	MSE	14320	147	16617	683,1
	RMSE	119,7	12,12	128,9	26,14
	MAPE	1,65%	0,15%	1,50%	1,93%
	Symmetric MAPE	1,64%	0,14%	1,56%	1,93%
	Average Percantage Errors (%)				
	Original Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Deseasonalized Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Trend-Cycles (Min Error)	0,593	1,888	10,39	0,519
	Residual Erros (Max Error)	314	0	0	354,2

Πίνακας 5.4

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη με τη μέθοδο Single

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ	***Statistical***	***ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ***	***ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΤΡΟΦΙΜΑ***
HOLT	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27
	Mean	6062	1647	2127	1069
	Max Value	6322	1855	3633	1128
	Min Value	5792	1288	1312	1023
	R-Square	0,22	0,096	0,123	0,002
	MAD	117,9	157,1	559,5	20,59
	Bias (%)	-0,04%	0,55%	0,43%	-0,06%
	MAE	107,4	75,63	323	20,74
	MSE	16187	10929	204441	689,4
	RMSE	127,2	104,5	452,2	26,26
	MAPE	1,77%	4,76%	14,03%	1,94%
	Symmetric MAPE	1,77%	4,83%	13,93%	1,94%
	Average Percantage Errors (%)				
	Original Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Deseasonalized Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Trend-Cycles (Min Error)	0,593	1,888	10,39	0,519
	Residual Erros (Max Error)	384,9	387,7	246,8	65535

Πίνακας 5.5

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη με τη μέθοδο Holt

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ	**Statistical**	***ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ***	***ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΤΡΟΦΙΜΑ***
WINTERS	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27
	Mean	6062	1647	2127	1069
	Max Value	6322	1855	3633	1128
	Min Value	5792	1288	1312	1023
	R-Square	0,22	0,096	0,123	0,002
	MAD	117,9	157,1	559,5	20,59
	Bias (%)	-0,24%	0,87%	0,60%	0,13%
	MAE	40,41	60,78	15,22	20,93
	MSE	5757	10260	6256	733
	RMSE	75,87	101,3	79,09	27,07
	MAPE	0,67%	3,86%	0,60%	1,95%
	Symmetric MAPE	0,67%	3,94%	0,65%	1,96%
	Average Percantage Errors (%)				
	Original Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Deseasonalized Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Trend-Cycles (Min Error)	0,593	1,888	10,39	0,519
	Residual Erros (Max Error)	0	0	0	0

Πίνακας 5.6

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη με τη μέθοδο Winters

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ	**Statistical**	***ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ***	***ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΤΡΟΦΙΜΑ***
DAMPED	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27
	Mean	6062	1647	2127	1069
	Max Value	6322	1855	3633	1128
	Min Value	5792	1288	1312	1023
	R-Square	0,22	0,096	0,123	0,002
	MAD	117,9	157,1	559,5	20,59
	Bias (%)	-0,62%	-0,32%	0,36%	-0,16%
	MAE	121,1	59,48	278,6	20,81
	MSE	19417	9092	160015	685
	RMSE	139,3	95,35	400	26,17
	MAPE	2,01%	3,72%	12,18%	1,95%
	Symmetric MAPE	2,00%	3,73%	12,39%	1,95%
	Average Percantage Errors (%)				
	Original Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Deseasonalized Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Trend-Cycles (Min Error)	0,593	1,888	10,39	0,519
	Residual Erros (Max Error)	170,5	806	446,3	65535

Πίνακας 5.7

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη με τη μέθοδο Damped

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ	**Statistical**	***ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ***	***ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΤΡΟΦΙΜΑ***
LINEAR TREND	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27
	Mean	6062	1647	2127	1069
	Max Value	6322	1855	3633	1128
	Min Value	5792	1288	1312	1023
	R-Square	0,22	0,096	0,123	0,002
	MAD	117,9	157,1	559,5	20,59
	Bias (%)	-0,62%	-0,32%	0,36%	-0,16%
	MAE	121,1	59,48	278,6	20,81
	MSE	19417	9092	160015	685
	RMSE	139,3	95,35	400	26,17
	MAPE	2,01%	3,72%	12,18%	1,95%
	Symmetric MAPE	2,00%	3,73%	12,39%	1,95%
	Average Percantage Errors (%)				
	Original Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Deseasonalized Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Trend-Cycles (Min Error)	0,593	1,888	10,39	0,519
	Residual Erros (Max Error)	319,7	45,89	82,31	65535

Πίνακας 5.8

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη με τη μέθοδο Linear Trend

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ	***Statistical***	***ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ***	***ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΤΡΟΦΙΜΑ***
EXPONENTIAL TREND	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27
	Mean	6062	1647	2127	1069
	Max Value	6322	1855	3633	1128
	Min Value	5792	1288	1312	1023
	R-Square	0,22	0,096	0,123	0,002
	MAD	117,9	157,1	559,5	20,59
	Bias (%)	-0,21%	-0,15%	0,60%	-0,06%
	MAE	99,67	2,333	15,22	20,59
	MSE	14320	147	6256	683,1
	RMSE	119,7	12,12	79,09	26,14
	MAPE	1,65%	0,15%	25,94%	1,93%
	Symmetric MAPE	1,64%	0,14%	25,32%	1,93%
	Average Percantage Errors (%)				
	Original Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Deseasonalized Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Trend-Cycles (Min Error)	0,593	1,888	10,39	0,519
	Residual Erros (Max Error)	314	0	0	354,2

Πίνακας 5.9

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη με τη μέθοδο Exponential Trend

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ	***Statistical***	***ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ***	***ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΤΡΟΦΙΜΑ***
THETA	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27
	Mean	6062	1647	2127	1069
	Max Value	6322	1855	3633	1128
	Min Value	5792	1288	1312	1023
	R-Square	0,22	0,096	0,123	0,002
	MAD	117,9	157,1	559,5	20,59
	Bias (%)	-0,13%	-0,25%	-2,07%	-0,36%
	MAE	112,4	53,67	349,5	15,26
	MSE	18292	8854	197064	663,2
	RMSE	135,2	94,1	443,9	25,75
	MAPE	1,85%	3,40%	16,39%	1,43%
	Symmetric MAPE	1,85%	3,39%	16,04%	1,42%
	Average Percantage Errors (%)				
	Original Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Deseasonalized Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Trend-Cycles (Min Error)	0,593	1,888	10,39	0,519
	Residual Erros (Max Error)	639,5	765,4	289,3	65535

Πίνακας 5.10

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη με τη μέθοδο Theta

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ	***Statistical***	***ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ***	***ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΤΡΟΦΙΜΑ***
AVERAGING (SINGLE,HOLT, DAMPED)	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27
	Mean	6062	1647	2127	1069
	Max Value	6322	1855	3633	1128
	Min Value	5792	1288	1312	1023
	R-Square	0,22	0,096	0,123	0,002
	MAD	117,9	157,1	559,5	20,59
	Bias (%)	-0,29%	0,03%	0,47%	-0,10%
	MAE	106,3	44,26	189,6	20,63
	MSE	15641	4420	81453	682,8
	RMSE	125,1	66,48	285,4	26,13
	MAPE	1,76%	2,77%	8,19%	1,93%
	Symmetric MAPE	1,75%	2,78%	8,25%	1,93%
	Average Percantage Errors (%)				
	Original Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Deseasonalized Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Trend-Cycles (Min Error)	0,593	1,888	10,39	0,519
	Residual Erros (Max Error)	274,8	65535	954,8	65535

Πίνακας 5.11

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη με συνδυασμό των μεθόδων Single, Holt, Damped

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ			
ΜΕΘΟΔΟΣ	***Statistical***	***ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ***	***ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ***	***ΤΡΟΦΙΜΑ***
MOST APPROPRIATE	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27
	Mean	6062	1647	2127	1069
	Max Value	6322	1855	3633	1128
	Min Value	5792	1288	1312	1023
	R-Square	0,22	0,096	0,123	0,002
	MAD	117,9	157,1	559,5	20,59
	Bias (%)	-0,21%	0,55%	0,43%	-0,05%
	MAE	99,67	75,63	323	20,67
	MSE	14320	10929	204441	682,6
	RMSE	119,7	104,5	452,2	26,13
	MAPE	1,65%	4,76%	14,03%	1,93%
	Symmetric MAPE	1,64%	4,83%	13,93%	1,93%
	Average Percantage Errors (%)				
	Original Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Deseasonalized Data	2,154	3,478	14,11	3,012
	Trend-Cycles (Min Error)	0,593	1,888	10,39	0,519
	Residual Erros (Max Error)	314	387,7	246,8	65535

Πίνακας 5.12

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη με τη μέθοδο Most Appropriate

		ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ				
ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑ	***Statistical***	***SINGLE***	***HOLT***	***WINTERS***	***DAMPED***	***THETA***
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27	27
	Mean	10905	10905	10905	10905	10905
	Max Value	11990	11990	11990	11990	11990
	Min Value	10169	10169	10169	10169	10169
	R-Square	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039
	MAD	485,3	485,3	485,3	485,3	485,3
	Bias (%)	0,17%	-0,03%	0,06%	0,08%	0,00%
	MAE	24,04	369,3	79,15	308,2	335,1
	MSE	10174	226276	21952	180873	199866
	RMSE	100,9	475,7	148,2	425,3	447,1
	MAPE	2,21%	3,31%	1,71%	2,77%	3,04%
	Symmetric MAPE	2,22%	3,33%	1,71%	2,81%	3,06%
	Average Percantage Errors (%)					
	Original Data	2,699	2,699	2,699	2,699	2,699
	Deseasonalized Data	2,699	2,699	2,699	2,699	2,699
	Trend-Cycles (Min Error)	1,739	1,739	1,739	1,739	1,739
	Residual Erros (Max Error)	65535	676	0	490,6	987,1

Πίνακας 5.13

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη για τη χρονοσειρά ΝΟSΟΚΟΜΕΙΟ με τις μεθόδους Single, Holt, Winters, Damped, Theta

		ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ			
ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑ	***Statistical***	***LINEAR TREND***	***EXPONENTIAL TREND***	***AVERAGING (SINGLE,HOLT ,DAMPED)***	***MOST APPROPRIATE***
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	*Number of Periods with Data*	27	27	27	27
	Mean	10905	10905	10905	10905
	Max Value	11990	11990	11990	11990
	Min Value	10169	10169	10169	10169
	R-Square	0,039	0,039	0,039	0,039
	MAD	485,3	485,3	485,3	485,3
	Bias (%)	-0,25%	-0,12%	0,07%	-0,03%
	MAE	476,9	474,3	230,3	369,3
	MSE	297252	297385	95243	226276
	RMSE	545,2	545,3	308,6	475,7
	MAPE	4,34%	4,32%	2,06%	3,31%
	Symmetric MAPE	4,35%	4,33%	2,08%	3,33%
	Average Percantage Errors (%)				
	Original Data	2,699	2,699	2,699	2,699
	Deseasonalized Data	2,699	2,699	2,699	2,699
	Trend-Cycles (Min Error)	1,739	1,739	1,739	1,739
	Residual Erros (Max Error)	118,1	150,1	632,7	676

Πίνακας 5.14

Υπολογισμένα στατιστικά μεγέθη για τη χρονοσειρά NOSOKOMEIO με τις μεθόδους Linear Trend, Exponential Trend, Averaging, Most Appropriate

Με βάση τα παραπάνω στατιστικά στοιχεία και με κριτήριο επίδοσης για κάθε μέθοδο το ***MAPE*** και ***Symmetric MAPE*** σχηματίσαμε τον παρακάτω πίνακα όπου φαίνονται συγκριτικά τα αποτελέσματά μας

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ				
ΜΕΘΟΔΟΙ	***ΔΕΙΚΤΕΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ***	***ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ***	***ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ***	***ΥΓΕΙΟΝ. ΥΛΙΚΟ***	***ΗΛΕΚΤΡ. ΥΛΙΚΟ***	***ΤΡΟΦΙΜΑ***
SINGLE	*MAPE*	2,21%	1,65%	0,15%	1,50%	1,93%
	Symmetric MAPE	2,22%	1,64%	0,14%	1,56%	1,93%
HOLT	*MAPE*	3,31%	1,77%	4,76%	14,03%	1,94%
	Symmetric MAPE	3,33%	1,77%	4,83%	13,93%	1,94%
WINTERS	*MAPE*	1,71%	0,67%	3,86%	0,60%	1,95%
	Symmetric MAPE	1,71%	0,67%	3,94%	0,65%	1,96%
DAMPED	*MAPE*	2,77%	2,01%	3,72%	12,18%	1,95%
	Symmetric MAPE	2,81%	2,00%	3,73%	12,39%	1,95%
LINEAR TREND	*MAPE*	4,34%	2,01%	3,72%	12,18%	1,95%
	Symmetric MAPE	4,35%	2,00%	3,73%	12,39%	1,95%
EXPONENTIAL TREND	*MAPE*	4,32%	1,65%	9,79%	25,94%	1,93%
	Symmetric MAPE	4,33%	1,64%	9,69%	25,32%	1,93%
THETA	*MAPE*	3,04%	1,85%	3,40%	16,39%	1,43%
	Symmetric MAPE	3,06%	1,85%	3,39%	16,04%	1,42%
AVERAGING	*MAPE*	2,06%	1,76%	2,77%	8,19%	1,93%
	Symmetric MAPE	2,08%	1,75%	2,78%	8,25%	1,93%
MOST APPROPRIATE	*MAPE*	3,31%	1,65%	4,76%	14,03%	1,93%
	Symmetric MAPE	3,33%	1,64%	4,83%	13,93%	1,93%

Πίνακας 5.15

Υπολογισμένα στατιστικά σφάλματα MAPE και Symmetric MAPE για τις χρονοσειρές της Πυραμίδας 1 με κάθε μέθοδο πρόβλεψης. Ποια μέθοδο υπερισχύει με βάση αυτά (σκιασμένα πεδία)

Ακολουθήσαμε την ίδια διαδικασία και για τις χρονοσειρές της ***Πυραμίδας 2***:

1. Νοσηλευτικά Τμήματα
2. Ψυχιατρικό Ανδρών
3. Ψυχιατρικό Γυναικών
4. Νευρολογικό Ανδρών
5. Νευρολογικό Γυναικών
6. Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας
7. Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών

Τα εξαγόμενα αποτελέσματα σχετικά με το ποιες μέθοδοι υπερίσχυσαν για κάθε χρονοσειρά καθώς και τα αντίστοιχα σφάλματα φαίνονται στους παρακάτω πίνακες :

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ			
		ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ	***ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΟ ΑΝΔΡΩΝ***	***ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΟ ΑΝΔΡΩΝ***	***ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΟ ΓΥΝΑΙΚΩΝ***
ΔΕΙΚΤΕΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ	*MAPE*	2,32%	4,44%	31,10%	3,28%
	Symmetric MAPE	2,32%	4,41%	32,90%	3,27%
ΜΕΘΟΔΟΙ		***AVERAGING (SINGLE, HOLT, DAMPED)***	***SINGLE***	***THETA***	***HOLT***

Πίνακας 5.16

Υπολογισμένα στατιστικά σφάλματα MAPE και Symmetric MAPE για τις τέσσερις πρώτες χρονοσειρές της Πυραμίδας 2 με τις μεθόδους πρόβλεψης που υπερισχύουν

		ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΕΣ		
		ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΟ ΓΥΝΑΙΚΩΝ	***ΤΜΗΜΑ ΒΡΑΧΕΙΑΣ ΝΟΣΗΛΕΙΑΣ***	***ΤΜΗΜΑ ΕΠΕΙΓΟΝΤΩΝ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ***
ΔΕΙΚΤΕΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ	*MAPE*	30,88%	7,83%	7,34%
	Symmetric MAPE	27,91%	7,56%	7,42%
ΜΕΘΟΔΟΙ		***SINGLE***	***SINGLE***	***THETA***

Πίνακας 5.17

Υπολογισμένα στατιστικά σφάλματα MAPE και Symmetric MAPE για τις επόμενες χρονοσειρές της Πυραμίδας 2 με τις μεθόδους πρόβλεψης που υπερισχύουν

Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η τελική επιλογή των μεθόδων πρόβλεψης για τις χρονοσειρές : «Νοσοκομείο» και «Ηλεκτρολογικό Υλικό» καθώς και τις χρονοσειρές της Πυραμίδας 2 δεν έγιναν με κριτήριο τα μικρότερα *MAPE και Symmetric MAPE.* Για τις χρονοσειρές «Νοσοκομείο» και «Ηλεκτρολογικό Υλικό» στις οποίες διακρίναμε εποχιακή συμπεριφορά, και δεδομένου ότι η Pythia για δεδομένα κάτω των τριών χρόνων δεν υπολογίζει εποχιακότητα, χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο Winters η οποία στο μοντέλο που χρησιμοποιεί συνυπολογίζει παράγοντες όπως η εποχιακότητα. Για τις χρονοσειρές της Πυραμίδας 2 και όσον αφορά την τελική επιλογή μεθόδου πρόβλεψης χρησιμοποιήσαμε περισσότερο την προσωπική μας κρίση για το ποια από τις μεθόδους υποστηρίζει καλύτερα την εξέλιξη των χρονοσειρών στο μέλλον. Θα λέγαμε ότι είναι σαν να παίρναμε ένα μολύβι και να τραβάγαμε μία γραμμή ως πρόβλεψη. Άλλωστε η κριτική αυτή αντιμετώπιση της διαδικασίας της πρόβλεψης, σύμφωνα και με τη Διπλωματική εργασία των, Ευάγγελου Γ. Σκαρογιάννη και Σταυρούλα Ι. Σκυλάκη, δίνει στις περισσότερες περιπτώσεις πολύ καλά αποτελέσματα.

Η συλλογή των δεδομένων από το Αιγινήτειο Νοσοκομείο ολοκληρώθηκε με τη συλλογή δεδομένων για τους μήνες Απρίλιο και Μάιο. Αυτά τα δεδομένα θεωρώντας τα κρυφά και μέσω της εντολής ***Monitoring*** ⇨ ***Report*** συλλέξαμε σημαντικά στατιστικά στοιχεία, ως αποτέλεσμα της σύγκρισής τους με τα διάφορα είδη προβλέψεων που πραγματοποιήσαμε : Statistical (Στατιστικές), Judgemental (

κριτικές), Budget (Προϋπολογισμού), Final (Τελικές), Top Down και τα οποία φαίνονται παρακάτω :

ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑ	Period	Data	Statistical		Judgemental		Budget		Final		Top-Down	
			F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	Απρ-07	11080	10760	2,93	10760	2,93	10760	2,93	10760	2,93		
	Μαϊ-07	11585	10822	6,81	10822	6,81	10822	6,81	10822	6,81		
	Mean Symmetric APE			**4,88**		**4,88**		**4,88**		**4,88**		
ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ	Απρ-07	5773	5836	1,085	5836	1,085	5836	1,085	5836	1,085	5767	0,106
	Μαϊ-07	5887	6038	2,532	6038	2,532	6038	2,532	6038	2,532	5999	1,888
	Mean Symmetric APE			**1,8**		**1,8**		**1,8**		**1,8**		**1**
ΥΓ/ΚΟ ΥΛΙΚΟ	Απρ-07	1540	1519	1,373	1519	1,373	1519	1,373	1519	1,373	1501	2,565
	Μαϊ-07	1488	1519	2,062	1519	2,062	1519	2,062	1519	2,062	1509	1,417
	Mean Symmetric APE			**1,72**		**1,72**		**1,72**		**1,72**		**2**
ΗΛΕΚΤΡ/ΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	Απρ-07	2695	2469	8,753	3252	18,73	3635	29,7	2469	8,753	2440	9,942
	Μαϊ-07	3159	2270	32,75	3348	5,809	3731	16,6	2270	32,75	2255	33,38
	Mean Symmetric APE			**20,76**		**23,16**		**12,28**		**20,76**		**21,66**
ΤΡΟΦΙΜΑ	Απρ-07	1072	1065	0,655	1065	0,655	1065	0,655	1065	0,655	1052	1,847
	Μαϊ-07	1051	1065	1,323	1065	1,323	1065	1,323	1065	1,323	1058	0,679
	Mean Symmetric APE			**0,98**		**0,98**		**0,98**		**0,98**		**1,26**

Πίνακας 5.18

Συγκεντρωτικές αναφορές (Reports) των τιμών των δεδομένων και του Mean Symmetric APE με τα παραγόμενα είδη προβλέψεων κατά τους δύο κρυφούς μήνες : Απρίλιο και Μάιο του 2007

ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑ	Period	Data	Statistical		Judgemental		Budget		Final		Top-Down	
			F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ	Απρ-07	6466	6458	0,117	6458	0,117	6458	0,117	6458	0,117		
	Μαϊ-07	6661	6457	3,112	6457	3,112	6457	3,112	6457	3,112		
	Mean Symmetric APE			**1,62**		**1,62**		**1,62**		**1,62**		
ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΟ ΑΝΔΡΩΝ	Απρ-07	663,8	671,2	1,11	671,2	1,11	671,2	1,11	671,2	1,11	711,9	6,993
	Μαϊ-07	649,8	671,2	3,248	671,2	3,248	671,2	3,248	671,2	3,248	712,6	9,221
	Mean Symmetric APE			**2,18**		**2,18**		**2,18**		**2,18**		**8,1**
ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΟ ΑΝΔΡΩΝ	Απρ-07	1182	1220	3,158	1555	27,25	1433	19,19	1220	3,158	1284	8,259
	Μαϊ-07	1305	1214	7,216	1547	16,98	1425	8,8	1214	7,216	1284	1,636
	Mean Symmetric APE			**5,18**		**14**		**22,12**		**5,18**		**4,94**
ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΟ ΓΥΝΑΙΚΩΝ	Απρ-07	1497	1506	0,619	1506	0,619	1506	0,619	1506	0,619	1597	6,502
	Μαϊ-07	1519	1506	0,832	1506	0,832	1506	0,832	1506	0,832	1599	5,147
	Mean Symmetric APE			**0,72**		**0,72**		**0,72**		**0,72**		**5,82**
ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΟ ΓΥΝΑΙΚΩΝ	Απρ-07	520,5	533,7	2,512	533,7	2,512	533,7	2,512	533,7	2,512	566,1	8,392
	Μαϊ-07	536	533,5	0,46	533,5	0,46	533,5	0,46	533,5	0,46	566,4	5,518
	Mean Symmetric APE			**1,48**		**1,48**		**1,48**		**1,48**		**6,96**
ΤΒΝ	Απρ-07	1363	1214	11,55	1214	11,55	1214	11,55	1214	11,55	1288	5,677
	Μαϊ-07	1333	1214	9,358	1214	9,358	1214	9,358	1214	9,358	1289	3,384
	Mean Symmetric APE			**10,44**		**10,44**		**10,44**		**10,44**		**4,54**
ΤΕΠ	Απρ-07	939,7	944	0,457	944	0,457	944	0,457	944	0,457	1001	6,34
	Μαϊ-07	1039	943,5	9,61	943,5	9,61	943,5	9,61	943,5	9,61	1002	3,637
	Mean Symmetric APE			**5,04**		**5,04**		**5,04**		**5,04**		**4,98**

Πίνακας 5.19

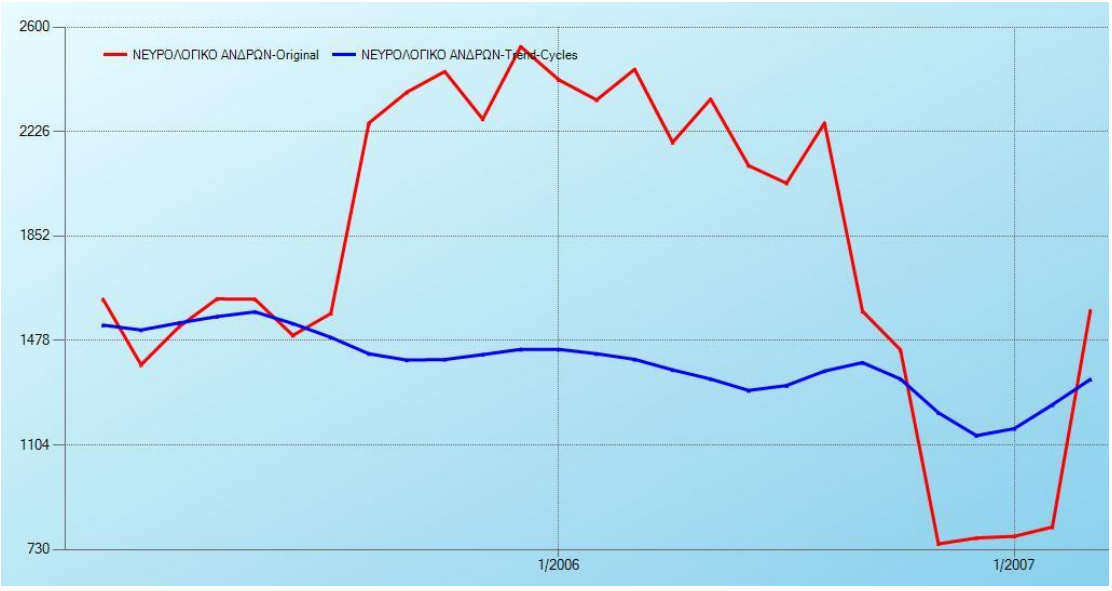
Συγκεντρωτικές αναφορές (Reports) των τιμών των δεδομένων και του Mean Symmetric APE για τα παραγόμενα είδη προβλέψεων κατά τους δύο κρυφούς μήνες : Απρίλιο και Μάιο του 2007

5.7.2.2 Ποιοτική ανάλυση χρονοσειρών

Μέσω της ποιοτικής ανάλυσης των χρονοσειρών θα προσπαθήσουμε να εκμεταλλευτούμε τις γνώσεις μας στο αντικείμενο της πρόβλεψης καθώς και στοιχεία που συλλέξαμε ώστε να μπορέσουμε να παράγουμε προβλέψεις με μεγαλύτερη ακρίβεια.

5.7.2.2.1 Εντοπισμός Special Events & Actions (SEA)

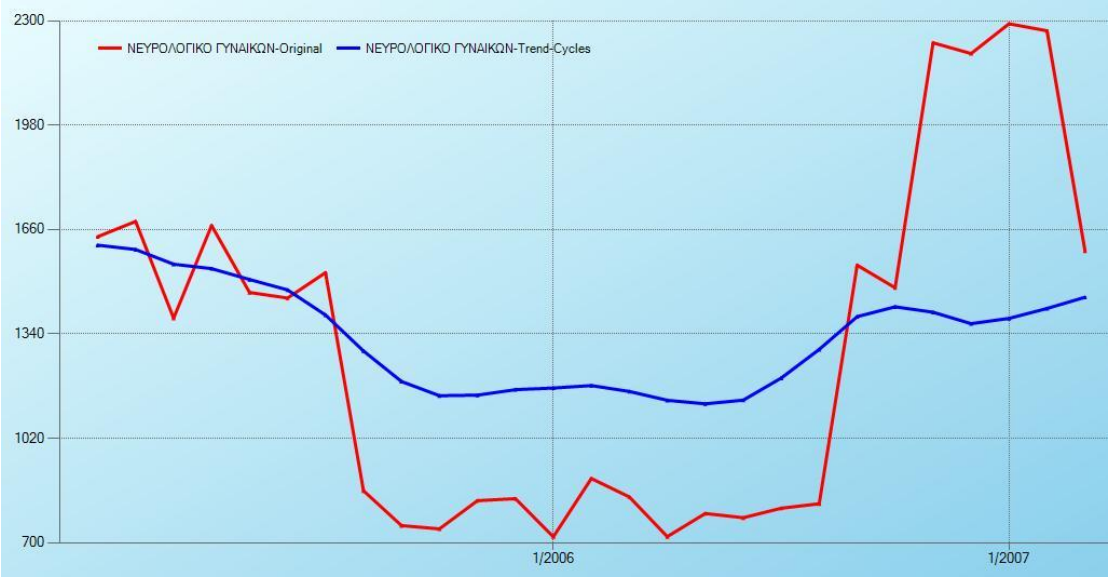
Σε πρώτη φάση παρατηρώντας τα δεδομένα μας διακρίναμε σε κάποιες χρονοσειρές απότομες αλλαγές στο επίπεδο των δεδομένων. Και συγκεκριμένα στις χρονοσειρές της ***Πυραμίδας 2*** : «Νευρολογικό Ανδρών» και «Νευρολογικό Γυναικών» οι οποίες φαίνονται παρακάτω :



Σχήμα 5.41

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Ανδρών

από 1/1/2005 έως 31/3/2007



Σχήμα 5.42

Original Data – Trend Cycles για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Γυναικών

από 1/1/2005 έως 31/3/2007

Αυτές οι απότομες αλλαγές στο επίπεδο των δεδομένων ανακαλύψαμε ότι αντιστοιχούν σε γεγονότα που έλαβαν χώρα τα συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Μέσω της έρευνάς μας και της πληροφόρησης που είχαμε από τους ανθρώπους του Νοσοκομείου οδηγηθήκαμε στην εξακρίβωση των ακολούθων :

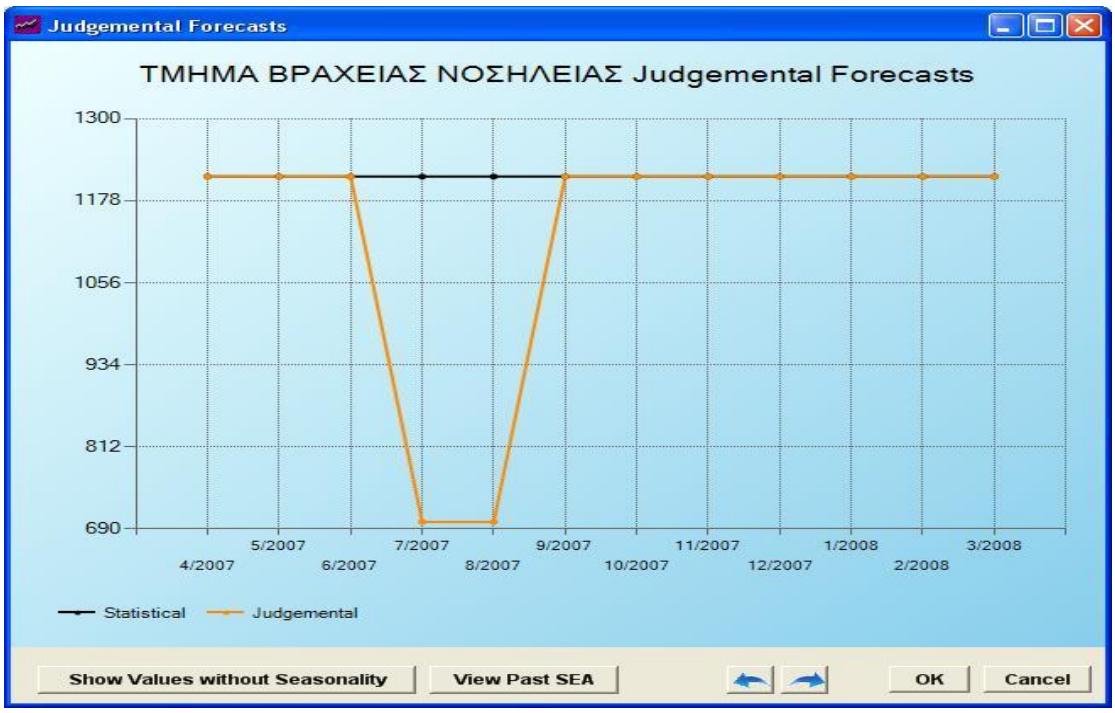
- ***SEA 1*** **:** από τον Αύγουστο του 2005 έως και τον Αύγουστο του2006 κλείνει μερικώς το Νευρολογικό τμήμα Γυναικών.
- ***SEA 2*** **:** μέρος του συνόλου των ασθενών που φιλοξενούσε (το Νευρολογικό τμήμα Γυναικών) μεταφέρονται για το προαναφερθέν χρονικό διάστημα στο Νευρολογικό τμήμα Ανδρών
- ***SEA 3*** **:** από το Νοέμβριο του 2006 έως και το Φεβρουάριο του 2007 κλείνει μερικώς το Νευρολογικό τμήμα Ανδρών .
- ***SEA 4*** **:** μέρος του συνόλου των ασθενών που φιλοξενούσε (το Νευρολογικό τμήμα Ανδρών) μεταφέρονται προσωρινά στο Νευρολογικό τμήμα Γυναικών.

Κάθε ένα από τα παραπάνω γεγονότα επηρεάζουν σημαντικά το εικονιζόμενο επίπεδο των δεδομένων. Η αξιοποίηση αυτών των διαπιστώσεων φαίνεται στο επόμενο κομμάτι της πειραματικής διαδικασίας

5.7.2.2.2 Χρήση του Judgemental Forecasting

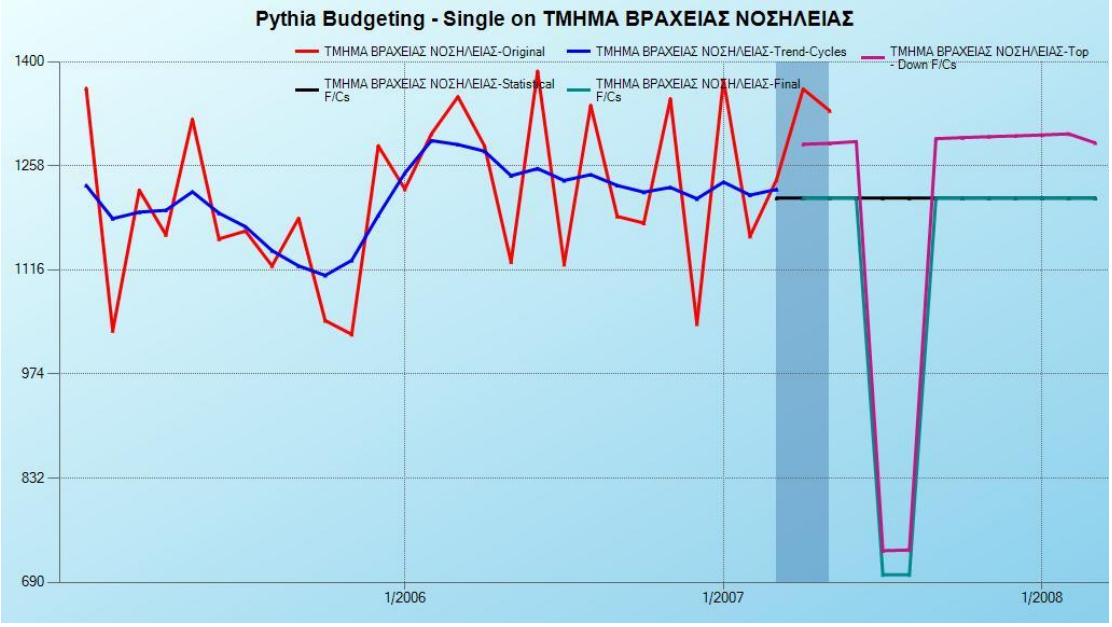
Η γνώση για πιθανά ή σίγουρα μελλοντικά γεγονότα, που θα επηρέαζαν σημαντικά την πορεία παραγωγής προβλέψεων, αξιοποιείται σε αυτό το κομμάτι της παραγωγής προβλέψεων, που είναι το ***Judgemental Forecasting*** (κριτικές προβλέψεις) .

Συγκεκριμένα, από την επαφή που είχαμε με τους ανθρώπους του Νοσοκομείου πληροφορηθήκαμε ότι για το διάστημα : από 1/7/2007 και έως 31/8/2007 το ίδρυμα θα παραμείνει κλειστό και το μεγαλύτερο μέρος του συνόλου των ασθενών θα φιλοξενηθεί σε διάφορα παραρτήματα τα οποία και δεν αφορούν την παρούσα μελέτη. Αυτό το γεγονός κατά την κρίση μας (αλλά και λαμβανομένου υπόψη την πληροφόρηση από τους εργαζόμενους του Νοσοκομείου) θα επηρεάσει σημαντικά τη χρονοσειρά «***Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας»*** *που* αφορά τις δαπάνες του συγκεκριμένου τμήματος για τα διάφορα είδη Υγειονομικού υλικού. Στα παρακάτω σχήματα παρατηρούμε τη χρήση του ***Judgemental Forecasting*** και το πώς επηρεάζονται οι παραγόμενες προβλέψεις :



Σχήμα 5.43

Η εφαρμογή κριτικής πρόβλεψης για τη χρονοσειρά Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας



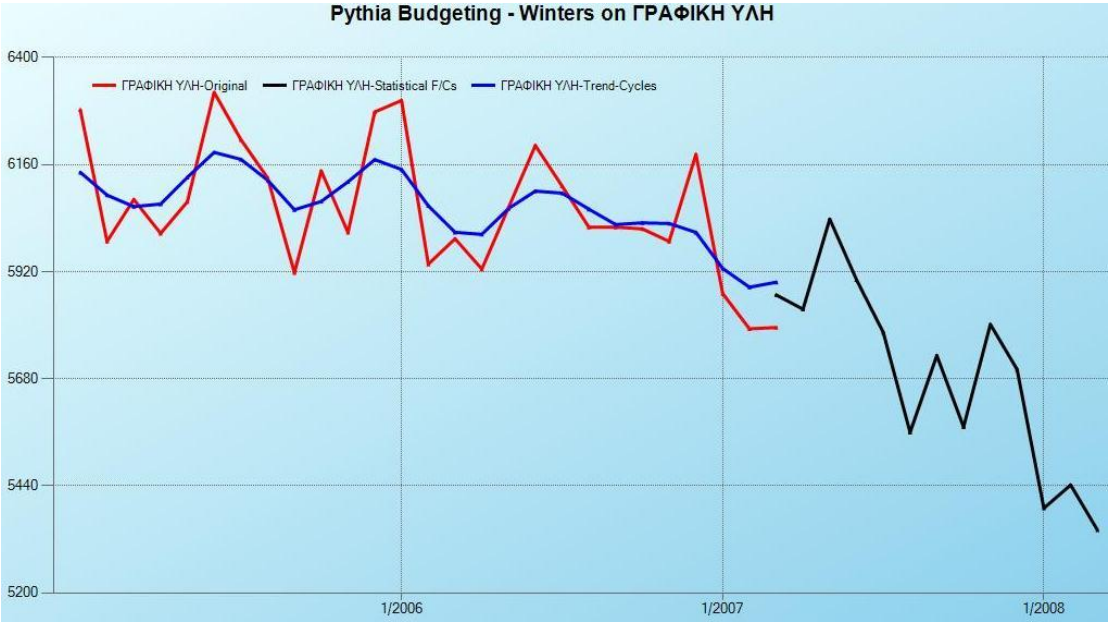
Σχήμα 5.44

Παραγόμενες Προβλέψεις (στατιστικές και κριτικές) για τη χρονοσειρά Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας, και η τελική Top Down κατανομή

Η επίπτωση αυτής της κρίσης στην διαδικασία παραγωγής προβλέψεων παρουσιάζεται στο επόμενο κομμάτι της πειραματικής διαδικασίας

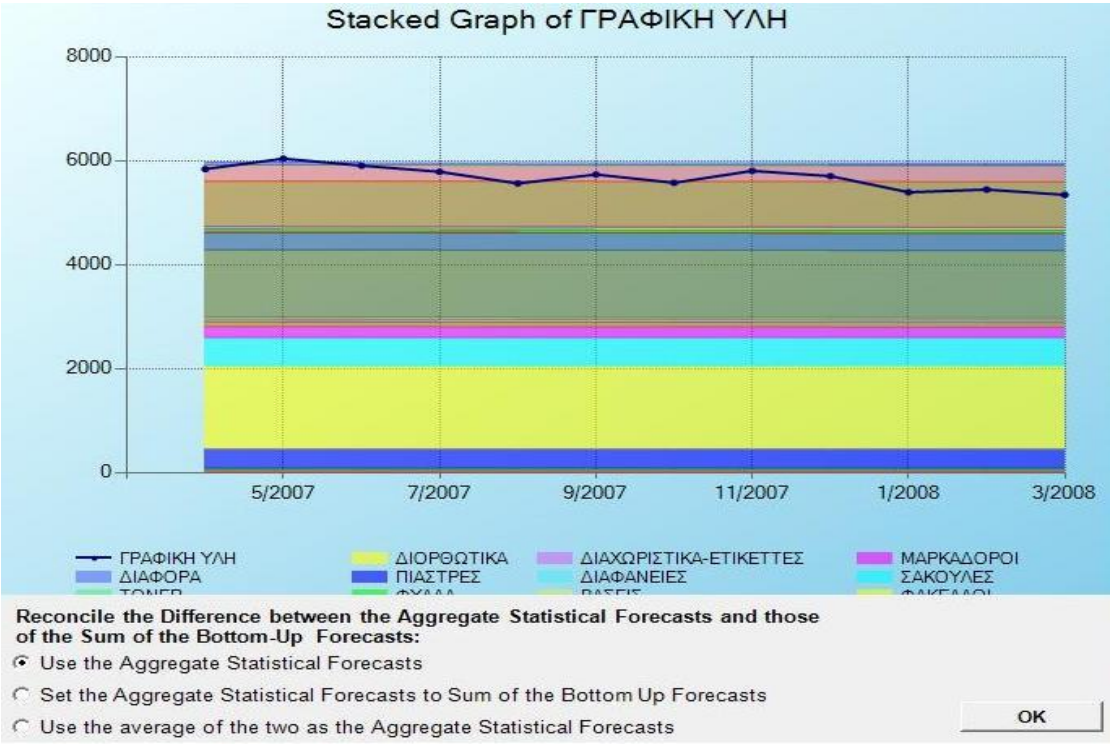
5.7.3 «Πορεία» παραγωγής προβλέψεων

Στη συνέχεια σας παραθέτουμε τα σημαντικότερα στοιχεία της ανάλυσης τα οποία συλλέξαμε μέσω του συστήματος Pythia. Η σειρά που τα παραθέτουμε ακολουθεί τη λογική σχεδιασμού της εφαρμογής και θα μπορούσε να αντιπροσωπεύει ή να αντιστοιχεί στην πορεία που θα μπορούσαν να ακολουθήσουν οι εργαζόμενοι σε έναν Οργανισμό (σε κάθε επίπεδό του) με σκοπό την παραγωγή προβλέψεων και εν συνεχεία με βάση την ανάλυσης αυτών των προβλέψεων τη λήψη των αντίστοιχων αποφάσεων :



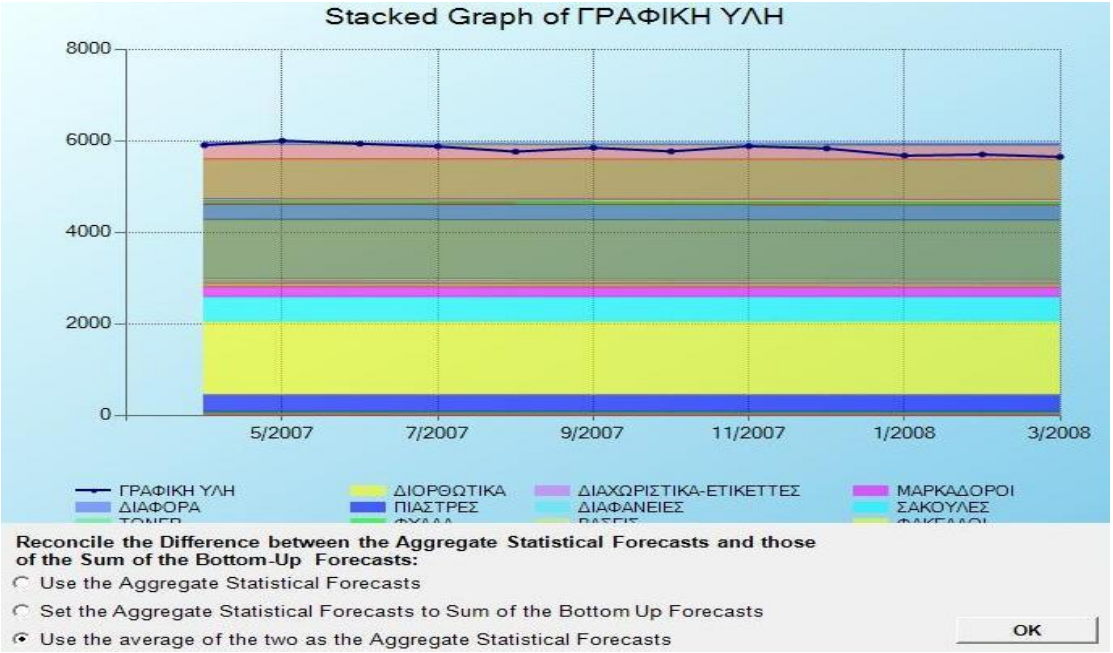
Σχήμα 5.45

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Γραφική Ύλη με τη μέθοδο Winters



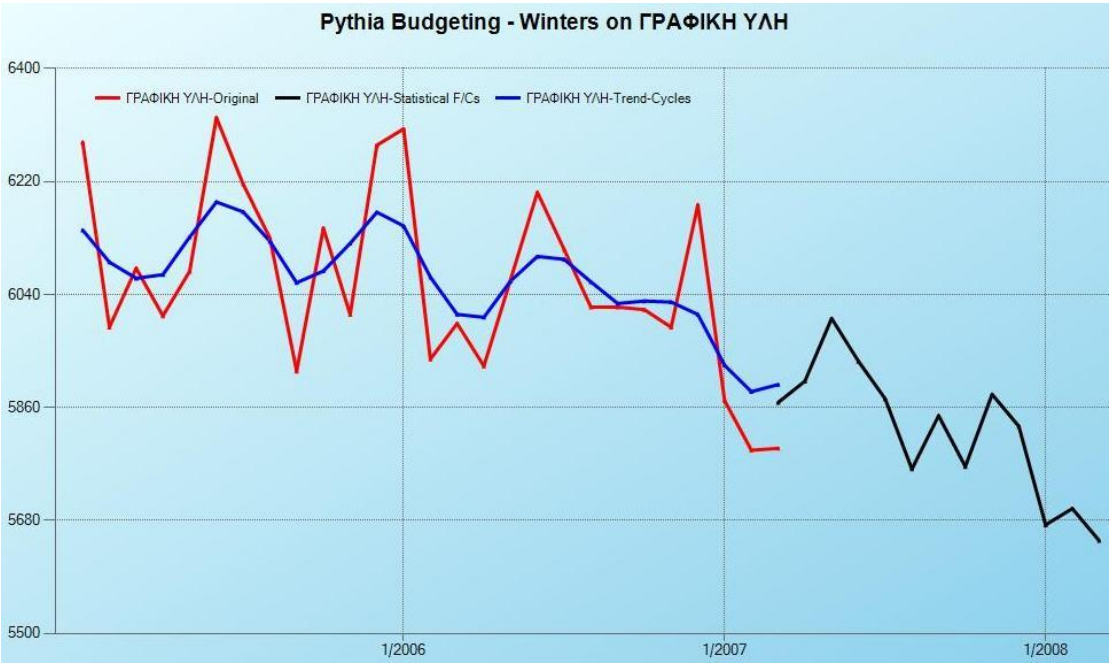
Σχήμα 5.46

Η δυνατότητα επιλογής για τη χρονοσειρά Γραφική Ύλη, των συνολικών Στατιστικών προβλέψεων της κατηγορίας, ως Bottom Up



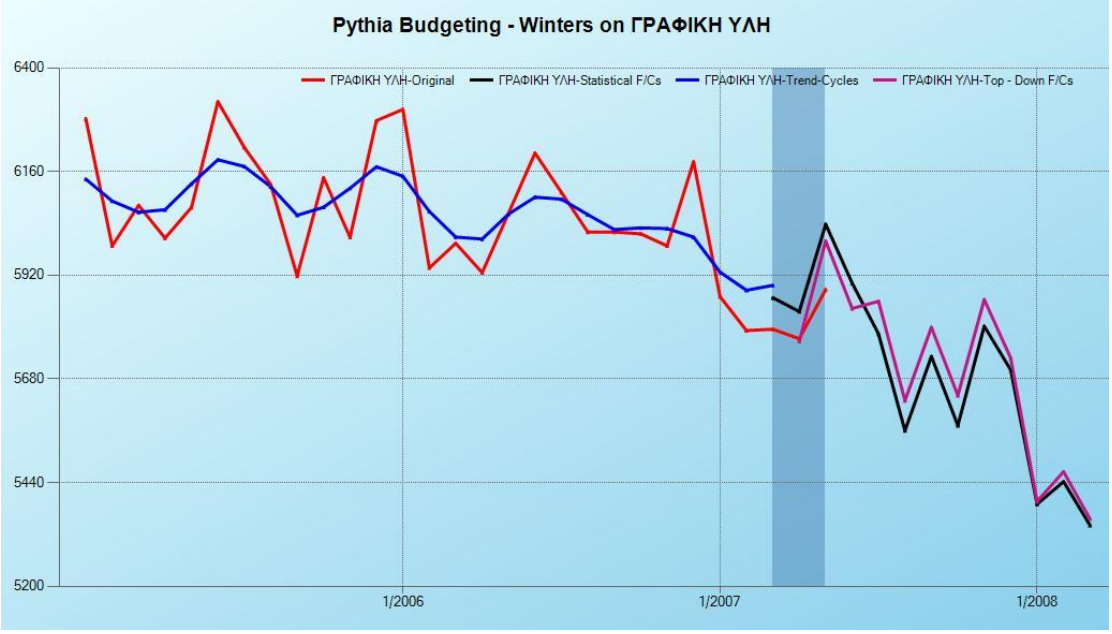
Σχήμα 5.47

Η τελική επιλογή για τη χρονοσειρά Γραφική Ύλη, του μέσου όρου μεταξύ των συνολικών Στατιστικών προβλέψεων της κατηγορίας και των συνολικών Στατιστικών προβλέψεων των υποκατηγοριών, ως Bottom Up



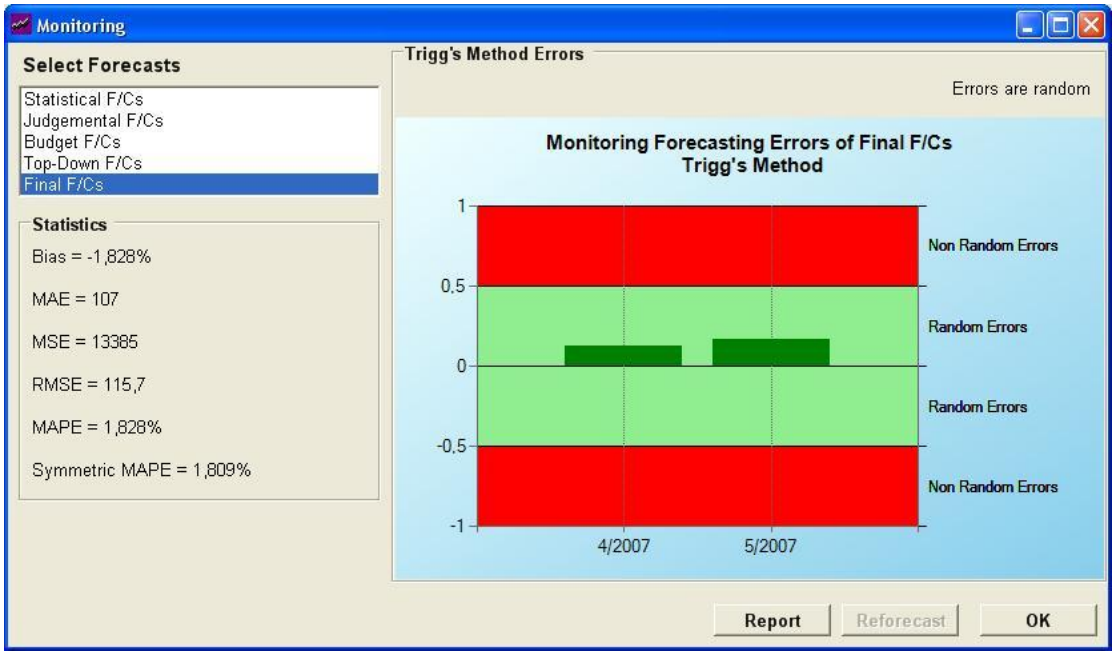
Σχήμα 5.48

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Γραφική Ύλη με τη μέθοδο Winters



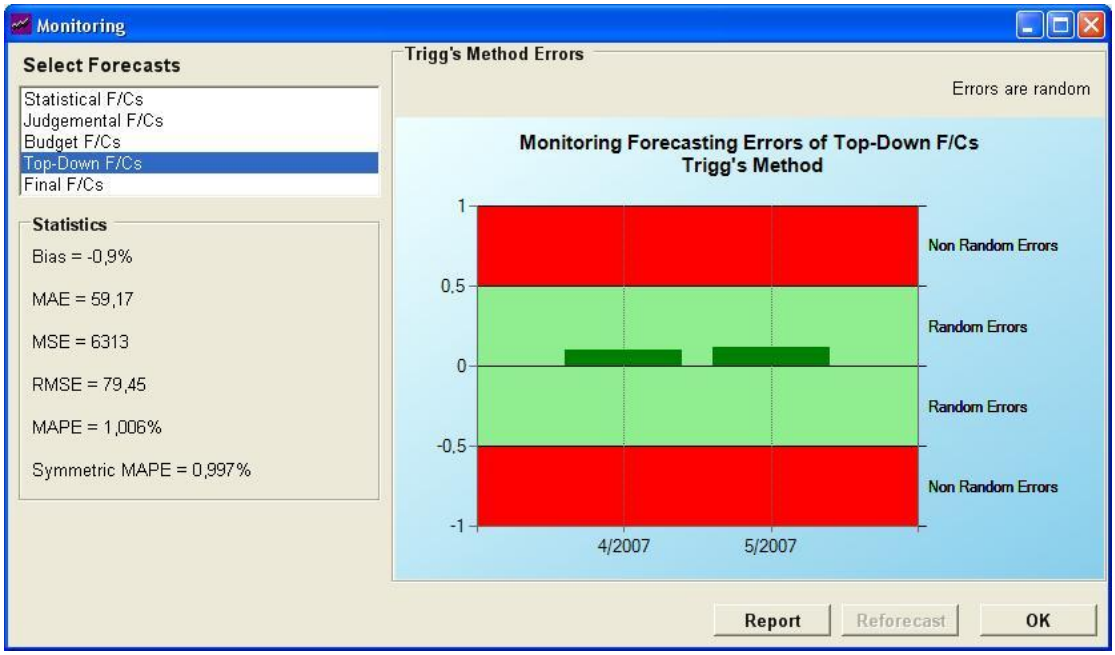
Σχήμα 5.49

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Γραφική Ύλη και η τελική Top Down κατανομή



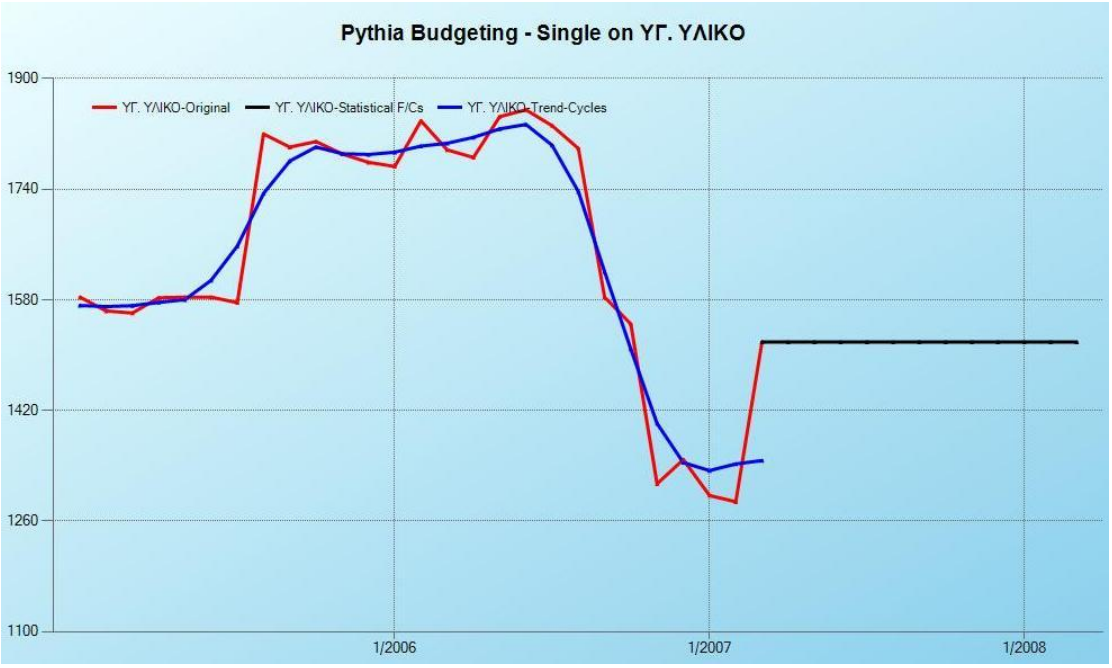
Σχήμα 5.50

Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs) για τη χρονοσειρά Γραφική Ύλη



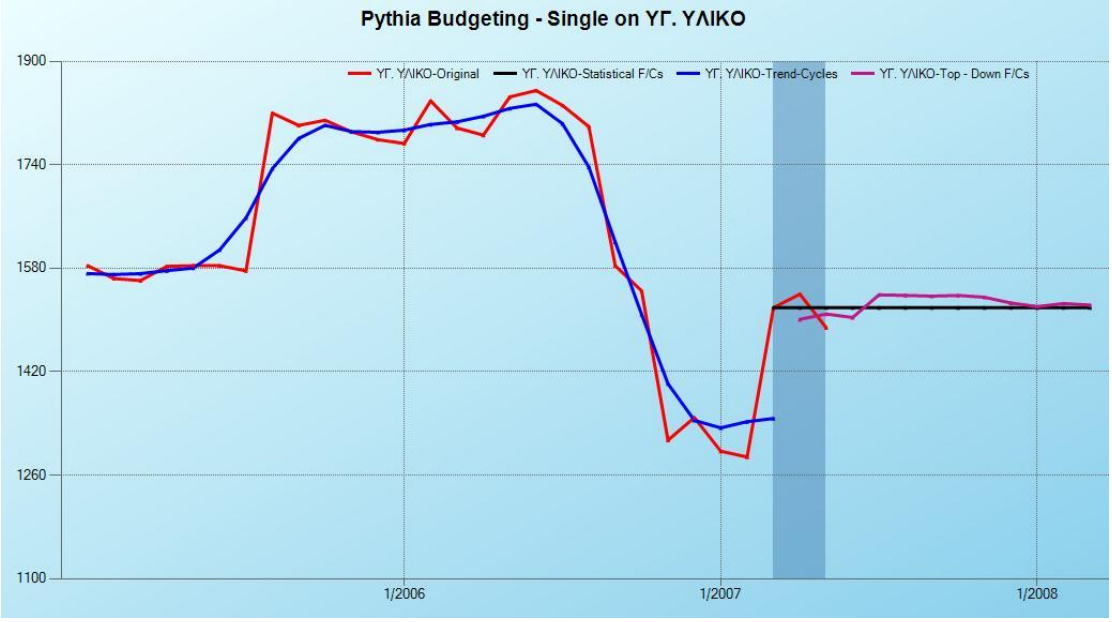
Σχήμα 5.51

Το Monitoring επί Top Down προβλέψεων (Top Down F/Cs) για τη χρονοσειρά Γραφική Ύλη



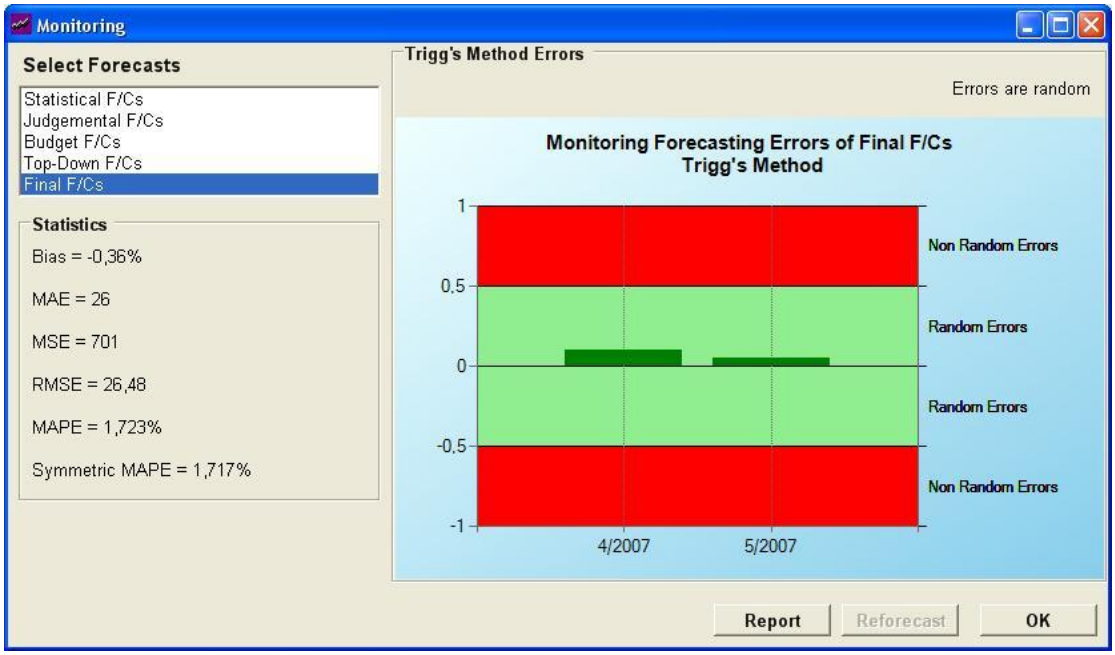
Σχήμα 5.52

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Υγειονομικό Υλικό με τη μέθοδο Single



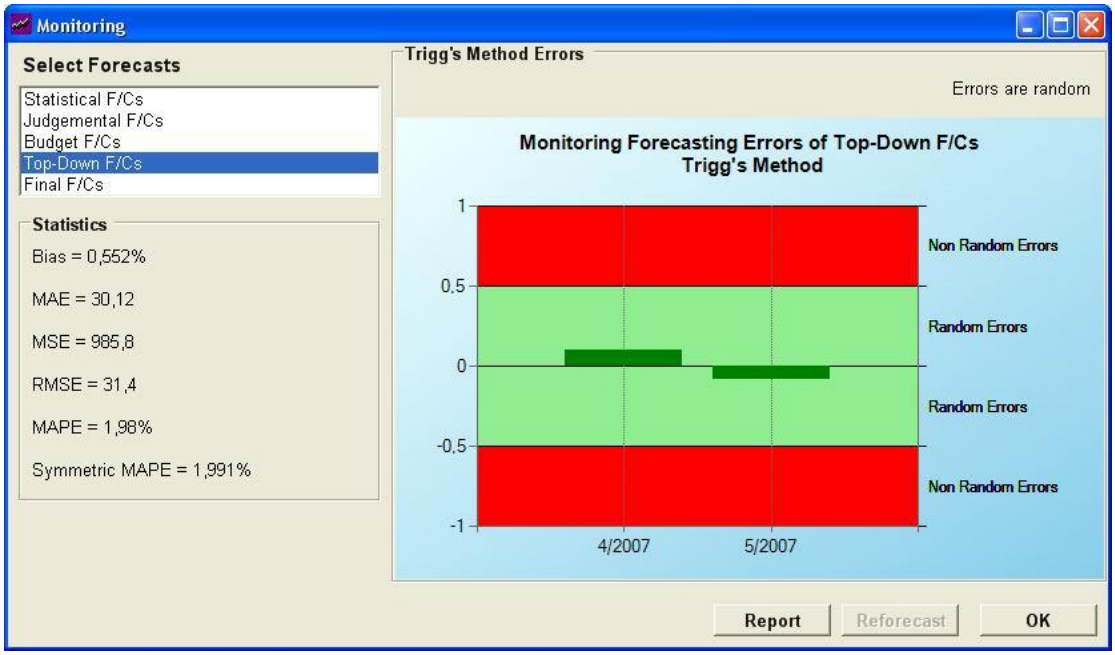
Σχήμα 5.53

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Υγειονομικό Υλικό και η τελική Top Down κατανομή



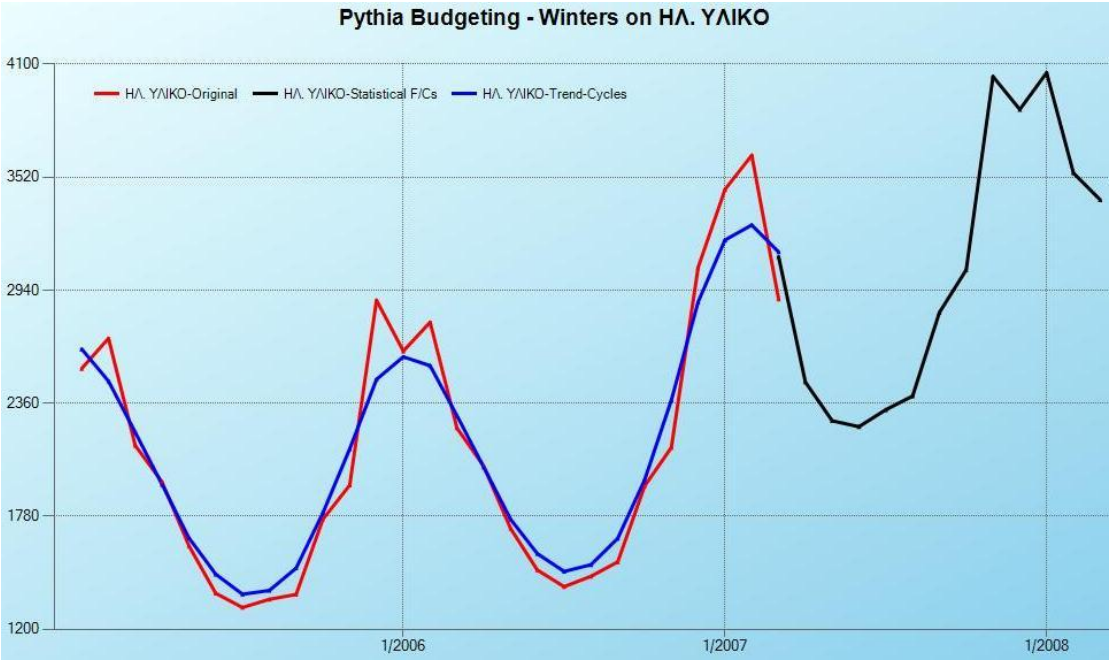
Σχήμα 5.54

Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs) για τη χρονοσειρά Υγειονομικό Υλικό



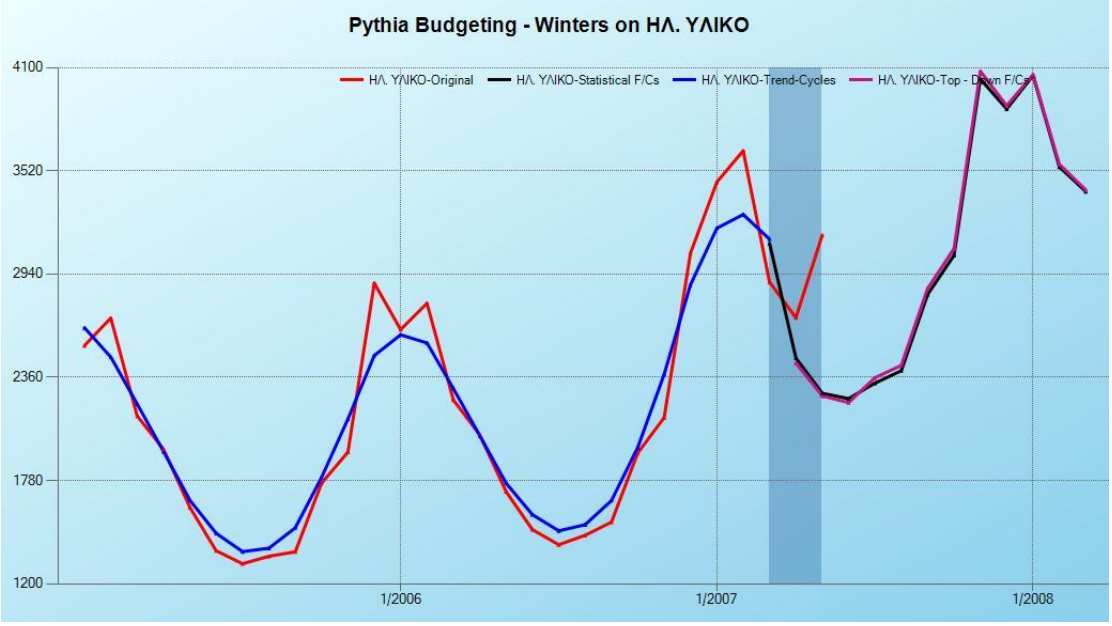
Σχήμα 5.55

Το Monitoring επί Top Down προβλέψεων (Top Down F/Cs) για τη χρονοσειρά Υγειονομικό Υλικό



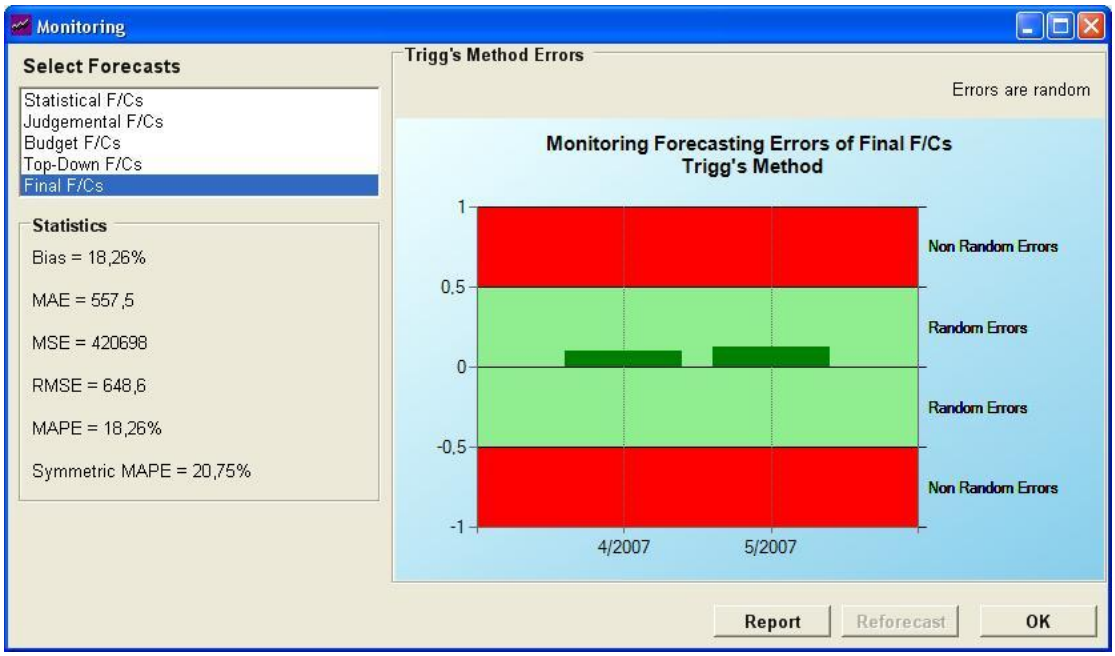
Σχήμα 5.56

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Ηλεκτρολογικό Υλικό με τη μέθοδο Winters



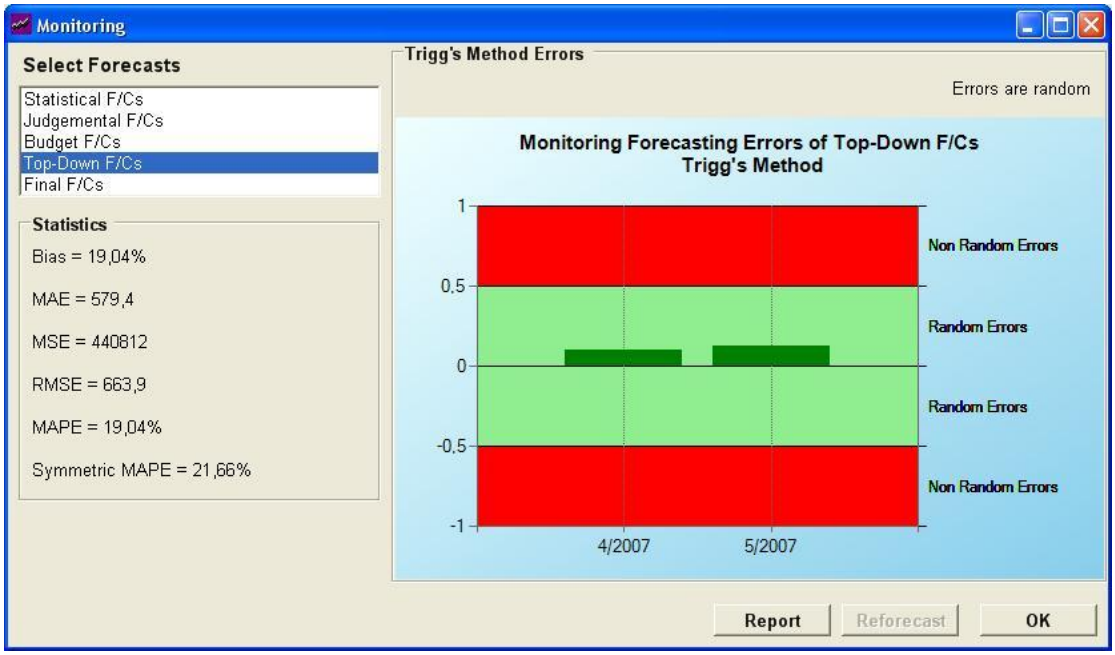
Σχήμα 5.57

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Ηλεκτρολογικό Υλικό και η τελική Top Down κατανομή



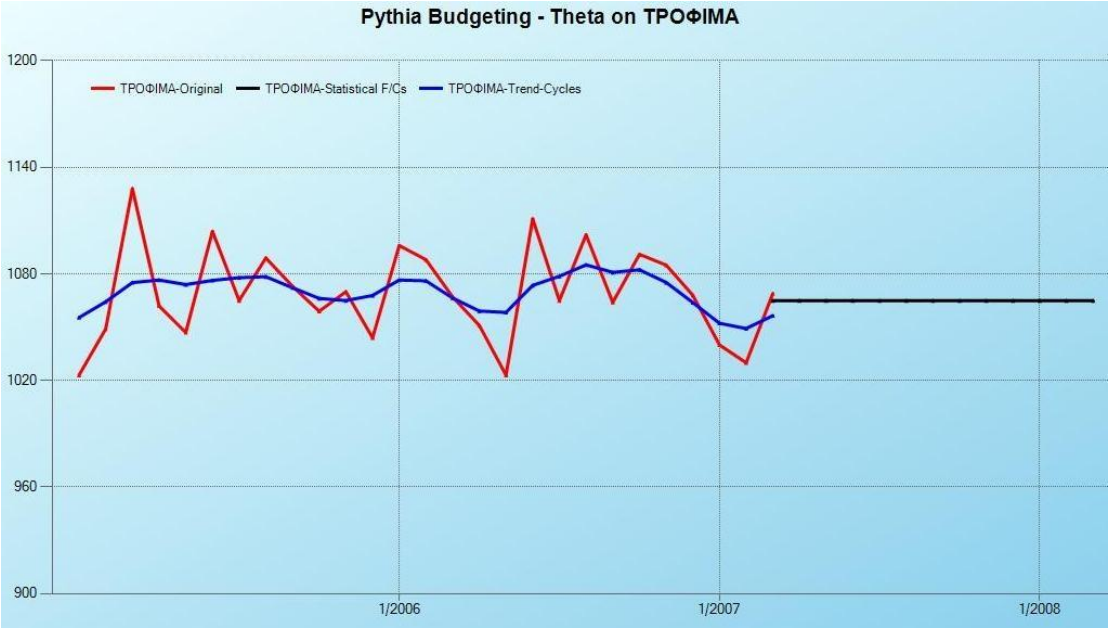
Σχήμα 5.58

Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs) για τη χρονοσειρά Ηλεκτρολογικό Υλικό



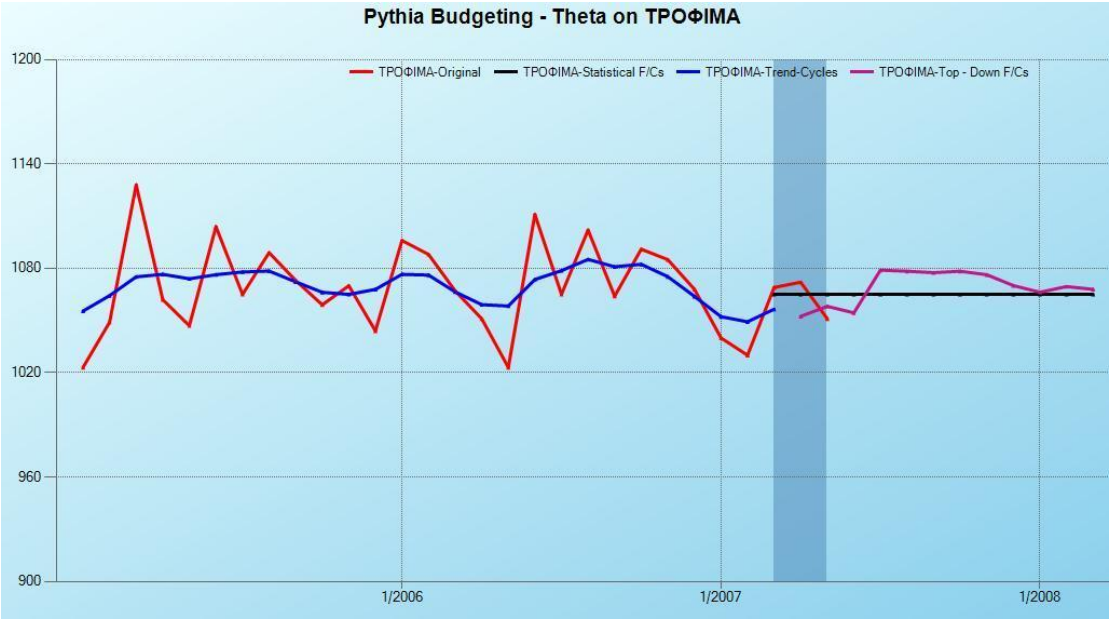
Σχήμα 5.59

Το Monitoring επί Top Down προβλέψεων (Top Down F/Cs) για τη χρονοσειρά Ηλεκτρολογικό Υλικό



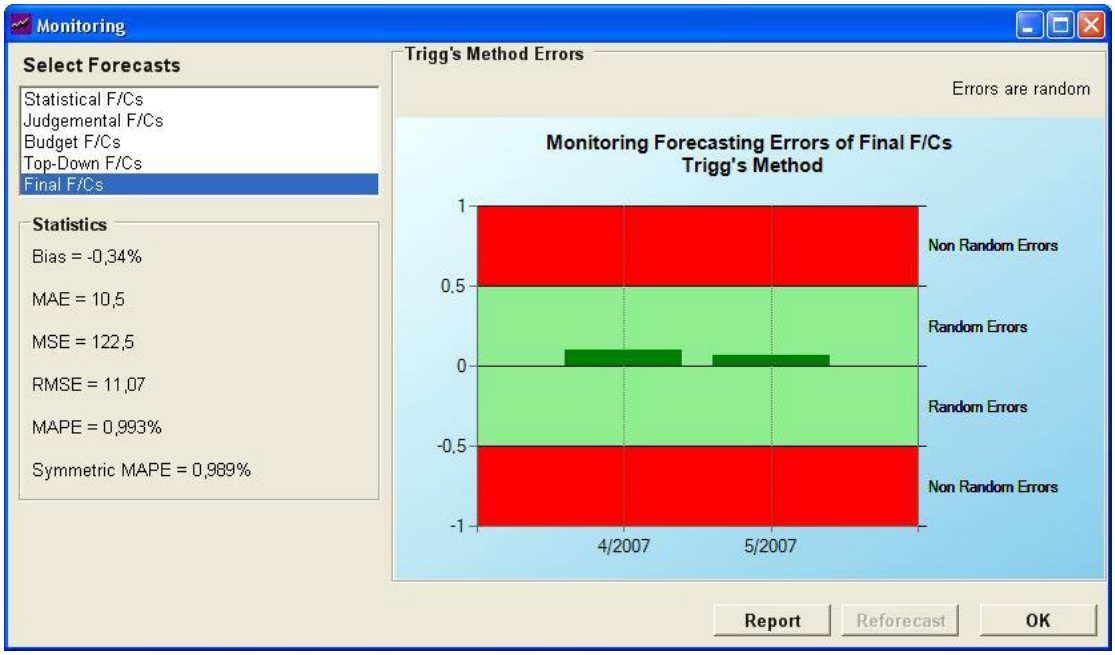
Σχήμα 5.60

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Τρόφιμα με τη μέθοδο Single



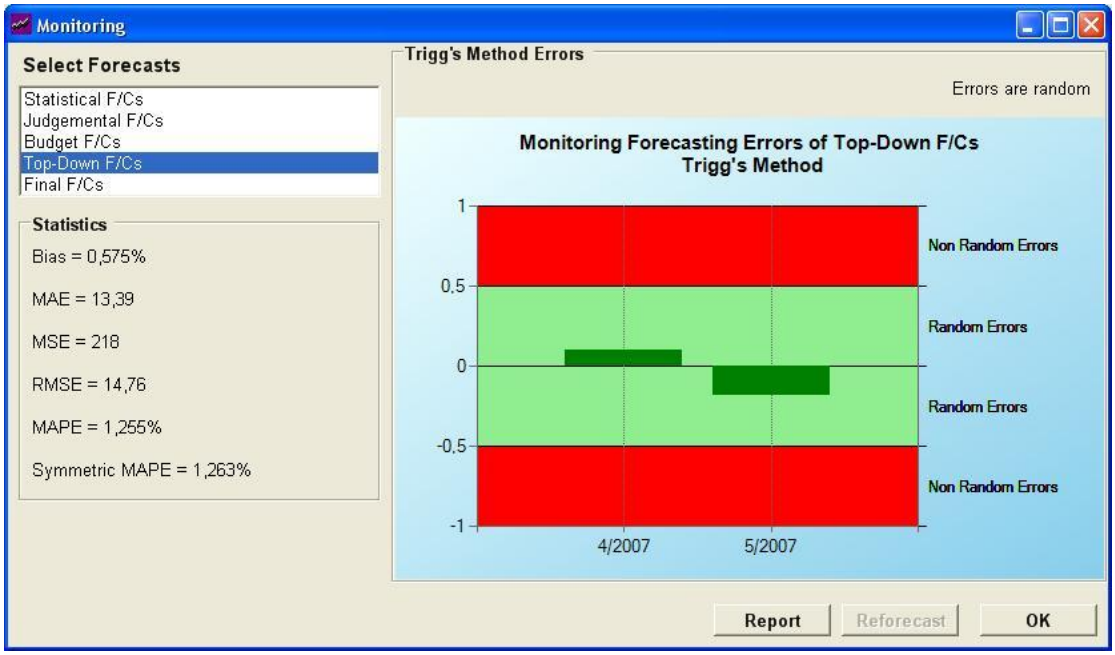
Σχήμα 5.61

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Τρόφιμα και η τελική Top Down κατανομή



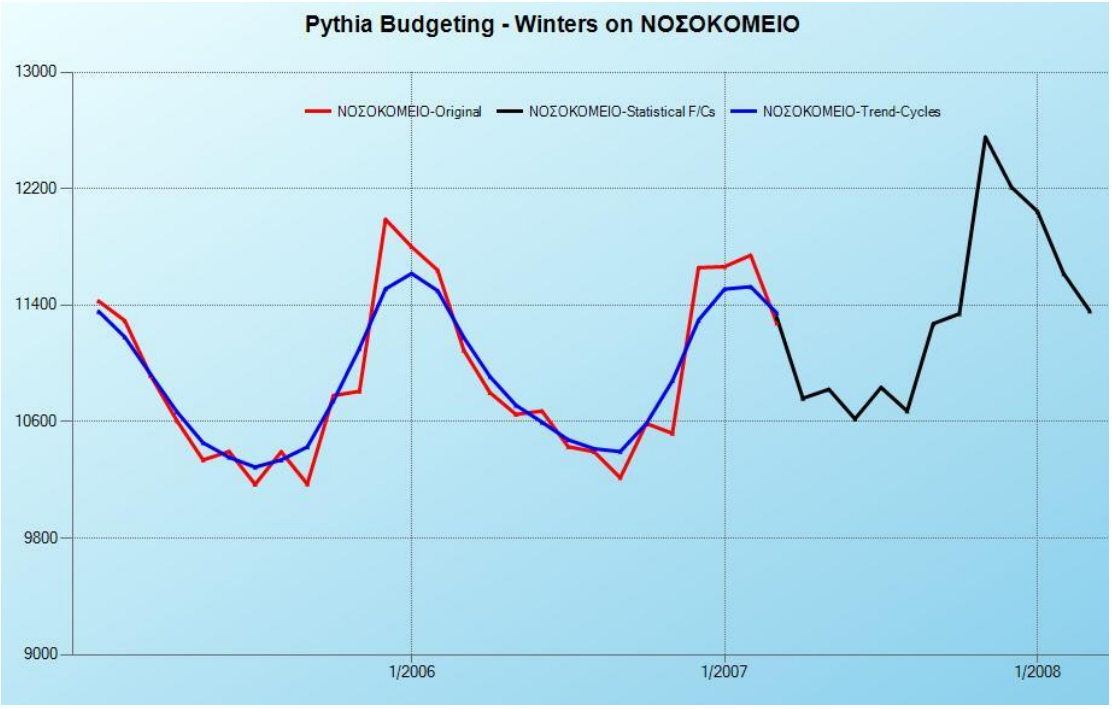
Σχήμα 5.62

Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs) για τη χρονοσειρά Τρόφιμα



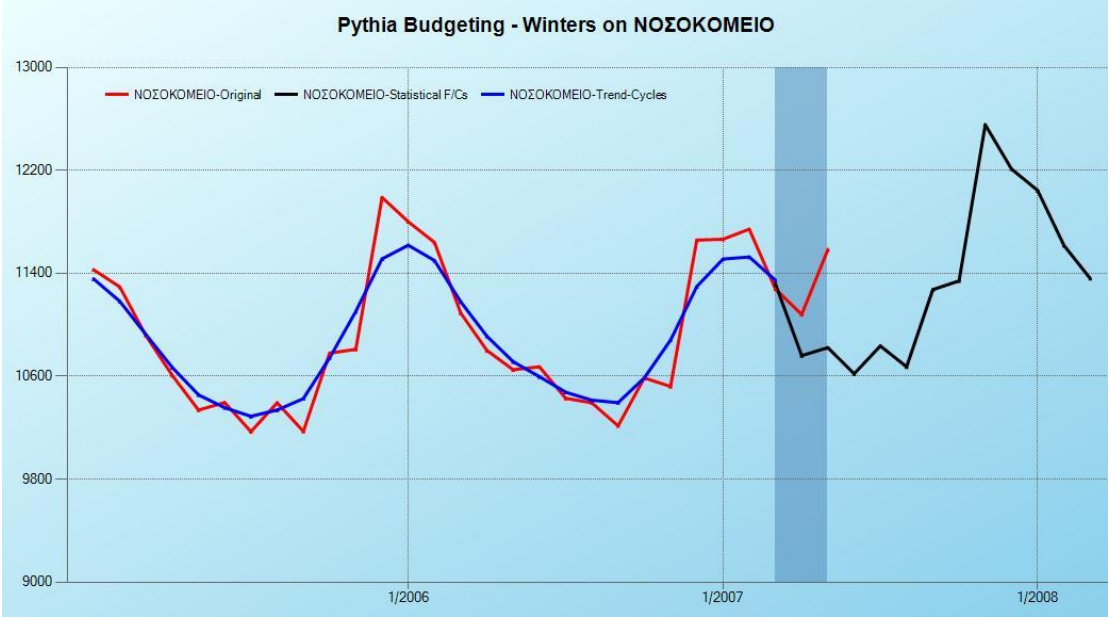
Σχήμα 5.63

Το Monitoring επί Top Down προβλέψεων (Top Down F/Cs) για τη χρονοσειρά Τρόφιμα



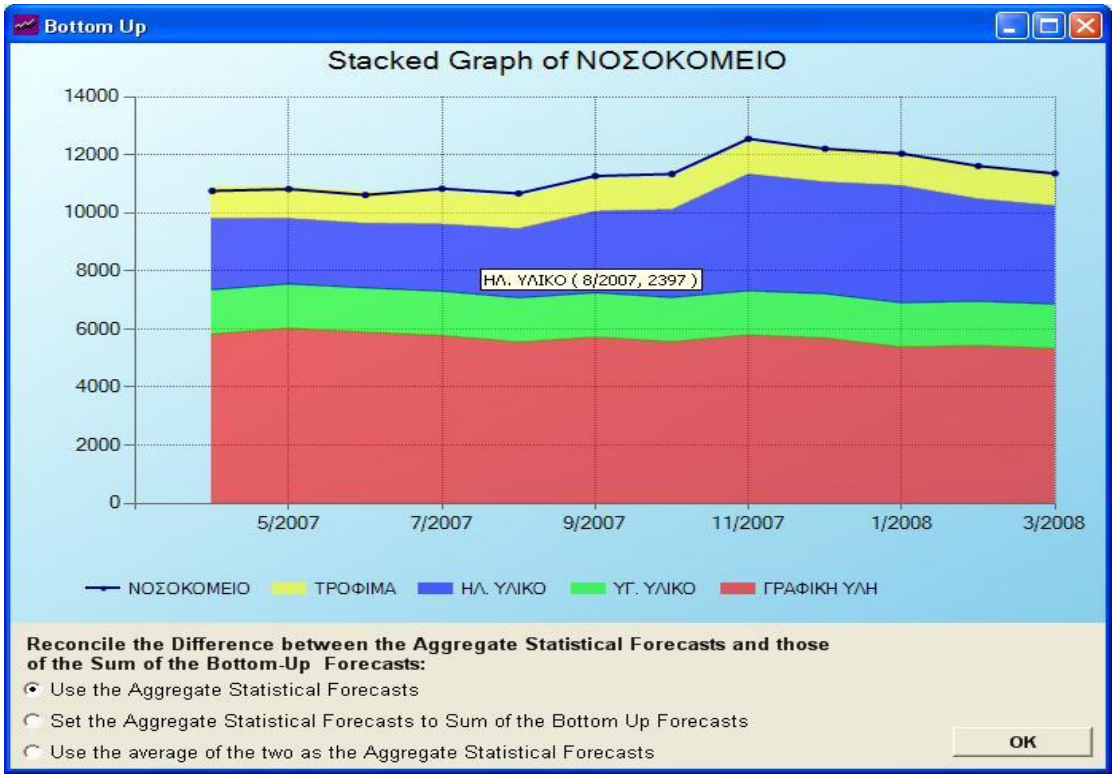
Σχήμα 5.64

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ με τη μέθοδο Winters



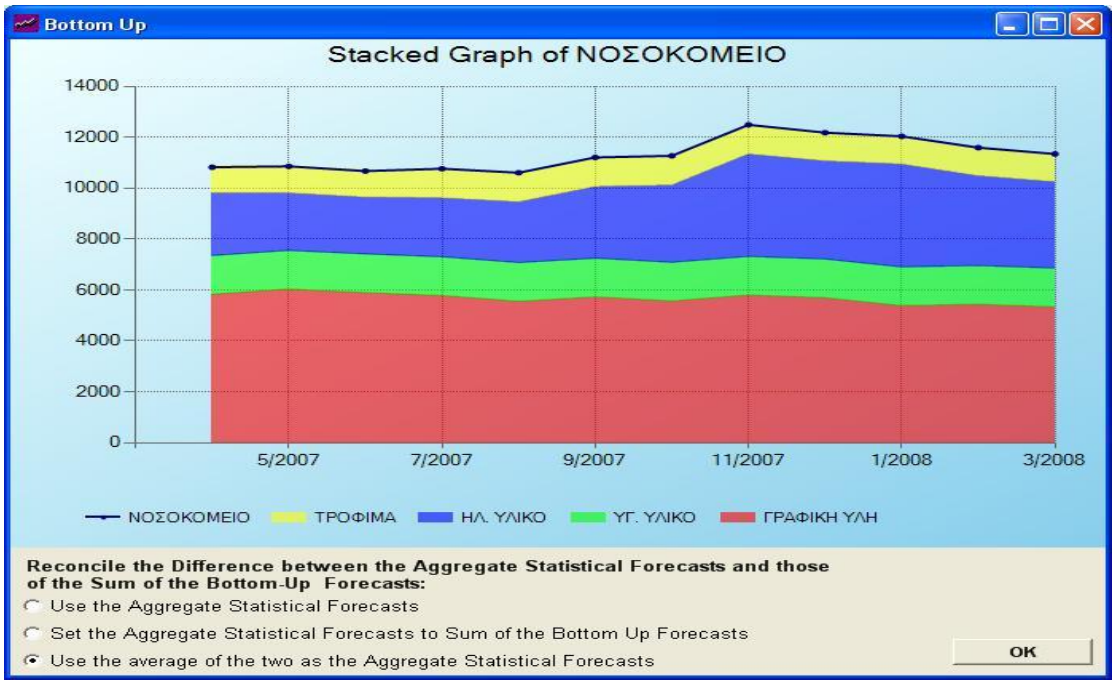
Σχήμα 5.65

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ και απεικόνιση του διαστήματος «κρυφών τιμών»



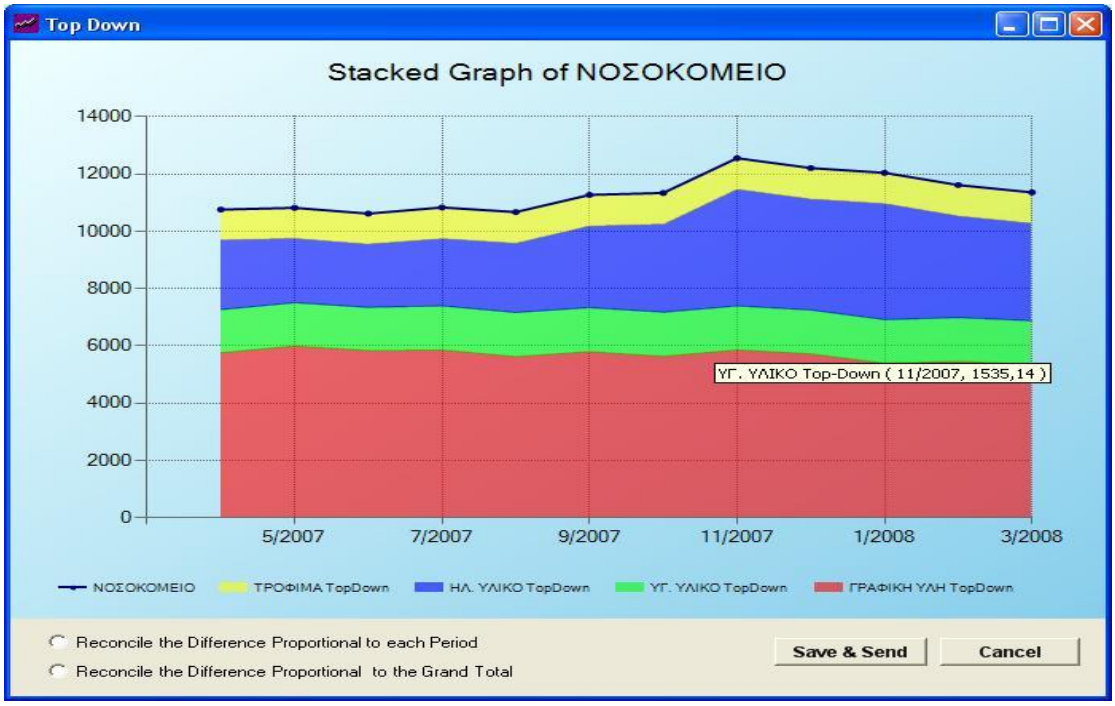
Σχήμα 5.66

Η δυνατότητα επιλογής για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ, των συνολικών Στατιστικών προβλέψεων της κατηγορίας, ως Bottom Up



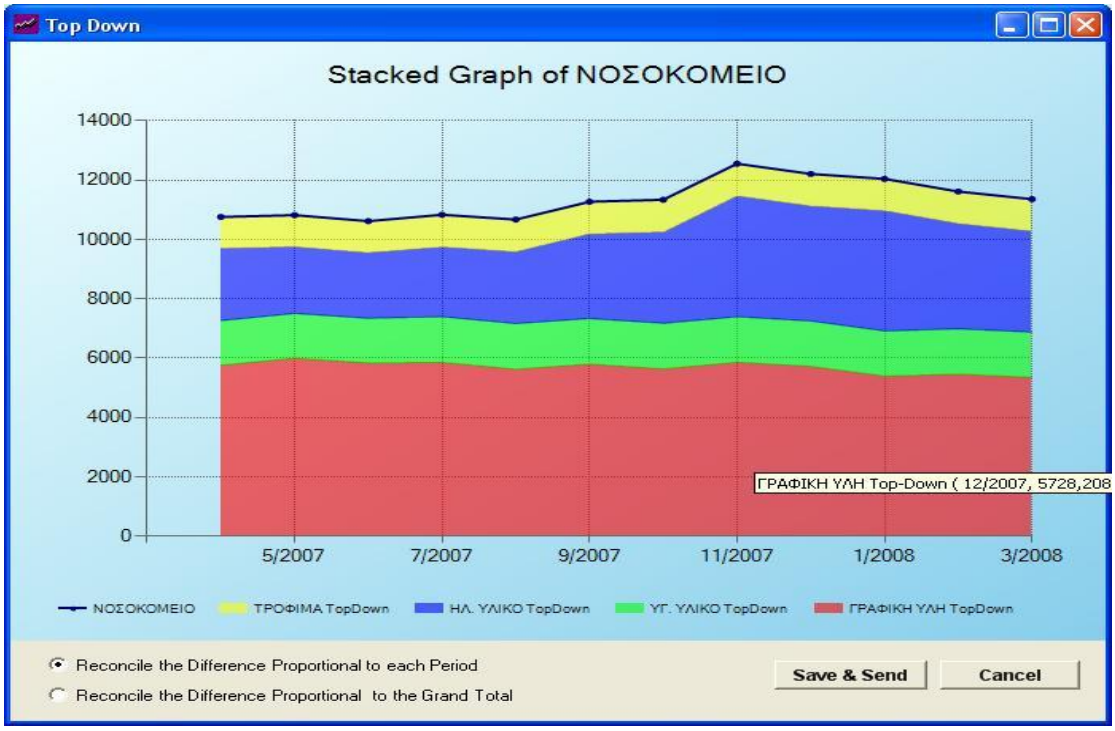
Σχήμα 5.67

Η τελική επιλογή για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ, του μέσου όρου μεταξύ των συνολικών Στατιστικών προβλέψεων της κατηγορίας και των συνολικών Στατιστικών προβλέψεων των υποκατηγοριών, ως Bottom Up



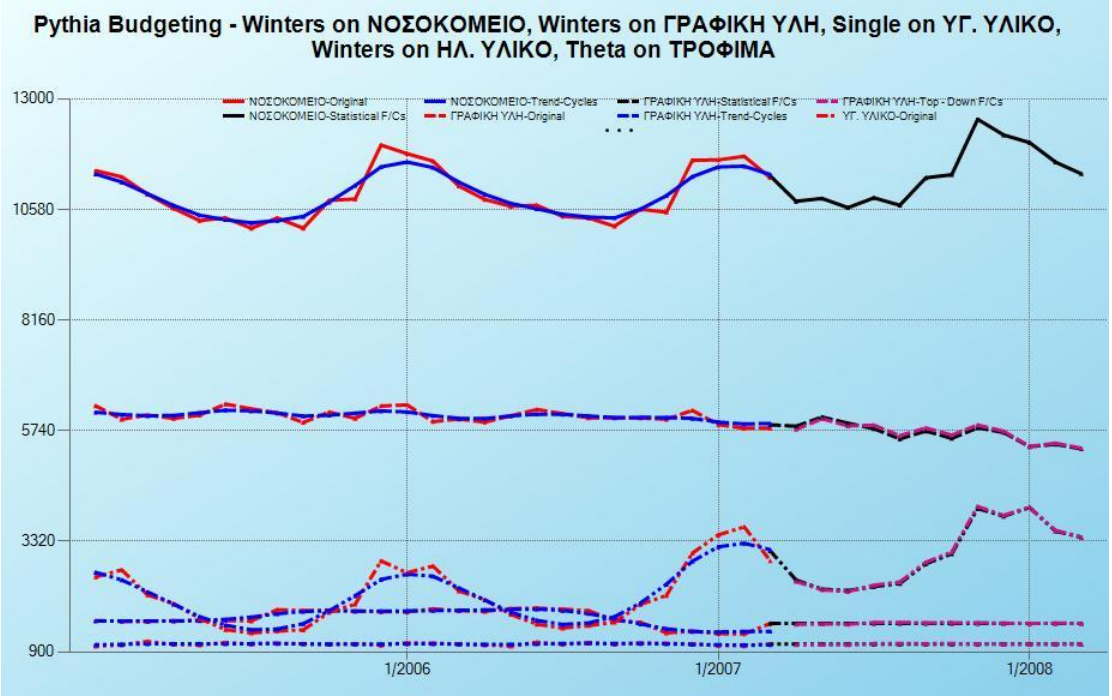
Σχήμα 5.68

Top Down κατανομή για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ



Σχήμα 5.69

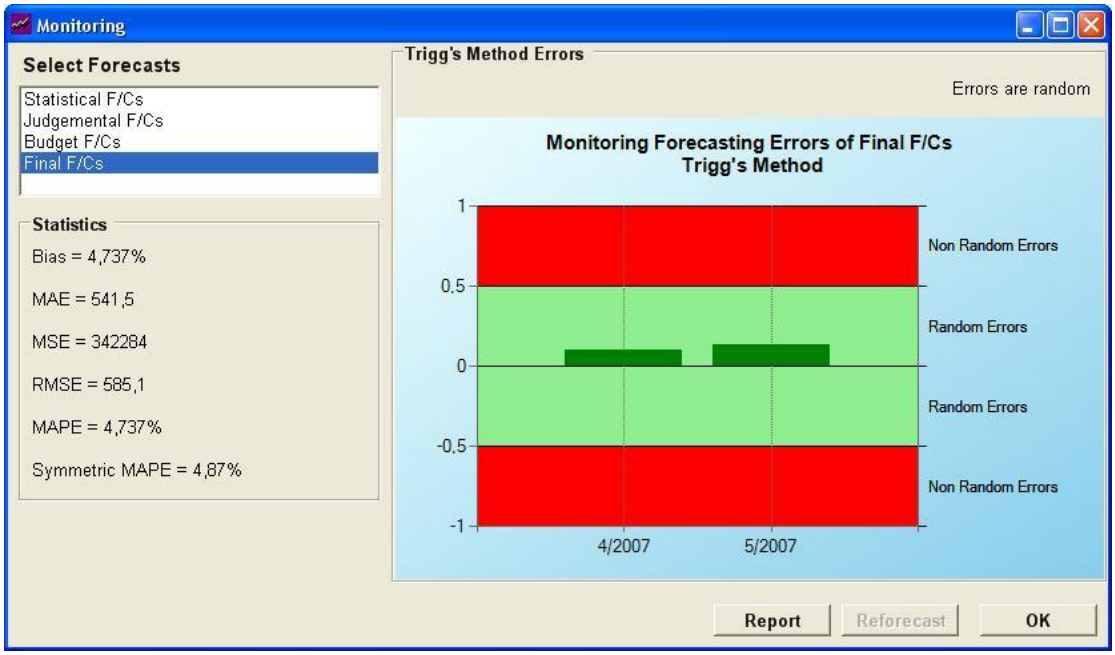
Top Down κατανομή για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ επιλέγοντας διαμοίραση των διαφορών (του ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ σε σχέση με τις κάτω κατηγορίες) σε κάθε περίοδο



Σχήμα 5.70

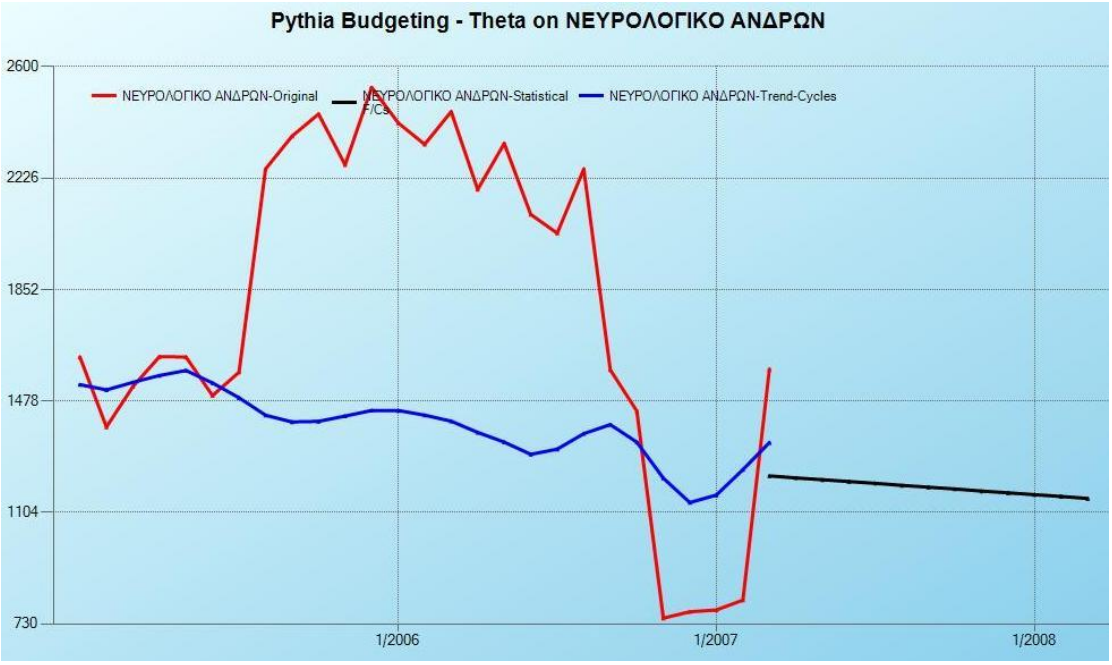
Παραγόμενες Προβλέψεις για τις χρονοσειρές της πυραμίδας 1

και οι τελικές Top Down κατανομές τους



Σχήμα 5.71

Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs) για τη χρονοσειρά ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ

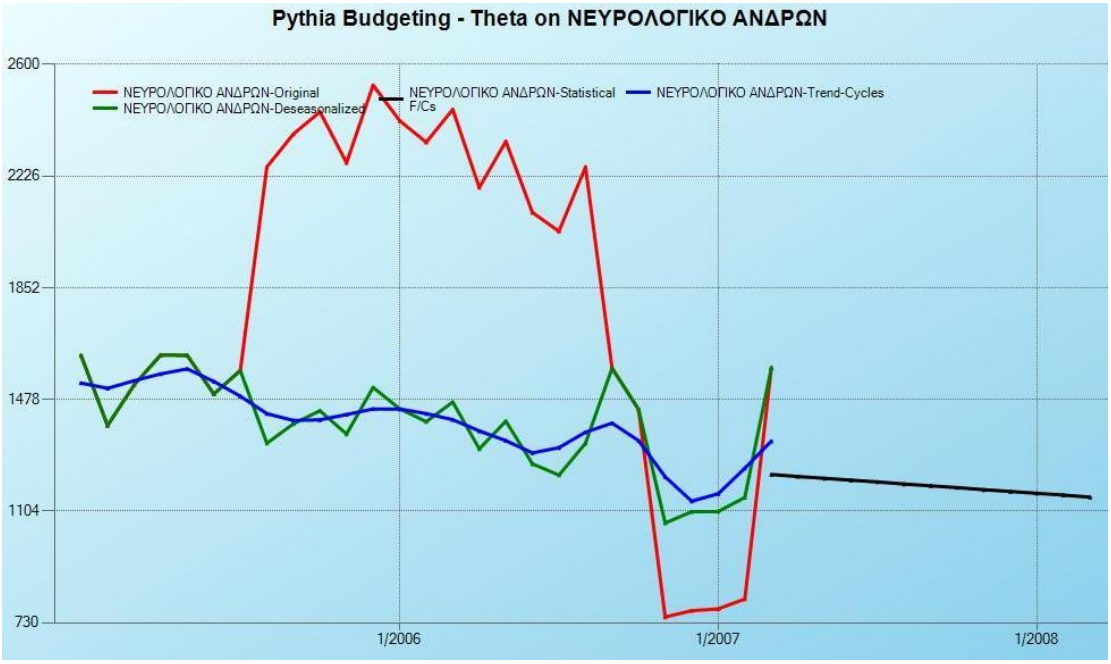


Σχήμα 5.72

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Ανδρών με τη μέθοδο Theta

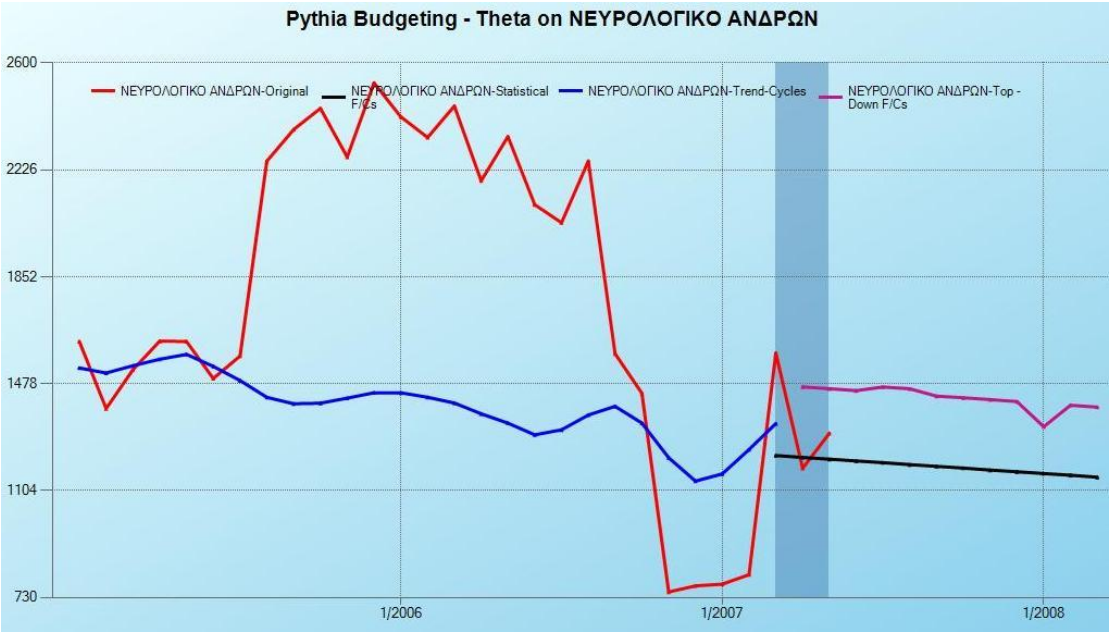
Σχήμα 5.73

Το πεδίο της εντολής SEA για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Ανδρών όπου φαίνεται το διάγραμμα επιπτώσεων των επιλεγμένων SEA και τα διαμορφωμένα δεδομένα για τα συγκεκριμένα διαστήματα



Σχήμα 5.74

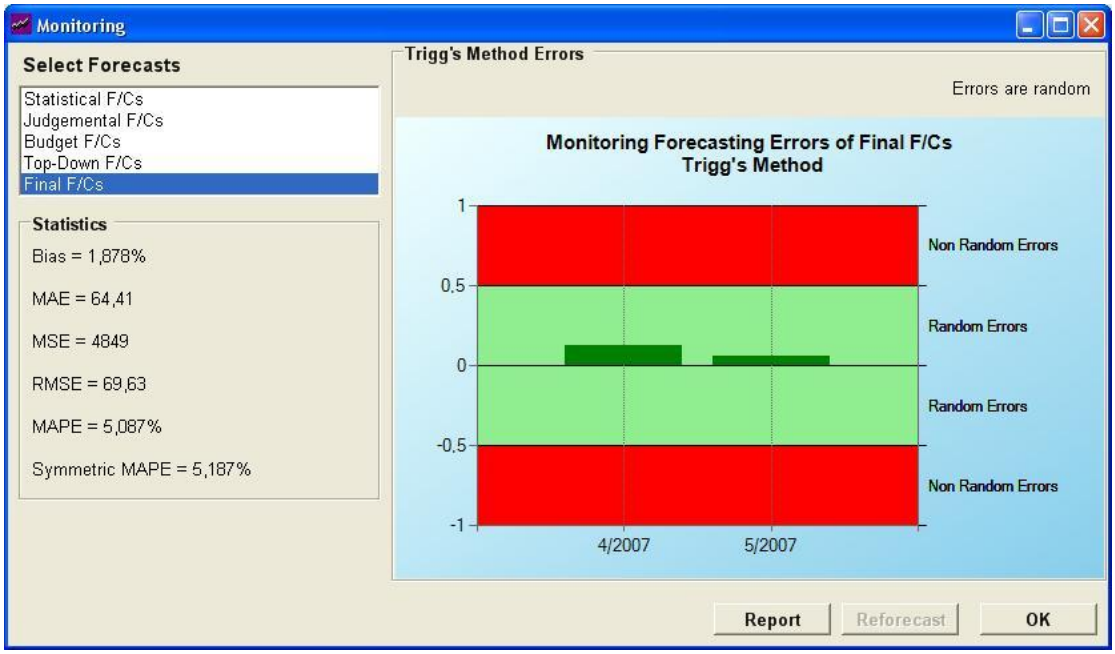
Παραγόμενες προβλέψεις για την εξομαλυμένη (λόγω των SEA) χρονοσειρά Νευρολογικό Ανδρών



Σχήμα 5.75

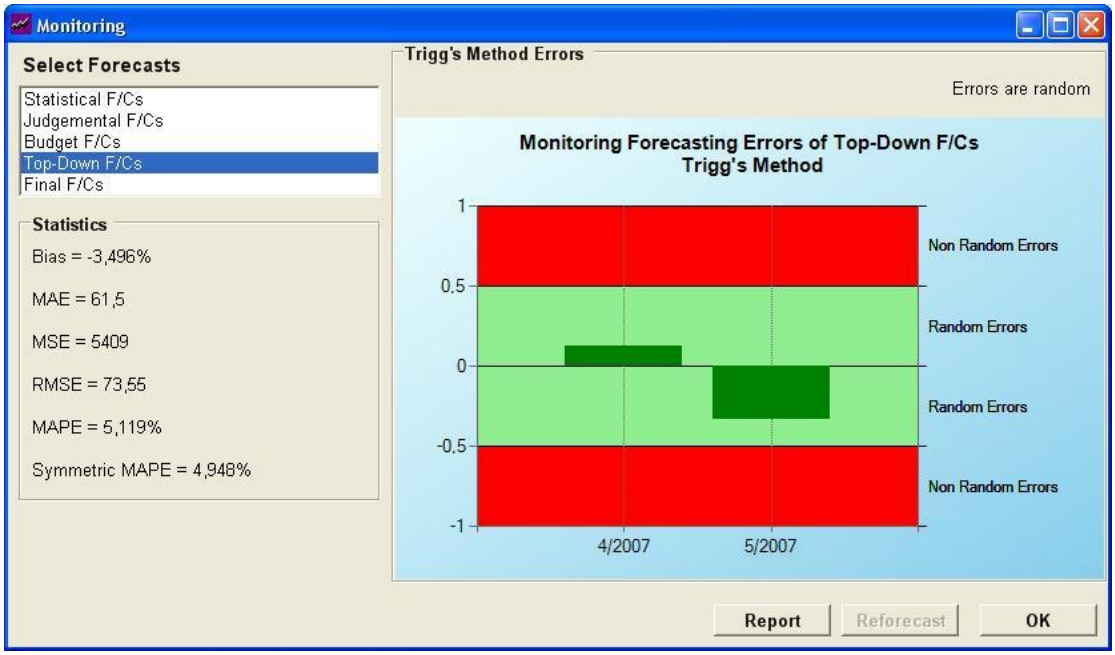
Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Ανδρών

και η τελική Top Down κατανομή



Σχήμα 5.76

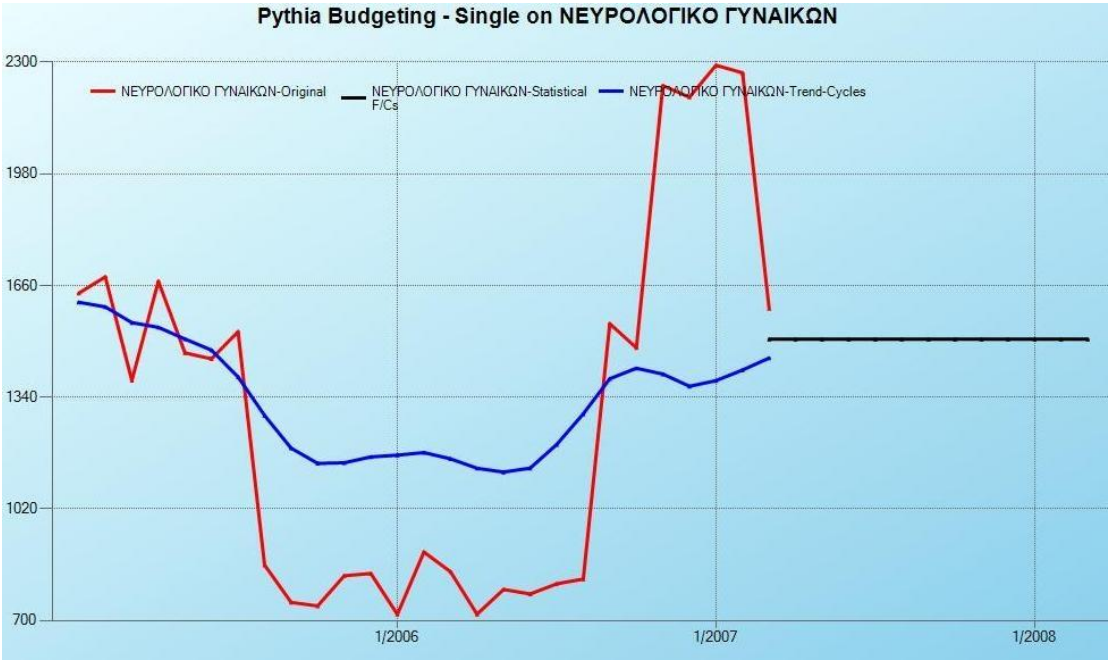
Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs) για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Ανδρών



Σχήμα 5.77

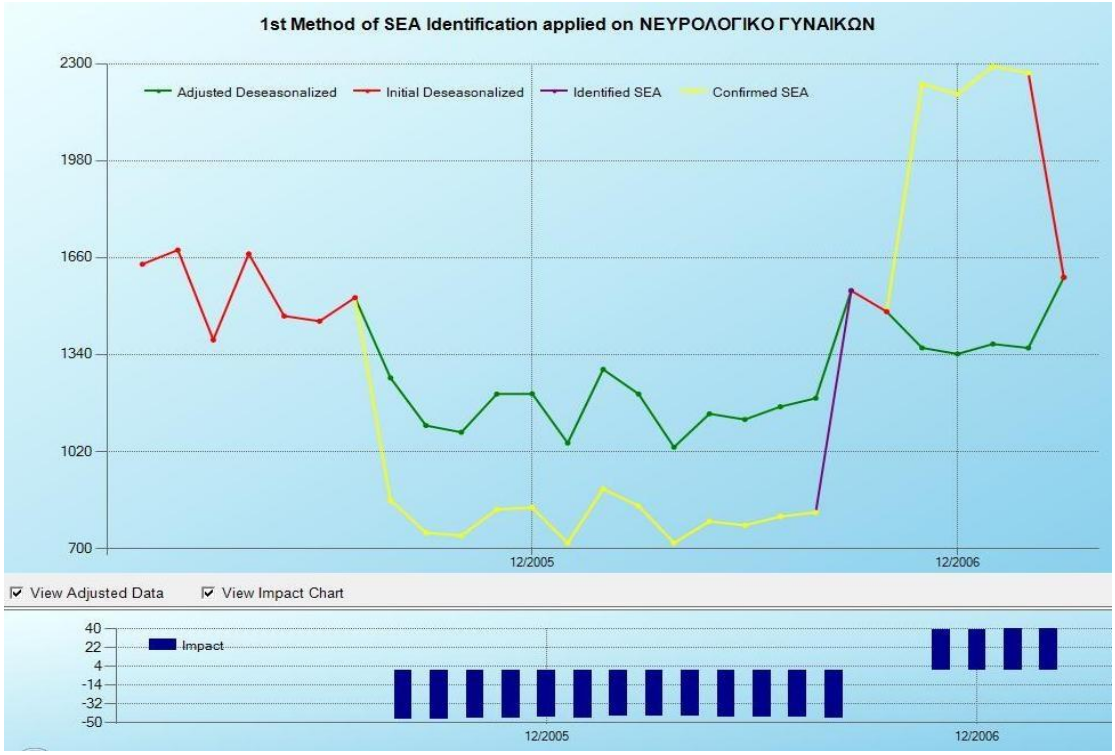
Το Monitoring επί Top Down προβλέψεων (Top Down F/Cs)

για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Ανδρών



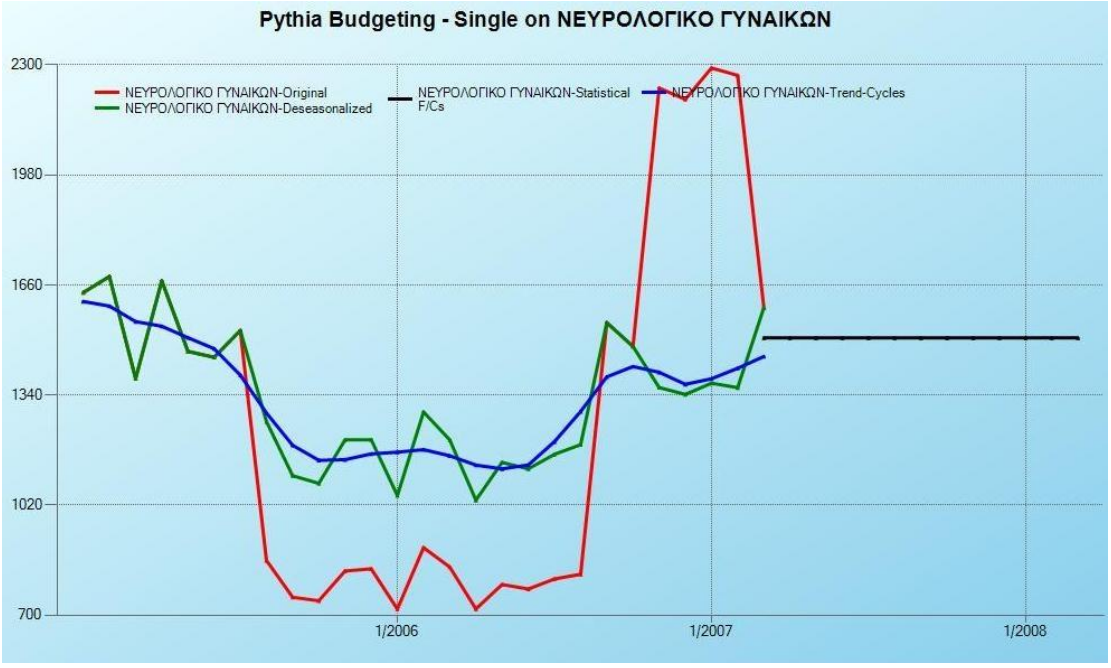
Σχήμα 5.78

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Γυναικών με τη μέθοδο Single



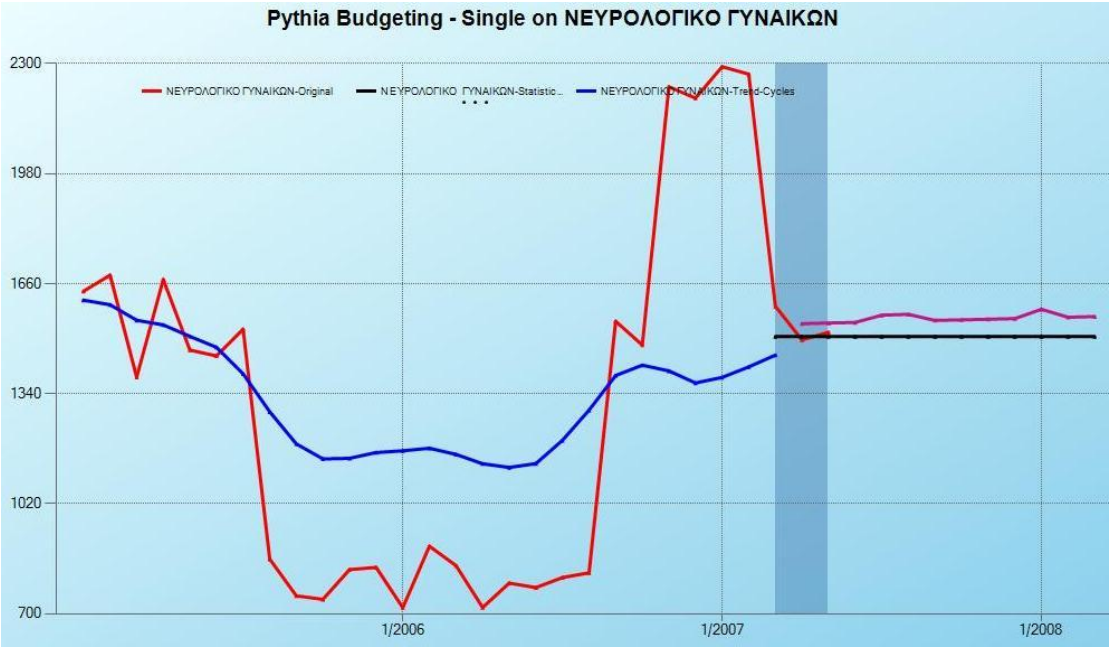
Σχήμα 5.79

Το πεδίο της εντολής SEA για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Γυναικών όπου φαίνεται το διάγραμμα επιπτώσεων των επιλεγμένων SEA και τα διαμορφωμένα δεδομένα για τα συγκεκριμένα διαστήματα



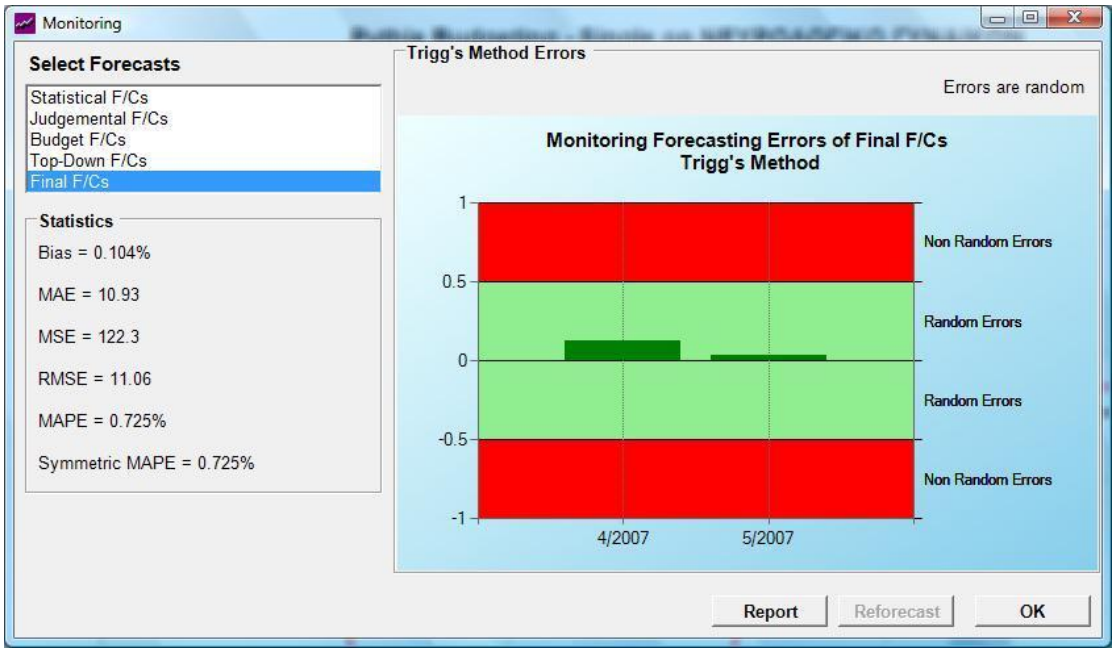
Σχήμα 5.80

Παραγόμενες προβλέψεις για την εξομαλυμένη (λόγω των SEA) χρονοσειρά Νευρολογικό Γυναικών



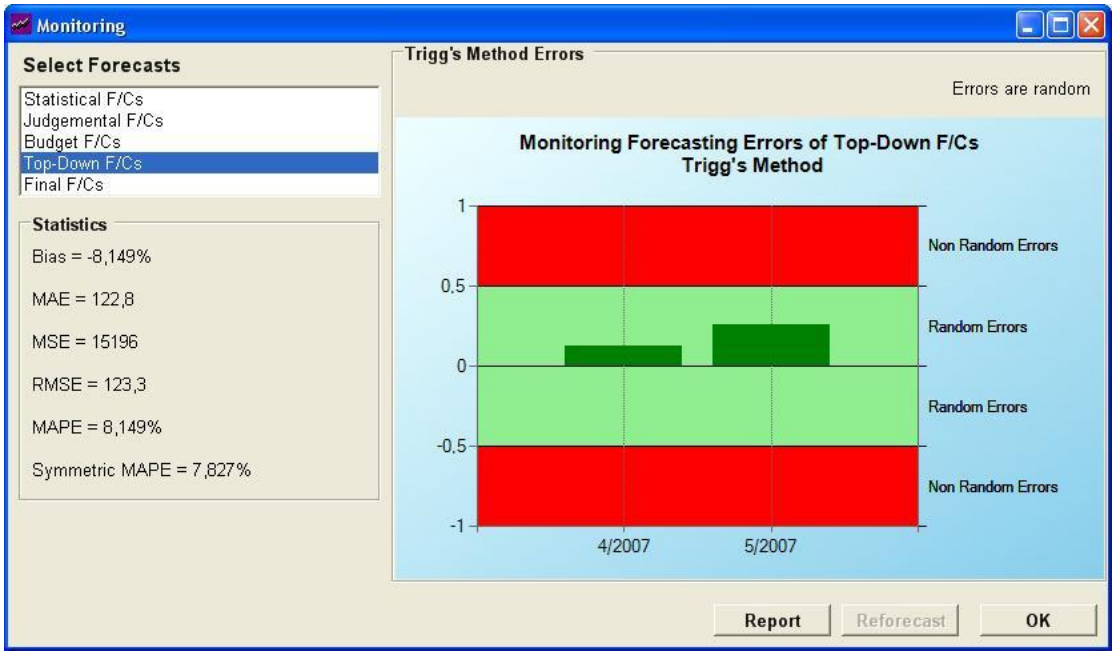
Σχήμα 5.81

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Γυναικών και η τελική Top Down κατανομή



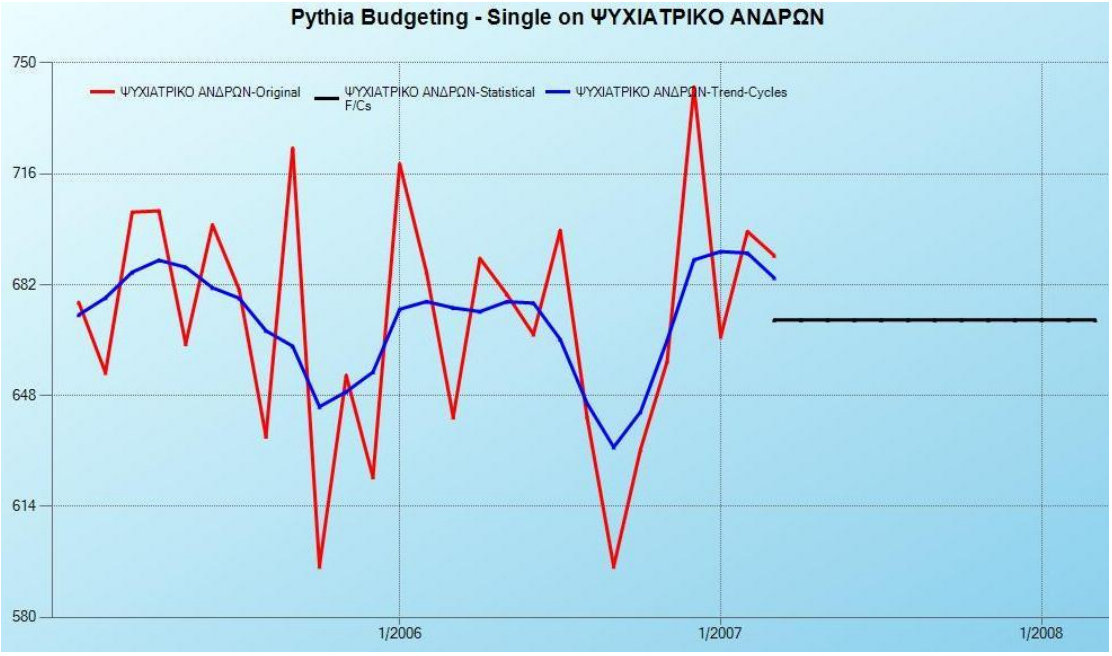
Σχήμα 5.82

Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs) για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Γυναικών



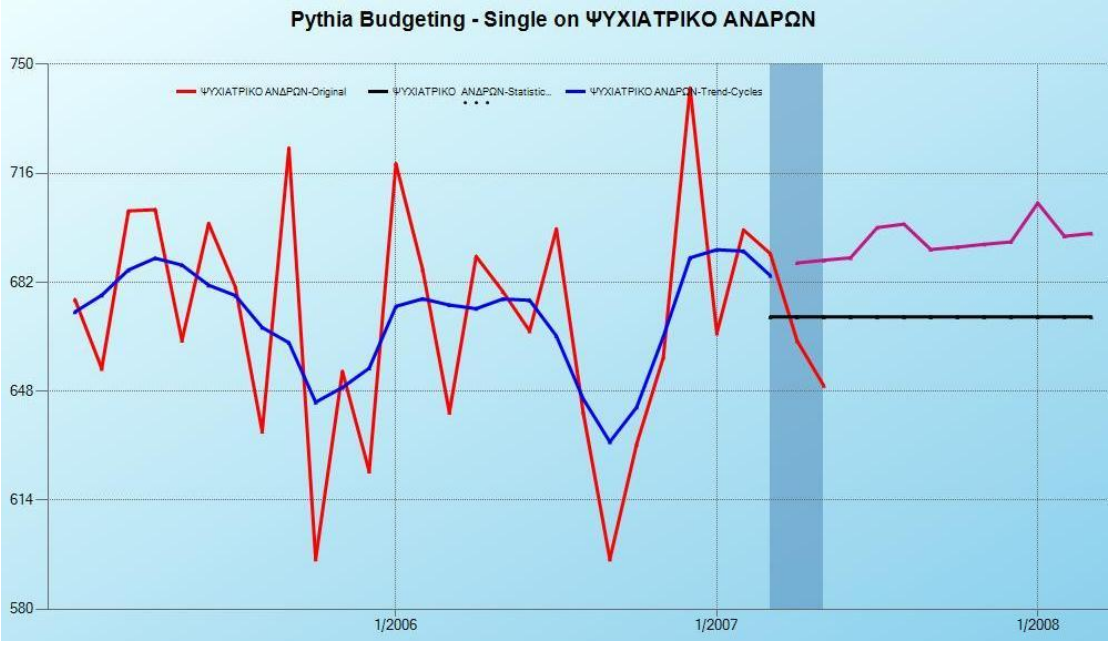
Σχήμα 5.83

Το Monitoring επί Top Down προβλέψεων (Top Down F/Cs) για τη χρονοσειρά Νευρολογικό Γυναικών



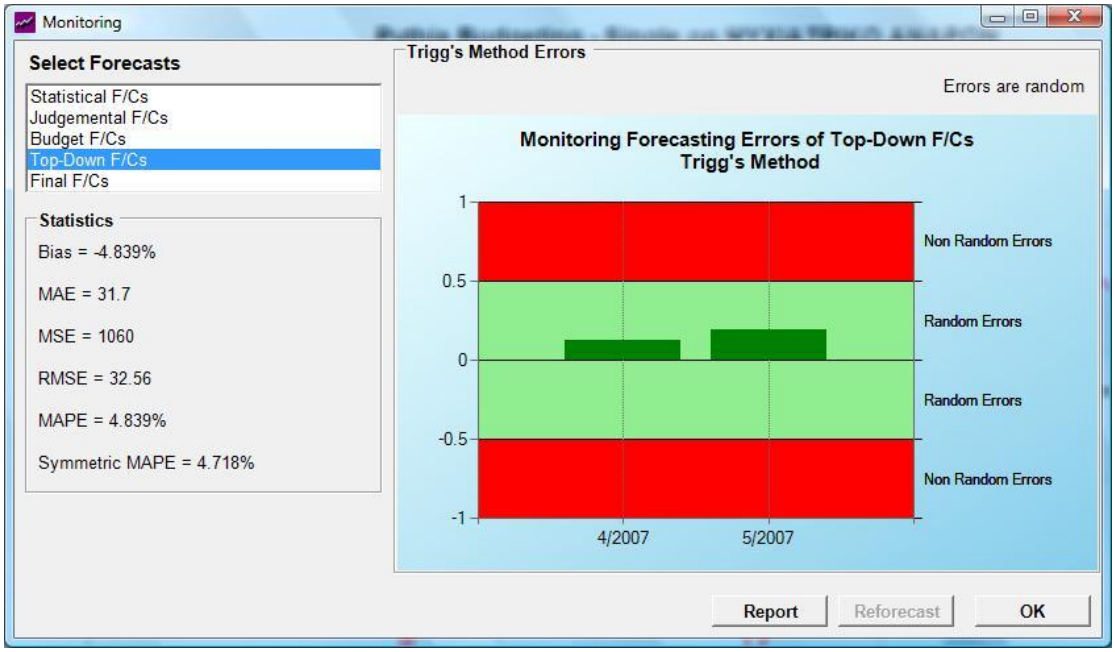
Σχήμα 5.84

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Ψυχιατρικό Ανδρών με τη μέθοδο Single



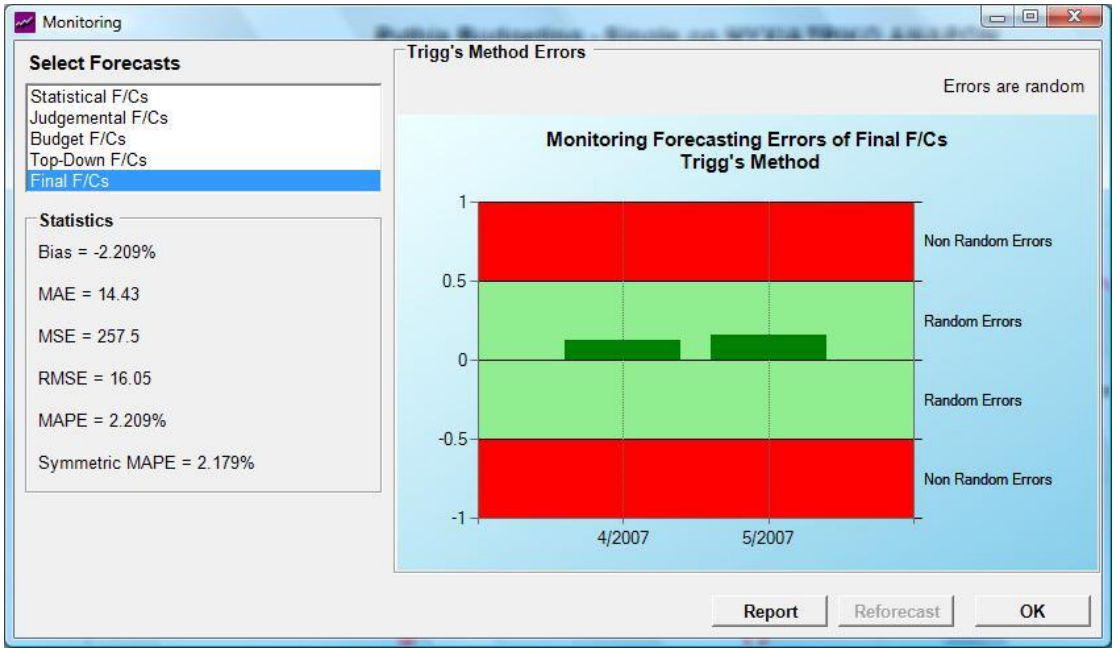
Σχήμα 5.85

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Ψυχιατρικό Ανδρών και η τελική Top Down κατανομή



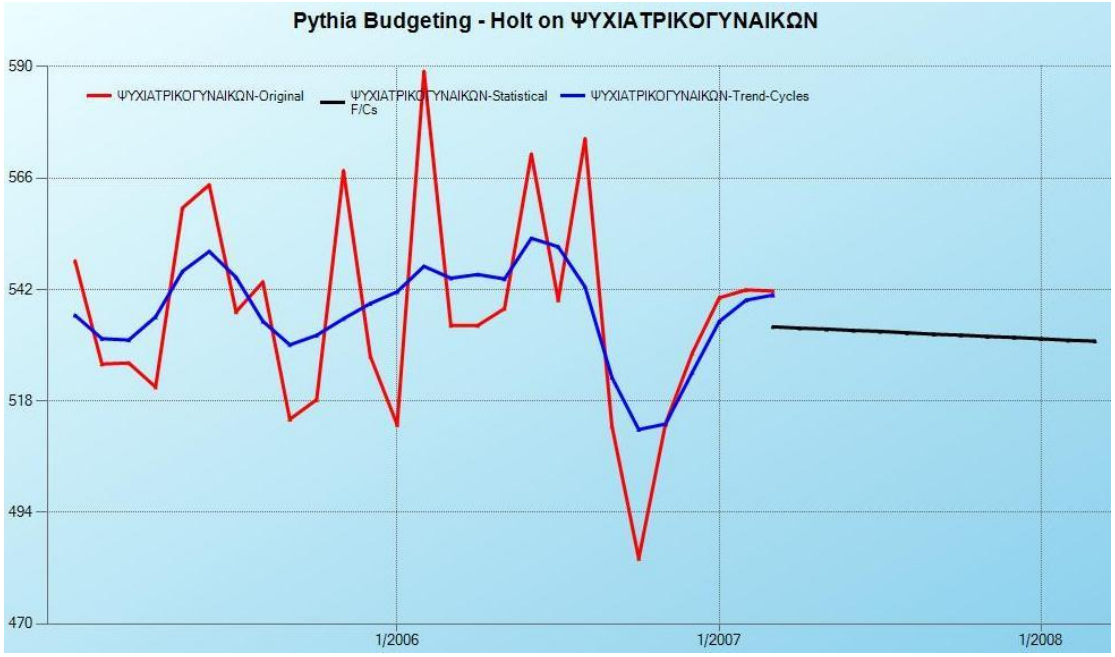
Σχήμα 5.86

Το Monitoring επί Top Down προβλέψεων (Top Down F/Cs) για τη χρονοσειρά Ψυχιατρικό Ανδρών



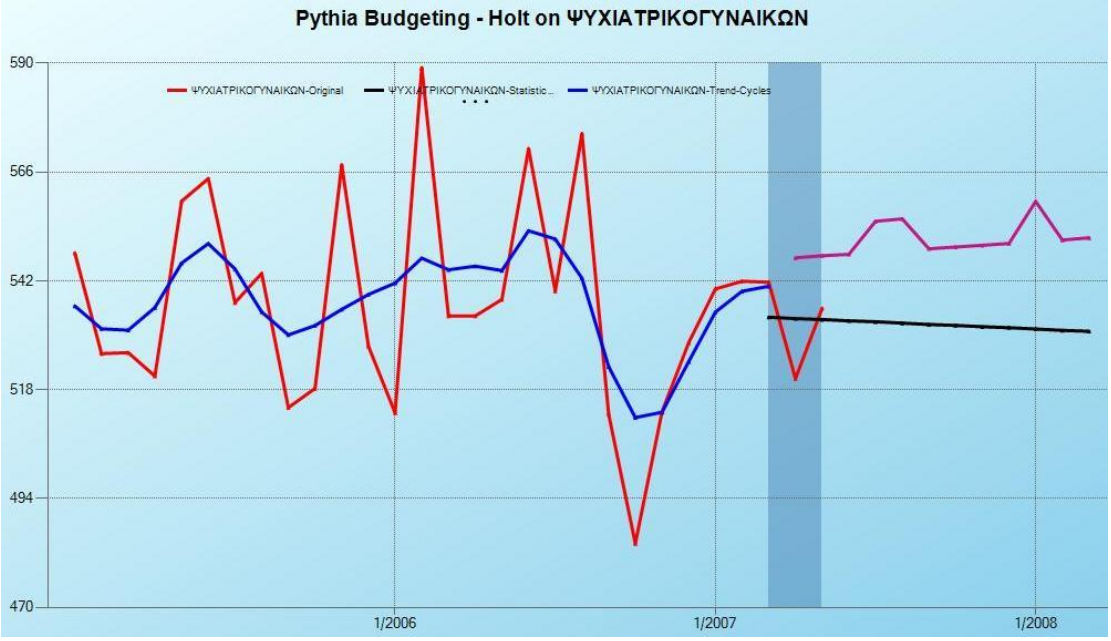
Σχήμα 5.87

Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs) για τη χρονοσειρά Ψυχιατρικό Ανδρών



Σχήμα 5.88

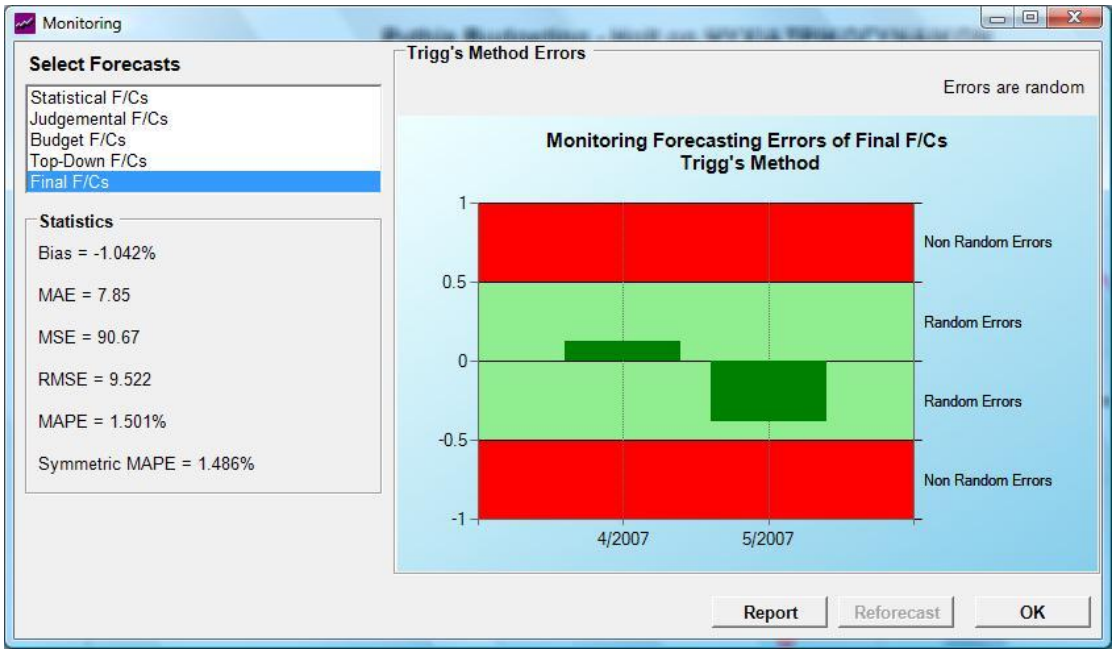
Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Ψυχιατρικό Γυναικών με τη μέθοδο Holt



Σχήμα 5.89

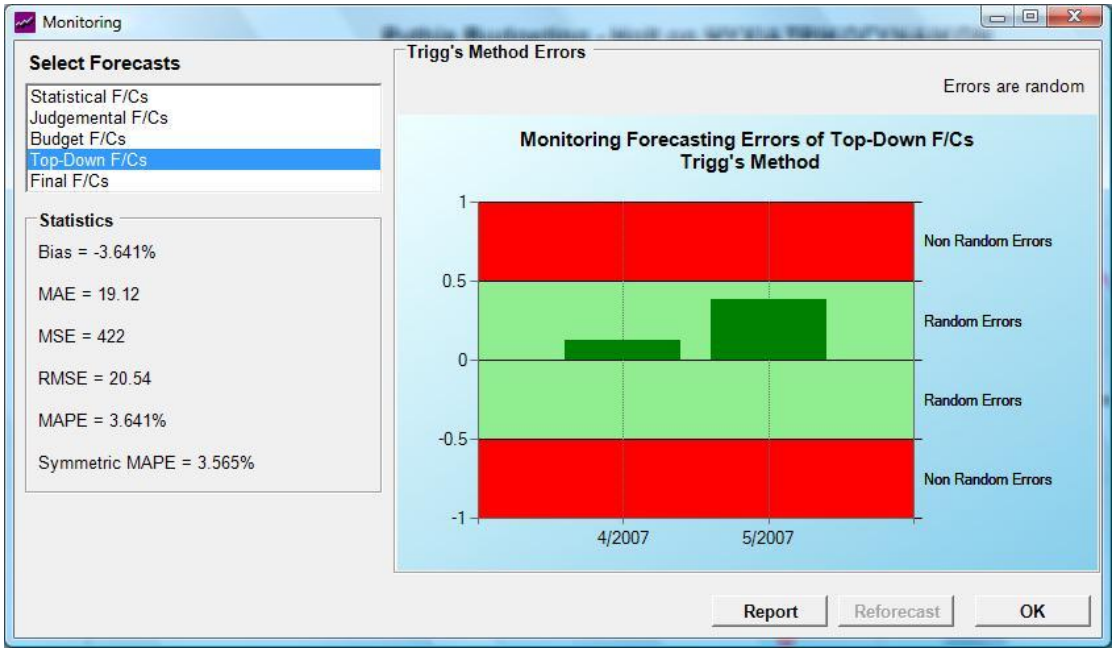
Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Ψυχιατρικό Γυναικών

και η τελική Top Down κατανομή



Σχήμα 5.90

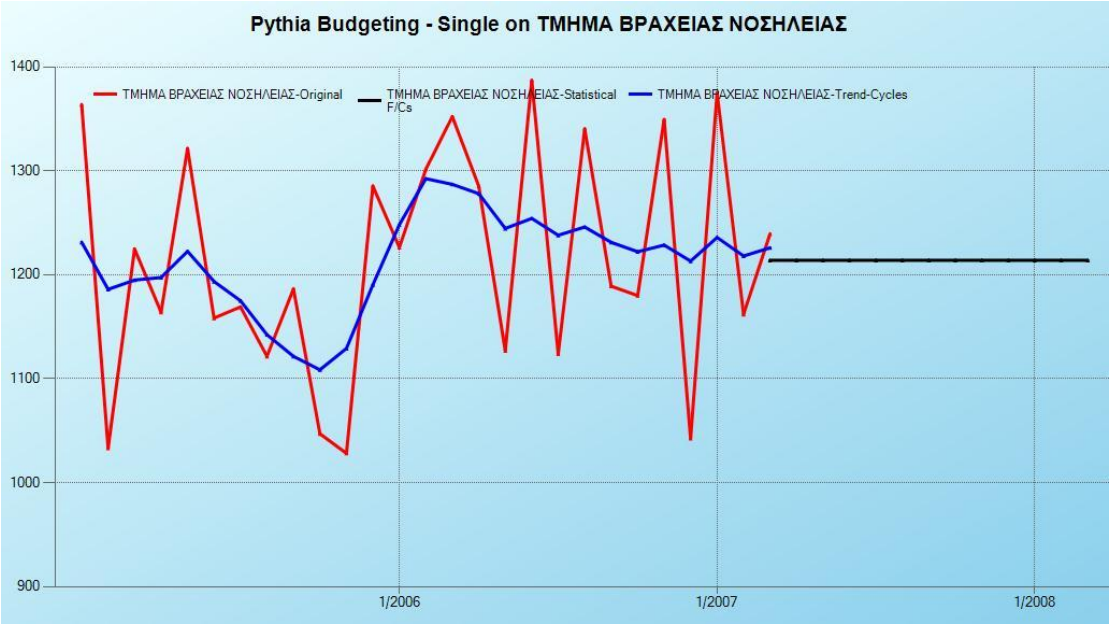
Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs) για τη χρονοσειρά Ψυχιατρικό Γυναικών



Σχήμα 5.91

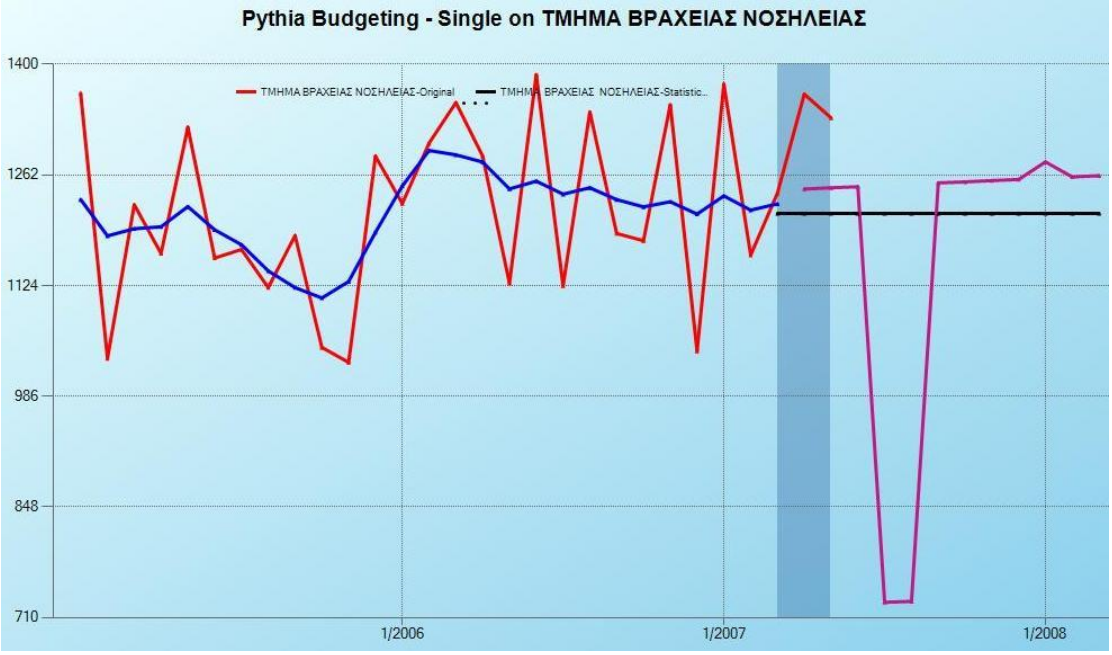
Το Monitoring επί Top Down προβλέψεων (Top Down F/Cs)

για τη χρονοσειρά Ψυχιατρικό Γυναικών



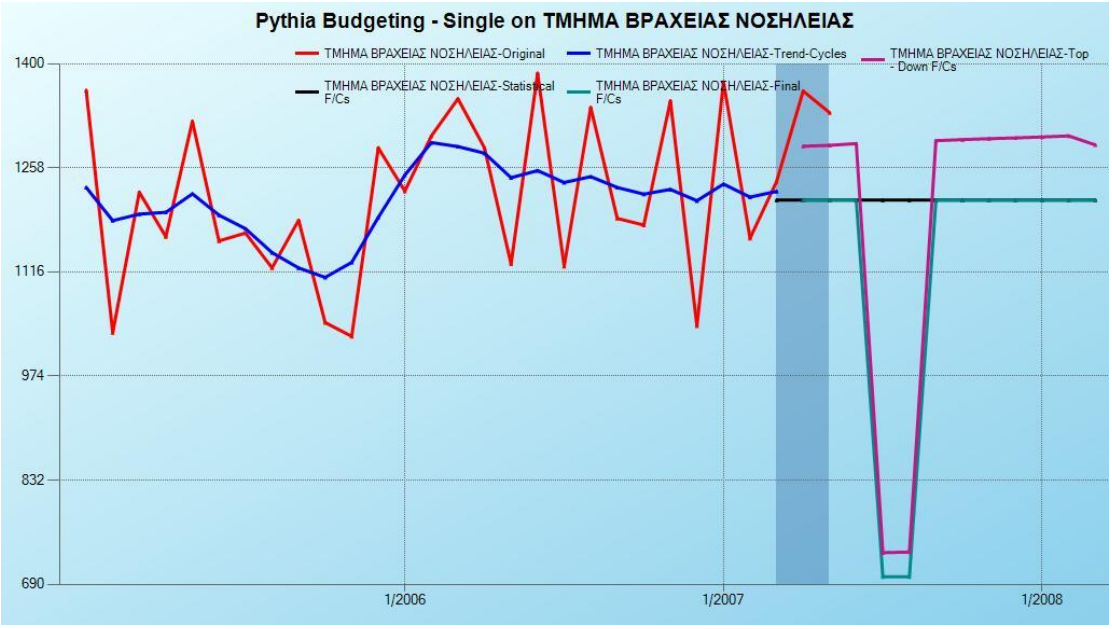
Σχήμα 5.92

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας με τη μέθοδο Single



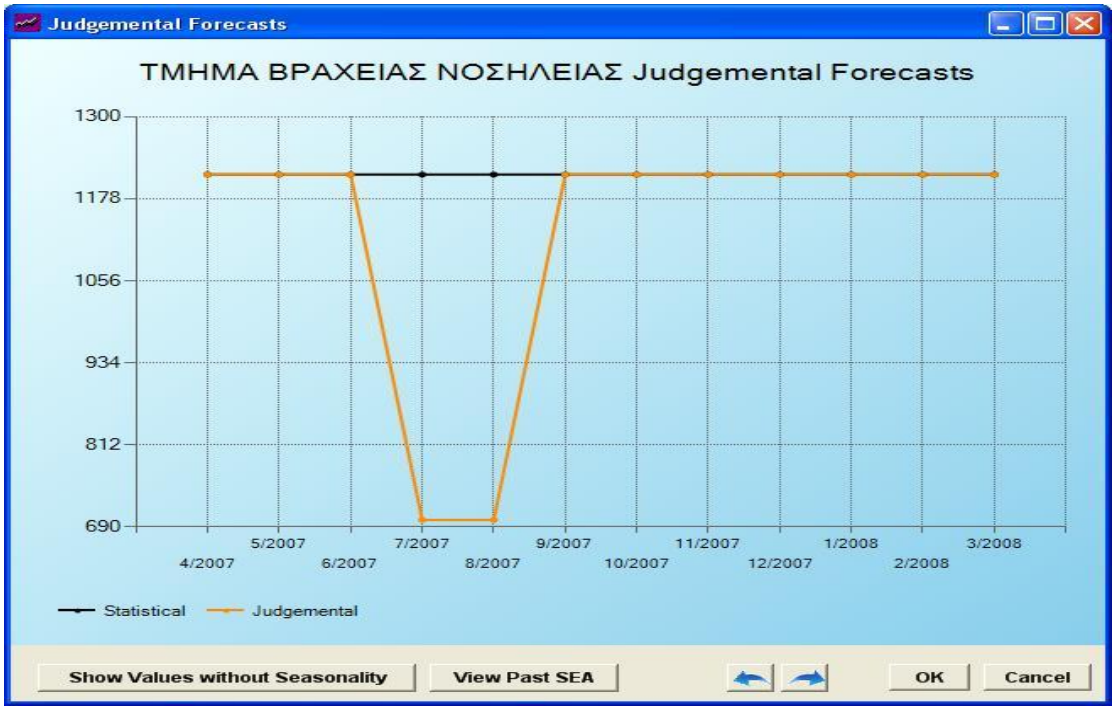
Σχήμα 5.93

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας και η τελική Top Down κατανομή



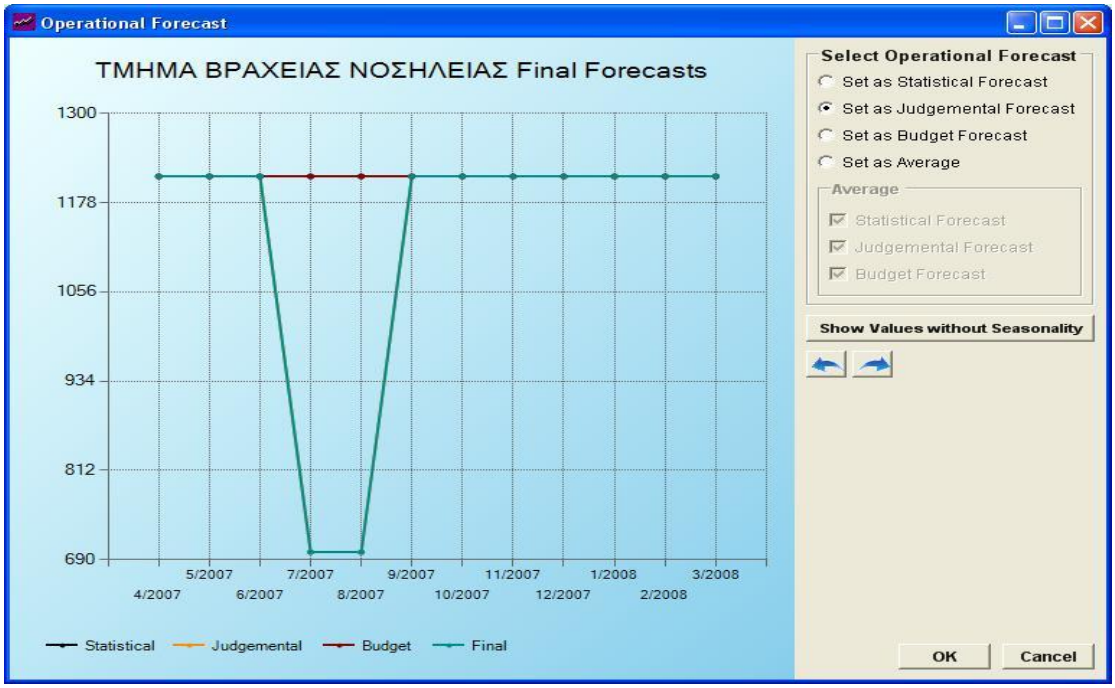
Σχήμα 5.94

Παραγόμενες Προβλέψεις (στατιστικές και κριτικές) για τη χρονοσειρά Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας, και η τελική Top Down κατανομή



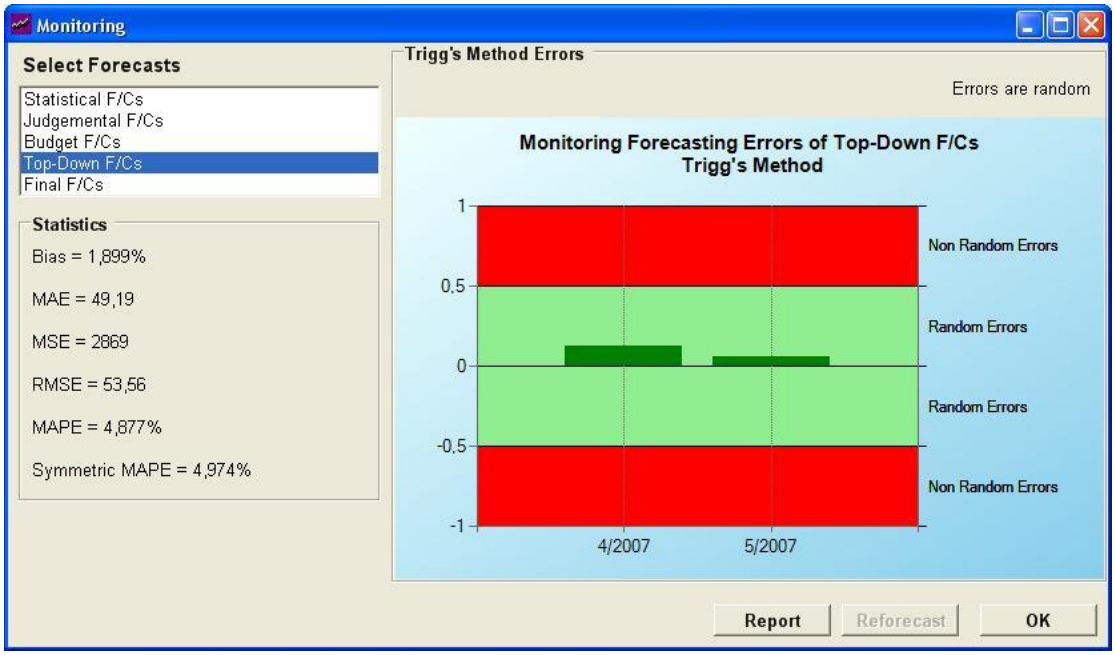
Σχήμα 5.95

Η εφαρμογή κριτικής πρόβλεψης για τη χρονοσειρά Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας



Σχήμα 5.96

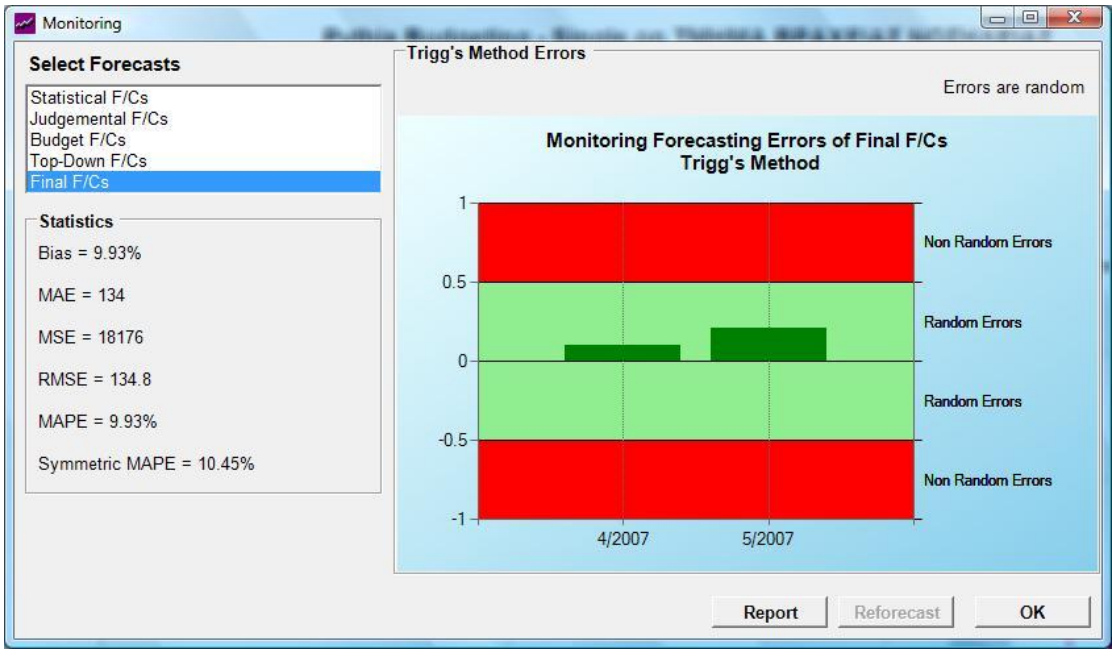
Η επιλογή της κριτικής πρόβλεψης ως τελικής πρόβλεψης (Final) για τη χρονοσειρά Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας



Σχήμα 5.97

Το Monitoring επί Top Down προβλέψεων (Top Down F/Cs)

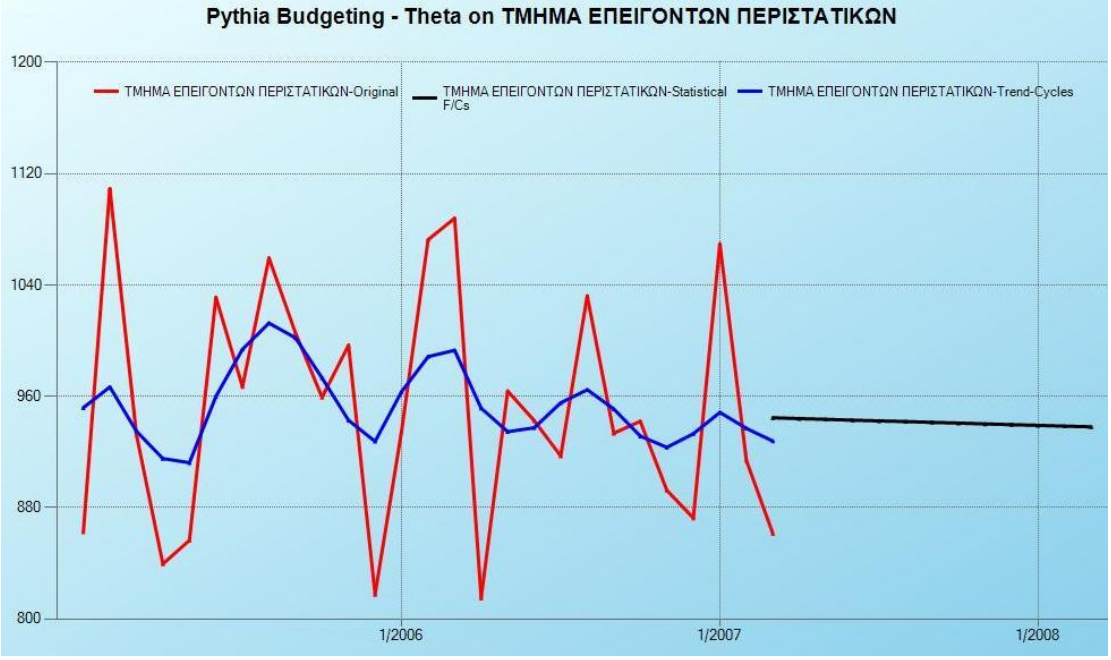
για τη χρονοσειρά Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας



Σχήμα 5.98

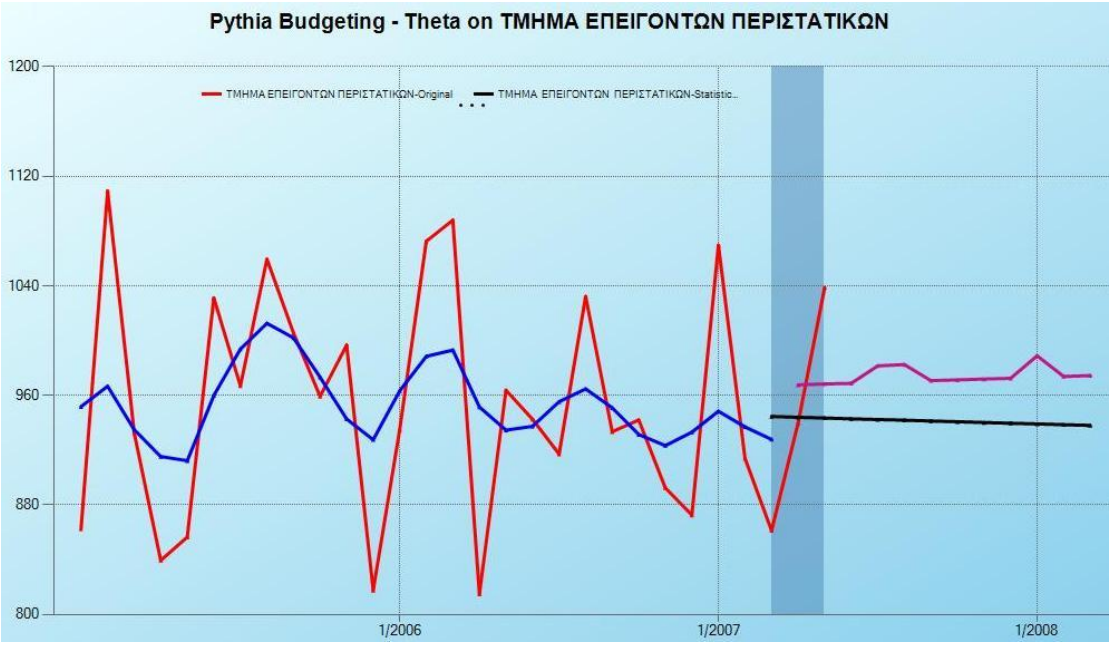
Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs)

για τη χρονοσειρά Τμήμα Βραχείας Νοσηλείας



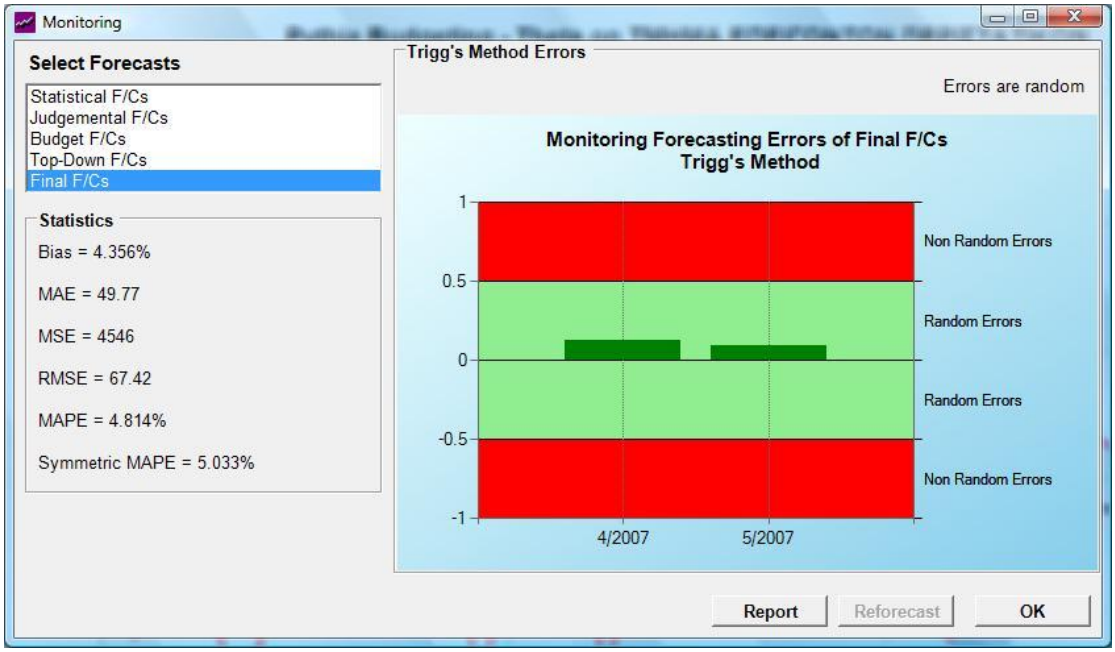
Σχήμα 5.99

Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών με τη μέθοδο Theta



Σχήμα 5.100

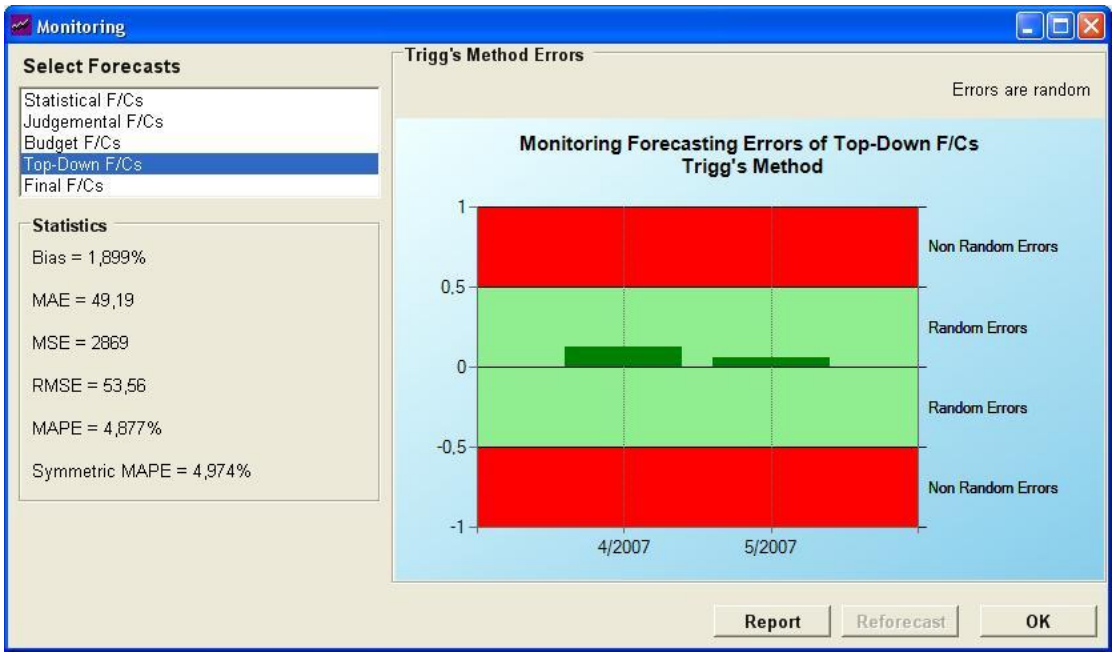
Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών και η τελική Top Down κατανομή



Σχήμα 5.101

Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs)

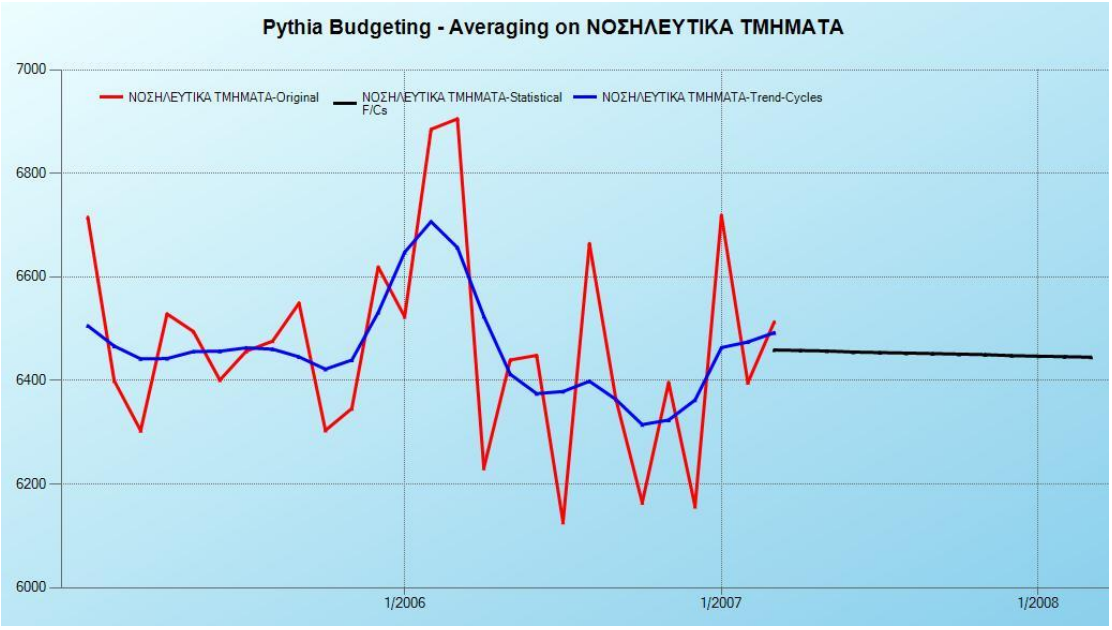
για τη χρονοσειρά Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών



Σχήμα 5.102

Το Monitoring επί Top Down προβλέψεων (Top Down F/Cs)

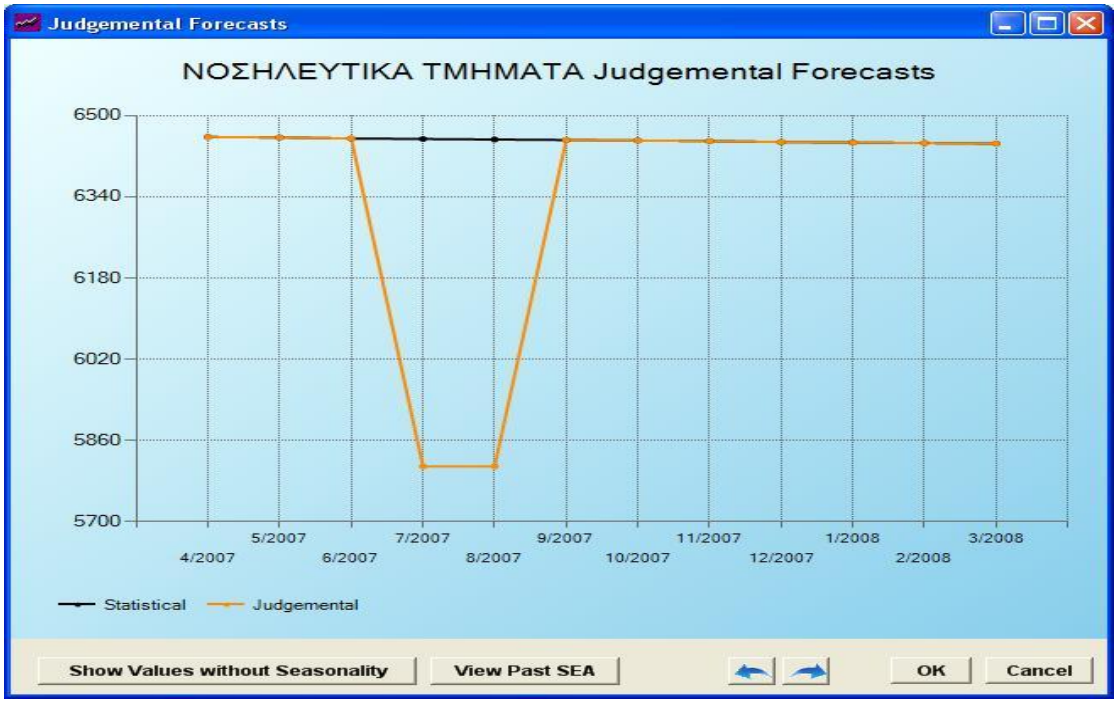
για τη χρονοσειρά Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών



Σχήμα 5.103

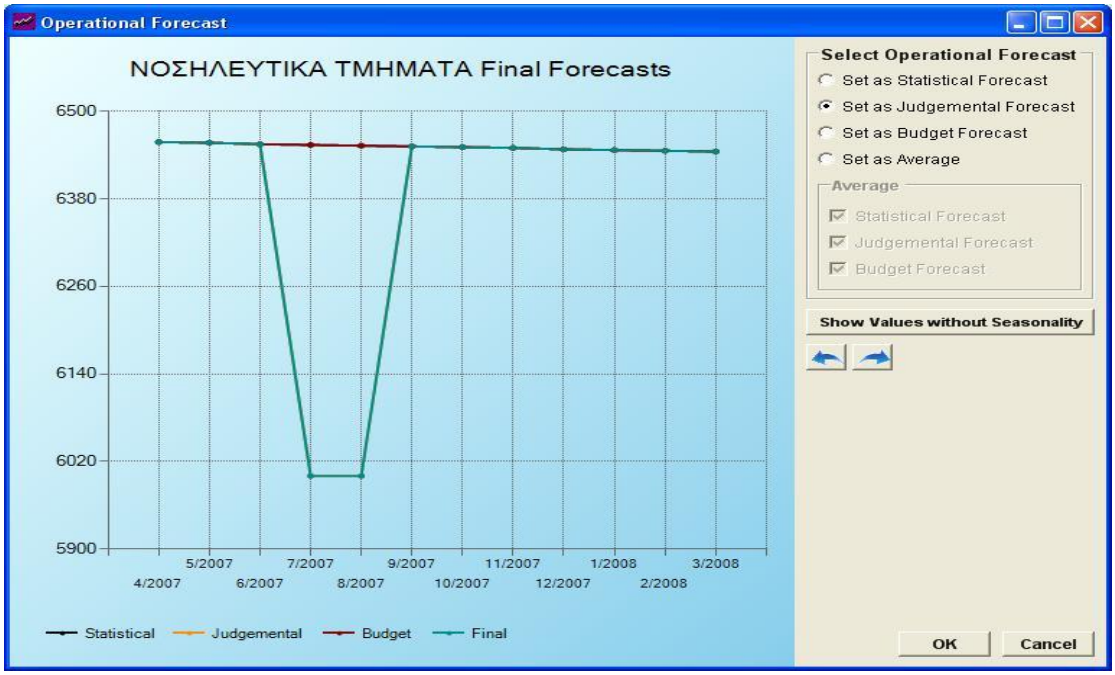
Παραγόμενες Προβλέψεις για τη χρονοσειρά Νοσηλευτικά Τμήματα με τη μέθοδο Averaging

(συνδυασμός των μεθόδων : Single, Linear Trend, Damped)



Σχήμα 5.104

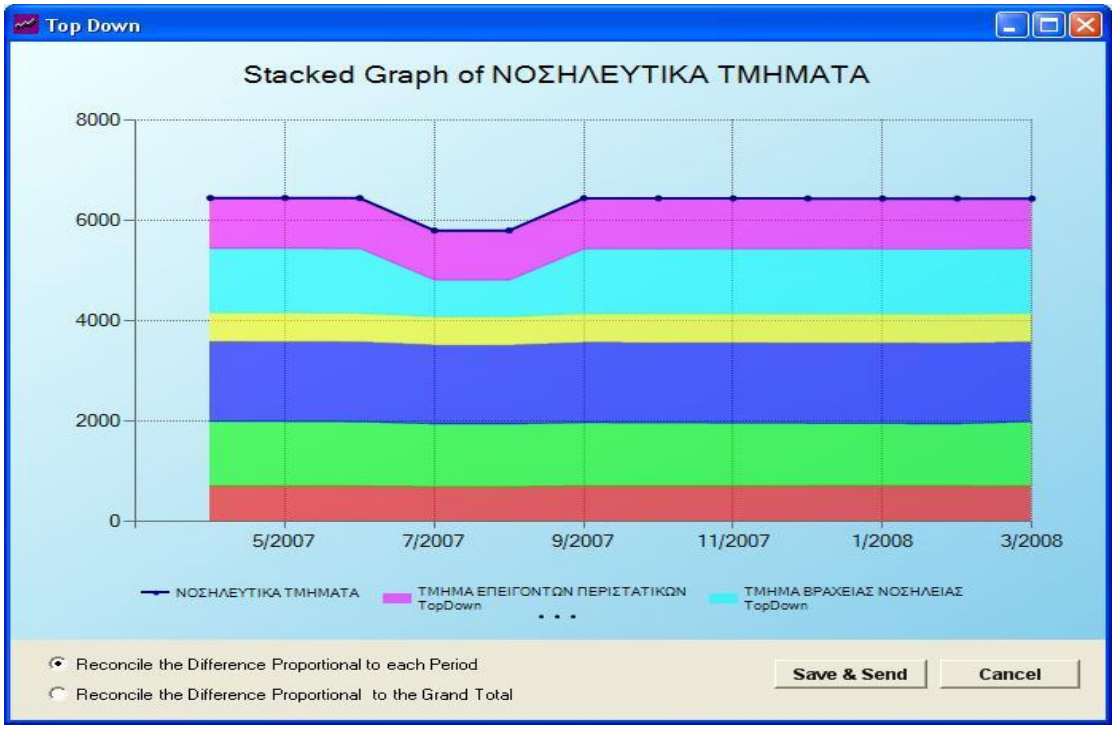
Η εφαρμογή κριτικής πρόβλεψης για τη χρονοσειρά Νοσηλευτικά Τμήματα



Σχήμα 5.105

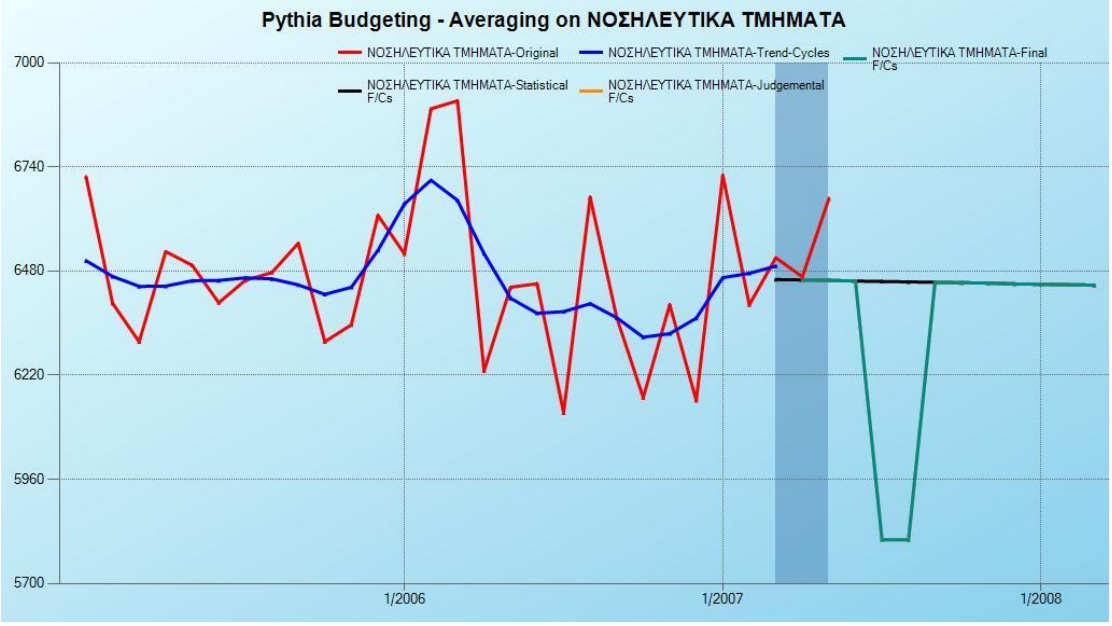
Η επιλογή της κριτικής πρόβλεψης ως τελικής πρόβλεψης (Final)

για τη χρονοσειρά Νοσηλευτικά Τμήματα



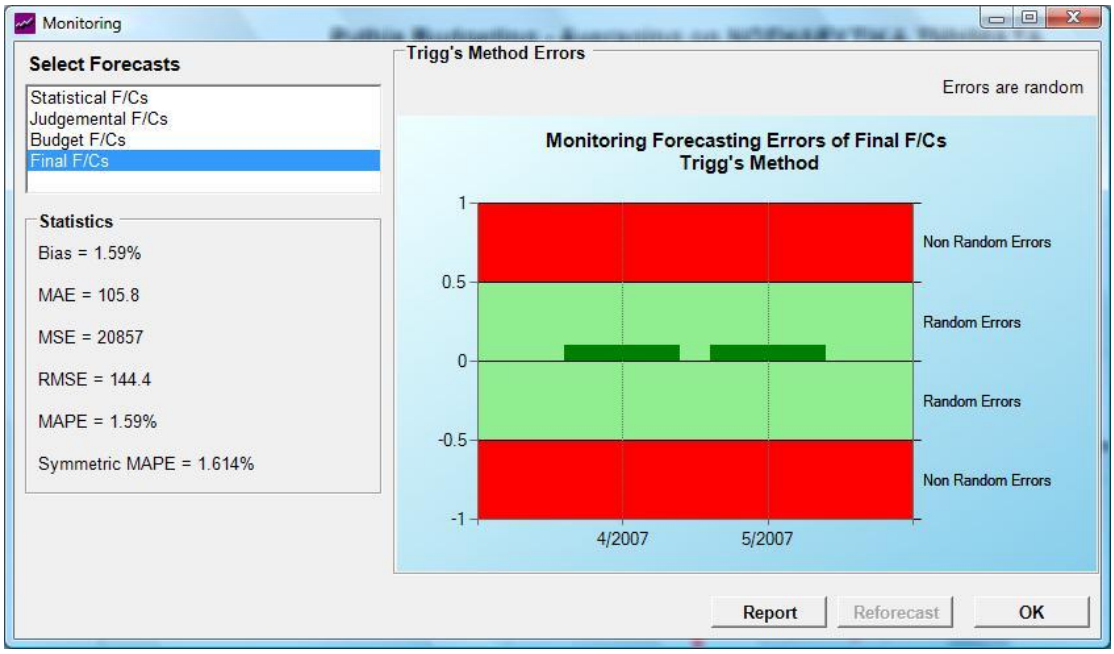
Σχήμα 5.106

Top Down κατανομή για τη χρονοσειρά Νοσηλευτικά Τμήματα επιλέγοντας διαμοίραση των διαφορών (της πρόβλεψης για τη χρονοσειρά Νοσηλευτικά Τμήματα σε σχέση με τις κάτω κατηγορίες) σε κάθε περίοδο



Σχήμα 5.107

Παραγόμενες Προβλέψεις (στατιστικές και κριτικές) για τη χρονοσειρά Νοσηλευτικά Τμήματα



Σχήμα 5.108

Το Monitoring επί των τελικών προβλέψεων (Final F/Cs)

για τη χρονοσειρά Νοσηλευτικά Τμήματα

6

Επίλογος

6.1 Σύνοψη και Συμπεράσματα

Με την χρήση του συστήματος Pythia έγινε σαφές πως έχουμε καλύτερη εποπτεία από ότι με την χρήση του προγράμματος ΔΠΣΝ (Διαχειριστικό Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείων) που είναι εγκατεστημένο στο Νοσοκομείο και με το οποίο παρακολουθούνται τα οικονομικά μεγέθη. Υπάρχει δυνατότητα άμεσης «οπτικοποίησης» των μεγεθών, σύγκρισής τους και ανάλυσης της εν γένει συμπεριφοράς τους. Έτσι μπορούν πιο εύκολα να αναδειχτούν προβλήματα και να αντιμετωπιστούν, να κατανοηθεί καλύτερα ποιες αποφάσεις στο παρελθόν υπήρξαν ευεργετικές και ποιες όχι καθώς και να αξιοποιηθούν οι εκτιμήσεις για επερχόμενα γεγονότα που θα επηρέαζαν τη διαδικασία παραγωγής προβλέψεων.

Επίσης διαπιστώθηκε πως βελτίωση στην λειτουργία των διαδικασιών του νοσοκομείου μπορεί να φέρει η εισαγωγή της διαδικασίας παραγωγής προβλέψεων. Η εισαγωγή αυτή, έχει ως αποτέλεσμα την δυνατότητα σύνταξης πιο ρεαλιστικών προϋπολογισμών αφού υπάρχει ως δεδομένο η πρόβλεψη της εξέλιξης των βασικών συνιστωσών του προϋπολογισμού. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να εντοπίσει κανείς αν πρέπει να κάνει κάποια αλλαγή στην πολιτική του σε κάποια θέματα τα οποία βλέπει ότι θα πάρουν πιθανότατα μια ανεπιθύμητη τροπή ή να ενισχύσει πολιτικές που πιθανότατα διαπιστώνονται πως είναι επιτυχημένες.

Αν και το διάστημα δύο μηνών στο οποίο μπορούμε να επιβεβαιώσουμε τις προβλέψεις μας είναι μικρό, τα αποτελέσματα της διαδικασίας

πρόβλεψης, τα οποία φαίνονται στους παρακάτω πίνακες, μπορούν να θεωρηθούν ικανοποιητικά.

ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑ	Period	Data	Statistical		Judgemental		Budget		Final		Top-Down	
			F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)
ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	Απρ-07	11080	10760	2,93	10760	2,93	10760	2,93	10760	2,93		
	Μαϊ-07	11585	10822	6,81	10822	6,81	10822	6,81	10822	6,81		
	Mean Symmetric APE			**4,88**		**4,88**		**4,88**		**4,88**		
ΓΡΑΦΙΚΗ ΥΛΗ	Απρ-07	5773	5836	1,085	5836	1,085	5836	1,085	5836	1,085	5767	0,106
	Μαϊ-07	5887	6038	2,532	6038	2,532	6038	2,532	6038	2,532	5999	1,888
	Mean Symmetric APE			**1,8**		**1,8**		**1,8**		**1,8**		**1**
ΥΓ/ΚΟ ΥΛΙΚΟ	Απρ-07	1540	1519	1,373	1519	1,373	1519	1,373	1519	1,373	1501	2,565
	Μαϊ-07	1488	1519	2,062	1519	2,062	1519	2,062	1519	2,062	1509	1,417
	Mean Symmetric APE			**1,72**		**1,72**		**1,72**		**1,72**		**2**
ΗΛΕΚΤΡ/ΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	Απρ-07	2695	2469	8,753	3252	18,73	3635	29,7	2469	8,753	2440	9,942
	Μαϊ-07	3159	2270	32,75	3348	5,809	3731	16,6	2270	32,75	2255	33,38
	Mean Symmetric APE			**20,76**		**23,16**		**12,28**		**20,76**		**21,66**
ΤΡΟΦΙΜΑ	Απρ-07	1072	1065	0,655	1065	0,655	1065	0,655	1065	0,655	1052	1,847
	Μαϊ-07	1051	1065	1,323	1065	1,323	1065	1,323	1065	1,323	1058	0,679
	Mean Symmetric APE			**0,98**		**0,98**		**0,98**		**0,98**		**1,26**

Πίνακας 5.20

Συγκεντρωτικές αναφορές (Reports) των τιμών των δεδομένων και του Mean Symmetric APE με τα παραγόμενα είδη προβλέψεων κατά τους δύο κρυφούς μήνες : Απρίλιο και Μάιο του 2007

ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑ	Period	Data	Statistical		Judgemental		Budget		Final		Top-Down	
			F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)	F/C	Error (%)
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ	Απρ-07	6466	6458	0,117	6458	0,117	6458	0,117	6458	0,117		
	Μαϊ-07	6661	6457	3,112	6457	3,112	6457	3,112	6457	3,112		
	Mean Symmetric APE			**1,62**		**1,62**		**1,62**		**1,62**		
ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΟ ΑΝΔΡΩΝ	Απρ-07	663,8	671,2	1,11	671,2	1,11	671,2	1,11	671,2	1,11	711,9	6,993
	Μαϊ-07	649,8	671,2	3,248	671,2	3,248	671,2	3,248	671,2	3,248	712,6	9,221
	Mean Symmetric APE			**2,18**		**2,18**		**2,18**		**2,18**		**8,1**
ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΟ ΑΝΔΡΩΝ	Απρ-07	1182	1220	3,158	1555	27,25	1433	19,19	1220	3,158	1284	8,259
	Μαϊ-07	1305	1214	7,216	1547	16,98	1425	8,8	1214	7,216	1284	1,636
	Mean Symmetric APE			**5,18**		**14**		**22,12**		**5,18**		**4,94**
ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΟ ΓΥΝΑΙΚΩΝ	Απρ-07	1497	1506	0,619	1506	0,619	1506	0,619	1506	0,619	1597	6,502
	Μαϊ-07	1519	1506	0,832	1506	0,832	1506	0,832	1506	0,832	1599	5,147
	Mean Symmetric APE			**0,72**		**0,72**		**0,72**		**0,72**		**5,82**
ΨΥΧΙΑΤΡΙΚΟ ΓΥΝΑΙΚΩΝ	Απρ-07	520,5	533,7	2,512	533,7	2,512	533,7	2,512	533,7	2,512	566,1	8,392
	Μαϊ-07	536	533,5	0,46	533,5	0,46	533,5	0,46	533,5	0,46	566,4	5,518
	Mean Symmetric APE			**1,48**		**1,48**		**1,48**		**1,48**		**6,96**
ΤΒΝ	Απρ-07	1363	1214	11,55	1214	11,55	1214	11,55	1214	11,55	1288	5,677
	Μαϊ-07	1333	1214	9,358	1214	9,358	1214	9,358	1214	9,358	1289	3,384
	Mean Symmetric APE			**10,44**		**10,44**		**10,44**		**10,44**		**4,54**
ΤΕΠ	Απρ-07	939,7	944	0,457	944	0,457	944	0,457	944	0,457	1001	6,34
	Μαϊ-07	1039	943,5	9,61	943,5	9,61	943,5	9,61	943,5	9,61	1002	3,637
	Mean Symmetric APE			**5,04**		**5,04**		**5,04**		**5,04**		**4,98**

Πίνακας 5.21

Συγκεντρωτικές αναφορές (Reports) των τιμών των δεδομένων και του Mean Symmetric APE για τα παραγόμενα είδη προβλέψεων κατά τους δύο κρυφούς μήνες : Απρίλιο και Μάιο του 2007

Το Mean Symmetric APE για όλες τις προβλέψεις που πραγματοποιήθηκαν είναι 5,85.

Επιβεβαιώθηκε ότι η χρήση SEA μπορεί να βελτιώσει την παραγωγή προβλέψεων. Στις χρονοσειρές όπου εντοπίστηκαν SEA (ΝΑ, ΝΓ) οι προβλέψεις πήγαν αρκετά καλά και σίγουρα καλύτερα από ότι αν δεν είχαν συμπεριληφθεί σε αυτές οι επιδράσεις των SEA. Τα SEA αυτά εξομάλυναν τις χρονοσειρές αυτές που είχαν δύο αλλαγές επιπέδου και έτσι η πρόβλεψη ήταν πιο εύκολη.

Δυστυχώς δεν υπήρξε η δυνατότητα εντοπισμού περισσότερων SEA (δεν δόθηκαν επιπλέον στοιχεία). Επίσης δεν διαπιστώθηκε πόσο καλά πήγαν οι κριτικές προβλέψεις που δόθηκαν λόγω του ότι αφορούν χρονικά σημεία μεταγενέστερα από την εξαγωγή του monitoring των χρονοσειρών.

Κατά την διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας δεν χρησιμοποιήθηκε η δυνατότητα budget του Pythia Budget γιατί δεν έχει εφαρμογή στον συγκεκριμένο οργανισμό.

Κατά την χρήση του συστήματος Pythia διαπιστώθηκε η φιλικότητα και απλότητα του στην χρήση κάτι που επιτρέπει και στον απλό χρήστη να το χρησιμοποιήσει σαν εργαλείο ανάλυσης και εξαγωγής αποτελεσμάτων σημαντικών στην πορεία λήψης αποφάσεων.

Μέσω της όλης διαδικασίας που ακολουθήθηκε αναδείχτηκε ο κατάλληλος σχεδιασμός του Pythia Budget ο οποίος ουσιαστικά καθοδηγεί τον χρήστη στα βήματα που πρέπει να ακολουθήσει στην παραγωγή επιχειρηματικών προβλέψεων. Το σύστημα Pythia ανταποκρίθηκε πολύ ικανοποιητικά κατά διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας στον όγκο των 398 χρονοσειρών που εισήχθησαν ως δεδομένα.

Κατά την διάρκεια των επαφών με τους ανθρώπους του νοσοκομείου διαπιστώθηκε αδυναμία εγκατάστασης του συστήματος Pythia στο νοσοκομείο λόγω έλλειψης κατάλληλη υλικοτεχνικής υποδομής. Επιβεβαιώθηκε έτσι η γενικότερη διαπίστωση ότι η εγκατάσταση ενός Πληροφοριακού Συστήματος σε ένα οργανισμό απαιτεί πολλές φορές αλλαγές στο περιβάλλον στου οργανισμού (σε υλικοτεχνικό επίπεδο αλλά και διαχειριστικό επίπεδο), οι οποίες αρκετές φορές δεν είναι εύκολο να πραγματοποιηθούν.

7.2 Προοπτική Εξέλιξης

Σαν προοπτική εξέλιξης της διπλωματικής θα μπορούσε να δει κανείς τα παρακάτω :

- επιπλέον παρακολούθηση των μεγεθών που επεξεργαστήκαμε με εισαγωγή νέων στοιχείων.
- θα μπορούσαν να δημιουργηθούν επιπλέον πυραμίδες που να παρουσιάζουν όλα τα τμήματα του νοσοκομείου αν υπήρχαν αντίστοιχα δεδομένα .
- θα μπορούσαν επίσης να δημιουργηθούν πυραμίδες που αναλύουν τύπους υλικών ανά τμήμα ή τμήματα ανά υλικό, που είναι μια δυνατότητα την οποία παρέχει το σύστημα Pythia. Επίσης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν και οι επιπλέον ενότητες του Πυθία (Long Term, Inventory και Estimating Relationships) και όχι μόνο το Πυθία Budget.

Σημαντικότερη ίσως προοπτική από όλες θα μπορούσε να είναι η πλήρης εγκατάσταση του Pythia σε κάποιο οργανισμό (επιχείρηση) και η χρήση του να γίνει από τους ανθρώπους του οργανισμού (επιχείρησης).

7

Βιβλιογραφία

Hanke, J., and Reitsch, A., 1998. *Business Forecasting*. Prentice – Hall, Upper Saddle River. 6th ed.

Jarrett, J., 1987. *Business Forecasting Methods. Basil Blackwell Ltd., Oxford, UK.*

Laudon, C., Laudon, J., 1998. *Management Information System*. Prentice – Hall, Upper Saddle River.

Laudon, C., Laudon, J., 1944. *Business Information Systems: a problem – solving approach*. The Dryden Press. Orlando.

Laudon, C., Laudon, J., 2005. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Prentice – Hall, Upper Saddle River.

Lawrence, M., Edmundson, R. H. & O`Connor, M. 1992. Exploring Judgmental Forecasting. *International Journal of Forecasting,* 8, 15 – 26.

Lawrence, M., Goodwin, P., O'Connor, M., Önkal, D., 2006. Judgmental forecasting: A review of progress over the last 25years. *International Journal of Forecasting,* 22, 493–518.

Makridakis, S., Wheelwright, S.C. & Hyndman, R.J, 1998. Forecasting: methods and applications. John Wiley & Sons: New York.

Makridakis, S., 1996. Forecasting: its role and value for planning and strategy. *International Journal of Forecasting*, 12, 513–537.

Nikolopoulos, K., 2002. *Business Forecasting Methodology and Information System.* Thesis (PhD). National Technical University of Athens.

Wright, G., Lawrence, M.., Collopy, F., 1996. The role and validity of judgment in forecasting. *International Journal of Forecasting*, 12, 1–8.

Ασημακόπουλος, Β., 2005. *Μέθοδοι Προβλέψεων*. Αθήνα : Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ.

Βασιλείου, Ι., 2005. Σημειώσεις μαθήματος «Ανάλυση και σχεδιασμός Πληροφοριακών Συστημάτων». Ε.Μ.Π.

Γιαννακόπουλου, Δ., Παπουτσή, Ι., MSc, 1993. *Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης* . Εκδόσεις Έλλην.

Σκαρογιάννης, Ε., Σκυλακη, Σ., 2006. *Παραγωγή Μακροπρόθεσμων Προβλέψεων με Κριτικές Μεθόδους.* Διπλωματική Εργασία. Ε.Μ.Π.

Σούκος, Β., Καντζιος, Δ., 2006. *Καταγραφή και Παρουσίαση των Παραδοσιακών και Σύγχρονων Μεθόδων Πρόβλεψης Επισκόπηση και Εκτίμηση Λογισμικών Προβλέψεων.* Διπλωματική Εργασία. Ε.Μ.Π.

Sites

http://www.statistics.gr

http://www.forecastingprinciples.com