

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**



**ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ  
ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ**

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ  
EXCEL  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ  
ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ  
MARKOWITZ**

Γεώργιος Α. Μαραγκός

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο Τμήμα Στατιστικής και  
Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου  
Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την  
απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος  
Ειδίκευσης στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Πειραιάς  
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2006

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς στην υπ' αριθμ. .... συνεδρίασή του σύμφωνα με τον Εσωτερικό Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Εφαρμοσμένη Στατιστική

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- ..... (Επιβλέπων)
- .....
- .....

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Στατιστικής και Ασφαλιστικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

**UNIVERSITY OF PIRAEUS**



**DEPARTMENT OF STATISTICS  
AND INSURANCE SCIENCE**

**POSTGRADUATE PROGRAM IN  
APPLIED STATISTICS**

**DEVELOPMENT OF EXCEL MODEL  
FOR THE INVESTMENT CHOICE  
USING THE MARKOWITZ'  
METHODOLOGY**

By

George A. Maragos

MSc Dissertation

submitted to the Department of Statistics and  
Insurance Science of the University of Piraeus in  
partial fulfilment of the requirements for the degree  
of Master of Science in Applied Statistics

Piraeus, Greece  
September 2006

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

*Στους γονείς μου  
Αλέξανδρο και Μαρία*

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

*Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κο Μιχαήλ Γκλεζάκο για την συνεχή καθοδήγησή του, στην εκπόνηση αυτής της διπλωματικής εργασίας.*

*Τους γονείς μου για όλα όσα μου έχουν προσφέρει.*

*Τέλος, την κα Φωτεινή Λειβαδιώτη (Msc in Statistics) για την υπομονή και την υποστήριξή της.*

*Αθήνα, 29 Σεπτεβρίου 2006*

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

## Περίληψη

Ο Markowitz ήταν ο πρώτος που εξέφρασε τη θεωρία πως ο κάθε υποψήφιος επενδυτής προκειμένου να επιλέξει τα κατάλληλα στοιχεία για τη δημιουργία ενός χαρτοφυλάκιου επενδύσεων είναι προτιμότερο να μην λαμβάνει υπ' όψιν του τις τιμές κινδύνου και μέσης απόδοσης για κάθε ένα από τα στοιχεία που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο αλλά να εξετάζει τις τιμές των αντίστοιχων μεγεθών σε επίπεδο χαρτοφυλακίου. Για το λόγο αυτό πρότεινε τη μέθοδο υπολογισμού της αναμενόμενης απόδοσης και του κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου με βάση τα στοιχεία που το απαρτίζουν.

Βασιζόμενοι στη θεωρία Markowitz έγινε προσπάθεια δημιουργίας λογισμικού σε περιβάλλον Microsoft Excel και με χρήση γλώσσας προγραμματισμού Visual Basic που θα αξιοποιεί τα διαθέσιμα δεδομένα τίτλων εισηγμένων στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών και θα συγκροτεί αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια με κριτήρια την αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο των εν λόγω χαρτοφυλακίων.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

## **Abstract**

Markowitz was the first who expressed the theory that every possible investor, in order to select the portfolio investment based on the most appropriate values, should preferably evaluate the level of portfolio risk and the portfolio expected return, then taking into consideration the value of risk and expected return for each portfolio's element separately.

For this reason, Markowitz introduced the calculation method for the portfolio expected return and portfolio risk, relied on the included elements.

In this study we created a software on Microsoft Excel environment using Visual Basic Code including real shares data on the stock exchange of Athens. Our aim was to find the optimised portfolio.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

## Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή – Στόχος	15
2. Η Θεωρία Markowitz	17
3. Τα Δεδομένα	24
4. Ανάπτυξη Μεθοδολογίας	39
5. Παρουσίαση Εφαρμογής	51
6. Βελτιώσεις – Προσθήκες	71
7. Συμπεράσματα	73

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

# **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΣΤΟΧΟΣ**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι η εποχή στην οποία ζούμε είναι η εποχή της πληροφορίας. Καθημερινά στη ζωή μας λαμβάνουμε έναν καταίγισμο πληροφοριών και αριθμητικών δεδομένων. Η σύγχρονη πρόκληση λοιπόν είναι να υπάρχει η δυνατότητα σε πρώτη φάση για μαζική αποθήκευση της μεγάλης ποσότητας των δεδομένων που λαμβάνουμε και σε δεύτερη φάση για ποιοτική ανάλυση των δεδομένων αυτών. Με τον όρο ποιοτική ανάλυση εννοούμε κάθε προσπάθεια για εξαγωγή συμπερασμάτων, ερμηνεία καταστάσεων και πρόβλεψη συμπεριφορών και γεγονότων. Σε όλη αυτήν την προσπάθεια για χαλιναγώγηση της πληθώρας δεδομένων και πληροφοριών που κατακλύζουν τη ζωή μας σύμμαχοι είναι 2 μεγάλοι κλάδοι της επιστήμης: Η Πληροφορική και η Στατιστική. Πιο συγκεκριμένα ο κλάδος της Πληροφορικής είναι αυτός που αναλαμβάνει την αποθήκευση και την επεξεργασία των δεδομένων ενώ ο κλάδος της Στατιστικής είναι αυτός που καταδεινύει τη μεθοδολογία της επεξεργασίας και της ανάλυσης των εκάστοτε δεδομένων.

Ένας από τους τομείς που κρίνεται επιτακτική η ανάλυση των δεδομένων που τον χαρακτηρίζουν είναι ο τομέας των Χρηματιστηριακών Αγορών. Καθημερινά μεγάλος αριθμός επιχειρήσεων ανά τον κόσμο θέτει τις μετοχές του υπό διαπραγμάτευση στις συνεδριάσεις που λαμβάνουν χώρα στα κατά τόπους χρηματιστήρια αξιών. Ακόμα μεγαλύτερος όμως είναι ο αριθμός των ανθρώπων που ενδιαφέρεται να επενδύσει τα κεφάλαιά του σε αυτές τις μετοχές. Είναι κατανοητό λοιπόν πως ένα από τα πιο σημαντικά ζητήματα είναι το πως θα επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επένδυση και με ποια κριτήρια θα οδηγηθεί κάποιος σε αυτήν. Λέγοντας καλύτερη δυνατή επένδυση εννοούμε επένδυση με τη μέγιστη δυνατή απόδοση λαμβάνοντας το χαμηλότερο δυνατό ρίσκο.

Ως γνωστόν για κάθε μια μετοχή που συμμετέχει σε ημερήσιες χρηματιστηριακές συνεδριάσεις αντιστοιχούν ημερήσιες τιμές κλεισίματος. Επίσης σε κάθε επιχείρηση που διαπραγματεύεται τις μετοχές της σε ένα χρηματιστήριο αξιών αντιστοιχεί ένα μεγάλο πλήθος οικονομικών δεικτών που καταδεικνύουν την πορεία και τη λειτουργία της εν λόγω επιχείρησης. Όπως γίνεται λοιπόν εύκολα αντιληπτό ο όγκος των δεδομένων που είναι συνυφασμένος με τις χρηματιστηριακές αγορές είναι αρκετά μεγάλος και καθημερινά διογκώνεται. Τίθεται λοιπόν το ερώτημα αν αυτός ο τεράστιος όγκος δεδομένων με την κατάλληλη διαχείριση και μεθοδολογία μπορεί να οδηγήσει στην καλύτερη δυνατή επένδυση.

Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα γίνεται προσπάθεια να δοθεί στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Ειδικότερα, επιχειρείται η διαμόρφωση προγράμματος (software) το οποίο θα δίνει τη δυνατότητα αξιοποίησης των διαθέσιμων δεδομένων και (μέσω αυτής της αξιοποίησης) να επιτρέπει τη συγκρότηση αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων, τα οποία θα περιλαμβάνουν τίτλους εισηγμένους στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών. Ως αποτελεσματικά, εννοούνται τα χαρτοφυλάκια που παρουσιάζουν τον χαμηλότερο κίνδυνο σε κάθε επίπεδο απόδοσης ή την υψηλότερη απόδοση σε κάθε επίπεδο κινδύνου.

Επισημαίνεται ότι, ως θεωρητική βάση της εργασίας αυτής χρησιμοποιείται η θεωρία χαρτοφυλακίου του Harry Markowitz, η οποία άλλωστε αποτελεί το «ευαγγέλιο» κάθε διαχειριστή χαρτοφυλακίου, σε κάθε χρηματιστηριακή αγορά.



## **2. Η ΘΕΩΡΙΑ MARKOWITZ**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

Ο Markowitz<sup>1</sup> ήταν ο πρώτος που ύστερα από κατάλληλη μαθηματική ανάλυση βρήκε τρόπο υπολογισμού της αναμενόμενης απόδοσης και του κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου τίτλων, για κάθε χρονική περίοδο. Η αιτία που τον οδήγησε στην προσπάθεια για τον υπολογισμό αυτών των μεγεθών ήταν η ιδέα ότι ο κάθε υποψήφιος επενδυτής προκειμένου να επιλέξει τα κατάλληλα στοιχεία για το χαρτοφυλάκιο του είναι προτιμότερο να λαμβάνει υπ' όψιν του την αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο όλου του χαρτοφυλακίου και να μην παραπλανάται από τις τιμές αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου κάθε στοιχείου ξεχωριστά. Ο λόγος είναι ότι οι τιμές των μεγεθών αυτών μπορεί να είναι ελκυστικές για κάθε ένα στοιχείο ξεχωριστά αλλά όταν αυτά τα στοιχεία συγκροτήσουν ένα χαρτοφυλάκιο μπορεί να μην δίνουν τα προσδοκώμενα αποτελέσματα.

Ο Markowitz λοιπόν για τον υπολογισμό αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου (τυπική απόκλιση) διατύπωσε τα εξής:

Η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου δίνεται από τον εξής τύπο:

$$E(r_p) = \sum w_i E(r_i)$$

Η διακύμανση ενός χαρτοφυλακίου δίνεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$\text{Var}(r_p) = \sum \sum w_i w_j \text{cov}(i,j) \text{ όπου } \text{cov}(i,i) = \sigma_i^2$$

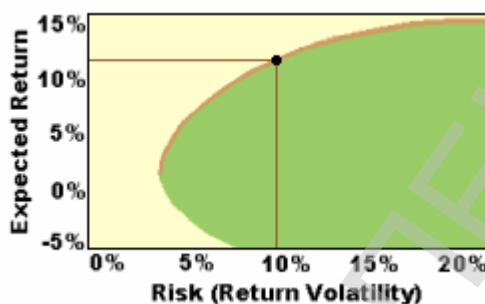
Όπου  $E(R_i)$  δηλώνει την αναμενόμενη απόδοση της  $i$ ης μετοχής,  $\sigma_i$  είναι η τυπική απόκλιση της  $i$ ης μετοχής,  $w_i$  το βάρος συμμετοχής της  $i$ ης μετοχής και  $\text{cov}(i,j)$  η συνδιακύμανση των μετοχών  $i$  και  $j$ .

Στα πλαίσια της θεωρίας του Markowitz, Αποδοτικό Χαρτοφυλάκιο (Efficient Portfolio) είναι εκείνο στο οποίο τα στοιχεία συμμετέχουν με τέτοια ποσοστά ώστε για μια δεδομένη τιμή αναμενόμενης απόδοσης χαρτοφυλακίου να λαμβάνουμε τη μικρότερη δυνατή τιμή κινδύνου (τυπικής απόκλισης). Εναλλακτικά μπορούμε να πούμε πως οποιαδήποτε αλλαγή και να κάνουμε στα βάρη συμμετοχής των στοιχείων του χαρτοφυλακίου δεν μπορούμε να πάρουμε μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση χωρίς ταυτόχρονα αυξηθεί και τον κίνδυνο.

1. Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection, Journal of Finance, Vol. 7, Iss. 1, p. 77-91.

Συγκεντρώνοντας όλα τα δυνατά Αποδοτικά Χαρτοφυλάκια (Efficient Portfolios) δηλαδή για όλες τις δυνατές τιμές αναμενόμενης απόδοσης που μπορεί να πάρει το συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο να βρεθούν τα αντίστοιχα αποδοτικά χαρτοφυλάκια τότε προκύπτει το γνωστό “Efficient Frontier” (Αποδοτικό Σύνορο αν προσπαθούσαμε να δώσουμε έναν δόκιμο αντίστοιχο ελληνικό όρο).

Αν αποδώσουμε διαγραμματικά όλα τα Αποδοτικά Χαρτοφυλάκια τότε προκύπτει το ακόλουθο διάγραμμα



Η πράσινη περιοχή αναπαριστά όλα τα δυνατά ζεύγη ρίσκου – απόδοσης που αντιστοιχούν σε όλους τους δυνατούς συνδυασμούς ποσοστών συμμετοχής των στοιχείων που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο μας. Για κάθε σημείο εντός της πράσινης ζώνης υπάρχει τουλάχιστον ένα χαρτοφυλάκιο που μπορεί να κατασκευαστεί με τα συγκεκριμένα στοιχεία να δίνει τις συγκεκριμένες τιμές ρίσκου – απόδοσης.

Η κίτρινη καμπύλη είναι αυτή που αναπαριστά το “Efficient Frontier”. Τα χαρτοφυλάκια που κινούνται επάνω σε αυτήν την καμπύλη μπορούμε να πούμε ότι είναι είτε τα χαρτοφυλάκια με τη μέγιστη δυνατή απόδοση για μια δεδομένη τιμή ρίσκου είτε τα χαρτοφυλάκια με το ελάχιστο ρίσκο για μια δεδομένη τιμή αναμενόμενης απόδοσης. Εξαρτάται πάντα από ποια οπτική γωνία θέλει να το εξετάσει ο υποψήφιος επενδυτής.

Ο Markowitz λοιπόν προτείνει σε κάθε υποψήφιο επενδυτή ότι πρέπει πάντα να επιλέγει χαρτοφυλάκια τα οποία κινούνται πάνω σε αυτήν την καμπύλη αν θέλει να προσδοκά τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα.

Μία ακόμα πολύ σημαντική πρόταση που κατέθεσε ο Markowitz γνωστή και ως “Markowitz Diversification” είναι αυτή που αφορά και το είδος των στοιχείων που αποτελούν ένα χαρτοφυλάκιο. Πιο συγκεκριμένα ο Markowitz πρότεινε το εξής:

Τα στοιχεία που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο να έχουν τις μικρότερες δυνατές συσχετίσεις μεταξύ τους καθώς έτσι θα μειώνεται το ρίσκο του χαρτοφυλακίου χωρίς να θυσιάζεται η αποδοτικότητα του χαρτοφυλακίου. Γενικότερα όσο μικρότερη είναι η συσχέτιση των στοιχείων που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο τόσο μικρότερο ρίσκο θα έχει το εν λόγω χαρτοφυλάκιο.

Πρακτικά, σύμφωνα με τον Markowitz, αυτό επιτυγχάνεται αν διαλέγονται επενδύσεις από όσο το δυνατόν περισσότερους διαφορετικούς κλάδους, δηλαδή να χαρακτηρίζεται το χαρτοφυλάκιο από μια ποικιλομορφία. Μάλιστα επισημαίνει πως το πλήθος των στοιχείων που θα απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο δεν αρκεί από μόνο του να δώσει ποικιλομορφία ικανή που θα αποφέρει μικρότερο ρίσκο γιατί αν για

παράδειγμα επιλεχθεί ένα χαρτοφυλάκιο από 10 μετοχές που ανήκουν στον ίδιο κλάδο, μπορεί να το χαρτοφυλάκιο μας να αποτελείται από ένα σημαντικό αριθμό μετοχών αλλά είναι πολύ πιθανό επειδή οι μετοχές ανήκουν στον ίδιο κλάδο να πηγαίνουν ταυτόχρονα άσχημα. Ενώ αν επιλεχθούν μετοχές από διαφορετικούς κλάδους τότε αποφεύγουμε να έχουμε ένα χαρτοφυλάκιο των οποίων τα στοιχεία θα έχουν υψηλή συνδιακύμανση μεταξύ τους.

Χρήσιμο είναι επίσης να αναφέρουμε πως πάνω στη θεωρία του Markowitz στηρίχθηκαν κάποια υποδείγματα και μέτρα μέτρησης του κινδύνου, όπως π.χ. το CAPM (Capital Asset Price Model), η Capital Market Line, το Market Model κ.α.

Όσον αφορά την παρούσα έρευνα, θα σταθούμε κυρίως στη μέθοδο που υποδεικνύεται για τον υπολογισμό της αναμενόμενης απόδοσης και της τυπικής απόκλισης του χαρτοφυλακίου, μέσω της αξιοποίησης κατάλληλων μακροεντολών και συναρτησέων που προσφέρει το Microsoft Excel.

## **2.1. Άλλες προσπάθειες διαμόρφωσης software σχετικού με τη θεωρία Markowitz**

Μέσω των μακροεντολών του Microsoft Excel έγιναν και άλλες προσπάθειες να λυθούν προβλήματα βελτιστοποίησης στηριζόμενοι στη θεωρία Markowitz. Για παράδειγμα στο βιβλίο των Mary Jackson και Mike Staunton<sup>2</sup> σε ένα χαρτοφυλάκιο επενδύσεων με δεδομένες τις τιμές κινδύνου και απόδοσης για κάθε επένδυση ζητείται με στόχο συγκεκριμένη απόδοση χαρτοφυλακίου να βρεθούν τα βάρη με τα οποία θα συμμετέχουν στο χαρτοφυλάκιο οι επενδύσεις ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος. Ουσιαστικά δηλαδή ζητείται να βρεθεί το αντίστοιχο Αποδοτικό Χαρτοφυλάκιο (Efficient Portfolio). Οι πιο πάνω ερευνητές, ανέπτυξαν την εξής μεθοδολογία :

**1.** Σε ένα φύλλο Microsoft Excel εισάγονται τα ακόλουθα δεδομένα όπως φαίνονται και στην παρακάτω οθόνη:

2. Mary Jackson και Mike Staunton, 'Advanced Modeling in finance using Excel and VBA'

Δεδομένα Επενδύσεων	Αναμ. Αποδ.	Τυπ. Αποκ.		
Tbills	0.08%	4.3%		Στόχος Αναμ. Αποδ. 7.0%
Bonds	2.10%	10.1%		
Shares	9.00%	20.8%		

Βάρη Χαρτοφυλακίου	
Tbills	40.00%
Bonds	50.00%
Shares	10.00%

VCV Πίνακας	Tbills	Bonds	Shares	
Tbills	0.0018	0.0027	0.0008	Αναμ. Αποδ. 2.2%
Bonds	0.0027	0.102	0.0048	Τυπ. Αποκ. 7.0%
Shares	0.0008	0.0048	0.0433	Τυπ. Αποκ. 0.0049

Formulas shown in the image:

- Cell I15: `=SUMPRODUCT(w,e)`
- Cell I18: `=MMULT(TRANSPOSE(w),MMULT(V,w))`

Στα κελιά από I10 έως I12 αναγράφονται τα αρχικά βάρη συμμετοχής των επενδύσεων στο χαρτοφυλάκιο. Στα κελιά C5 έως C7 αναγράφονται οι μέσες αποδόσεις των επενδύσεων ενώ στα κελιά D5 έως D7 βρίσκονται οι τυπικές αποκλίσεις αυτών.

2. Ο υπολογισμός της αναμενόμενης απόδοσης και της διακύμανσης πραγματοποιούνται στα κελιά I15 και I18 με τη δημιουργία των κατάλληλων φόρμουλών

Φόρμουλα κελιού I15 `"=SUMPRODUCT(w,e)"`

Φόρμουλα κελιού I18 `"=MMULT(TRANSPOSE(w),MMULT(V,w))"`

Όπου εδώ με  $w$  συμβολίζουμε το διάνυσμα των βαρών, με  $e$  τον πίνακα των αναμενόμενων αποδόσεων ενώ με  $V$  συμβολίζουμε τον πίνακα διακυμάνσεων συνδιακυμάνσεων (C15:E17).

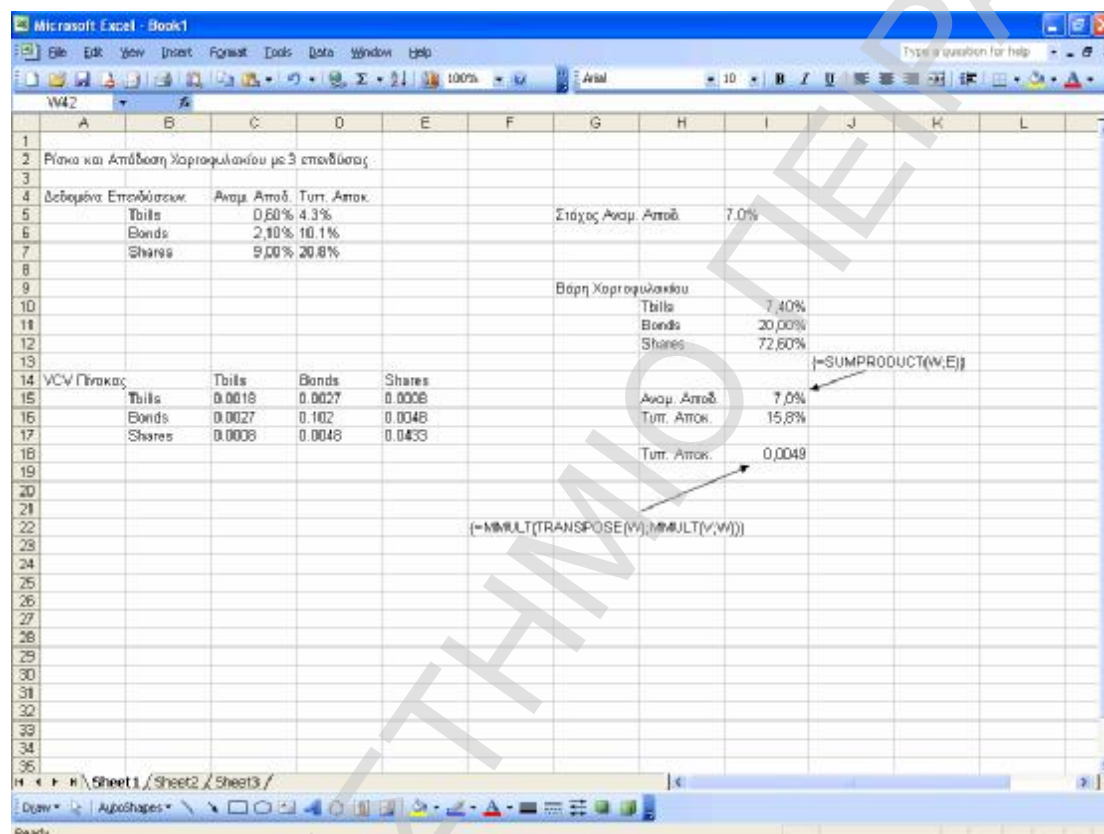
Οι φόρμουλες που βρίσκονται στα κελιά I15 και I18 ανταποκρίνονται στους αντίστοιχους τύπους υπολογισμού των συγκεκριμένων μεγεθών που έδωσε ο Markowitz.

Για τον υπολογισμό της τυπικής απόκλισης του χαρτοφυλακίου εισάγεται στο κελί I16 η συνάρτηση της τετραγωνικής ρίζας της τιμής του κελιού I18.

Φόρμουλα κελιού I16 `"=SQRT(I18)"`

Στο κελί I5 εισάγουμε την τιμή της αναμενόμενης απόδοσης του χαρτοφυλακίου ώστε με δεδομένη αυτή να υπολογισθεί η κατάλληλη αναλογία ποσοστών συμμετοχής των επενδύσεων στο χαρτοφυλάκιο που θα αποφέρει το ελάχιστο ρίσκο.

3. Μετά και από την εισαγωγή αυτής της τιμής στο πρόβλημα ελαχιστοποίησης, γίνεται χρήση στο του προγραμματιστικού πακέτου “Solver”. Τα αποτελέσματα που δίνει ο “Solver” φαίνονται στη ακόλουθη εικόνα



Όπως βλέπουμε οι τιμές στα κελιά I10 έως I12 έχουν αλλάξει όπως έχει αλλάξει και η τιμή στο κελί I16.

Για τη δεδομένη τιμή που ορίσαμε στο κελί I5 η μικρότερη δυνατή τιμή σύμφωνα με τους περιορισμούς που ορίστηκαν είναι αυτή που αναγράφεται στο κελί I16.

Το συγκεκριμένο πρόβλημα βελτιστοποίησης και ο τρόπος επίλυσης του είναι αρκετά σημαντικό καθώς τόσο η μέθοδος υπολογισμού του ρίσκου και της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου όσο και η χρήση του Solver για την επίλυση παρόμοιων προβλημάτων θα μας αποσχολήσει στην πορεία αυτής της εργασίας.

Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί πως στο συγκεκριμένο πρόβλημα τόσο ο αριθμός των επενδύσεων που αποτελεί το εν λόγω χαρτοφυλάκιο όσο και τα στατιστικά που τις χαρακτηρίζουν είναι γνωστές και συγκεκριμένες. Επίσης ο τρόπος με τον οποίο χρησιμοποιήθηκε ο Solver αλλά και η δημιουργία των φορμουλών που υπολογίζουν αναμενόμενη απόδοση και τυπική απόκλιση χαρτοφυλακίου

ανταποκρίνονται στο συγκεκριμένο πρόβλημα και δεν έχουν μια μορφή πιο γενική που θα καταδεικνύει την προσαρμοστικότητα τους σε προβλήματα με όχι στατικά δεδομένα.

Αυτό λοιπόν που θα μας απασχολήσει κυρίως σε αυτήν την εργασία είναι η δημιουργία κατάλληλου λογισμικού συμβατού με το Microsoft Excel που θα αντιμετωπίζει αντίστοιχα προβλήματα των οποίων οι παράμετροι και οι περιορισμοί θα καθορίζονται δυναμικά και δεν θα είναι εκ των προτέρων γνωστά. Επίσης η λύση αυτών των προβλημάτων θα γίνεται κι αυτή με τρόπο αυτόματο χωρίς να αναγκάζεται ο χρήστης ούτε να καλεί ο ίδιος το πακέτο του Solver ούτε στη συνέχεια να ορίζει μόνος του τη φύση των περιορισμών και των παραμέτρων. Δηλαδή ο Solver θα καλείται μέσα από κώδικα γραμμένο σε γλώσσα προγραμματισμού χωρίς να χρειάζεται ο χρήστης να καταφεύγει στα μενού του Microsoft Excel.

Η φύση των προβλημάτων, η μεθοδολογία αντιμετώπισης τους αλλά και η δημιουργία κατάλληλου λογισμικού για την λύση τους θα αναλύθουν εκτενώς στις επόμενες ενότητες.

### **3. ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ



Η επιλογή των δεδομένων στηρίχθηκε πάνω στα εξής κριτήρια:

- Τα δεδομένα να είναι υπαρκτά ώστε τα συμπεράσματα να έχουν πραγματική υπόσταση, να μην είναι φανταστικά οπότε να κινδυνεύουν να χάσουν την ορθότητά τους.
- Να υπάρχει η δυνατότητα τα δεδομένα να αντλούνται με ευκολία και να μην απαιτείται η μεσολάβηση εξουσιοδοτημένων ατόμων.
- Να υπάρχει μεγάλος όγκος δεδομένων ώστε να εξασφαλίζεται ποιοτική και ποσοτική ανάλυση που θα χαρακτηρίζεται από ακρίβεια και εγκυρότητα.
- Τα δεδομένα να χαρακτηρίζονται από σαφήνεια, εγκυρότητα και να μην αμφισβητούνται.

Για όλους αυτούς τους λόγους επιλέχθηκαν δεδομένα του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών. Πιο συγκεκριμένα συγκεντρώθηκαν οι τιμές κλεισίματος των μετοχών των εταιρειών που διαπραγματεύονται στο Χρηματιστήριο Αθηνών τα τελευταία 6 χρόνια. που αντιστοιχούν περίπου σε 1500 ημερήσιες τιμές κλεισίματος μετοχών για πάνω από 300 εταιρείες που ήταν εισηγμένες στις καθημερινές συνεδριάσεις του ΧΑΑ. Όλες αυτές οι τιμές συγκεντρώθηκαν σε τρία αρχεία Excel και τοποθετήθηκαν σε αυτό με την εξής δομή: Στην πρώτη στήλη και με φθίνουσα σειρά (δηλαδή από την νεότερη προς την παλαιότερη) τοποθετήθηκαν οι ημερομηνίες που πραγματοποιήθηκαν συνεδριάσεις τα τελευταία 5 έτη (Εικόνα 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		BANK OF ATTICA	GENERAL HELLENIC	NATIONAL BANK	NIBD (GR)	NIBD (PR)	BANK OF GREECE	ΕΜΠΟΡΙΚΗ	BANK OF ATHENS
2		ΑΤΤΙΚΗΣ	ΓΕΝΙΚΗ	ΕΛΛΗΝΙΚΗ	ΤΡΑΠΕΖΑ	ΕΤΕΒΑ (ΚΟ)	ΕΛΛΑΔΟΣ	ΤΡΑΠΕΜΠΟΡΙΚΗ	ΤΡΑΠ ΤΡΑΠΕΖΑ ΑΘΗΝΩΝ
3	30/12/2005	5,6	9,68	36	0	0	94,45	29,7	0
4	29/12/2005	5,68	10	36	0	0	94,2	29,76	0
5	28/12/2005	5,5	9,76	35,8	0	0	95,4	29,1	0
6	27/12/2005	5,48	9,68	35,98	0	0	95,1	27,2	0
7	23/12/2005	5,42	9,52	35,5	0	0	94,7	25,1	0
8	22/12/2005	5,38	9,44	35,68	0	0	94,15	25,76	0
9	21/12/2005	5,32	9,58	36,34	0	0	94,4	25,64	0
10	20/12/2005	5,29	9,5	36,62	0	0	94,6	25,62	0
11	19/12/2005	5,3	9,38	36,9	0	0	94,3	25	0
12	16/12/2005	5,34	9,38	36,96	0	0	94,5	25,88	0
13	15/12/2005	5,24	9,32	36,62	0	0	93,8	25,3	0
14	14/12/2005	5,12	9,26	36,74	0	0	93,75	24,44	0
15	13/12/2005	5,1	9,24	34,9	0	0	93,8	24,2	0
16	12/12/2005	5,16	9,38	34,68	0	0	93,55	24,18	0
17	9/12/2005	5,16	9,24	34,3	0	0	93,75	23,78	0
18	8/12/2005	5,2	9,18	34,4	0	0	94	24,26	0
19	7/12/2005	5,24	9,2	35	0	0	94	24,76	0
20	6/12/2005	5,24	9,06	35,1	0	0	94	24,76	0
21	5/12/2005	5,22	8,92	34,68	0	0	94,05	24,9	0
22	2/12/2005	5,22	8,92	34,24	0	0	94,45	24,94	0
23	1/12/2005	5,26	8,84	33,8	0	0	94,5	24,5	0
24	30/11/2005	5,2	8,68	33,2	0	0	94,1	24,28	0
25	29/11/2005	5,24	8,96	34	0	0	93,95	24,54	0
26	28/11/2005	5,2	9,08	33,92	0	0	94,5	24,7	0
27	25/11/2005	5,18	9,1	34,34	0	0	93,7	24,3	0
28	24/11/2005	5,2	9,14	34,64	0	0	94,1	24	0
29	23/11/2005	5,24	9,22	34,7	0	0	94,55	24,18	0
30	22/11/2005	5,3	9,24	34,62	0	0	93,9	24,1	0
31	21/11/2005	5,32	9,32	34,68	0	0	93,95	24,22	0
32	18/11/2005	5,38	9,48	35	0	0	94,5	24,46	0
33	17/11/2005	5,42	9,48	34,76	0	0	93,9	24,34	0
34	16/11/2005	5,42	9,24	34,1	0	0	92,65	24,26	0
35	15/11/2005	5,42	9,24	33,92	0	0	92,75	24,28	0

Εικόνα 1

Στην πρώτη και δεύτερη γραμμή τοποθετήθηκαν τα ονόματα των εταιρειών (στην πρώτη γραμμή το όνομα στα αγγλικά και στη δεύτερη στα ελληνικά) που ήταν εισηγμένες κατά τη διάρκεια των τελευταίων 5 έτων (Εικόνα 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H
		BANK OF ATTICA (CR)	GENERAL HELLENIC NATIONAL BANK (GR)	NATIONAL BANK (GR)	NATIONAL BANK (GR)	NATIONAL BANK (GR)	BANK OF GREECE (EMFORIO BANK)	BANK OF GREECE (EMFORIO BANK)
		ΑΤΤΙΚΗΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ)	ΓΕΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	ΕΤΕΒΑ (Π.Ο)	ΕΤΕΒΑ (Π.Ο)	ΕΛΛΑΔΟΣ (ΤΡΑΠΙΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ)	ΕΛΛΑΔΟΣ (ΤΡΑΠΙΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ)
3	30/12/2005	5,6	9,96	36	0	0	94,45	26,7
4	29/12/2005	5,69	10	36	0	0	94,2	26,76
5	28/12/2005	5,5	9,76	35,8	0	0	95,4	26,1
6	27/12/2005	5,49	9,68	35,98	0	0	95,1	27,2
7	23/12/2005	5,42	9,52	35,5	0	0	94,7	26,1
8	22/12/2005	5,39	9,44	35,66	0	0	94,15	25,76
9	21/12/2005	5,32	9,58	36,34	0	0	94,4	25,64
10	20/12/2005	5,28	9,5	36,62	0	0	94,6	25,62
11	19/12/2005	5,3	9,38	36,9	0	0	94,3	26
12	16/12/2005	5,34	9,38	36,96	0	0	94,5	25,88
13	15/12/2005	5,24	9,32	36,62	0	0	93,8	25,3
14	14/12/2005	5,12	9,26	36,74	0	0	93,75	24,44
15	13/12/2005	5,1	9,24	34,9	0	0	93,8	24,2
16	12/12/2005	5,16	9,38	34,68	0	0	93,65	24,18
17	9/12/2005	5,16	9,24	34,3	0	0	93,75	23,78
18	8/12/2005	5,2	9,18	34,4	0	0	94	24,28
19	7/12/2005	5,24	9,2	35	0	0	94	24,76
20	6/12/2005	5,24	9,06	35,1	0	0	94	24,76
21	5/12/2005	5,22	8,92	34,68	0	0	94,05	24,9
22	2/12/2005	5,22	8,92	34,24	0	0	94,45	24,94
23	1/12/2005	5,26	8,84	33,8	0	0	94,5	24,5
24	30/11/2005	5,2	8,68	33,2	0	0	94,1	24,28
25	29/11/2005	5,24	8,96	34	0	0	93,95	24,54
26	28/11/2005	5,2	9,08	33,92	0	0	94,5	24,7
27	25/11/2005	5,18	9,1	34,34	0	0	93,7	24,3
28	24/11/2005	5,2	9,14	34,64	0	0	94,1	24
29	23/11/2005	5,24	9,22	34,7	0	0	94,55	24,18
30	22/11/2005	5,3	9,24	34,62	0	0	93,9	24,1
31	21/11/2005	5,32	9,32	34,68	0	0	93,85	24,32
32	18/11/2005	5,38	9,48	35	0	0	94,5	24,46
33	17/11/2005	5,42	9,48	34,76	0	0	93,9	24,34
34	16/11/2005	5,42	9,24	34,1	0	0	92,65	24,26
35	15/11/2005	5,43	9,38	33,99	0	0	92,75	23,99

Εικόνα 2

Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι ορισμένες μετοχές για μεγάλα χρονικά διαστήματα δεν μετείχαν στις συνεδριάσεις που πραγματοποιήθηκαν στα αντίστοιχα χρονικά διαστήματα. Αυτό αντικατοπτρίζεται με την τιμή '0' για τις αντίστοιχες ημερομηνίες (Εικόνα 3).

Για τον υπολογισμό ορισμένων στατιστικών μεγεθών καθώς και για την εξαγωγή συμπερασμάτων δεν λήφθηκαν υπόψη οι μηδενικές τιμές που κατείχαν για σημαντικές χρονικές περιόδους οι εν λόγω μετοχές.

Επιπλέον λόγω του ότι στην ανάλυση που θα γίνει θα χρειαστεί να υπολογιστεί η τυπική απόκλιση αυτών των τιμών κρίθηκε σκόπιμο να μην λαμβάνονται υπόψη μετοχές που δεν έχουν 30 διαδοχικές μη μηδενικές τιμές κλεισίματος. Με άλλα λόγια μετοχές που δε συμμετείχαν και στις 30 τελευταίες συνεδριάσεις με τελευταία αυτήν της 30<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου του 2005 δεν λαμβάνονται υπόψη στην ανάλυση δεδομένων που πραγματοποιήθηκε.

	A	B	C	D	E	F	G	H
		BANK OF ATTICA (CB)	GENERAL HELLENIC NATIONAL BANK (GNB) (CB)	NATIONAL BANK (NB) (CB)	NBD (CB)	ΠΙΣΤ (CB)	BANK OF GREECE (BANK OF GREECE)	ΕΠΙΧΡΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΡΑΠΙΖΑ
		ΑΤΤΙΚΗΣ (ΤΡΑΠΕΖΑ) (Κ)	ΓΕΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗ ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (Κ)	ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ (Κ)	ΕΤΕΒΑ (Π)	ΠΙΣΤ (Π)	ΕΛΛΑΔΟΣ (ΤΡΑΠΙΕΜΠΟΡΙΚΗ ΤΡΑΠΙΖΑ)	ΕΠΙΧΡΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΡΑΠΙΖΑ
3	30/12/2005	5,6	9,98	36	0	0	94,45	28,7
4	29/12/2005	5,69	10	36	0	0	94,2	28,76
5	28/12/2005	5,5	9,76	35,8	0	0	95,4	28,1
6	27/12/2005	5,49	9,68	35,98	0	0	95,1	27,2
7	23/12/2005	5,42	9,52	35,5	0	0	94,7	26,1
8	22/12/2005	5,39	9,44	35,66	0	0	94,15	25,76
9	21/12/2005	5,32	9,58	36,34	0	0	94,4	25,64
10	20/12/2005	5,28	9,5	36,62	0	0	94,6	25,62
11	19/12/2005	5,3	9,38	36,9	0	0	94,3	26
12	16/12/2005	5,34	9,38	36,96	0	0	94,5	25,88
13	15/12/2005	5,24	9,32	36,62	0	0	93,8	25,3
14	14/12/2005	5,12	9,26	36,74	0	0	93,75	24,44
15	13/12/2005	5,1	9,24	34,9	0	0	93,8	24,2
16	12/12/2005	5,16	9,38	34,68	0	0	93,65	24,18
17	9/12/2005	5,16	9,24	34,3	0	0	93,75	23,78
18	8/12/2005	5,2	9,18	34,4	0	0	94	24,28
19	7/12/2005	5,24	9,2	35	0	0	94	24,76
20	6/12/2005	5,24	9,06	35,1	0	0	94	24,76
21	5/12/2005	5,22	8,92	34,68	0	0	94,05	24,9
22	2/12/2005	5,22	8,92	34,24	0	0	94,45	24,94
23	1/12/2005	5,26	8,84	33,8	0	0	94,5	24,5
24	30/11/2005	5,2	8,68	33,2	0	0	94,1	24,28
25	29/11/2005	5,24	8,96	34	0	0	93,95	24,54
26	28/11/2005	5,2	9,08	33,92	0	0	94,5	24,7
27	25/11/2005	5,18	9,1	34,34	0	0	93,7	24,3
28	24/11/2005	5,2	9,14	34,84	0	0	94,1	24
29	23/11/2005	5,24	9,22	34,7	0	0	94,55	24,18
30	22/11/2005	5,3	9,24	34,62	0	0	93,9	24,1
31	21/11/2005	5,32	9,32	34,68	0	0	93,85	24,32
32	18/11/2005	5,38	9,48	35	0	0	94,5	24,46
33	17/11/2005	5,42	9,48	34,76	0	0	93,9	24,34
34	16/11/2005	5,42	9,24	34,1	0	0	92,65	24,26
35	15/11/2005	5,43	9,38	33,99	0	0	92,75	23,99

Εικόνα 3

Στο σημείο αυτό είναι χρήσιμο να αναφέρουμε μια σημαντική λεπτομέρεια που χαρακτηρίζει τα δεδομένα που χρησιμοποιούμε. Παρατηρώντας τις διαδοχικές τιμές κλεισίματος κάποιων μετοχών βλέπουμε κάποιες αυξομειώσεις μεγαλύτερες του 20% κάτι που σύμφωνα με τους κανονισμούς του ΧΑΑ είναι αδύνατο αφού η τιμή κλεισίματος μιας μετοχής μπορεί να διαφέρει μόνο κατά  $\pm 20\%$ . Π.χ. όπως φαίνεται και στην εικόνα 4 η τιμή κλεισίματος της μετοχής της “ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΗ Α.Ε.Ε.Χ (ΚΑ)” για τις 2-3-2000 ήταν 10,59 ευρώ ενώ την επομένη στις 3-3-2000 η τιμή κλεισίματος ήταν 5,56 ευρώ. Δηλαδή η τιμή κλεισίματος είχε μείωση σε σχέση με την προηγούμενη μέρα μεγαλύτερη του 20% γεγονός που δεν επιτρέπεται σύμφωνα με τους κανόνες που διέπουν τις συνεδριάσεις. Ο λόγος στον οποίο οφείλεται αυτή η μείωση είναι ότι εκείνη την ημέρα η εν λόγω εταιρεία προχώρησε σε κεφαλαιοποίηση μέρους των μετοχών της. Είναι εύκολα αντιληπτό λοιπόν ότι η μείωση αυτή οφείλεται σε εξωγενείς παράγοντες και όχι λόγω της διαπραγματεύσεως της μετοχής την συγκεκριμένη μέρα. Όμως μια τέτοια μεταβολή που δεν οφείλεται στη φυσιολογική εξέλιξη μιας καθημερινής συνεδρίασης πρέπει να μην επηρεάζει τη μελέτη και την ανάλυση των δεδομένων μας γιατί θα οδηγούμαστε σε επισφαλή συμπεράσματα. Γι’ αυτό το λόγο κάθε φορά που συναντάται μια τέτοια μη φυσιολογική και προερχόμενη από εξωγενείς παράγοντες αυξομείωση στην τιμή μιας μετοχής, θα θεωρείται μηδενική η μεταβολή της τιμής της συγκεκριμένης μετοχής από τη μια μέρα στην άλλη.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		ΒΙΟΚΑΡΠΕ ΠΙΡΑΕΥΣ	ΠΙΡΑΕΥΣ	ΜΑΓΡΙΖΟΣ	ΜΑΓΡΙΖΟΣ	ΚΛΩΝΑΤΕ	ΚΛΩΝΑΤΕ	CYCLON	Η ΜΑΚΕΔΟΝ	VASSILOF	VA
2		ΒΙΟΚΑΡΠΕ ΠΕΙΡΑΙΩΣ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ	ΜΑΓΡΙΖΟΥ	ΜΑΓΡΙΖΟΥ	ΚΛΩΝΑΤΕ	ΚΛΩΝΑΤΕ	CYCLON	ΕΠΛΑΣΤΙΚΑ	ΒΑΣΙΛΟΠ	ΒΑ
1450	14/3/2000	0,00	0,00	4,62	0,00	0,00	10,56	8,85	13,47	0,00	21,95
1451	10/3/2000	0,00	0,00	5,09	0,00	0,00	11,72	9,83	14,97	0,00	23,35
1452	9/3/2000	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	12,96	10,86	16,63	0,00	22,99
1453	8/3/2000	0,00	0,00	5,05	0,00	0,00	14,37	12,06	18,24	0,00	23,21
1454	7/3/2000	0,00	0,00	5,17	0,00	0,00	15,89	13,38	19,77	0,00	22,85
1455	6/3/2000	0,00	0,00	5,40	0,00	0,00	17,65	14,86	20,90	0,00	23,62
1456	3/3/2000	0,00	0,00	5,56	0,00	0,00	18,22	15,22	19,03	0,00	23,58
1457	2/3/2000	0,00	0,00	10,59	0,00	0,00	18,78	15,85	18,94	0,00	23,60
1458	1/3/2000	0,00	0,00	10,11	0,00	0,00	18,02	15,22	18,72	0,00	22,60
1459	29/2/2000	0,00	0,00	10,81	0,00	0,00	17,55	14,79	17,96	0,00	22,64
1460	28/2/2000	0,00	0,00	11,33	0,00	0,00	18,72	15,73	17,18	0,00	22,95
1461	25/2/2000	0,00	0,00	14,04	0,00	0,00	20,65	17,48	15,80	0,00	25,15
1462	24/2/2000	0,00	0,00	12,78	0,00	0,00	20,06	16,85	16,68	0,00	25,19
1463	23/2/2000	0,00	0,00	11,62	0,00	0,00	18,55	15,23	16,87	0,00	24,62
1464	22/2/2000	0,00	0,00	11,87	0,00	0,00	18,12	14,95	17,49	0,00	24,74
1465	21/2/2000	0,00	0,00	11,75	0,00	0,00	19,91	16,49	18,24	0,00	25,40
1466	18/2/2000	0,00	0,00	12,24	0,00	0,00	20,87	17,73	17,14	0,00	26,13
1467	17/2/2000	0,00	0,00	12,21	0,00	0,00	20,06	17,30	18,71	0,00	26,10
1468	16/2/2000	0,00	0,00	12,25	0,00	0,00	21,19	18,74	20,78	0,00	27,18
1469	15/2/2000	0,00	0,00	12,37	0,00	0,00	22,80	19,72	23,08	0,00	28,01
1470	14/2/2000	0,00	0,00	12,72	0,00	0,00	22,38	19,62	25,63	0,00	29,10
1471	11/2/2000	0,00	0,00	13,00	0,00	0,00	23,83	20,72	28,48	0,00	28,85
1472	10/2/2000	0,00	0,00	13,10	0,00	0,00	23,71	20,76	28,48	0,00	28,83
1473	9/2/2000	0,00	0,00	13,79	0,00	0,00	24,71	21,26	0,00	0,00	29,51

Εικόνα 4

Για να υπάρχει και επαλήθευση του γεγονότος ότι η μη φυσιολογική μείωση που αναφέρθηκε οφείλεται σε εξωγενείς παράγοντες, χρησιμοποιείται και ένα ακόμα αρχείο EXCEL το οποίο περιέχει για κάθε μια μετοχή την ακριβή ημερομηνία που υπήρξε μεταβολή του αριθμού των μετοχών που συμμετείχαν στη συγκεκριμένη . Στο προηγούμενο παράδειγμα αναφερθήκαμε για τη μη φυσιολογική μείωση της τιμής της μετοχής της “ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΗ Α.Ε.Χ (ΚΑ)” κατά τις ημερομηνίες 2-3-2000 και 3-3-2000. Η μη φυσιολογική μείωση επιβεβαιώνεται και από το προαναφερθέν αρχείο για τις αντίστοιχες ημερομηνίες (εικόνα 5).

	A	B	C	D	E	F	G
1		ΒΙΟΚΑΡΠΕΤ ΑΕ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΕΠΕΝΔ	ΠΕΙΡΑΙΩΣ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΗ ΜΑΓΡΙΖΟΥ ΑΦΟΙ	ΜΑΓΡΙΖΟΥ ΑΦΟΙ	ΚΛΩΝΑΤΕΞ Α.Β.Ε.Κ.	
40	25/2/2000	0	0	13.115.000	7.195.215	938.520	31.309.760
41	28/2/2000	0	0	13.115.000	7.195.215	938.520	31.309.760
42	29/2/2000	0	0	13.115.000	7.195.215	938.520	31.309.760
43	1/3/2000	0	0	13.115.000	7.195.215	938.520	31.309.760
44	2/3/2000	0	0	13.115.000	7.195.215	938.520	31.309.760
45	3/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
46	6/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
47	7/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
48	8/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
49	9/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
50	10/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
51	14/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
52	15/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
53	16/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
54	17/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
55	20/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
56	21/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
57	22/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
58	23/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
59	24/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
60	27/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
61	28/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
62	29/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
63	30/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
64	31/3/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
65	3/4/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
66	4/4/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760
67	5/4/2000	0	0	48.670.000	7.195.215	938.520	31.309.760

Εικόνα 5

Ταυτόχρονα και για να εξασφαλιστεί ορθότερη ποιοτική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν ορισμένοι δείκτες που συνοδεύουν τις μετοχές των εταιρειών που μετέχουν στις συνεδριάσεις του ΧΑΑ. Οι δείκτες αυτοί έχουν ετήσιο χαρακτήρα και προσφέρουν πληροφορίες για τις μετοχές των εταιρειών που από μόνες τους οι τιμές κλεισίματος δεν μας τις παρέχουν.

Έτσι σε ένα αρχείο EXCEL τοποθετήθηκαν όλα τα δεδομένα δεικτών για όλες τις μετοχές από όλους τους κλάδους. Το αρχείο αυτό έχει συγκεκριμένη δομή ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η εύρεση των δεδομένων που πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε. Η δομή αυτή αναλύεται παρακάτω:

Πιο συγκεκριμένα στην πρώτη στήλη αυτού του αρχείου αναγράφεται ο κλάδος στον οποίο ανήκει κάθε μετοχή ενώ στη δεύτερη στήλη αναγράφονται τα πλήρη ονόματα των μετοχών των εταιρειών (Εικόνα 6 και 7).

ΚΛΑΔΟΣ	ΕΤΑΙΡΙΑ	Διεύθυνση Ίδιων Κεφαλαίων				Διεύθυνση Συνολικών Κεφαλαίων
Sector	Company	ΑΚ-2002	ΑΚ-2003	ΑΚ-2004	ΑΚ-2005	ΑΣΚ-2002
Πρωτογενής παραγωγή - Γαλαρία	ΓΠΟΤΟΥΡ (Κ)	0,01262099				0,013654091
Πρωτογενής παραγωγή - Γαλαρία	ΣΠΥΡΟΥ ΑΕΒΕ (ΚΑ)	0,034313897	0,010045048	0,004295		0,03020953
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	ΣΕΛΩΝΤΑ ΠΧ (ΚΟ)	0,012085987	0,007995316	0,036995	0,034565519	0,015055492
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	ΜΗΡΕΥΣ Α.Ε(ΚΟ)		0,060553678	0,052432	0,103393061	0,013578867
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	ΔΙΑΣ ΜΟΥΣΚΑΛΜΕΡΓΕΙΣ	0,130216594	0,11779771	0,141808	0,253085167	0,063236734
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	ΕΛΛ. ΜΟΥΣΚΑΛΜΕΡΓΕΙΑ	0,04336813	0,040511222	0,088905	0,061195979	0,005114636
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	ΓΑΛΑΣΙΩ ΒΑΛΑΣΣΕΣ ΚΑΛ	0,213144255	0,1673749	0,173957	0,161229513	0,083568825
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	INTERFISH ΜΟΥΣΚΑΛ ΑΕ	0,368279675	0,197290897	0,165217	0,062705028	0,14367901
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΜΥΛΟΙ ΛΟΥΛΗ (ΚΟ)				0,00703052	0,03000089
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΕΛ Β.ΣΑΡΑΗΣ (ΚΑ)	0,142711921	0,107779918			0,10321726
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΕΛΛΑC UNILEVER Α Ε ΚΟ	0,369995956	0,539492018	0,610653	0,530152955	0,204439406
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΑΤΣΕΛΗΣ (ΚΟ)	0,067206345	0,124924366	0,170092	0,21180327	0,065943841
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΝΙΚΑΣ Π.Γ. ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,143698995	0,166007429	0,277933	0,310005749	0,087254803
Μεταποίηση - Τρόφιμα	CHIRTA INTERNAT (ΚΟ)	0,107392094	0,111378098		0,3275709883	0,089548412
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΥΛ.ΣΑΡΑΝΤ (ΚΟ)		1,017999663	0,320107	0,494893989	0,026595992
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ (ΚΟ)	0,030369811	0,064853324	0,070912	0,053236367	0,047319328
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΡΕΤΑ ΦΑΡΜ Α.Ε.(ΚΟ)	0,113035131	0,056476863	0,058979	0,061169221	0,069564738
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΧΑΤΗΚΡΑΜΟΤΗ ΥΙΟΙ (ΚΟ)	0,157310374	0,018337776	0,051901	0,004963505	0,092044355
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΑΡΑΜΟΛΕΡΚΟΣ ΑΕ	0,041399674	0,048432672	0,05764		0,040915943
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΡΕΚΑ (ΚΑ)	0,081976175	0,074871967	0,084455	0,015153377	0,053688222
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΜΠ.ΣΤΑΘΗΣ (ΚΟ)	0,2355384	0,219083779	0,22312	0,227564816	0,117596898
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΜΥΛΟΙ ΚΕΡΕΠΟΥ ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,059547929	0,04472227	0,022695	0,01326302	0,045138799
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΔΕΛΤΑ ΒΙΟΜΠΑΓΩΤΟΥ Α.Ε.	1,812619541	0,104619494			0,123367488
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΡΗΚΡ Α.Β.Ε.Ε	0,149137431	0,145170136	0,120717	0,120760098	0,12513773
Μεταποίηση - Ζωοτροφές	ΚΕΓΟ Α.Ε. (ΚΟ)	0,214539788	0,251327673	0,227313	0,253861592	0,103266188
Μεταποίηση - Ζωοτροφές	ΠΕΡΣΕΥΣ ΑΕ (ΚΟ)	0,17638006	0,098016687	0,029278		0,100106441
Μεταποίηση - Παισιών	SOSA COLA H.B.C. (ΚΑ)	0,213193841	0,78021513	1,115455	0,260649445	0,091956943
Μεταποίηση - Παισιών	ΚΤΗΜΑ Κ. ΛΑΖΑΡΙΔΗ (ΚΟ)	0,211579786	0,134933374	0,089921	0,074705678	0,149541507
Μεταποίηση - Παραγωγή και εμπόριο	ΚΑΡΕΛΙΑΣ (Κ)	0,337446319	0,311799535	0,311098	0,296099379	0,165277233
Μεταποίηση - Χλωριόξ	ΕΛΛ. ΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ (ΚΟ)	0,09301608	0,056819291	0,06254	0,061032819	0,065974933

Εικόνα 6

ΚΛΑΔΟΣ	ΕΤΑΙΡΙΑ	Διεύθυνση Ίδιων Κεφαλαίων				Διεύθυνση Συνολικών Κεφαλαίων
Sector	Company	ΑΚ-2002	ΑΚ-2003	ΑΚ-2004	ΑΚ-2005	ΑΣΚ-2002
Πρωτογενής παραγωγή - Γαλαρία	ΓΠΟΤΟΥΡ (Κ)	0,01262099				0,013654091
Πρωτογενής παραγωγή - Γαλαρία	ΣΠΥΡΟΥ ΑΕΒΕ (ΚΑ)	0,034313897	0,010045048	0,004295		0,03020953
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	ΣΕΛΩΝΤΑ ΠΧ (ΚΟ)	0,012085987	0,007995316	0,036995	0,034565519	0,015055492
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	ΜΗΡΕΥΣ Α.Ε(ΚΟ)		0,060553678	0,052432	0,103393061	0,013578867
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	ΔΙΑΣ ΜΟΥΣΚΑΛΜΕΡΓΕΙΣ	0,130216594	0,11779771	0,141808	0,253085167	0,063236734
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	ΕΛΛ. ΜΟΥΣΚΑΛΜΕΡΓΕΙΑ	0,04336813	0,040511222	0,088905	0,061195979	0,005114636
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	ΓΑΛΑΣΙΩ ΒΑΛΑΣΣΕΣ ΚΑΛ	0,213144255	0,1673749	0,173957	0,161229513	0,083568825
Πρωτογενής παραγωγή - Ξυλευστική	INTERFISH ΜΟΥΣΚΑΛ ΑΕ	0,368279675	0,197290897	0,165217	0,062705028	0,14367901
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΜΥΛΟΙ ΛΟΥΛΗ (ΚΟ)				0,00703052	0,03000089
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΕΛ Β.ΣΑΡΑΗΣ (ΚΑ)	0,142711921	0,107779918			0,10321726
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΕΛΛΑC UNILEVER Α Ε ΚΟ	0,369995956	0,539492018	0,610653	0,530152955	0,204439406
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΑΤΣΕΛΗΣ (ΚΟ)	0,067206345	0,124924366	0,170092	0,21180327	0,065943841
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΝΙΚΑΣ Π.Γ. ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,143698995	0,166007429	0,277933	0,310005749	0,087254803
Μεταποίηση - Τρόφιμα	CHIRTA INTERNAT (ΚΟ)	0,107392094	0,111378098		0,3275709883	0,089548412
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΥΛ.ΣΑΡΑΝΤ (ΚΟ)		1,017999663	0,320107	0,494893989	0,026595992
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ (ΚΟ)	0,030369811	0,064853324	0,070912	0,053236367	0,047319328
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΡΕΤΑ ΦΑΡΜ Α.Ε.(ΚΟ)	0,113035131	0,056476863	0,058979	0,061169221	0,069564738
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΧΑΤΗΚΡΑΜΟΤΗ ΥΙΟΙ (ΚΟ)	0,157310374	0,018337776	0,051901	0,004963505	0,092044355
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΑΡΑΜΟΛΕΡΚΟΣ ΑΕ	0,041399674	0,048432672	0,05764		0,040915943
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΡΕΚΑ (ΚΑ)	0,081976175	0,074871967	0,084455	0,015153377	0,053688222
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΜΠ.ΣΤΑΘΗΣ (ΚΟ)	0,2355384	0,219083779	0,22312	0,227564816	0,117596898
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΜΥΛΟΙ ΚΕΡΕΠΟΥ ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,059547929	0,04472227	0,022695	0,01326302	0,045138799
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΔΕΛΤΑ ΒΙΟΜΠΑΓΩΤΟΥ Α.Ε.	1,812619541	0,104619494			0,123367488
Μεταποίηση - Τρόφιμα	ΚΡΗΚΡ Α.Β.Ε.Ε	0,149137431	0,145170136	0,120717	0,120760098	0,12513773
Μεταποίηση - Ζωοτροφές	ΚΕΓΟ Α.Ε. (ΚΟ)	0,214539788	0,251327673	0,227313	0,253861592	0,103266188
Μεταποίηση - Ζωοτροφές	ΠΕΡΣΕΥΣ ΑΕ (ΚΟ)	0,17638006	0,098016687	0,029278		0,100106441
Μεταποίηση - Παισιών	SOSA COLA H.B.C. (ΚΑ)	0,213193841	0,78021513	1,115455	0,260649445	0,091956943
Μεταποίηση - Παισιών	ΚΤΗΜΑ Κ. ΛΑΖΑΡΙΔΗ (ΚΟ)	0,211579786	0,134933374	0,089921	0,074705678	0,149541507
Μεταποίηση - Παραγωγή και εμπόριο	ΚΑΡΕΛΙΑΣ (Κ)	0,337446319	0,311799535	0,311098	0,296099379	0,165277233
Μεταποίηση - Χλωριόξ	ΕΛΛ. ΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ (ΚΟ)	0,09301608	0,056819291	0,06254	0,061032819	0,065974933

Εικόνα 7

Από την 3<sup>η</sup> στήλη και μετά βρίσκονται οι τιμές όλων των δεικτών για όλες τις μετοχές για τα έτη 2002 έως 2005. Στην 3<sup>η</sup> γραμμή υπάρχει το όνομα του κάθε δείκτη ενώ στην 4<sup>η</sup> γραμμή αναφέρεται το έτος στο οποίο αντιστοιχεί η κάθε τιμή του αντίστοιχου δείκτη. Για παράδειγμα στην Εικόνα 8 είναι μαρκαρισμένες οι στήλες C, D, E, F. Στην 3<sup>η</sup> γραμμή και για αυτές τις στήλες αντιστοιχεί ο δείκτης 'Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων' ενώ στην 4<sup>η</sup> γραμμή και πιο συγκεκριμένα στα κελιά C4, D4, E4, F4 βλέπουμε το ακρωνύμιο του ονόματος του Δείκτη (ΑΙΚ) συνοδευόμενο από το έτος για το οποίο αναγράφονται τιμές. Έτσι λοιπόν εύκολα συμπαίρνουμε ότι στη στήλη F υπάρχουν οι τιμές για κάθε μετοχή του δείκτη Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων για το έτος 2005.

ΕΤΑΙΡΙΑ	Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων				Απόδοση Συνολικών Κεφαλαίων				Διαμεσική Ετήσια	
Company	AIK2002	AIK2003	AIK2004	AIK2005	ASK2002	ASK2003	ASK2004	ASK2005	DE2002	DE
ΠΠΟΤΟΥΡ (Κ)	0,012620999				0,013664061				0,274055638	0,2
ΣΠΥΡΟΥ ΑΕΒΕ (ΚΑ)	0,034313897	0,010045048	0,004256		0,030802953	0,013993164	0,012451377		0,207932566	0,2
ΣΕΛΟΝΤΑ ΒΙΟ (ΚΟ)	0,012066987	0,007896316	0,038966	0,084955519	0,015095492	0,014559663	0,032895984	0,047076136	0,324611901	0,2
ΝΗΡΕΥΣ Α.Ε.(ΚΟ)		0,060583678	0,080432	0,103993061	0,013678867	0,048163563	0,053193744	0,045380737	0,522537756	0,2
ΔΙΑΣ ΚΩΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	0,130216894	0,11779771	0,141606	0,253086187	0,063236734	0,068905124	0,064042621	0,068850396	0,702423716	0
ΕΛΛ. ΚΩΥΟΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑ	0,04336813	0,040611222	0,088305	0,061195979	0,036114636	0,032677775	0,054286498	0,006897806	0,512591092	0,2
ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΒΑΛΑΣΣΙΕΣ ΚΑΛ	0,213144255	0,1673749	0,173967	0,161238513	0,068668626	0,082469415	0,095368898	0,062591228	0,6672593	0,2
INTERFISH ΚΩΥΟΚΑΛ, ΑΕ	0,388279876	0,197290897	0,166217	0,062705026	0,14367801	0,068936225	0,068757121	0,016645675	0,687134709	0,2
ΜΥΛΟΙ ΛΟΥΛΗ (ΚΟ)				0,00703062	0,033000089	0,004906234	0,006452855		0,641734806	0,2
ΕΛ.Β.ΣΑΥΑΡΗΣ (ΚΑ)	0,142711921	0,107779919			0,109321726	0,081472096	0,121719927		0,336930092	0,2
ΕΡΛΑΣ-UNILEVER Α.Ε. ΚΟ	0,280389995	0,533432018	0,610953	0,530152556	0,204433406	0,263239759	0,279344895	0,267747262	0,464266518	0,2
ΚΑΤΣΙΛΗΣ (ΚΟ)	0,067206345	0,124924366	0,170092	0,21180327	0,065943841	0,080687451	0,092068764	0,078237064	0,38954518	0,2
ΜΙΚΑΣ Π.Γ. ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,143668995	0,186007429	0,277933	0,319026749	0,092254809	0,106461064	0,109080167	0,054433629	0,507274141	0,2
CHIRITA INTERNAT (ΚΟ)	0,107392094	0,111378038		0,307570883	0,068548412	0,068867877		0,053051073	0,582654644	0,2
ΚΥΛ.ΣΑΡΑΝΤ. (ΚΟ)		0,017899663	0,320107	0,494953889	0,026695992	0,066703891	0,033638027	0,053908781	0,962350084	0,2
ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ (ΚΟ)	0,030396811	0,064963324	0,070312	0,053036387	0,047318328	0,052005463	0,051073953	0,024078237	0,564087116	0,2
ΚΡΕΤΑ ΦΑΡΜ Α.Ε (ΚΟ)	0,113036131	0,069427863	0,068979	0,061189221	0,068664738	0,04437717	0,041297497	0,006195613	0,625040494	0,2
ΧΑΤΖΗΚΡΑΝΙΩΤΗ ΥΙΟΙ (ΚΟ)	0,157310374	0,018337778	0,051501	0,004953505	0,0520044365	0,021320395	0,047447727	0,000896715	0,512830299	0,2
ΚΑΡΑΜΟΛΕΓΚΟΣ ΑΕ	0,041356674	0,048432672	0,06794		0,040915543	0,044257811	0,048458803		0,566756112	0,2
ΚΡΕΚΑ (ΚΑ)	0,081976175	0,074971867	0,084455	0,015163377	0,053888222	0,049993776	0,095041324		0,581696208	0,2
ΜΠ.ΣΤΑΘΗΣ (ΚΟ)	0,2355384	0,219063779	0,22312	0,227984818	0,117586686	0,121815642	0,131106701	0,109819307	0,577147881	0,2
ΜΥΛΟΙ ΚΑΤΕΠΟΥ ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,069547929	0,04472227	0,022856	0,01326300	0,045138799	0,038913749	0,029197895		0,442159639	0,2
ΔΕΛΤΑ ΒΙΟΜ. ΠΑΓΙΤΟΥ Α.Ε	1,812615641	0,104619484			0,123887488	0,058642274	0,013866502		0,960799663	0
ΚΡΗ.ΚΡ. Α.Β.Ε.Ε	0,149137431	0,145170136	0,128717	0,120760096	0,12613773	0,123518307	0,104116602	0,094988992	0,184055646	0,1
COCA COLA H.B.C. (ΚΑ)	0,214539788	0,251327673	0,227313	0,253861590	0,103286168	0,108531588	0,096396613	0,084127406	0,626263382	0,2
ΠΕΡΣΕΥΣ ΑΕ (ΚΟ)	0,17638005	0,096018687	0,029278		0,100108441	0,067799849	0,043594493		0,617629786	0,2
COCA COLA H.B.C. (ΚΑ)	0,213198841	0,790321513	1,115466	0,280649445	0,091995943	0,12380754	0,117529437	0,07700634	0,776356802	0,2
ΚΤΗΜΑ Κ. ΛΑΖΑΡΙΩΝ (ΚΟ)	0,211576766	0,134933974	0,089921	0,074705678	0,148641507	0,087630426	0,069819042	0,043899029	0,413624634	0,2
ΚΑΡΕΛΙΑΣ (Κ)	0,337443619	0,311788635	0,311098	0,296098378	0,166277233	0,17492362	0,16434786	0,172432122	0,510146218	0,2
ΕΛΛ. ΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ (ΚΟ)	0,083101803	0,068618031	0,06254	0,061032813	0,065874933	0,04310347	0,0444978864	0,029715175	0,487701333	0

Εικόνα 8

Στη 2<sup>η</sup> γραμμή αυτού του αρχείου βλέπουμε τον τύπο μέσα από τον οποίο υπολογίζεται η τιμή του αντίστοιχου δείκτη (Εικόνα 9).

The image shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following columns and data points:

Α.Π.Α.Κ.	Απόδοση Ιδίων Κεφαλαίων				Απόδοση Συνολικών Κεφαλαίων				Δανειακή Επιβάρυνση (ΔΔΕ)			
	AIK2002	AIK2003	AIK2004	AIK2005	ASK2002	ASK2003	ASK2004	ASK2005	DE2002	DE2003	DE2004	DE2005
1	0,012620899	0,010045048	0,004256	0,013664061	0,030802963	0,013583184	0,012451377	0,0274055838	0,294439532	0,431061285	0,4010	0,4010
2	0,034313897	0,007656316	0,036366	0,094655519	0,0150895492	0,032859364	0,047076136	0,207932566	0,267560015	0,303645121	0,32765	0,32765
3	0,012066887	0,0602583676	0,082432	0,103393061	0,013679867	0,048163563	0,053193744	0,045260237	0,522537756	0,551581835	0,550730754	0,58224
4	0,130216894	0,11779771	0,141808	0,253086187	0,053295734	0,066805124	0,064042621	0,068850386	0,702423716	0,65362619	0,703652102	0,72935
5	0,04336813	0,040611222	0,088305	0,061195579	0,036114636	0,036777775	0,054285498	0,006897806	0,512591082	0,581438461	0,617149341	0,62930
6	0,213144255	0,1673749	0,173967	0,161226513	0,089568826	0,082489415	0,085368888	0,052591228	0,6572993	0,590330234	0,611066468	0,61178
7	0,388279876	0,197290897	0,165217	0,062705028	0,14367801	0,068935225	0,068757121	0,016646575	0,687134709	0,734244451	0,762879141	0,79873
8	0,142711921	0,107779918		0,00703062	0,033000089	0,004906234	0,004452855		0,641734808	0,683911601	0,692620117	0,67472
9	0,380389395	0,533432019	0,610553	0,530152566	0,204433406	0,263238799	0,279344985	0,267747262	0,464266518	0,507168802	0,542783032	0,50942
10	0,067206345	0,124924386	0,170092	0,21180327	0,065843841	0,080637451	0,092066764	0,078237054	0,36354518	0,430950003	0,510865405	0,56673
11	0,143668895	0,189007429	0,277933	0,310026749	0,067254903	0,105461064	0,109080167	0,054433629	0,607274141	0,521991235	0,669892786	0,77293
12	0,107392094	0,111378038		0,327570683	0,068548412	0,068882807		0,053051073	0,692654644	0,694571323	0,689903263	0,72117
13		0,176989663	0,320107	0,49489389	0,026689592	0,069703891	0,033638027	0,053308781	0,962350084	0,981758888	0,964651988	0,89228
14	0,03036811	0,064863324	0,070312	0,053236387	0,047319328	0,052005463	0,051073953	0,024078237	0,66087116	0,607204719	0,544913249	0,54771
15	0,113036131	0,096476883	0,068979	0,061169221	0,066864738	0,04437717	0,041297492	0,006195613	0,529040494	0,595028802	0,578886281	0,62348
16	0,157310374	0,018337776	0,051501	0,004953605	0,030944365	0,021320395	0,047447727	0,000396715	0,512030299	0,334231473	0,304810565	0,26047
17	0,041358674	0,049432672	0,05764		0,040915943	0,044257811	0,048458809		0,666795112	0,595688575	0,606278902	0,47882
18	0,081976175	0,0746371867	0,084466	0,015153377	0,053883222	0,049993776	0,056041324		0,681696208	0,586366611	0,579074208	0,52567
19	0,2355384	0,219308779	0,22312	0,227664616	0,117589666	0,121815642	0,131106701	0,109819307	0,67147881	0,514303363	0,461384404	0,49160
20	0,069547929	0,04472227	0,022856	0,01326302	0,045138799	0,038913749	0,029190885		0,442158639	0,472836796	0,443546134	0,43619
21	0,812619541	0,104619494			0,12387468	0,056542274	0,013666902		0,960795663	0,79044223	0,616960198	0,64481
22	0,148137431	0,145178136	0,120717	0,120760098	0,12513773	0,123518307	0,104116902	0,094383932	0,164055546	0,163471135	0,151293787	0,21035
23	0,214538788	0,251327673	0,227313	0,253861582	0,103286188	0,108531589	0,093396613	0,084127406	0,626263382	0,666361232	0,673588785	0,68800
24	0,17638005	0,093018697	0,029278		0,100108441	0,067798846	0,046984893		0,617629786	0,617686189	0,666749216	0,75420
25	0,313198841	0,780321513	1,115456	0,280648445	0,091995943	0,12380754	0,117529497	0,07700634	0,776395802	0,867688001	0,913975722	0,88137
26	0,211576786	0,134633974	0,089921	0,074705678	0,148641507	0,087630425	0,069815042	0,043088029	0,419624634	0,436720024	0,334299777	0,31710
27	0,337443619	0,311798635	0,311088	0,296098379	0,166277233	0,17482362	0,16434786	0,172432122	0,510146718	0,442927439	0,476610738	0,44489
28	0,083101808	0,069819091	0,06254	0,081032613	0,065874939	0,04310347	0,044978364	0,029715175	0,487701333	0,51140349	0,505769681	0,4814

Εικόνα 9

Σε αρκετές περιπτώσεις δεν υπάρχουν τιμές δεικτών για όλες τις εταιρείες για όλα τα χρόνια. Αυτό δεν εμποδίζει την πορεία της ανάλυσης μας και θα αναφερθεί σε επόμενο κεφάλαιο ο τρόπος που θα αντιμετωπίζεται πιθανή απώλεια της τιμής ενός δείκτη για κάποιο έτος.

Στο αρχείο αυτό υπάρχουν αρκετοί δείκτες. Για την ανάλυση που πρόκειται να πραγματοποιηθεί δεν θα χρησιμοποιηθούν όλοι όσοι συμπεριλαμβάνονται σε αυτό το αρχείο. Πιο συγκεκριμένα οι δείκτες που θα χρησιμοποιηθούν είναι οι εξής:

- Απόδοτικότητα Ιδίων Κεφαλαίων (AIK)

Ο Δείκτης αυτός προκύπτει από το ηλίκο Καθαρά Κέρδη / Ίδια Κεφάλαια και εκφράζει το συνδυασμένο αποτέλεσμα των απασχολημένων κεφαλαίων, της κεφαλαιακής διάρθρωσης και του κόστους των ξένων κεφαλαίων.

- Δείκτης Δανειακής Επιβάρυνσης (ΔΔΕ)

Ο Δείκτης αυτός προκύπτει από το ηλίκο

(Σύνολο Ενεργειών – Ίδια Κεφάλαια) / Σύνολο Ενεργειών

Η τιμή αυτού του δείκτη καταδεικνύει το ποσοστό των ξένων κεφαλαίων επί του συνόλου των κεφαλαίων που χρησιμοποιεί μια επιχείρηση. Εύκολα καταλαβαίνει



κανείς ότι όσο πιο μεγάλο είναι αυτό το ποσοστό τόσο αυξάνεται ο κίνδυνος της χρεωκοπίας. Θεωρείται ικανοποιητικό μια επιχείρηση να έχει τιμή για αυτόν τον δείκτη μικρότερη του 65%.

- Δείκτης Γενικής Ρευστότητας (ΔΓΡ)

Ο Δείκτης αυτός προκύπτει από το πηλίκο:

Κυκλοφορούν Ενεργητικό / Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις

Ο δείκτης αυτός καταδεικνύει τη δυνατότητα μιας επιχείρησης να ανταποκριθεί σε βραχυπρόθεσμες υποχρεώσεις κάνοντας χρήση του κυκλοφορούντος ενεργητικού. Θεωρείται ικανοποιητικό για μια επιχείρηση η αναλογία αυτών των 2 μεγεθών να είναι μεγαλύτερη της μονάδας.

- Δείκτης P/E

Ο Δείκτης αυτός εκφράζει τον αριθμό των οικονομικών χρήσεων που απαιτούνται για να παραχθούν κέρδη ανά μετοχή ίσα με την τρέχουσα αξία της μετοχής. Όσο μικρότερη είναι η τιμή αυτού του δείκτη, τόσο ευνοϊκότερες είναι οι συνθήκες για την αγορά της

- Δείκτης Εμπορευσιμότητας

Ο Δείκτης αυτός προκύπτει από το πηλίκο:

Όγκος Συναλλαγών / Συνολικός αριθμός των τίτλων σε κυκλοφορία

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή αυτού του δείκτη τόσο ευχερέστερη κρίνεται η ρευστοποίηση ή η αγορά μιας μετοχής με αντίστοιχη μείωση του κινδύνου των απωλειών.

Επίσης για την ομαλή λειτουργία της εφαρμογής είναι σημαντικό να αναφερθεί μια ακόμα λεπτομέρεια που αφορά στην δομή των αρχείων που περιέχουν τα δεδομένα που θα χρησιμοποιήθουν από την εφαρμογή.

Πιο συγκεκριμένα τα αρχεία περιέχουν μεγάλο πλήθος από δεδομένα διαφορετικής φύσης και επειδή η ανάκτηση των δεδομένων από αυτά τα αρχεία θα γίνεται με δυναμικό τρόπο, ορίστηκαν συγκεκριμένες ομάδες δεδομένων μέσα σε κάθε αρχείο που απέκτησαν το αντίστοιχο όνομα.

Για παράδειγμα στο αρχείο που περιέχει τις τιμές όλων των δεικτών ανά μετοχή και έτος οι ομάδες που ορίστηκαν φαίνονται στο πάνω και αριστερό μέρος της ακόλουθης οθόνης.

deiktab	A	B	C	D	E	F	G
deikt1			κ.π.φ.λ.κ.				(κ.π.φ. + εικόνα) / συν. ποσ.
index			ΕΤΑΙΡΙΑ	Διεύθυνση	Ιδιών Κρατάσεων		Διεύθυνση Συνελλικών Κρατάσεων
names			Company	AIK-2002	AIK-2003	AIK-2004	AIK-2005
stocks			ΠΡΟΙΟΝΤΑ				
stocks1			ΠΡΟΙΟΝΤΑ - Γαλαρία				
6	Πρωτογενής παραγωγή - Γαλαρία	ΠΠΟΤΟΥΡ (Κ)	0,012620999				0,013654091
7	Πρωτογενής παραγωγή - Γαλαρία	ΣΠΥΡΟΥ ΑΕΒΕ (ΚΑ)	0,034313897	0,010045048	0,004295		0,030502953
8	Πρωτογενής παραγωγή - Ήθυστραφείο	ΣΕΛΩΝΤΑ (ΚΑ)	0,012085987	0,007895316	0,036965	0,094565519	0,015055492
9	Πρωτογενής παραγωγή - Ήθυστραφείο	ΝΗΡΕΥΣ Α.Ε. (ΚΟ)		0,060553678	0,052432	0,103893061	0,013678867
10	Πρωτογενής παραγωγή - Ήθυστραφείο	ΔΙΑΣ ΚΟΥΡΚΟΥΛΗΡΓΕΙΕΣ	0,130216594	0,11779771	0,141808	0,253085167	0,063236734
11	Πρωτογενής παραγωγή - Ήθυστραφείο	ΕΛΛ. ΚΟΥΡΚΟΥΛΗΡΓΕΙΕΣ	0,04336812	0,040511222	0,088305	0,061195979	0,035114636
12	Πρωτογενής παραγωγή - Ήθυστραφείο	ΓΑΛΑΣΙΩ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΚΑΛ	0,213144255	0,1673749	0,173867	0,161228513	0,083568826
13	Πρωτογενής παραγωγή - Ήθυστραφείο	INTERFISH ΚΟΥΡΚΟΥΛΗ ΑΕ	0,368279676	0,197290897	0,165217	0,062705028	0,14367801
14	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΜΥΛΟΙ ΛΟΥΛΗ (ΚΟ)				0,00703052	0,03300089
15	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΕΛ.Β.ΣΑΡΑΗΣ (ΚΑ)	0,142711521	0,107779918			0,10321726
16	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΕΛΛΑΔ-UNILEVER Α.Ε. ΚΟ	0,369395359	0,539432018	0,610653	0,530152565	0,204439406
17	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΚΑΤΣΙΜΗΣ (ΚΟ)	0,067306345	0,124924366	0,170032	0,21180327	0,065943841
18	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΝΙΚΑΣ Π.Γ. ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,143668696	0,166007429	0,277933	0,310005749	0,067254803
19	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	CHIRITA INTERNAT (ΚΟ)	0,107392094	0,111378038		0,327570883	0,069548412
20	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΚΥΛ.ΣΑΡΑΗΣ (ΚΟ)		1,017899663	0,320107	0,49489389	0,026569992
21	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ (ΚΟ)	0,030388911	0,064863324	0,070912	0,053236367	0,047319328
22	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΚΡΕΤΑ ΦΑΡΜ Α.Ε. (ΚΟ)	0,113035131	0,056476963	0,058979	0,061189221	0,06954736
23	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΧΑΤΖΗΚΡΑΜΩΤΗ ΥΙΟΙ (ΚΟ)	0,157310374	0,018337776	0,051501	0,004953505	0,092044355
24	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΚΑΡΑΜΟΛΕΠΚΟΣ ΑΕ	0,041359674	0,049432672	0,06784		0,040915943
25	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΚΡΕΚΑ (ΚΑ)	0,081976175	0,074871967	0,084455	0,015153377	0,05388822
26	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΜΠ.ΣΤΑΘΗΣ (ΚΟ)	0,2355384	0,219083779	0,22312	0,227564616	0,117586896
27	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΜΥΛΟΙ ΚΕΡΕΝΟΥ ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,059647929	0,04472227	0,022956	0,01326302	0,045136799
28	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΔΕΛΤΑ ΒΙΟΜ.ΠΑΓΩΤΟΥ Α.Ε.	1,812619541	0,104519494			0,123587488
29	Μειοτοίηση - Τρόφιμα	ΚΡΗΚΡ Α.Β.Ε.Ε.	0,149137431	0,145170136	0,120717	0,120760098	0,12513773
30	Μειοτοίηση - Ζωοτροφές	ΚΕΓΟ Α.Ε. (ΚΟ)	0,214539788	0,251327673	0,227313	0,253861592	0,103266188
31	Μειοτοίηση - Ζωοτροφές	ΠΕΡΣΕΥΣ ΑΕ (ΚΟ)	0,17638006	0,086016687	0,029278		0,100108441
32	Μειοτοίηση - Ποιοτικά	COCA COLA H.B.C. (ΚΑ)	0,313198841	0,78021513	1,115456	0,290648445	0,061956943
33	Μειοτοίηση - Ποιοτικά	ΚΤΗΜΑ Κ. ΛΑΖΑΡΙΔΗ (ΚΟ)	0,211576786	0,134933374	0,089921	0,074705678	0,148641507
34	Μειοτοίηση - Ποιοτικά	ΚΑΡΕΛΙΑΣ (ΚΟ)	0,337443619	0,311796535	0,311098	0,296089379	0,166277233

Εικόνα 10

Οι ομάδες δεδομένων που περιέχονται είναι οι εξής:

- deiktab

Επιλέγοντας την ομάδα 'deiktab' έχουμε πρόσβαση άμεσα στον πίνακα με τις τιμές των δεικτών (Εικόνα 11).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following structure:

	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Company	ΑΙΚ2002	ΑΙΚ2003	ΑΙΚ2004	ΑΙΚ2005	ΑΣΚ2002	ΑΣΚ2003	ΑΣΚ2004	ΑΣΚ2005
5	ΠΠΟΤΟΥΡ (Κ)	0,012620999				0,013654081			
6	ΣΠΥΡΟΥ ΑΕΒΕ (ΚΑ)	0,034313897	0,010045048	0,004258		0,030602953	0,013983164	0,012451377	
7	ΣΕΛΟΝΤΑ ΒΙΟ (ΚΟ)	0,012098987	0,007956316	0,036956	0,054955519	0,015095492	0,014655663	0,03269984	0,047076
8	ΝΗΡΕΥΣ Α Ε(ΚΟ)		0,060583678	0,080432	0,103393061	0,013678957	0,048163563	0,053193744	0,045268
9	ΔΙΑΣ ΚΟΥΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	0,130218894	0,1177971	0,141608	0,253086187	0,053296734	0,068805124	0,064042621	0,06689
10	ΕΛΛ. ΚΟΥΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑ	0,04336813	0,040611222	0,088305	0,061195979	0,036114636	0,030677775	0,054265498	0,00689
11	ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΚΑΛ.	0,213144255	0,1673749	0,173967	0,161229513	0,089588926	0,02493415	0,08538888	0,05299
12	INTERFISH ΚΟΥΚΑΛ. ΑΕ	0,388279876	0,197290897	0,165217	0,062705028	0,14367801	0,068935225	0,069751121	0,01664
13	ΜΥΛΟΙ ΛΟΥΛΗ (ΚΟ)				0,009703062	0,033000089	0,004906234	0,009453855	
14	ΕΛ.Β ΖΑΧΑΡΗΣ (ΚΑ)	0,142711921	0,107779818			0,109321726	0,061472086	0,012126827	
15	ΕΛΛΙΣ UNILEVER Α.Ε. ΚΟ	0,380389955	0,533432019	0,610553	0,530152565	0,204433406	0,263239759	0,27934895	0,26274
16	ΚΑΤΣΙΛΗΣ (ΚΟ)	0,087206346	0,124924366	0,170092	0,21180327	0,055943841	0,060697461	0,092069764	0,076231
17	ΜΙΚΑΣ Π.Γ. ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,143668895	0,186007429	0,277933	0,310026749	0,087254903	0,105461054	0,109080167	0,054433
18	ΟΗΡΙΤΑ INTERNET (ΚΟ)	0,107392094	0,111378036		0,327570683	0,068548412	0,066887677		0,05306
19	ΚΥΛ.ΣΑΡΑΝΤ (ΚΟ)		1,017899683	0,320107	0,49489389	0,026896992	0,066703891	0,033638027	0,053308
20	ΕΒΡΟΦΑΡΜΑ (ΚΟ)	0,090366911	0,064963324	0,070312	0,053236387	0,047319328	0,052005463	0,051073853	0,024076
21	ΚΡΕΤΑ ΦΑΡΜ Α.Ε (ΚΟ)	0,113035131	0,066476863	0,068979	0,061169221	0,066654738	0,04437717	0,041237497	0,00619
22	ΧΑΤΖΗΚΡΑΝΩΤΗ ΥΙΟΙ (ΚΟ)	0,167310374	0,018337776	0,051401	0,004953606	0,092044395	0,021320396	0,047447727	0,000388
23	ΚΑΡΑΜΟΛΕΓΚΟΣ ΑΕ	0,041358674	0,049432672	0,06764		0,040915943	0,044257611	0,048455803	
24	ΚΡΕΙΚΑ (ΚΑ)	0,081976175	0,074871957	0,084455	0,015153377	0,053888222	0,049993796	0,069041324	
25	ΜΠ.ΣΤΑΒΗΣ (ΚΟ)	0,2355384	0,219063779	0,22312	0,227954816	0,117586686	0,121815642	0,131106701	0,103819
26	ΜΥΛΟΙ ΚΕΡΕΤΕΝΟΥ ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,069547929	0,04472227	0,022856	0,013263002	0,045138799	0,038913749	0,029197885	
27	ΔΕΛΤΑ ΒΙΟΜ.ΠΑΓΙΤΟΥ Α.Ε.	1,612619541	0,104619494			0,123387488	0,056642274	0,013665002	
28	ΚΡΗ.ΚΡ.Α.Β.Ε.Ε	0,148137431	0,145170136	0,120717	0,120950098	0,126137773	0,129518307	0,104116602	0,094888
29	ΚΕΘΟ Α.Ε. (ΚΟ)	0,214535788	0,251327673	0,227313	0,253861592	0,103286188	0,108531598	0,09536613	0,08412
30	ΠΕΡΣΕΥΣ ΑΕ (ΚΟ)	0,17638005	0,088018897	0,029278		0,100108441	0,067798846	0,043584493	
31	SOSA COLA H.B.C. (ΚΑ)	0,313198841	0,780821513	1,115458	0,280646445	0,091996943	0,12380754	0,117529437	0,02700
32	ΚΤΗΜΑ Κ. ΛΑΖΑΡΙΔΗ (ΚΟ)	0,211576786	0,134833374	0,088921	0,074705678	0,148641507	0,087630425	0,069915042	0,043098
33	ΚΑΡΕΛΙΑΣ (Κ)	0,337443619	0,311798635	0,311098	0,296098379	0,166277239	0,17492362	0,16434796	0,17243
34	ΕΛΛ.ΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ (ΚΟ)	0,083101608	0,066819091	0,06254	0,081032613	0,065974933	0,04310347	0,044978864	0,02871

Εικόνα 11

- deiktit

Επιλέγοντας την ομάδα 'deiktit' έχουμε άμεσα πρόσβαση στον πίνακα με τους τίτλους των δεικτών ανά έτος (Εικόνα 12).

The screenshot shows the same Excel spreadsheet as in Figure 11, but with the 'deiktit' worksheet tab selected. The data table is identical to the one shown in Figure 11.

Εικόνα 12

- index

Επιλέγοντας την ομάδα 'index' έχουμε άμεσα στο κελί με περιεχόμενο την λέξη index ( Εικόνα 13)

Το κελί αυτό είναι σημαντικό γιατί καταδεικνύει το τέλος του πίνακα με τους τίτλους των δεικτών.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with a table of financial data. The table has columns for various metrics such as volume, sales, dividends, free float, capitalization, beta, low percent, high percent, 30-day percent, and price. The 'index' cell is circled in red, indicating the end of the data range.

	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR
3	Μ.σ. Στοιχ.	Κεφαλ.Πωλήσει	Μ.σ.Απώλειες	Free float	Κεφαλαιοποιή	Beta	% low	% high	% 30ημ.	Ταίχισμα	
4	volume60	PtoSales2005	DividendYield2005	Free float	Capitalization	Beta	lowPercent	highPercent	30dayspercent	price	index
5	1560,579347			0,2136	14,14002277	-0,18182591	0,29508197	-0,22167488	0,01282051	0,79	ΙΠΠΙ
6	31532,63158	2,134101769		0,4444	39,94557424	0,422712588	0,67336873	-0,11726395	0	1,43	ΣΠΥ
7	336140,1316	1,455302703		0,5912	64,4195068	1,863255243	3,7826087	-0,20863309	-0,05982906	2,2	ΣΕΛ
8	358400,5789	0,952625899		0,6271	131,6013556	1,497864386	1,39705882	-0,23831776	-0,185	3,26	ΝΗΡ
9	65521,23684	1,196762308		0,5796	25,88313	1,890943363	2,02272727	-0,20833333	-0,05673759	2,88	ΔΙΑΣ
10	9029,184211	0,579619844		0,19057	26,4393	0,934986243	1,73298429	-0,08036592	0,24880383	5,22	ΕΛΛ
11	39686,94737	0,709611594		0,296	12,688724	-0,24305567	1,25	-0,23726814	-0,18181818	0,9	ΓΑΛ
12	40572,55263	0,138374476		0,3649	2,39458	0,427881304	0,76315789	-0,33	-0,04265714	0,67	INTE
13	27146,63158	0,29649967		0,4473	38,89742688	1,402627159	0,98380685	-0,33896305	-0,2306316	2,34	MY7
14	14482,02632		0,014044944	0,17936	109,021764	0,703286174	0,29827007	-0,27346939	-0,10662764	3,56	ΕΛ.Ε
15	3780,842106	1,284758908		0,33	290,81115	0,421318317	-0,1878453	-0,08198121	-0,05701754	21,5	ΕΛΛ
16	39996,84211	1,239709957	0,041666967	0,49332	69,12	0,991108905	0,78804651	-0,09859155	-0,03003303	3,84	ΚΑΤ
17	27584,71053	0,900589652	0,055319149	0,5008	95,0872416	0,802883646	0,11374408	-0,27018634	-0,16961131	4,7	ΝΙΚ
18	14598,4737	0,577443025		0,6207	17,15478317	0,609890025	0,62177178	-0,21585903	-0,07291667	3,56	CHF
19	3124,884211	0,809960778		0,5207	6,104917	0,852930074	0,26986522	-0,17514124	-0,14117847	1,48	ΚΥΛ
20	28605,86842	1,118586728		0,1716	25,569894	0,747434426	0,90816327	-0,28078923	-0,06990151	1,87	EBP
21	3061,263158	1,314526286		0,19837	110,8448	0,836802486	1,01796098	-0,20675105	-0,07389163	7,52	ΚΡΕ
22	15159,83158	1,232108626		0,2414	6,23989775	0,84480906	0,49276362	-0,11206887	0,22619048	1,03	ΚΑΤ
23	5104,884211	0,41604512		0,2267	16,4865348	-0,19270529	1,1125	-0,17961165	-0,06623834	1,89	ΚΑΡ
24	11854,68421	0,828429107		0,53746	8,1939964	0,28375884	0,55405405	-0,15441176	0,12745098	1,15	ΚΡΕ
25	2962,368421	1,092631456		0,1933	76,49524	0,334128704	0,21588627	-0,12181303	-0,09866725	6,2	ΝΗΡ
26	2733,026318	0,355299112		0,348	8,174	0,486227312	0,10880991	-0,25809796	-0,0862363	1,22	MY7
27	177,6052632	1,037133108		0,056	124,0294884	0,604343491	0,30088496	-0,31827907	0,02863333	5,88	ΔΕΛ
28	3738,52632	1,06136798		0,2446	26,93088	0,631204107	0,42867143	-0,19014164	-0,05660377	3	ΚΡΠ
29	54672,76316	0,892577742		0,32746	31,7322	1,747110174	1,01088901	-0,06632653	0,02803989	1,83	ΚΕΣ
30	38603,26947	0,499478889		0,1789	19,13738136	-2,01478343	1,92105263	-0,17777778	0,76190476	1,11	ΠΕΡ
31	162343,3684	1,166124881		0,40186	5574,426768	0,931517889	0,10738994	-0,16388882	-0,11993163	23,16	ΚΟΚ
32	37946,39474	3,110936059		0,19704	19,756	0,22889718	0,26262626	-0,24242424	-0,08089235	1,25	ΚΤΗ
33	768,0626316	0,594262056		0,0714	246,778	-2,18790074	0,59587814	-0,41414474	-0,0894683	69,06	ΚΑΡ
34	17732,76316	0,462579275		0,30608	40,80283646	1,641748361	0,70285714	-0,22797907	-0,14867143	2,98	ΕΛΛ

Εικόνα 13

- stocks

Επιλέγοντας την ομάδα 'stocks' έχουμε άμεσα στο πίνακα με τα ονόματα όλων των μετοχών ( Εικόνα 13)

	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS
6	0.2136	14.14002277	-0.18182591	0.29508197	-0.22167488	0.01282051	0.79		ΙΠΠΟΤΟΥΡ (Κ)
7	0.4444	39.94657424	0.422712588	0.67336873	-0.11728395	0	1.43		ΕΠΥΡΟΥ ΑΕΒΕ (ΚΑ)
8	0.5912	64.4195068	1.663255243	3.7826087	-0.20663309	-0.06962905	2.2		ΣΕΛΟΝΤΑ (ΚΒ) (ΚΟ)
9	0.8271	131.6013666	1.497954386	1.39705882	-0.23831776	-0.185	3.26		ΝΗΡΕΥΣ (ΚΟ)
10	0.5796	25.86313	1.690343053	2.02272727	-0.20633333	-0.06673799	2.66		ΔΙΑΣ ΒΥΘΟΚΑΛ/ΜΕΡΓΕΙΣ
11	0.19057	26.4393	0.594996243	1.73256429	-0.09088592	0.24880383	5.22		ΕΛΛ. ΒΥΘΟΚΑΛ/ΜΕΡΓΩ
12	0.295	12.668724	-0.24325567	1.25	-0.23728814	-0.18181818	0.9		ΓΑΛΕΩΣ ΓΑΛΑΣΙΕΣ ΚΑΛ
13	0.3649	2.39468	0.427681304	0.76315789	-0.33	-0.04265714	0.67		ΜΠΕΡΡΙΣΗ ΒΥΘΟΚΑΛ. ΑΕ
14	0.4473	38.89742685	1.402827159	0.98305095	-0.33689305	-0.23026316	2.34		ΜΥΛΟΙ ΑΔΥΛΗ (ΚΟ)
15	0.014044844	0.17935	109.021764	0.703266174	0.29927007	-0.27346939	-0.10552764	3.56	ΕΛ.Β.ΖΑΦΑΡΗΣ (ΚΑ)
16		0.33	290.81115	0.421310317	0.1878453	-0.08188121	-0.05701754	21.5	ΕΛΛΑΣ (ΚΟ)
17	0.041666667	0.43332	69.12	0.581106605	0.76904651	-0.09693155	-0.03030903	3.84	ΚΑΤΣΕΛΗΣ (ΚΟ)
18	0.055319149	0.5009	95.0872416	0.802982846	0.11374403	-0.27018634	-0.16961131	4.7	ΝΗΣΑ Π.Γ. ΑΒΕΕ (ΚΟ)
19		0.6207	171.5476317	0.698999005	0.62177779	-0.21595903	-0.07291667	3.56	ΟΡΗΤΑ ΙΝΤΕΡΝΑΤ (ΚΟ)
20		0.5207	6.104917	0.652930074	0.26956522	-0.17514124	-0.14117647	1.46	ΚΥΛ.ΖΑΡΑΝΤ (ΚΟ)
21		0.1716	25.568884	0.747434428	0.90816327	-0.28079923	-0.06030161	1.87	ΕΡΒΟΦΑΡΜΑ (ΚΟ)
22		0.19837	110.8448	0.636502486	1.01756093	-0.20675105	-0.07369163	7.52	ΚΡΕΤΑ ΦΑΡΜ Α.Ε. (ΚΟ)
23		0.2414	6.23399775	0.944806906	0.49275362	-0.11208897	0.22619048	1.03	ΚΑΤΩΚΡΑΝΙΩΤΗ ΥΙΟΙ (ΚΟ)
24		0.2267	16.4955348	-0.19270529	1.1125	-0.17961165	-0.06628634	1.69	ΚΑΡΑΜΟΛΕΠΤΟΣ ΑΕ
25		0.53746	8.1938884	-0.26375684	0.56405405	-0.15441175	0.12745098	1.15	ΚΡΕΚΑ (ΚΑ)
26		0.1933	75.46624	0.334129704	0.21566827	-0.12881303	-0.09356725	6.2	ΜΠ. ΣΤΑΘΗΣ (ΚΟ)
27		0.348	8.174	0.486227312	0.1090091	-0.25609755	-0.0962963	1.22	ΜΥΛΟΙ ΚΕΡΕΝΟΥ ΑΒΕΕ (ΚΟ)
28		0.056	124.0234884	0.684243491	0.30038495	-0.31627907	0.02083333	5.88	ΔΕΛΤΑ ΒΙΟΜ.ΠΑΓΟΥΣ Α.Ε.
29		0.2445	26.93088	0.631204107	0.42957143	-0.15014164	-0.06660377	3	ΚΡΗΦΗ Α.Β.Ε.Ε.
30		0.50746	31.7322	1.747110174	1.01036901	-0.06632653	0.02806889	1.83	ΚΕΡΟ Α.Ε. (ΚΟ)
31		0.1789	19.13726136	-0.21476343	1.92105263	-0.17777778	0.76190476	1.11	ΠΕΡΣΕΥΣ ΑΕ (ΚΟ)
32		0.40186	5574.426766	0.591517889	0.10735994	-0.16389892	-0.11939163	23.16	ΣΟΚΑ ΣΟΛΑ.Η.Β.Σ. (ΚΑ)
33		0.19704	19.756	0.225975718	0.26262626	-0.24242424	-0.08068235	1.25	ΚΤΗΝΑ Κ. ΛΑΖΑΡΙΔΗ (ΚΟ)
34		0.0714	245.778	-2.18790074	0.59559714	-0.14144474	-0.0894683	89.05	ΚΑΡΕΛΙΑΣ (Κ)
35		0.30038	40.80265646	1.541748361	0.70265714	0.22797927	-0.14857143	2.98	ΕΛΛ. ΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ (ΚΟ)
36		0.3088	29.33727495	0.248922969	1.44444444	-0.32663061	-0.04347926	0.66	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ (ΚΑ)
37		0.38978	11.16479894	0.403056033	0.61666667	-0.25384615	-0.06730769	0.97	ΚΑΘΙΣΤΟΥΡΑ ΝΑΥΠΑΚΤΟΥ (ΚΑ)
	0.282	5.77064424	-0.11540103	0.69666667	-0.23287671	0.03703704	0.56		ΒΑΡΒΑΡΕΤΟΣ Α.Ε.

Εικόνα 13

Αντίστοιχα στο αρχείο που περιέχει τις ημερήσιες τιμές κλεισίματος για κάθε μετοχή η ομάδα δεδομένων ‘mtx1’ μας δίνει άμεση πρόσβαση στον πίνακα με τα ονόματα κάθε μετοχής (Εικόνα 14).

	A	B	C	D	E	F	G	H
2		BANK OF ATTICA (ΚΡ)	GENERAL HELLENIC NATIONAL BANK NBD (ΚΡ)			BANK OF GREECE (ΚΟ)	ΕΜΠΟΡΙΩΝ (ΚΟ)	INFORM. P. LYKOBANK (ΚΟ)
		ΑΤΤΙΚΗΣ (ΚΟ)	ΓΕΝΙΚΗΣ (ΚΟ)	ΓΕΝΙΚΗΣ (ΚΟ)		ΕΛΛΑΔΟΣ (ΚΟ)	ΕΜΠΟΡΙΩΝ (ΚΟ)	INFORM. P. LYKOBANK (ΚΟ)
3	30/12/2005	5.6	9.98	36	0	94.45	28.7	4.52
4	29/12/2005	5.63	10	36	0	94.2	28.76	4.6
5	28/12/2005	5.5	9.76	35.8	0	95.4	29.1	4.6
6	27/12/2005	5.48	9.68	35.98	0	95.1	27.2	4.58
7	23/12/2005	5.42	9.52	35.5	0	94.7	26.1	4.5
8	22/12/2005	5.38	9.44	35.68	0	94.15	25.76	4.48
9	21/12/2005	5.32	9.38	36.34	0	94.4	25.64	4.62
10	20/12/2005	5.28	9.5	36.62	0	94.6	25.62	4.62
11	19/12/2005	5.3	9.38	36.3	0	94.3	26	4.64
12	16/12/2005	5.34	9.38	36.56	0	94.5	25.86	4.5
13	15/12/2005	5.24	9.32	36.82	0	93.8	25.3	4.46
14	14/12/2005	5.12	9.26	36.74	0	93.75	24.44	4.46
15	13/12/2005	5.1	9.24	34.9	0	93.8	24.2	4.5
16	12/12/2005	5.16	9.38	34.68	0	93.55	24.18	4.6
17	9/12/2005	5.16	9.24	34.3	0	93.75	23.78	4.56
18	8/12/2005	5.2	9.18	34.4	0	94	24.26	4.4
19	7/12/2005	5.24	9.2	35	0	94	24.75	4.32
20	6/12/2005	5.24	9.06	35.1	0	94	24.76	4.22
21	5/12/2005	5.22	8.92	34.68	0	94.05	24.9	4.28
22	2/12/2005	5.22	8.92	34.24	0	94.45	24.94	4.34
23	1/12/2005	5.26	8.84	33.8	0	94.5	24.5	4.34
24	30/11/2005	5.2	8.88	33.2	0	94.1	24.28	4.4
25	29/11/2005	5.24	8.96	34	0	93.95	24.54	4.52
26	28/11/2005	5.2	9.08	33.92	0	94.5	24.7	4.56
27	25/11/2005	5.18	9.1	34.34	0	93.7	24.3	4.54
28	24/11/2005	5.2	9.14	34.84	0	94.1	24	4.58
29	23/11/2005	5.24	9.22	34.7	0	94.55	24.18	4.56
30	22/11/2005	5.3	9.24	34.62	0	93.9	24.1	4.62
31	21/11/2005	5.32	9.32	34.68	0	93.85	24.32	4.7
32	18/11/2005	5.38	9.48	35	0	94.5	24.46	4.74
33	17/11/2005	5.42	9.48	34.76	0	93.9	24.34	4.6

Εικόνα 14

Αυτή η διαδικασία ορισμού ομάδων δεδομένων είναι πολύ χρήσιμη γιατί βοηθάει στη δυναμική αναφορά και ανάκτηση δεδομένων από την εφαρμογή αφού δεν προϋποθέτει από το χρήστη να γνωρίζει ούτε τη δομή των συγκεκριμένων αρχείων ούτε το εύρος των τιμών τις οποίες ανακτά ούτε το ποιες στήλες, γραμμές ή κελιά είναι δεσμευμένα από την εφαρμογή. Επίσης οποιαδήποτε μεταβολή πραγματοποιηθεί σε κάποιο αρχείο με την προσθήκη γραμμών ή στηλών οι ομάδες δεδομένων συνεχίζουν να αναφέρονται στα ίδια δεδομένα ακόμα και αν έχει αλλάξει η σχετική τους θέση μέσα στο αρχείο.

Για παράδειγμα στο αρχείο με τις ημερήσιες τιμές κλεισίματος των μετοχών, τα ονόματα των μετοχών βρίσκονται στη 2<sup>η</sup> γραμμή. Όπως είδαμε και προηγουμένως αν επιλέξουμε την ομάδα δεδομένων 'mtx1' έχουμε άμεση πρόσβαση σε αυτά. Αν εμείς προσθέσουμε μια γραμμή στο εν λόγω αρχείο ανάμεσα στην 1<sup>η</sup> και 2<sup>η</sup> γραμμή τότε πλέον τα ονόματα θα βρίσκονται στην 3<sup>η</sup> γραμμή. Επιλέγοντας πάλι την ομάδα δεδομένων 'mtx1' τότε πάλι επιλέγονται τα ίδια δεδομένα άσχετως αν άλλαξε η αρχική τους θέση (Εικόνα 15).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		BANK OF ATTICA (CR)	GENERAL HELLENIC NATIONAL BANK (NBID) (CR)			BANK OF GREECE	ΕΜΠΟΡΙΚΗ BANK	INFORM PLYKOS	BANK OF
2		ΑΤΤΙΚΗ (ΚΟ)	ΓΕΝΙΚΗ (ΚΟ)	ΓΕΝΙΚΗ (ΚΟ)		ΕΛΛΑΔΟΣ (ΚΟ)	ΕΜΠΟΡΙΚΗ (ΚΟ)	INFORM	ΠΛΥΚΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
4	30/12/2005	5,6	9,96	36	0	94,45	28,7	4,62	16
5	23/12/2005	5,68	10	36	0	94,2	28,76	4,6	18
6	28/12/2005	5,5	9,76	36,8	0	95,4	28,1	4,6	16
7	27/12/2005	5,48	9,68	35,98	0	95,1	27,2	4,58	18
8	23/12/2005	5,42	9,52	36,5	0	94,7	26,1	4,6	17
9	22/12/2005	5,38	9,44	35,66	0	94,15	25,76	4,48	17
10	21/12/2005	5,32	9,58	36,34	0	94,4	25,64	4,62	17
11	20/12/2005	5,28	9,5	36,52	0	94,5	25,62	4,62	17
12	19/12/2005	5,3	9,38	36,9	0	94,3	25	4,64	17
13	16/12/2005	5,34	9,38	36,96	0	94,5	25,88	4,5	17
14	15/12/2005	5,24	9,32	35,82	0	93,8	25,3	4,46	17
15	14/12/2005	5,12	9,26	35,74	0	93,75	24,44	4,46	17
16	13/12/2005	5,1	9,24	34,9	0	93,8	24,2	4,5	17
17	12/12/2005	5,16	9,38	34,88	0	93,55	24,18	4,6	17
18	9/12/2005	5,18	9,24	34,3	0	93,75	23,78	4,56	17
19	8/12/2005	5,2	9,18	34,4	0	94	24,25	4,4	17
20	7/12/2005	5,24	9,2	35	0	94	24,76	4,32	17
21	6/12/2005	5,24	9,06	35,1	0	94	24,76	4,22	17
22	5/12/2005	5,22	8,92	34,68	0	94,05	24,9	4,28	17
23	2/12/2005	5,22	8,82	34,24	0	94,45	24,94	4,34	17
24	1/12/2005	5,26	8,84	33,8	0	94,5	24,5	4,34	17
25	30/11/2005	5,2	8,88	33,2	0	94,1	24,28	4,4	16
26	29/11/2005	5,24	8,96	34	0	93,95	24,54	4,52	17
27	28/11/2005	5,2	9,08	33,52	0	94,5	24,7	4,56	17
28	25/11/2005	5,18	9,1	34,34	0	93,7	24,3	4,54	17
29	24/11/2005	5,2	9,14	34,84	0	94,1	24	4,58	17
30	23/11/2005	5,24	9,22	34,7	0	94,55	24,18	4,56	17
31	22/11/2005	5,3	9,24	34,82	0	93,9	24,1	4,62	17
32	21/11/2005	5,32	9,32	34,68	0	93,85	24,32	4,7	17
33	18/11/2005	5,38	9,48	35	0	94,5	24,46	4,74	17

Εικόνα 15

Πλέον έχουν αναλυθεί όλες οι λεπτομέρειες που αφορούν στα δεδομένα τα οποία θα χρησιμοποιηθούν καθώς και η δομή με την οποία έχουν αποθηκευθεί μέσα σε φύλλα εργασίας του Microsoft Excel.

Στην επόμενη ενότητα θα προχωρήσουμε στη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για να επιτευχθεί η ανάλυση των δεδομένων και η εξαγωγή επιθυμητών αποτελεσμάτων.

## **4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Σκοπός μας όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι η δημιουργία ενός βέλτιστου χαρτοφυλακίου μετοχών. Ο αριθμός των μετοχών που καθημερινά συμμετέχει στις συνεδριάσεις του ΧΑΑ ξεπερνάει τις 300. Ο αριθμός των μετοχών που θέλουμε να συμμετέχουν στο χαρτοφυλάκιο μας θα είναι κατά πολύ μικρότερος ούτως ώστε να μας παρέχεται εύκολη διαχείριση και ευελιξία. Οπότε προκειμένου να πραγματοποιηθεί η εξαγωγή των κατάλληλων μετοχών πρέπει να χρησιμοποιηθούν αρκετά κριτήρια και φίλτρα ώστε να επιλεγθεί ο αναγκαίος αριθμός μετοχών.

Επίσης είναι εύκολα αντιληπτό ότι δεν είναι εφικτή η λεπτομερής ανάλυση των δεδομένων κάθεμιας μετοχής ξεχωριστά καθότι αυτό θα ήταν ιδιαίτερα χρονοβόρο και περίπλοκο. Γίνεται λοιπόν σαφές ότι τα κριτήρια και τα φίλτρα τα οποία θα χρησιμοποιήσουμε πρέπει να έχουν τέτοια μορφή και να εμφανίζονται με τέτοια σειρά ώστε να καθιστούν την όλη διαδικασία απλή, γρήγορη, σαφή και αποτελεσματική.

Η σειρά με την οποία θα εμφανίζονται τα κριτήρια τα οποία θα φιλτράρουν τις μετοχές μας είναι εξής: Από τα πιο γενικά κριτήρια θα πηγαίνουμε στα πιο ειδικά.

Με τον όρο γενικά κριτήρια εννοούμε κριτήρια τα οποία δεν υπηρετούν σε βαθιές λεπτομέρειες των δεδομένων ενώ ειδικά το ακριβώς αντίθετο. Επίσης όσο πιο γενικά κριτήρια χρησιμοποιούμε τόσο πιο πολλές μετοχές θα απορρίπτονται από τη διαδικασία της τελικής επιλογής μετοχών που θα απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο μας.

Πριν ξεκινήσουμε την παρουσίαση της μεθοδολογίας είναι χρήσιμο να γίνει μια σύντομη αναφορά των σταδίων αυτής:

Στάδιο 1<sup>ο</sup> : Ορισμός θεμελιωδών κριτηρίων και έλεγχος ποιες μετοχές τα ικανοποιούν.

Στάδιο 2<sup>ο</sup> : Υπολογισμός τυπικής απόκλισης και αναμενόμενης απόδοσης για κάθε εναπομείνουσα από το προηγούμενο στάδιο μετοχή για μια δεδομένη χρονική περίοδο.

Στάδιο 3<sup>ο</sup> : Καθορισμός ορίων τυπικής απόκλισης και αναμενόμενης απόδοσης και έλεγχος ποιες μετοχές τα ικανοποιούν.

Στάδιο 4<sup>ο</sup> :

A) Εύρεση μετοχών με ίση τυπική απόκλιση και απόρριψη αυτών που έχουν μικρότερη αναμενόμενη απόδοση.

B) Εύρεση μετοχών με ίση αναμενόμενη απόδοση και απόρριψη αυτών με μεγαλύτερη τυπική απόκλιση

Στάδιο 5<sup>ο</sup> : Καθορισμός ορίων πλήθους μετοχών που θα απαρτίζουν το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο και σχηματισμός όλων των δυνατών χαρτοφυλακίων με τις εναπομείναντες μετοχές που τηρούν τα όρια πλήθους μετοχών ανά χαρτοφυλάκιο.

Στάδιο 6<sup>ο</sup> : Υπολογισμός τυπικής απόκλισης και αναμενόμενης απόδοσης χαρτοφυλακίου.



Στάδιο 7<sup>ο</sup> : Καθορισμός ορίων τυπικής απόκλισης χαρτοφυλακίου και αναμενόμενης απόδοσης χαρτοφυλακίου και έλεγχος ποια από τα σχηματιζόμενα χαρτοφυλάκια τα ικανοποιούν.

Στάδιο 8<sup>ο</sup> : Καθορισμός κατηγοριών για κάθεμια από τις οποίες θα βρεθεί βέλτιστο χαρτοφυλάκιο.

Στάδιο 9<sup>ο</sup> : Εύρεση των βέλτιστων ανά κατηγορία χαρτοφυλακίων

### **Ορισμός θεμελιωδών κριτηρίων και έλεγχος των μετοχών που τα ικανοποιούν**

Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται ως κριτήρια για την επιλογή των σχετικά καλύτερων μετοχών, είναι οι εξής :

- Δείκτης Δανειακής Επιβάρυνσης
- Δείκτης Γενικής Ρευστότητας
- Δείκτης Εμπορευσιμότητας
- Δείκτης Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων
- Δείκτης  $\rho/\epsilon$

Πιο συγκεκριμένα μια μετοχή προκρίνεται στο επόμενο στάδιο εξέτασης εφόσον έχει:

- α) τιμή Δείκτη Δανειακής Επιβάρυνσης μικρότερη από 65%,
- β) τιμή Δείκτη Απόδοσης Ιδίων Κεφαλαίων μεγαλύτερη από 5%
- γ) τιμή Δείκτη  $\rho/\epsilon$  μικρότερη από 15
- δ) τιμή Δείκτη Εμπορευσιμότητας μεγαλύτερη
- ε) τιμή Δείκτη Γενικής Ρευστότητας μεγαλύτερη από 1,0

Οι τιμές των ορίων αυτές είναι προεπιλεγμένες αλλά όπως θα φανεί και στην επόμενη ενότητα που θα αναλυθεί το λογισμικό που υλοποιεί την μεθοδολογία είναι στη διακριτική ευκαίρεια του χρήστη να ορίσει άλλες τιμές.

Με τη βοήθεια των θεμελιωδών κριτηρίων που αποτελούν ένα γενικό μέτρο αξιολόγησης των μετοχών λοιπόν προχωράμε σε σημαντική μείωση των μετοχών που πρόκειται να εξεταστούν στο επόμενο στάδιο.

Αυτή η μείωση βοηθάει εξαιρετικά στο να γίνει απλούστερη και λιγότερο χρονοβόρα η διαδικασία επιλογής γεγονός που όπως προείπαμε αποτελεί αντικειμενικό σκοπό της εφαρμογής που αναπτύχθηκε.

Από το επόμενο στάδιο έως και το τέλος της ανάλυσης μας τα κριτήρια τα οποία θα χρησιμοποιούνται για την επιλογή των μετοχών θα ασχολούνται μόνο με τις ημερήσιες τιμές κλεισίματος των μετοχών καθώς και με στατιστικά στοιχεία τα οποία προκύπτουν από αυτές τις τιμές.

### **Υπολογισμός τυπικής απόκλισης και αναμενόμενης απόδοσης**

Τα στοιχεία τα οποία θα εξαχθούν με τη βοήθεια των ημερησίων τιμών και τα οποία είναι απαραίτητα για τη συνέχεια της ανάλυσης μας είναι τα εξής:

- Η ημερήσια απόδοση μιας μετοχής. Αυτή προκύπτει από τον τύπο

$$R_i = (P_i - P_{i-1}) / P_{i-1}$$

Όπου  $P_i$  η τιμή κλεισίματος για μια μετοχή και  $P_{i-1}$  η τιμή κλεισίματος την αμέσως προηγούμενη μέρα συνεδρίασης.

Αν η τιμή της  $P_{i-1}$  είναι 0 τότε η τιμή της  $R_i$  θα ισούται με 0.

- Η μέση απόδοση  $E(R_i)$  μιας μετοχής για το χρονικό διάστημα για το οποίο επέλεξε ο χρήστης να γίνει ανάλυση.

Η μέση απόδοση  $E(R_i)$  δεν είναι τίποτα άλλο παρά ο μέσος όρος των ημερησίων αποδόσεων που υπολογίστηκαν προηγουμένως για την αντίστοιχη χρονική περίοδο.

- Η τυπική απόκλιση  $\sigma_i$  των ημερησίων αποδόσεων για το αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

Υπάρχει το ενδεχόμενο για κάποια μετοχή να μην υπάρχουν ημερήσιες τιμές κλεισίματος για όλη την περίοδο που ορίστηκε από το χρήστη. Προκειμένου λοιπόν τα στοιχεία τα οποία θα εξαχθούν να έχουν κάποια βαρύτητα θεωρείται ως ικανή και αναγκαία η ύπαρξη τουλάχιστον των τελευταίων 30 χρονικά τιμών κλεισίματος για την εν λόγω μετοχή. Οπότε τόσο η μέση απόδοση όσο και η τυπική απόκλιση που θα υπολογιστούν θα παρέχουν πληροφορίες σοβαρές και αξιόπιστες.

### **Καθορισμός ορίων τυπικής απόκλισης και αναμενόμενης απόδοσης**

Τα νέα κριτήρια για τα οποία θα εξεταστούν οι εναπομείναντες μετοχές είναι το ποιες από αυτές έχουν μέση απόδοση πάνω από 10% και τυπική απόκλιση κάτω από 5%. Οι τιμές αυτές είναι προεπιλεγμένες καθώς ο χρήστης όπως και στην περίπτωση των θεμελιωδών κριτηρίων μπορεί να δώσει άλλες τιμές στα όρια μέσης απόδοσης και τυπικής απόκλισης.

Μια μετοχή πρέπει να ικανοποιεί και τα 2 κριτήρια για να συνεχίζουμε να την εξετάζουμε. Επίσης οι 2 τιμές που μας ενδιαφέρουν σε αυτό το στάδιο αυτές πρέπει να εξάγονται για την ίδια χρονική περίοδο για όλες τις υπό εξέταση μετοχές.

Όσες μετοχές επιλέγονται από αυτό το στάδιο ικανοποιούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις για να συμμετέχουν στο βέλτιστο χαρτοφυλάκιο. Τα θεμελιώδη κριτήρια και τα όρια μέσης απόδοσης και τυπικής απόκλισης είναι τα τυπικά προσόντα για κάποια μετοχή ώστε να συμμετέχει στην συνέχεια της διαδικασίας. Από εδώ και πέρα εξετάζονται συγκεκριμένες παράμετροι προκειμένου να μειωθεί περαιτέρω ο αριθμός των μετοχών που έχουν απομείνει. Σε επίπεδο μετοχής δε χρειάζεται υπολογισμός επιπλέον στοιχείων καθώς η έρευνα θα συνεχιστεί με τα υπάρχοντα στοιχεία. Επιπλέον υπολογισμοί θα γίνονται σε επίπεδο χαρτοφυλακίου.

### **Εύρεση μετοχών με ίση τυπική απόκλιση ή ίση αναμενόμενη απόδοση**

Στη συνέχεια προκειμένου να προχωρήσουμε σε περαιτέρω μείωση του αριθμού των μετοχών ακολουθούμε το εξής σκεπτικό: Μετοχές που έχουν ίση αναμενόμενη απόδοση αλλά διαφορετική τυπική απόκλιση θεωρούμε ότι δεν είναι σκόπιμο να συμμετέχουν ταυτόχρονα στο τελικό χαρτοφυλάκιο παρότι ικανοποιούν τα τυπικά προσόντα. Το ίδιο θεωρούμε και για την αντίστροφη περίπτωση δηλαδή μετοχές με ίση τυπική απόκλιση και διαφορετική αναμενόμενη απόδοση.

Ο λόγος που μας οδηγεί στο να απορρίπτουμε μετοχές σε τέτοιες περιπτώσεις είναι ότι για παράδειγμα αν έχουμε 2 μετοχές με ίση αναμενόμενη απόδοση και η πρώτη έχει μικρότερη τυπική απόκλιση από την δεύτερη τότε αν τις συγκρίνουμε προφανώς υπερτερεί αυτή με την μικρότερη τυπική απόκλιση αφού μας προσφέρει μικρότερο ρίσκο. Άρα η ύπαρξη της δεύτερης μετοχής στο τελικό χαρτοφυλάκιο δε μας προσφέρει τίποτα παρά μόνο περισσότερο ρίσκο. Οπότε είναι προτιμότερο να την απορρίψουμε από τη συνέχεια της διαδικασίας.

Το ίδιο ισχύει και για την αντίστροφη περίπτωση. Δηλαδή έστω ότι δύο μετοχές έχουν ίση τυπική απόκλιση και η πρώτη μετοχή έχει μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση από τη δεύτερη. Αν συγκρίνουμε τις 2 μετοχές τότε προφανώς υπερτερεί η πρώτη μετοχή αφού για ίδιο ρίσκο μας προσφέρει μεγαλύτερη απόδοση. Οπότε η δεύτερη μετοχή κρίνεται προτιμότερο να απορριφθεί από το τελικό χαρτοφυλάκιο.

Ας εξηγήσουμε τώρα με ποιον τρόπο επιτυγχάνεται αυτό το στάδιο επιλογής μετοχών. Αρχικά εξετάζουμε ποιες μετοχές έχουν ίση τυπική απόκλιση. Ίση τυπική απόκλιση θα λέμε ότι έχουν 2 μετοχές όταν έχουν διαφορά το πολύ  $\pm 0.5\%$ .

Για παράδειγμα έστω η μετοχή Α με αναμενόμενη απόδοση 3,35% και η μετοχή Β με αναμενόμενη απόδοση 3,4%. Σε αυτήν την περίπτωση ισχυριζόμαστε ότι οι μετοχές Α και Β έχουν ίση αναμενόμενη απόδοση.

Εξετάζουμε όλα τα δυνατά ζεύγη ψάχνοντας για μετοχές με ίση τυπική απόκλιση. Για κάθε τέτοιο ζεύγος μετοχών που προκύπτει εξετάζουμε τις αναμενόμενες αποδόσεις των μετοχών αυτών. Η μετοχή με την μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση είναι αυτή που παραμένει στη διαδικασία επιλογής ενώ η άλλη απορρίπτεται. Στη συνέχεια η διαδικασία επαναλαμβάνεται για ανίχνευση

ζευγαριών μετοχών με ίση αναμενόμενη απόδοση και διαρκεί ώσπου να μην υπάρχουν μετοχές με ίση αναμενόμενη απόδοση.

Η όλη διαδικασία γίνεται πιο κατανοητή στο παράδειγμα που ακολουθεί:

Έστω οι μετοχές Α,Β,Γ,Δ των οποίων οι τιμές αναμενόμενης απόδοσης και τυπικής απόκλισης φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

	A	B	Γ	Δ
ΤΥΠ.ΑΠΟΚ.	2,44%	3%	2,47%	3,51%
ΑΝΑΜ.ΑΠ.	3%	2,43%	1,06%	2,45%

Αρχικά όπως είπαμε συγκρίνουμε ζεύγη μετοχών ως προς την τυπική απόκλιση.

Ζεύγος Α-Β: Δεν έχουν ίση τυπική απόκλιση.

Ζεύγος Α-Γ: Έχουν ίση τυπική απόκλιση στα όρια του 0.5%.

Άρα προχωράμε στη σύγκριση των τιμών της αναμενόμενης απόδοσης γι' αυτές τις μετοχές. Η μετοχή Α έχει τιμή 3% ενώ η Γ 1,06%. Επομένως η μετοχή Α υπερτερεί άρα απορρίπτουμε τη μετοχή Γ.

Οπότε πλέον μας μένει οι μετοχές Α,Γ,Δ.

	A	B	Δ
ΤΥΠ.ΑΠΟΚ.	2,44%	3%	3,51%
ΑΝΑΜ.ΑΠ.	3%	2,43%	2,45%

Συνεχίζουμε τώρα τη σύγκριση ως προς τις τιμές της τυπικής απόκλισης από εκεί που είχαμε μείνει.

Ζεύγος Α-Δ: Δεν έχουν ίση τυπική απόκλιση.

Ζεύγος Β-Δ: Δεν έχουν ίση τυπική απόκλιση.

Έχοντας ολοκληρώσει λοιπόν αυτήν την επαναληπτική διαδικασία πλέον θα έχουν απομείνει μετοχές που έχουν διαφορετική τυπική απόκλιση.

Στη συνέχεια θα επαναληφθεί ακριβώς η ίδια διαδικασία μόνο που τώρα θα ψάχνουμε για ζεύγη με ίση αναμενόμενη απόδοση. Και σε αυτήν την περίπτωση ίση αναμενόμενη απόδοση θεωρούμε ότι έχουν 2 μετοχές όταν οι τιμές τους διαφέρουν κατά 0,5%. Για κάθε τέτοιο ζεύγος που θα εντοπίζεται θα συγκρίνονται οι τυπικές αποκλίσεις τους.

Η μετοχή με τη μικρότερη τυπική απόκλιση είναι αυτή που παραμένει στη διαδικασία επιλογής ενώ η άλλη απορρίπτεται. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται ώσπου να εντοπισθούν όλα τα ζεύγη με ίση αναμενόμενη απόδοση.

Συνεχίζοντας το προηγούμενο παράδειγμα και αφού έχουν εξετασθεί όλα τα δυνατά ζεύγη ως προς τις τιμές τυπικής απόκλισης η διαδικασία συνεχίζεται με την ανίχνευση ζευγαριών με ίση αναμενόμενη απόδοση.

Υπενθυμίζουμε τις μετοχές που έχουν απομείνει:

	A	B	Δ
ΤΥΠ.ΑΠΟΚ.	2,44%	3%	3,51%
ΑΝΑΜ.ΑΠ.	3%	2,43%	2,45%

Ζεύγος A-B: Δεν έχουν ίση αναμενόμενη απόδοση.

Ζεύγος A-Δ: Δεν έχουν ίση αναμενόμενη απόδοση.

Ζεύγος B-Δ: Έχουν ίση αναμενόμενη απόδοση στα όρια του 0,5%.

Άρα προχωράμε στη σύγκριση των τιμών της τυπικής απόκλισης γι' αυτές τις μετοχές. Η μετοχή B έχει τιμή 3% ενώ η Δ 3,51%. Επομένως η μετοχή B υπερτερεί άρα απορρίπτουμε τη μετοχή Δ.

Έχουμε λοιπόν εξετάσει όλα τα δυνατά ζεύγη και ως προς τις 2 περιπτώσεις και οι μετοχές που απέμειναν στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι η A και η B.

Είναι χρήσιμο σε αυτό το σημείο να αναφερθεί πως υπάρχει το ενδεχόμενο να βρεθούν ζεύγη μετοχών που να έχουν ίση τυπική απόκλιση και ίση αναμενόμενη απόδοση στο εύρος του 0.5%. Σε αυτή την περίπτωση από τη σύγκριση των μετοχών δεν προκύπτει μετοχή που να υπερτερεί έναντι της άλλης οπότε παραμένουν και οι 2 στην πορεία της διαδικασίας.

Παραδείγματος χάρη αν έχουμε τις μετοχές A, B και Γ με τις ακόλουθες τιμές τυπική απόκλισης και αναμενόμενης απόδοσης:

	A	B	Γ
ΤΥΠ.ΑΠΟΚ.	2,44%	3%	2,41%
ΑΝΑΜ.ΑΠ.	3%	2,43%	3,05%

Όταν η διαδικασία φτάσει στη σύγκριση ως προς τις τιμές της τυπικής απόκλισης του ζευγαριού A-Γ τότε βλέπουμε πως στα όρια του 0,5% οι μετοχές αυτές έχουν ίσες τιμές. Άρα το επομένο βήμα θα ήταν να απορρίψουμε τη μετοχή με τη μικρότερη αναμενόμενη απόδοση. Παρατηρώντας όμως τις τιμές αναμενόμενης απόδοσης των 2 αυτών μετοχών βλέπουμε πως στα όρια του 0,5% είναι και αυτές οι τιμές ίσες. Οπότε από τη σύγκριση δεν προκύπτει λόγος απόρριψης κάποιας εκ των δύο. Άρα παραμένουν και οι δύο στη πορεία της διαδικασίας.

Όπως είναι προφανές η σύγκριση ανά δύο όλων των μετοχών που πραγματοποιείται σε αυτό το στάδιο είναι μια διαδικασία που φαντάζει αρκετά

περίπλοκη και χρονοβόρα. Στο παράδειγμα που αναλύθηκε χρησιμοποιήθηκαν μόνο 4 μετοχές. Στην πράξη όμως μπορεί να χρειαστεί η σύγκριση ανά δύο διψήφιου ή και τριψήφιου αριθμού μετοχών γεγονός που φαντάζει τρομερά δύσκολο. Ωστόσο η χρήση γλώσσας προγραμματισμού μας επιτρέπει με τη δημιουργία κατάλληλου αλγορίθμου να πραγματοποιήσουμε αυτή τη διαδικασία γρήγορα και απλά. Όπως θα φανεί και στην επόμενη ενότητα αυτό το κομμάτι της διαδικασίας θα διαρκεί όσο το πάτημα ενός πλήκτρου.

### **Καθορισμός ορίων πλήθους μετοχών που θα απαρτίζουν το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο και σχηματισμός όλων των δυνατών χαρτοφυλακίων με τις εναπομείναντες μετοχές που τηρούν τα όρια πλήθους μετοχών ανά χαρτοφυλάκιο.**

Στα επόμενα στάδια που ακολουθούν δε θα εξετάζονται μεμονωμένα οι μετοχές και τα στατιστικά στοιχεία που τις αντιστοιχούν. Πλέον ο τρόπος δράσης μας θα εστιάζεται στο σχηματισμό χαρτοφυλακίων με τις εναπομείναντες μετοχές. Για τα χαρτοφυλάκια που θα σχηματίζονται, θα υπολογισθούν συγκεκριμένα στατιστικά στοιχεία, θα οριστούν συγκεκριμένα κριτήρια και στο τέλος θα γίνει η εξαγωγή των βέλτιστων χαρτοφυλακίων που επιθυμούμε. Έως τώρα γινόταν αναφορά για εύρεση του βέλτιστου χαρτοφυλακίου και είναι πρώτη φορά που αναφέρεται ότι θα εξαχθούν περισσότερα από ένα βέλτιστα χαρτοφυλάκια. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι θα καθοριστούν ξεχωριστές κατηγορίες και για καθεμιά θα αντιστοιχεί και ξεχωριστό βέλτιστο χαρτοφυλάκιο. Άρα στο τέλος αυτής διαδικασίας θα εξαχθούν παραπάνω από ένα χαρτοφυλάκια και θα είναι στην κρίση του χρήστη ποιο θα επιλέγει.

Αναφέρθηκε προηγουμένως ότι από το επόμενο στάδιο θα σχηματίζονται χαρτοφυλάκια για τα οποία θα οριστούν συγκεκριμένα κριτήρια.

Το πρώτο κριτήριο που ορίζεται είναι το πλήθος των μετοχών που επιθυμούμε να έχουν τα χαρτοφυλάκια μας. Πιο συγκεκριμένα καθορίζεται από το χρήστη ο ελάχιστος και ο μέγιστος αριθμός των μετοχών που θα περιέχονται σε ένα χαρτοφυλάκιο. Οι προεπιλεγμένες τιμές είναι:

Ελάχιστος αριθμός μετοχών ανά χαρτοφυλάκιο : 5

Μέγιστος αριθμός μετοχών ανά χαρτοφυλάκιο: 10

Βέβαια ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τα δικά του όρια πλήθους μετοχών ανά χαρτοφυλάκιο ανάλογα με τα δικά του κριτήρια δημιουργίας ευέλικτων και εύκολων στη διαχείριση χαρτοφυλακίων.

Σε αυτό το σημείο είναι αρκετά σημαντικό να αναφέρουμε μια σημαντική λεπτομέρεια. Σε κάθε χαρτοφυλάκιο το οποίο θα εξετάζουμε αν ικανοποιεί τις προϋποθέσεις που ορίζουμε, οι μετοχές που απαρτίζουν το εν λόγω χαρτοφυλάκιο θα συμμετέχουν σε αυτό ισοβαρώς. Μάλιστα το ποσοστό συμμετοχής ισούται με το πηλίκιο  $1/n$  όπου  $n$  το πλήθος το μετοχών που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο. Δηλαδή έστω ότι εξετάζουμε ένα χαρτοφυλάκιο στο οποίο συμμετέχουν οι μετοχές Α,Β,Γ,Δ,Ε

και  $w_A, w_B, w_C, w_D, w_E$  αντίστοιχα τα βάρη συμμετοχής των μετοχών στο συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο. Για αυτά τα βάρη ισχύει το εξής:

$$w_A = w_B = w_C = w_D = w_E = 1/5$$

Άρα όποια χαρτοφυλάκια προκύψουν στο τέλος της διαδικασίας, οι μετοχές οι οποίες θα τα αποτελούν θα συμμετέχουν σε αυτά στο ίδιο ποσοστό.

### Υπολογισμός τυπικής απόκλισης και αναμενόμενης απόδοσης χαρτοφυλακίου.

Αφού λοιπόν έχουμε ορίσει το πλήθος και το ποσοστό συμμετοχής των μετοχών και πριν προχωρήσουμε στον καθορισμό του επόμενου κριτηρίου που θα πρέπει να ικανοποιούν τα χαρτοφυλάκια που εξετάζουμε, πρέπει να προβούμε στον υπολογισμό συγκεκριμένων στατιστικών μεγεθών, που είναι χαρακτηριστικά και αναγκαία για κάθε χαρτοφυλάκιο.

Τα μεγέθη τα οποία θα υπολογίσουμε είναι η αναμενόμενη απόδοση και η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου.

Πρώτα θα αναλύσουμε τον τρόπο υπολογισμού της αναμενόμενης απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου. Ο υπολογισμός προκύπτει από τις υποδείξεις του Markowitz που αναλύσαμε σε προηγούμενη ενότητα.

Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με τη θεωρία του Markowitz που αναπτύχθηκε η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου προκύπτει από τον τύπο:

$$E(r_p) = \sum w_i E(r_i) \quad (1)$$

Όπου  $w_i$  το βάρος που αντιστοιχεί στη μετοχή  $i$ . Όπως όμως έχει προειπωθεί τα βάρη των μετοχών είναι ίσα και μάλιστα ισούνται με το πηλίκο  $1/n$  όπου  $n$  το πλήθος των μετοχών. Άρα ο τύπος (1) μετατρέπεται σε:

$$E(r_p) = (1/n) \sum E(r_i)$$

Ουσιαστικά λοιπόν η αναμενόμενη απόδοση είναι ο μέσος όρος όλων των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών που αποτελούν το εν λόγω χαρτοφυλάκιο.

Στη συνέχεια θα αναλυθεί ο τρόπος υπολογισμού της τυπικής απόκλισης ενός χαρτοφυλακίου. Πάλι με τη βοήθεια του Markowitz θα προχωρήσουμε στον υπολογισμό της διακύμανσης ενός χαρτοφυλακίου:

$$\text{Var}(r_p) = \sum \sum w_i w_j \text{cov}(i,j) \quad \text{όπου } \text{cov}(i,i) = \sigma_i^2 \quad (2)$$

Όπως και στην περίπτωση της αναμενόμενης απόδοσης όλα τα βάρη είναι ίσα οπότε ο τύπος μετατρέπεται ως εξής:

$$\text{Var}(r_p) = \sum \sum w^2 \text{cov}(i,j) \text{ όπου } \text{cov}(i,i) = \sigma_i^2$$

Για τον υπολογισμό των τιμών  $\text{cov}(i,j)$  πρέπει πρώτα να υπολογίσουμε τον πίνακα variance – covariance. Αυτός υπολογίζεται εύκολα με την βοήθεια της αντίστοιχης συνάρτησης που παρέχεται από το Microsoft Excel.

Ο υπολογισμός της τυπικής απόκλισης προκύπτει προφανώς από την τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης.

$$\sigma_p = \sqrt{\text{Var}(r_p)}$$

Αφού λοιπόν αναλύθηκε ο τρόπος υπολογισμού της αναμενόμενης απόδοσης και της τυπικής απόκλισης ενός χαρτοφυλακίου προχωράμε στο επόμενο στάδιο για την τελική επιλογή των βέλτιστων χαρτοφυλακίων.

### **Καθορισμός ορίων τυπικής απόκλισης και αναμενόμενης απόδοσης χαρτοφυλακίου και έλεγχος ποια από τα σχηματιζόμενα χαρτοφυλάκια τα ικανοποιούν.**

Έχοντας καθορίσει τον ελάχιστο και μέγιστο αριθμό μετοχών σε ένα χαρτοφυλάκιο τα επόμενα κριτήρια θα είναι σχετικά με τα στατιστικά μεγέθη του υπολογισμού των οποίων αναλύσαμε αμέσως προηγουμένως.

Πιο συγκεκριμένα καθορίζουμε όρια αναμενόμενης απόδοσης και τυπικής απόκλισης σε επίπεδο χαρτοφυλακίου. Μετά τον καθορισμό των ορίων γίνεται ο υπολογισμός για κάθε ένα από τα εναπομείναντα χαρτοφυλάκια της αναμενόμενης απόδοσής του και της τυπικής του απόκλισής του. Όποιο χαρτοφυλάκιο έχει αναμενόμενη απόδοση μεγαλύτερη από το όριο που καθορίστηκε και ταυτόχρονα έχει τυπική απόκλιση μικρότερη από το αντίστοιχο όριο τότε επιλέγεται για την τελική φάση εύρεσης των βέλτιστων χαρτοφυλακίων.

Όπως είναι κατανοητό ο υπολογισμός για κάθε ένα χαρτοφυλάκιο των συγκεκριμένων μεγεθών αποτελεί μια ιδιαίτερα δύσκολη και στριφνή διαδικασία καθώς θα πρέπει να πραγματοποιηθεί για μεγάλο αριθμό πιθανών χαρτοφυλακίων. Για παράδειγμα αν μέχρι αυτό το σημείο είχαν απομείνει 20 μετοχές και θέταμε κατώτατο όριο πλήθους μετοχών ανά χαρτοφυλάκιο ίσο με 5 και ανώτατο όριο πλήθους όσο με 10 τότε έπρεπε να βρέθουν η αναμενόμενη απόδοση και η τυπική απόδοση για  $\binom{20}{5} + \binom{20}{6} + \binom{20}{7} + \binom{20}{8} + \binom{20}{9} + \binom{20}{10}$  χαρτοφυλάκια. Ένας αριθμός εντυπωσιακά μεγάλος. Η όλη δυσκολία όμως παρακάμπτεται με τη βοήθεια γλώσσας προγραμματισμού αφού με το σχηματισμό του κατάλληλου αλγορίθμου η όλη διαδικασία ελέγχου για το ποια από όλα αυτά τα χαρτοφυλάκια ικανοποιούν τα όρια αναμενόμενης απόδοσης και τυπικής απόκλισης γίνεται ταχύτατα και αποτελεσματικότερα.



## **Καθορισμός κατηγοριών για κάθε μια από τις οποίες θα βρεθεί βέλτιστο χαρτοφυλάκιο.**

Έχοντας λοιπόν απορρίψει και τα χαρτοφυλάκια που δεν ικανοποιούν τα όρια πλέον βρισκόμαστε στο τελευταίο στάδιο της διαδικασίας. Σε αυτό το στάδιο θα βρεθούν τα βέλτιστα χαρτοφυλάκια. Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο λόγος που θα βρεθούν περισσότερα από ένα χαρτοφυλάκια οφείλεται στο ότι θα ορισθούν ξεχωριστές κατηγορίες και θα βρεθεί το βέλτιστο ανά κατηγορία χαρτοφυλάκιο. Οι εν λόγω κατηγορίες είναι οι εξής:

- Χαρτοφυλάκιο με τη μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση.

Από όλα τα εναπομείναντα χαρτοφυλάκια επιλέγεται αυτό με τη μεγαλύτερη απόδοση χωρίς να ενδιαφερόμαστε για την τιμή της τυπικής απόκλισης.

- Χαρτοφυλάκιο με τη μικρότερη τυπική απόκλιση

Από όλα τα εναπομείναντα χαρτοφυλάκια επιλέγεται αυτό με τη μικρότερη τυπική απόκλιση. Ουσιαστικά ενδιαφερόμαστε για το χαρτοφυλάκιο με το μικρότερο ρίσκο ανεξάρτητα από την αναμενόμενη απόδοση.

- Χαρτοφυλάκιο με το μεγαλύτερο πηλίκο  $E(r_p)/\text{Var}(r_p)$  όπου  $E(r_p)$  η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου και  $\text{Var}(r_p)$  η τυπική απόκλιση του εν λόγω χαρτοφυλακίου

Από όλα τα εναπομείναντα χαρτοφυλάκια επιλέγεται το χαρτοφυλάκιο με τη μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση ανά μονάδα ρίσκου.

Σε κάθε μια από αυτές τις 3 κατηγορίες λοιπόν θα βρεθεί το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο αφού πρώτα γίνει η απαραίτητη σύγκριση των αντίστοιχων ανά χαρτοφυλάκιο στατιστικών μεγεθών.

## **Εύρεση των βέλτιστων ανά κατηγορία χαρτοφυλακίων**

Πλέον βρισκόμαστε στο τελικό στάδιο στο οποίο πραγματοποιείται η εύρεση από τα εναπομείναντα των βέλτιστων ανά κατηγορία χαρτοφυλακίων.

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο στάδιο ο αριθμός των χαρτοφυλακίων τα οποία πρέπει να συγκριθούν μεταξύ τους ενδέχεται να είναι υπερβολικά μεγάλος.

Το Microsoft Excel όμως στο οποίο πραγματοποιείται η όλη υλοποίηση της μεθοδολογίας που αναπτύξαμε έως τώρα παρέχει ένα προγραμματιστικό πακέτο κατάλληλο για την επίλυση προβλημάτων βελτιστοποίησης. Το πακέτο αυτό είναι ο Solver στο οποίο έγινε αναφορά και σε προηγούμενη ενότητα. Με τη χρήση αυτού του πακέτου επιτυγχάνεται η εύρεση των επιθυμητών χαρτοφυλακίων. Η χρήση του "Solver" γίνεται δυναμικά και παρασκηνιακά μέσα από κώδικα γλώσσας προγραμματισμού οπότε ο χρήστης δεν καταφεύγει στα μενού του Microsoft Excel ούτε θέτει ο ίδιος τις παραμέτρους του προβλήματος προκειμένου να το χρησιμοποιήσει .

Με την εύρεση λοιπόν των βέλτιστων ανά κατηγορία χαρτοφυλακίων η όλη διαδικασία έφτασε στο τέλος της και ο αρχικός σκοπός έχει επιτευχθεί. Ύστερα από την ανάλυση της μεθοδολογίας η οποία ακολουθήθηκε για τον τελικό σκοπό μας είμαστε έτοιμοι πλέον να προχωρήσουμε στην οπτική παρουσίαση της εφαρμογής.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

## **5. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

Έχοντας λοιπόν αναλύσει τόσο τη μεθοδολογία όσο και τη φύση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν είμαστε έτοιμοι να περάσουμε στην παρουσίαση της εφαρμογής και στην ταυτόχρονη πρακτική παρουσίαση της όλης μεθοδολογίας. Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στο εργαλείο Microsoft Excel. Η υλοποίηση των αλγορίθμων και των μακροεντολών που λειτουργούν παρασκηνιακά πραγματοποιήθηκε σε Visual Basic που είναι ενσωματωμένη στο Microsoft Excel.

Απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει η εκκίνηση της εφαρμογής είναι η ενεργοποίηση κάποιων αρχείων πριν από την ενεργοποίηση του αρχείου που περικλείει την εφαρμογή. Η ενεργοποίηση ενός αρχείου γίνεται απλά κάνοντας διπλό κλικ επάνω στο εικονίδιο που του αντιστοιχεί. Τα αρχεία αυτά τα οποία αναφέρονται παρακάτω περιέχουν όλα τα δεδομένα που χρησιμοποιεί η εφαρμογή προκειμένου να λειτουργήσει ομαλά και βρίσκονται στον ίδιο φάκελο με το αρχείο της εφαρμογής.

Πιο συγκεκριμένα τα αρχεία τα οποία θα χρειαστούμε είναι τα εξής:

- timesmtx1.xls, timesmtx2.xls, timesmtx3.xls

Περιέχουν τις τιμές κλεισίματος όλων των μετοχών που έλαβαν μέρος στις συνεδριάσεις από την 1-1-2000 έως και την 31-12-2005.

- ar1mtx1.xls

Περιέχει τις ημερομηνίες που πραγματοποιήθηκε μεταβολή κεφαλαίου για οποιαδήποτε μετοχή.

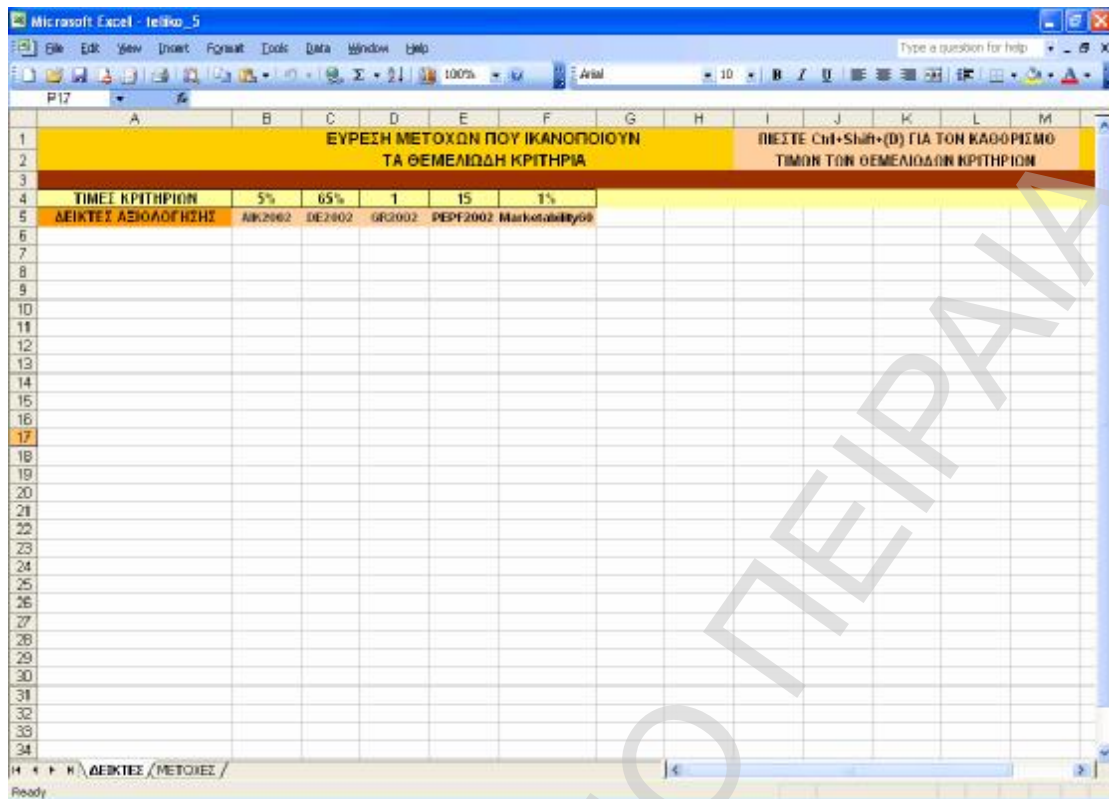
- deiktes.xls

Περιέχει για κάθε μετοχή τις τιμές για όλους τους δείκτες που αντιστοιχούν σε μια μετοχή

Έχοντας ενεργοποιήσει όλα τα προηγούμενα αρχεία είμαστε έτοιμοι να εκκινήσουμε την εφαρμογή. Αυτό επιτυγχάνεται κάνοντας διπλό κλικ στο αρχείο με το όνομα **“efarmogi.xls”**.

Παρατηρώντας την πορεία της εφαρμογής εύκολα θα προσέξουμε ότι ακολουθεί την πορεία της μεθοδολογίας που αναπτύχθηκε στην προηγούμενη ενότητα.

Η πρώτη οθόνη που συναντάμε εκκινώντας αυτό το αρχείο είναι η ακόλουθη:

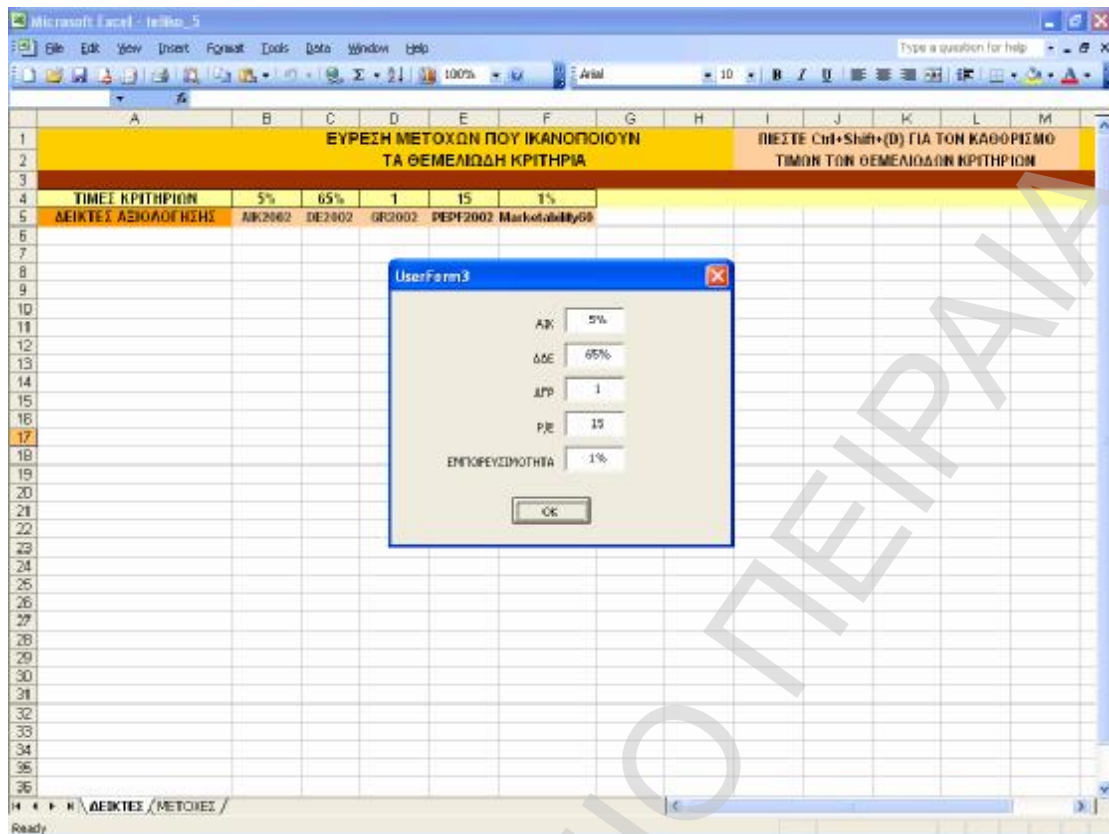


Εικόνα 1

Όπως φαίνεται στο φύλλο εργασίας “ΔΕΙΚΤΕΣ” σε αυτό το σημείο θα βρεθούν ποιες μετοχές καλύπτουν τα θεμελιώδη κριτήρια. Στη 5<sup>η</sup> γραμμή βλέπουμε ποιοι είναι οι δείκτες που θα αποτελέσουν θεμελιώδη κριτήρια ενώ στην 4<sup>η</sup> γραμμή υπάρχουν προεπιλεγμένες τιμές ορίων για τις οποίες εξετάζονται ποιες τιμές τις ικανοποιούν και ποιες όχι.

Ο χρήστης όπως φαίνεται και στο πάνω δεξί μέρος της οθόνης καλείται να πιάσει ένα συγκεκριμένο συνδυασμό πλήκτρων προκειμένου να καθορίσει νέες τιμές κριτηρίων ή να επιβεβαιώσει τις ήδη επιλεγμένες.

Μόλις επιλέξει τον συγκεκριμένο συνδυασμό πλήκτρων εμφανίζεται το εξής παράθυρο στην οθόνη



Εικόνα 2

Στο παράθυρο που προέκυψε ο χρήστης επιλέγει τις τιμές κριτηρίων που επιθυμεί.

Κατόπιν επιλέγει το κουμπί 'OK' προκειμένου να επιβεβαιώσει τις τιμές αυτές.

Αμέσως μετά το πάτημα του κουμπιού στην οθόνη εμφανίζονται όλες οι μετοχές που ικανοποιούν τα κριτήρια που ορίστηκαν.

ΕΥΡΕΣΗ ΜΕΤΟΧΩΝ ΠΟΥ ΙΚΑΝΟΠΟΙΟΥΝ ΤΑ ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΚΡΙΤΗΡΙΑ						ΠΙΣΤΕΤΕ Ctrl+Shift+(D) ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΤΙΜΩΝ ΤΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΔΩΝ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ
ΤΙΜΕΣ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ	5%	65%	1	15	1%	
ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	AKI2002	DEI2002	GR2002	PERF2002	Marketability68	
6 ΝΗΡΕΥΣ (ΚΟ)	0,060594	0,551593	1,563908	6,147668	0,162514652	
7 ΓΑΛΑΞΙΔΙ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΚΑΛ	0,167375	0,59033	1,700595	6,722269	0,171469117	
8 ΕΛ.Β ΖΑΧΑΡΗΣ (ΚΑ)	0,107512	0,3882	2,470056	6,660164	0,042116334	
9 ΕΛΛΑΣ (ΚΟ)	0,533432	0,50719	1,607815	7,842389	0,039934727	
10 ΚΑΤΣΙΝΗΣ (ΚΟ)	0,124924	0,43099	1,296118	10,04727	0,126474789	
11 ΝΙΚΑΣ Π.Γ. ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,196007	0,52199	1,01459	11,79201	0,103614413	
12 ΗΡΕΚΑ (ΚΑ)	0,072173	0,57397	1,109959	12,52699	0,144778772	
13 ΜΠ ΣΤΑΘΗΣ (ΚΟ)	0,286958	0,58097	1,100309	9,681145	0,335477431	
14 ΣΑΡΑΝΤΗΣ ΓΛΥΚΑ ΚΟΥΤ.	0,129706	0,54914	1,329958	5,704499	0,736193245	
15 ΚΡΗΚΡΙΑ Β.Ε.Ε	0,14517	0,16347	3,134142	6,824803	0,056398649	
16 ΕΛΛ ΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ (ΚΟ)	0,068114	0,50542	1,548312	13,97502	0,147115303	
17 ΠΡΑΣΤ ΘΡΑΚΗΣ (ΚΑ)	0,066274	0,48296	1,371344	7,687005	0,062715203	
18 ΕΡΒΕ ΕΝΔΥΜΑΤΩΝ (ΚΑ)	0,153657	0,57404	1,539414	9,903734	0,6932062473	
19 ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΑΕ (ΚΟ)	0,095478	0,481	1,466002	9,413598	0,062801554	
20 ΠΙΛΚΗ (ΚΑ)	0,227606	0,4532	2,417566	7,693217	0,070347104	
21 ΠΡΑΣΤΙΚΑ ΚΡΗΤΗΣ	0,19002	0,4105	1,413133	9,421677	0,033842562	
22 ΗΡΑΚΛΗΣ (ΚΟ)	0,601498	0,66183	1,384428	4,871096	0,120164786	
23 ΤΙΤΑΝ (ΚΟ)	0,376411	0,61865	1,318728	8,902956	0,072049058	
24 ΒΕΤΑΝΕΤ ΑΒΕΕ (ΚΟ)	0,180082	0,52099	2,017868	8,782766	0,046037112	
25 S&B ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ	0,1901	0,60007	1,245938	6,727119	0,082562391	
26 ΑΙΟΛΥΜΙΑ ΜΥΛΟΝΑΣ (ΚΟ)	0,111254	0,58896	1,521105	6,908922	0,026803816	
27 ΑΛΚΟ ΕΛΛΑΣ (ΚΟ)	0,079325	0,52045	1,363392	11,43115	0,634461438	
28 ΣΙΔΕΡΟΡ ΑΕ (ΚΑ)	0,107958	0,61799	1,138547	9,67195	0,088444998	
29 ΕΤΕΜ (Κ)	0,126854	0,4748	1,601949	7,895981	0,040377143	
30 CROWN HELLAS CAN A.E.	0,227351	0,58462	1,333082	8,874137	0,043161966	
31 ΡΟΚΑΣ (ΚΟ)	0,085392	0,36567	2,460294	13,6113	0,075925063	
32 ΜΕΤΚΑ (ΚΟ)	0,216592	0,31863	2,459992	11,72981	0,066272654	
33 KLEEMANN HELLAS	0,159939	0,341	2,462925	8,006149	0,066851162	
34 FRIGGLASS A.E. (ΚΟ)	0,148839	0,53147	1,115372	6,841288	0,049085246	
35 ΔΕΛΤΑ PROJECT (ΚΟ)	0,312318	0,51313	1,900395	13,50895	0,729664796	
36 ΙΝΤΡΑΚΟΜ (ΚΟ)	0,068294	0,51849	1,798999	10,80634	0,358073507	

Εικόνα 3

Κάτω από την 5<sup>η</sup> γραμμή εμφανίζεται η λίστα των μετοχών που ικανοποιούν τα κριτήρια. Στην πρώτη στήλη αναγράφεται το όνομα της μετοχής ενώ στις διπλανές στήλες αναγράφονται οι αντίστοιχες τιμές των δεικτών για κάθε μετοχή.

Στη συνέχεια ο χρήστης είναι έτοιμος να προχωρήσει στη συνέχεια της εφαρμογής.

Πατώντας τον κατάλληλο συνδυασμό πλήκτρων που αναγράφεται πλέον στο πάνω δεξί μέρος της οθόνης γίνεται στο παρασκήνιο η εξής διαδικασία: Από τα αρχεία timesmtx1.xls, timesmtx2.xls και timesmtx3.xls που περιέχουν τις ημερήσιες τιμές κλεισίματος όλων των μετοχών εντοπίζονται ποιες μετοχές περιέχονται στη λίστα που υπάρχει στο φύλλο εργασίας ‘ΔΕΙΚΤΕΣ’. Με τη βοήθεια κατάλληλου αλγόριθμου οι ημερήσιες τιμές που τους αντιστοιχούν σε κάθε μια από αυτές τις μετοχές μετατρέπονται σε ημερήσιες ποσοστιαίες αποδόσεις και κατόπιν οι τιμές αυτές τοποθετούνται ανά στήλες στο φύλλο εργασίας ‘ΜΕΤΟΧΕΣ’.

Επιλέγοντας λοιπόν το φύλλο ‘ΜΕΤΟΧΕΣ’ εμφανίζεται η ακόλουθη οθόνη:

ΜΕΤΟΧΕΣ	ΙΠΠΟΤΟΥΡ (Κ)	ΣΕΛΟΝΤΑ (ΧΘ.ΚΟ)	ΚΗΡΕΥΣ Α.Ε.ΚΟ	ΕΛ.Β.ΣΑΧΑΡΗΣ (ΡΑ)	ΕΛΛΙΣ UNILEVER Α.Ε. ΚΟ	ΚΑΤΣΕΛΗΣ (ΚΟ)	ΜΙΛΙΤΑΘΗ Σ (ΚΟ)	ΕΛΛ.ΥΦΑΝ ΤΟΥΡΓΙΑ (ΚΟ)	ΕΠΙΛΕΚΤΟ Σ (ΚΟ)	ΕΛΦΙΚΟ (ΚΟ)	ΠΛΑΣΤ. ΟΡΑΚΗΣ (ΚΟ)	ΤΡΙΑ ΑΛΦΑ (ΚΟ)
30-12-2005	-4,76	-2,40	4,20	-1,20	1,87	0,00	0,00	5,32	-4,44	-5,17	5,42	0,00
29-12-2005	4,55	-3,13	7,37	-1,19	-0,11	-0,66	0,00	7,58	0,00	4,10	6,33	0,00
28-12-2005	0,00	-2,27	-6,46	6,47	-0,11	1,97	-1,54	-4,44	4,26	8,55	-2,42	0,00
27-12-2005	0,00	4,44	-3,10	1,26	0,11	-0,34	0,00	4,52	6,67	15,89	0,87	0,00
23-12-2005	0,00	7,75	7,32	-0,84	0,84	5,36	-1,52	7,83	2,38	15,56	7,91	0,00
22-12-2005	1,19	-3,36	-0,28	-1,90	-0,11	-9,54	-2,61	0,00	2,44	-2,63	2,86	0,00
21-12-2005	-6,02	0,00	0,14	0,00	-0,21	-8,39	-2,55	-2,10	2,50	0,00	-0,29	0,00
20-12-2005	-1,14	-0,81	-3,59	3,73	0,85	-0,60	1,05	-7,71	-5,13	0,00	-4,20	0,00
19-12-2005	0,00	3,23	-7,54	-3,23	-0,63	1,18	-0,36	-7,25	2,44	3,85	-5,11	0,00
16-12-2005	7,67	-1,67	-0,19	1,86	-1,06	2,40	-1,43	5,16	-2,50	0,00	3,71	5,13
15-12-2005	-10,98	0,00	4,80	-2,55	0,00	4,91	0,00	6,10	-2,44	0,00	4,12	-5,41
14-12-2005	1,10	6,56	-0,93	-1,86	0,00	5,13	-4,23	-2,80	4,76	0,00	-1,94	0,00
13-12-2005	0,00	0,00	0,88	-2,44	0,86	3,08	0,34	-0,29	-2,50	-6,67	-2,72	0,00
12-12-2005	6,67	-2,63	1,46	-0,60	-1,26	2,84	1,89	2,61	2,44	0,00	3,04	0,00
9-12-2005	7,14	-0,86	3,22	0,00	-0,21	0,00	0,89	2,79	0,00	1,25	2,69	0,00
8-12-2005	2,56	0,00	4,44	0,00	0,00	-0,36	0,89	2,46	-5,00	0,00	2,94	0,00
7-12-2005	0,00	0,00	1,74	-0,59	0,62	-0,73	0,00	1,47	7,14	2,53	1,30	0,00
6-12-2005	1,32	-3,39	-3,10	-0,59	-1,26	-0,36	0,35	-6,94	0,00	-7,79	-3,95	0,00
5-12-2005	-6,67	2,46	0,21	1,17	0,00	-1,44	0,00	1,60	0,00	3,61	2,95	0,00
2-12-2005	0,00	0,00	-2,73	2,96	1,25	0,00	0,00	-2,03	-5,13	-6,25	-3,48	0,00
1-12-2005	0,00	2,52	-4,54	-2,44	0,00	1,42	-1,75	-1,49	0,00	-1,18	-7,98	0,00
30-11-2005	3,75	-6,03	-1,80	-2,98	-0,74	0,00	0,00	-4,70	-2,44	0,00	-3,50	0,00

Εικόνα 4

Στην οθόνη αυτή εμφανίζονται οι ποσοστιαίες τιμές ημερήσιας απόδοσης των 6 τελευταίων ετών σε φθίνουσα ημερολογιακή σειρά (δηλαδή από τη νεότερη στην παλαιότερη) όλων των μετοχών που προκρίθηκαν από το προηγούμενο στάδιο.

Για παράδειγμα το αληθές στο κελί B7 βλέπουμε ότι υπάρχει η τιμή ημερήσιας απόδοσης για τη μετοχή 'ΙΠΠΟΤΟΥΡ (Κ)' στις 30-12-2005 και ισούται με -4,76%. Ανατρέχοντας στο αρχείο που περιέχει τις ημερήσιες τιμές κλεισίματος για την εν λόγω μετοχή βλέπουμε (Εικόνα 4α) ότι οι τιμές κλεισίματος για τις ημέρες 29-12-2005 και 30-12-2005 είναι αντίστοιχα 0,88 και 0,84. Υπολογίζοντας λοιπόν την ημερήσια απόδοση για αυτή για την 30<sup>η</sup> Δεκεμβρίου προκύπτει ότι:

$$R_{(i)} = (0,84-0,88)/0,84 = -0,0476$$

Τιμή που ισούται με την ποσοστιαία τιμή που αναγράφεται στο κελί B7.

Έχοντας λοιπόν υπολογισμένες τις ημερήσιες τιμές απόδοσης για κάθε μετοχή που ικανοποιεί τα θεμελιώδη κριτήρια μπορούμε να περάσουμε στη συνέχεια της εφαρμογής



	A	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI			
1		GEK	GRO	ZAMPA	S/CASINO	HIPPOTOUR SA (C)	TECHNICA	KLAUDA	LABROP	CLAMP	SA	HONAN	HOYLEN	PO	SHELMAR	BALKAN	ENEXANS
2		PEK	A.E	I	ZAMPA (S)	ΠΡΟΤΟΥΡ (S)	ΤΕΧΝΙΚΗ	ΟΛΥΜΠΙΑΚΗ	(K)	ΛΑΜΠΑ	ΑΙΟΝ	ΣΕΝΟ	ΕΥΛΕΜΠ	ΠΟΣΕ	ΑΜΑΝ	ΙΒΑΝΚΑΝ	ΕΝΕΧΑΝΣ
3	30/1	2/2005	5,38	9,74	0,00	0,84	4,70	0,00	0,00	7,50	9,20	5,00	1,40	0,92	1,70		
4	29/1	2/2005	5,38	9,74	0,00	0,83	4,70	0,00	0,00	7,46	9,20	4,82	1,45	0,85	1,74		
5	28/1	2/2005	5,32	9,76	0,00	0,84	4,46	0,00	0,00	7,30	9,60	4,64	1,48	0,84	1,78		
6	27/1	2/2005	5,36	9,70	0,00	0,84	4,38	0,00	0,00	7,30	9,20	4,42	1,51	0,94	1,72		
7	23/1	2/2005	5,14	9,70	0,00		4,40	0,00	0,00	7,16	9,34	4,50	1,50	0,72	1,61		
8	22/1	2/2005	5,12	9,70	0,00	0,84	4,30	0,00	0,00	6,88	9,32	4,50	1,42	0,68	1,64		
9	21/1	2/2005	5,24	9,50	0,00	0,83	4,30	0,00	0,00	7,06	9,36	4,50	1,42	0,67	1,70		
10	20/1	2/2005	5,08	9,50	0,00	0,88	4,28	0,00	0,00	7,02	9,20	4,40	1,37	0,67	1,67		
11	19/1	2/2005	4,98	9,50	0,00	0,89	4,28	0,00	0,00	7,02	9,22	4,60	1,40	0,67	1,72		
12	16/1	2/2005	4,90	9,50	0,00	0,89	4,28	0,00	0,00	7,10	9,20	4,48	1,39	0,66	1,58		
13	15/1	2/2005	4,82	9,40	0,00	0,82	4,30	0,00	0,00	7,10	9,20	4,16	1,37	0,67	1,60		
14	14/1	2/2005	4,68	9,40	0,00	0,91	4,28	0,00	0,00	7,08	9,10	4,04	1,31	0,66	1,60		
15	13/1	2/2005	4,70	9,40	0,00	0,90	4,22	0,00	0,00	6,88	9,10	3,80	1,28	0,63	1,60		
16	12/1	2/2005	4,72	9,40	0,00	0,90	4,36	0,00	0,00	6,70	9,10	4,16	1,26	0,62	1,59		
17	9/1	2/2005	4,68	9,50	0,00	0,84	4,20	0,00	0,00	6,86	9,20	4,30	1,31	0,61	1,60		
18	8/1	2/2005	4,60	9,50	0,00	0,78	4,24	0,00	0,00	6,58	9,20	4,90	1,34	0,62	1,54		
19	7/1	2/2005	4,60	9,50	0,00	0,76	4,44	0,00	0,00	6,56	9,56	4,20	1,39	0,61	1,54		
20	6/1	2/2005	4,54	9,58	0,00	0,76	4,48	0,00	0,00	6,72	9,30	4,30	1,39	0,61	1,54		
21	5/1	2/2005	4,58	9,60	0,00	0,75	4,50	0,00	0,00	6,50	9,22	4,30	1,39	0,61	1,62		
22	2/1	2/2005	4,46	9,76	0,00	0,80	4,50	0,00	0,00	6,28	9,40	4,40	1,37	0,60	1,58		
23	1/1	2/2005	4,48	9,96	0,00	0,80	4,56	0,00	0,00	6,22	9,22	4,40	1,41	0,58	1,58		
24	30/1	1/2005	4,40	9,86	0,00	0,80	4,70	0,00	0,00	6,20	9,22	4,90	1,41	0,59	1,52		
25	29/1	1/2005	4,50	9,72	0,00	0,77	4,62	0,00	0,00	6,02	9,50	4,14	1,42	0,61	1,58		
26	28/1	1/2005	4,62	9,72	0,00	0,72	4,64	0,00	0,00	6,20	9,20	4,56	1,45	0,62	1,64		
27	25/1	1/2005	4,58	9,74	0,00	0,77	4,70	0,00	0,00	6,10	9,10	4,44	1,47	0,63	1,57		
28	24/1	1/2005	4,68	9,74	0,00	0,77	4,60	0,00	0,00	6,06	9,10	4,08	1,44	0,61	1,62		
29	23/1	1/2005	4,70	9,74	0,00	0,78	4,58	0,00	0,00	6,10	9,00	4,10	1,42	0,63	1,66		
30	22/1	1/2005	4,72	9,74	0,00	0,80	4,62	0,00	0,00	5,90	9,10	4,48	1,42	0,63	1,63		
31	21/1	1/2005	4,76	9,74	0,00	0,79	4,54	0,00	0,00	6,10	9,10	4,48	1,44	0,62	1,63		
32	18/1	1/2005	4,80	9,74	0,00	0,79	4,58	0,00	0,00	6,16	9,10	4,50	1,48	0,62	1,72		
33	17/1	1/2005	4,82	9,70	0,00	0,76	4,58	0,00	0,00	6,00	9,10	4,42	1,48	0,59	1,74		
34	16/1	1/2005	4,80	9,68	0,00	0,75	4,58	0,00	0,00	5,80	9,20	4,44	1,51	0,59	1,77		
35	15/1	1/2005	4,82	9,70	0,00	0,75	4,58	0,00	0,00	5,86	9,20	4,60	1,45	0,59	1,79		

Εικόνα 4α

Ο χρήστης όπως φαίνεται και στην ‘Εικόνα 4’ προτρέπεται να πιέσει έναν συγκεκριμένο συνδυασμό πλήκτρων προκειμένου να καθορίσει για ποια χρονική περίοδο θα υπολογιστεί η τυπική απόκλιση και η αναμενόμενη απόδοση για κάθε μετοχή καθώς αυτά τα 2 μεγέθη είναι απαραίτητα για την πορεία.

Μόλις επιλεγεί ο συγκεκριμένος συνδυασμός πλήκτρων εμφανίζεται το εξής παράθυρο.

1	ΕΣΑΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ										ΠΙΕΣΤΕ C11+Σ101*0,3		
2	ΜΕΤΟΧΩΝ ΠΟΥ ΙΚΑΝΟΠΟΙΟΥΝ ΤΑ ΒΕΒΛΩΩΔΗ ΚΡΙΤΗΡΙΑ										ΓΙΑ ΝΑ ΚΑΘΟΡΙΣΤΕ ΧΡΟΝΟΠΕΡΙΟΔΟ		
3											ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΩΝ ΚΑΙΕΡΩΣ		
4	ΜΕΤΟΧΕΙ	ΙΠΠΟΤΟΥΡ (H)	ΣΕΛΩΝΤΑ (ΧΘ,ΚΘ)	ΚΗΦΕΥΣ Α.Ε(ΚΘ)	ΚΑΡ.ΖΑΝΑ	ΕΛΑΙΣ	ΜΑΥΣΣΑΝΕ ΜΠ.ΣΤΑΟΥ	ΜΠ.ΣΤΑΟΥ	ΕΛΛ.ΥΦΑΝ ΓΙΑ	ΕΠΙΔΑΚΤΟ Γ (ΚΘ)	ΕΛΦΙΚΟ (ΚΘ)	ΠΑΛΕΤ. ΟΡΑΚΗΣ (ΚΘ)	ΤΡΙΑ ΑΛΦΑ (ΚΘ)
5	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ												
6	ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ												
7	30/12/2005	-4,76	-2,40	4,20					2	-4,44	-5,17	6,42	0,00
8	29/12/2005	4,55	-3,13	7,37					8	0,00	4,10	6,33	0,00
9	28/12/2005	0,00	-2,27	-6,46					4	4,26	8,95	-2,42	0,00
10	27/12/2005	0,00	4,44	-3,10	1,26	0,11	-0,34	0,00	4,52	6,67	15,89	0,87	0,00
11	23/12/2005	0,00	7,75	7,32	-0,64	0,84	5,36	-1,52	7,83	2,36	16,56	7,91	0,00
12	22/12/2005	1,19	-3,36	-0,28	-1,90	-0,11	-9,54	-2,61	0,00	2,44	-2,63	2,86	0,00
13	21/12/2005	-6,02	0,00	0,14	0,00	-0,21	-8,39	-2,55	-2,10	2,50	0,00	-0,28	0,00
14	20/12/2005	-1,14	-0,81	-3,59	3,73	0,85	-0,60	1,05	-7,71	-5,13	0,00	-4,20	0,00
15	19/12/2005	0,00	3,23	-7,54	-3,23	-0,53	1,18	-0,35	-7,25	2,44	3,85	-5,11	0,00
16	16/12/2005	7,67	-1,67	-0,19	1,88	-1,06	2,40	-1,43	5,16	-2,50	0,00	3,71	5,13
17	15/12/2005	-10,98	0,00	4,80	-2,55	0,00	4,91	0,00	6,10	-2,44	0,00	4,12	-5,41
18	14/12/2005	1,10	6,56	-0,93	-1,86	0,00	6,13	-4,23	-2,80	4,76	0,00	-1,94	0,00
19	13/12/2005	0,00	0,00	0,89	-2,44	0,86	3,88	0,34	-0,29	-2,50	-6,67	-2,72	0,00
20	12/12/2005	6,67	-2,63	1,45	-0,60	-1,28	2,84	1,69	2,81	2,44	0,00	3,04	0,00
21	9/12/2005	7,14	-0,66	3,22	0,00	-0,21	0,00	0,69	2,79	0,00	1,25	2,59	0,00
22	8/12/2005	2,56	0,00	4,44	0,00	0,00	-0,36	0,69	2,46	-5,00	0,00	2,94	0,00
23	7/12/2005	0,00	0,00	1,74	-0,59	0,52	-0,73	0,00	1,47	7,14	2,53	1,30	0,00
24	6/12/2005	1,32	-3,39	-3,10	-0,59	-1,26	-0,36	0,35	-6,94	0,00	-7,79	-3,95	0,00
25	5/12/2005	-6,67	2,46	0,21	1,17	0,00	-1,44	0,00	1,60	0,00	3,61	2,95	0,00
26	2/12/2005	0,00	0,00	-2,73	2,96	1,25	0,00	0,00	-2,03	-5,13	-6,25	-3,48	0,00
27	1/12/2005	0,00	2,52	-4,54	-2,44	0,00	1,42	-1,75	-1,49	0,00	-1,18	-7,98	0,00
28	30/11/2005	3,75	-6,03	-1,40	-2,98	-0,74	0,00	0,00	-4,70	-2,44	0,00	-3,50	0,00
29	29/11/2005	6,49	6,13	-1,98	-1,73	0,00	-2,16	1,38	-1,50	0,00	2,33	-0,75	3,85
30	28/11/2005	-6,94	0,00	-3,96	-4,55	0,00	1,41	0,00	1,47	0,00	0,00	-2,86	0,00

Εικόνα 5

Ο χρήστης καλείται να πληκτρολογήσει έναν αριθμό ο οποίος θα αντιστοιχεί στην περίοδο για την οποία θα γίνει ο υπολογισμός των 2 στατιστικών μεγεθών. Για παράδειγμα αν ο χρήστης επιλέξει τον αριθμό 300 θα υπολογιστεί η τυπική απόκλιση και η αναμενόμενη απόδοση για τις τελευταίες 300 ημέρες κατά τις οποίες πραγματοποιήθηκαν συνεδριάσεις.

Ο αριθμός αυτός δεν πρέπει να υπερβαίνει τον αριθμό 1500 καθώς τόσο είναι το πλήθος των παρατηρήσεων που περιέχονται για κάθε μετοχή.

Μόλις επιλέξει τον αριθμό που επιθυμεί καλείται να πιάσει το κουμπί 'OK'.

ΕΣΑΜΗΝΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ													ΠΙΣΤΕ (Σ) + ΣΑΠ (Δ)	
ΜΕΤΟΧΩΝ ΠΟΥ ΙΚΑΝΟΠΟΙΟΥΝ ΤΑ ΘΕΜΕΛΩΔΗ ΚΡΙΤΗΡΙΑ													ΓΙΑ ΝΑ ΚΑΘΟΡΙΣΤΕ ΧΡΟΝΟΠΕΡΙΟΔΟ	
													ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΩΝ ΚΑΙΡΕΣ	
ΜΕΤΟΧΕΣ	ΙΠΠΟΤΟΥΡ (€)	ΣΕΛΩΝΤΑ (ΧΩ.ΚΟ)	ΚΗΡΕΥΣ Α.Ε.ΚΟ)	ΕΛ.Β.ΖΑΧΑΡΗΣ (ΡΑ)	ΕΛΛΙΣ UNILEVER Α.Ε. ΚΟ	ΚΑΤΣΕΛΗΣ (ΚΟ)	ΜΙΛΙΤΑΘΗ Σ (ΚΟ)	ΕΛΛ.ΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ (ΚΟ)	ΕΠΙΔΕΚΤΟ Σ (ΚΟ)	ΕΛΦΙΚΟ (ΚΟ)	ΠΛΑΣΤ. ΟΡΑΚΗΣ (ΚΟ)	ΤΡΙΑ ΑΛΦΑ (ΚΟ)		
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	3,83	3,18	3,96	2,56	1,07	1,84	1,09	4,06	4,36	4,43	4,18	4,91		
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	-0,13	0,19	0,17	-0,08	0,04	0,05	-0,03	0,22	-0,12	-0,07	0,31	-0,17		
30/12/2005	-4,76	-2,40	4,20	-1,20	1,87	0,00	0,00	5,32	-4,44	-5,17	5,42	0,00		
29/12/2005	4,55	-3,13	7,37	-1,19	-0,11	-0,66	0,00	7,58	0,00	4,10	6,33	0,00		
28/12/2005	0,00	-2,27	-6,46	6,47	-0,11	1,97	-1,54	-4,44	4,26	8,55	-2,42	0,00		
27/12/2005	0,00	4,44	-3,10	1,26	0,11	-0,34	0,00	4,52	6,67	15,89	0,87	0,00		
23/12/2005	0,00	7,75	7,32	-0,84	0,84	5,36	-1,52	7,83	2,38	15,56	7,91	0,00		
22/12/2005	1,19	-3,36	-0,28	-1,90	-0,11	-9,54	-2,61	0,00	2,44	-2,63	2,86	0,00		
21/12/2005	-6,02	0,00	0,14	0,00	0,14	-8,39	-2,55	-2,10	2,50	0,00	-0,28	0,00		
20/12/2005	-1,14	-0,81	-3,59	3,73	0,85	-0,60	1,05	-7,71	-5,13	0,00	-4,20	0,00		
19/12/2005	0,00	3,23	-7,54	-3,23	-0,63	1,18	-0,35	-7,25	2,44	3,85	-5,11	0,00		
16/12/2005	7,67	-1,67	-0,19	1,86	-1,06	2,40	-1,43	5,16	-2,50	0,00	3,71	5,13		
15/12/2005	-10,98	0,00	4,80	-2,55	0,00	4,91	0,00	6,10	-2,44	0,00	4,12	-5,41		
14/12/2005	1,10	6,56	-0,93	-1,86	0,00	5,13	-4,23	-2,80	4,76	0,00	-1,94	0,00		
13/12/2005	0,00	0,00	0,88	-2,44	0,86	3,08	0,34	-0,29	-2,50	-6,67	-2,72	0,00		
12/12/2005	6,67	-2,63	1,46	-0,60	-1,26	2,84	1,89	2,61	2,44	0,00	3,04	0,00		
9/12/2005	7,14	-0,85	3,22	0,00	-0,21	0,00	0,89	2,79	0,00	1,25	2,69	0,00		
8/12/2005	2,56	0,00	4,44	0,00	0,00	-0,36	0,89	2,46	-5,00	0,00	2,94	0,00		
7/12/2005	0,00	0,00	1,74	-0,59	0,52	-0,73	0,00	1,47	7,14	2,53	1,30	0,00		
6/12/2005	1,32	-3,39	-3,10	-0,59	-1,26	-0,36	0,35	-6,94	0,00	-7,79	-3,95	0,00		
5/12/2005	-6,67	2,46	0,21	1,17	0,00	-1,44	0,00	1,60	0,00	3,61	2,95	0,00		
2/12/2005	0,00	0,00	-2,73	2,96	1,25	0,00	0,00	-2,03	-5,13	-6,25	-3,48	0,00		
1/12/2005	0,00	2,52	-4,54	-2,44	0,00	1,42	-1,75	-1,49	0,00	-1,18	-7,98	0,00		
30/11/2005	3,75	-6,03	-1,80	-2,93	-0,74	0,00	0,00	-4,70	-2,44	0,00	-3,50	0,00		

Εικόνα 6

Στις γραμμές 5 και 6 πλέον προκύπτουν οι τιμές των αντίστοιχων μεγεθών για κάθε μια μετοχή. Αυτές οι τιμές είναι ποσοστιαίες.

Όπως αναγράφεται στο πάνω δεξί μέρος ο χρήστης πλέον προτρέπεται με τον κατάλληλο συνδυασμό πλήκτρων να θέσει όρια τυπικής απόκλισης και αναμενόμενης απόδοσης προκειμένου να κριθούν ποιες μετοχές τα ικανοποιούν.

Το παράθυρο μέσα από το οποίο γίνεται ο ανωτέρω καθορισμός φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα:

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

1	ΕΣΗΜΗΡΙΑΙΕΣ ΤΙΜΕΣ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ											ΠΙΣΤΕ ΣΥΝ ΣΗΜΠ(0,3)	
2	ΜΕΤΟΧΩΝ ΠΟΥ ΙΚΑΝΟΠΟΙΟΥΝ ΤΑ ΒΕΒΛΩΔΗ ΚΡΙΤΗΡΙΑ											ΓΙΑ ΝΑ ΚΑΘΟΡΙΣΤΕ ΧΡΟΝΟΠΕΡΙΟΔΟ	
3												ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΤΩΝ ΚΑΙΕΡΩΣ	
4	ΜΕΤΟΧΕΣ	ΙΠΠΟΤΟΥΡ (€)	ΣΕΛΩΝΤΑ (ΧΘ.ΚΟ)	ΚΗΦΕΥΣ Α.Ε.ΚΟ)	ΕΛ.Β.ΣΑΥΑ ΡΗΣ (ΡΑ)	ΕΛΛΙΣ- UNILEVER Α.Ε. ΚΟ	ΚΑΤΣΙΣΛΗΣ (ΚΟ)	ΜΙΛΙΤΑΩΗ Σ (ΚΟ)	ΕΛΛ.ΥΦΑΝ ΤΟΥΡΓΙΑ (ΚΟ)	ΕΠΙΔΑΚΤΟ Σ (ΚΟ)	ΕΛΦΙΚΟ (ΚΟ)	ΠΛΑΣΤ. ΟΡΑΚΗΣ (ΚΟ)	ΤΡΙΑ ΔΑΦΔ (ΚΟ)
5	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	3,83	3,18	3,96	2,56	1,07	1,84	1,09	4,06	4,36	4,43	4,16	4,91
6	ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	-0,13	0,19	0,17					0,22	-0,12	-0,07	0,31	-0,17
7	30/12/2005	-4,76	-2,40	4,20					5,32	-4,44	-5,17	6,42	0,00
8	29/12/2005	4,55	-3,13	7,37					7,58	0,00	4,10	6,33	0,00
9	28/12/2005	0,00	-2,27	-6,46					4,44	4,26	8,95	-2,42	0,00
10	27/12/2005	0,00	4,44	-3,10					4,52	6,67	15,89	0,87	0,00
11	23/12/2005	0,00	7,75	7,32					7,83	2,36	15,56	7,91	0,00
12	22/12/2005	1,19	-3,36	-0,28					0,00	2,44	-2,63	2,86	0,00
13	21/12/2005	-6,02	0,00	0,14					-2,10	2,50	0,00	-0,28	0,00
14	20/12/2005	-1,14	-0,81	-3,59					-7,71	-5,13	0,00	-4,20	0,00
15	19/12/2005	0,00	3,23	-7,54					-7,25	2,44	3,85	-5,11	0,00
16	16/12/2005	7,67	-1,67	-0,19					5,16	-2,50	0,00	3,71	5,13
17	15/12/2005	-10,98	0,00	4,80					6,10	-2,44	0,00	4,12	-5,41
18	14/12/2005	1,10	6,56	-0,93					-2,80	4,76	0,00	-1,94	0,00
19	13/12/2005	0,00	0,00	0,89	-2,44	0,95	3,09	0,34	-0,29	-2,50	-6,67	-2,72	0,00
20	12/12/2005	6,67	-2,63	1,45	-0,60	-1,26	2,84	1,69	2,81	2,44	0,00	3,04	0,00
21	9/12/2005	7,14	-0,65	3,22	0,00	-0,21	0,00	0,69	2,79	0,00	1,25	2,59	0,00
22	8/12/2005	2,56	0,00	4,44	0,00	0,00	-0,36	0,69	2,46	-5,00	0,00	2,94	0,00
23	7/12/2005	0,00	0,00	1,74	-0,59	0,52	-0,73	0,00	1,47	7,14	2,53	1,30	0,00
24	6/12/2005	1,32	-3,39	-3,10	-0,59	-1,26	-0,36	0,35	-6,94	0,00	-7,79	-3,95	0,00
25	5/12/2005	-6,67	2,46	0,21	1,17	0,00	-1,44	0,00	1,60	0,00	3,61	2,95	0,00
26	2/12/2005	0,00	0,00	-2,73	2,96	1,25	0,00	0,00	-2,03	-5,13	-6,25	-3,46	0,00
27	1/12/2005	0,00	2,52	-4,54	-2,44	0,00	1,42	-1,75	-1,49	0,00	-1,18	-7,98	0,00
28	30/11/2005	3,75	-6,03	-1,40	-2,98	-0,74	0,00	0,00	-4,70	-2,44	0,00	-3,50	0,00
29	29/11/2005	6,49	8,13	-1,98	-1,73	0,00	-2,16	1,38	-1,50	0,00	2,33	-0,75	3,85
30	28/11/2005	-6,94	0,00	-3,96	-4,55	0,00	1,41	0,00	1,47	0,00	0,00	-2,86	0,00

A dialog box titled 'ΦΟΡΜΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ' is open, showing 'ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ' with input fields for 'ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ' and 'ΑΝΑΜΕΝΟΜΗ ΑΠΟΔΟΣΗ', and an 'OK' button.

Εικόνα 7

Ο χρήστης αφού επιλέξει τις τιμές των ορίων που επιθυμεί στη συνέχεια πατάει το πλήκτρο 'OK' και οδηγείται στην ακόλουθη οθόνη που βρίσκεται στο φύλλο εργασίας 'ΚΡΙΤΗΡΙΑ'.

Υπενθυμίζεται σε αυτό το σημείο ότι το όριο τυπικής απόκλισης που θα ορισθεί θα το ικανοποιούν όσες μετοχές έχουν μικρότερη αντίστοιχη τιμή από αυτό το όριο ενώ το όριο αναμενόμενης απόδοσης που θα ορισθεί θα το ικανοποιούν όσες μετοχές έχουν μεγαλύτερη αντίστοιχη τιμή από αυτό το όριο.

ΜΕΤΟΧΕΣ	ΣΕΛΑΜΗ (ΚΟ)	ΤΙΤΑΝ (ΚΟ)	ΝΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ	ΑΛΕΛΑ ΔΟΣ (ΚΟ)	ΜΕΤΡΑ (ΚΟ)	GOODY'S ΑΕ. (ΚΑ)	BLUE STAR GROUP (ΚΑ)	ΓΕΝ Α.Ε. (ΚΟ)	ΙΝΦΟΡΜ ΠΛΑΥΚΟΣ (ΚΟ)	ΕΘΝΙΚΗ (ΚΟ)	ΑΤΤΙΣΑ GROUP	ΕΛ. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΤΕΒ
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	2,43	1,47	2,33	2,18	2,20	2,04	2,31	2,05	1,78	2,49	1,78	2,09
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	0,12	0,15	0,15	0,30	0,26	0,10	0,25	0,19	0,14	0,12	0,15	0,19

Εικόνα 8

Σε αυτήν την οθόνη ο χρήστης βλέπει ποιες μετοχές ικανοποιούν τα όρια που έθεσε προηγουμένως καθώς επίσης βλέπει και τις αντίστοιχες για κάθε μετοχή τιμές τυπικής απόκλισης και αναμενόμενης απόδοσης.

Με βάση τη μεθοδολογία που αναπτύχθηκε σε προηγούμενη ενότητα το επόμενο βήμα είναι η διαγραφή των μετοχών που έχουν ίση τυπική απόκλιση και εν συνεχεία αυτών με ίση αναμενόμενη απόδοση.

Αυτό πραγματοποιείται αν ο χρήστης επιλέξει τον συνδυασμό πλήκτρων που αναγράφονται στο πάνω δεξί μέρος της οθόνης.

Αμέσως μετά ο χρήστης οδηγείται στην ακόλουθη οθόνη που βρίσκεται στο φύλλο εργασίας “ΔΙΑΓΡΑΦΗ”.

ΜΕΤΟΧΕΣ ΠΟΥ ΙΚΑΝΟΠΟΙΟΥΝ ΤΑ ΟΡΙΑ										ΠΙΕΣΤΕ Ctrl+Shift+(K) ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΓΡΑΦΗ					
ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΜ. ΑΠΟΔΟΣΗΣ										ΜΕΤΟΧΩΝ ΜΕ ΙΣΗ ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ					
ΜΕΤΟΧΕΣ	ΕΣΑΜΗΝ (ΚΟ)	ΤΙΤΑΝ (ΚΟ)	ΝΙΚΑ ΟΡΥΚΤΑ	ΑΛΕΛΑΑ ΔΟΣ (ΚΟ)	ΜΕΤΡΑ (ΚΟ)	GOODY'S ΑΕ (ΚΑ)	BLUE STAR GROUP (ΚΑ)	ΓΕΝ Α.Ε. (ΚΟ)	ΕΘΝΙΚΗ (ΚΟ)	ΑΤΤΙΣΑ GROUP	ΕΛ. ΤΕΧΝΟΔΟ ΜΒΗ ΤΕΒ				
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	2,4301063	1,4673462	2,3339204	2,1751533	2,1967181	2,0443409	2,3083664	2,0624522	2,4911846	1,7781177	2,0874466				
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	0,1210615	0,1542436	0,1513898	0,2969367	0,2672501	0,1034309	0,2615667	0,1876681	0,117118	0,1477826	0,1899005				

Εικόνα 9

Η οθόνη αυτή είναι παρόμοια με την προηγούμενη. Η διαφορά τους είναι το πλήθος των μετοχών που αναγράφονται κατά μήκος της 3<sup>ης</sup> γραμμής αφού ύστερα από κατάλληλη επεξεργασία έχουν διαγραφεί οι μετοχές που εν συγκρίσει με κάποιες από τις εναπομείναντες είχαν ίση τυπική απόκλιση αλλά μικρότερη αναμενόμενη απόδοση.

Στη συνέχεια και με τη βοήθεια του κατάλληλου συνδυασμού προχωράμε στο επόμενο βήμα της μεθοδολογίας που είναι η διαγραφή των μετοχών με ίση αναμενόμενη απόδοση και μεγαλύτερη τυπική απόκλιση. Τα αποτελέσματα αυτού του βήματος φαίνονται στην ακόλουθη οθόνη.

ΜΕΤΟΧΕΣ	ESAMAN (K0)	TITAN (K0)	AΛ.ΕΛΛΑ ΔΟΣ (K0)	ΜΕΤΡΑ (K0)	GOODY'S ΔΕ. (KΑ)	BLUE STAR (KΑ)	FER A.E. (K0)	ΑΤΤΙΣΑ GROUP
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	2,4301053	1,4673462	2,1751533	2,1967181	2,0443408	2,3083564	2,0624522	1,7781177
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	0,1210615	0,1542436	0,2968967	0,2572501	0,1034908	0,2515667	0,1876891	0,1477906

Εικόνα 10α

Σε αυτή την οθόνη λοιπόν βλέπουμε σε οριζόντια παράθεση τις επιλεχθέντες έως αυτό το στάδιο μετοχές. Οι εναπομείναντες μετοχές είναι αυτές που έχουν όλα τα τυπικά προσόντα προκειμένου να δημιουργηθούν τα βέλτιστα χαρτοφυλάκια. Σύμφωνα με τη πορεία της μεθοδολογίας από αυτό το στάδιο και μετά δεν πρόκειται να διαγραφούν άλλες μετοχές. Με τις υπάρχουσες και με τον καθορισμό των κατάλληλων κριτηρίων θα επιλεγθούν τα κατάλληλα χαρτοφυλάκια.

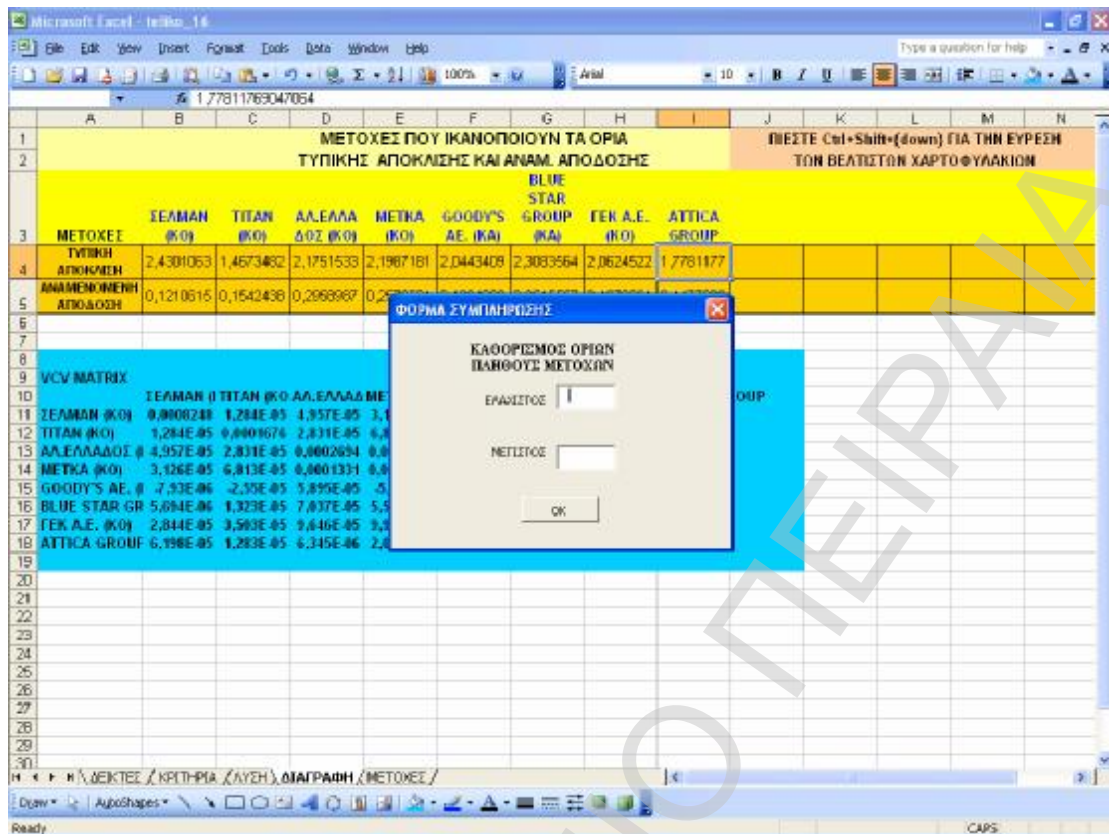
Πριν από τον καθορισμό κριτηρίων όμως σε επίπεδο χαρτοφυλακίου είναι απαραίτητο να υπολογισθεί ο πίνακας συνδιακυμάνσεων των μετοχών που έχουν απομείνει καθώς αυτός ο πίνακας θα είναι πολύ χρήσιμος για τον μετέπειτα υπολογισμό απαραίτητων στατιστικών μεγεθών. Για τον υπολογισμό του πίνακα ο χρήστης χρειάζεται να πληκρολογήσει τον απαραίτητο συνδυασμό πλήκτρων όπως αναγράφεται στο πάνω δεξί μέρος της οθόνης.

ΜΕΤΟΧΕΣ	ΣΕΛΜΑΝ (ΚΟ)	ΤΙΤΑΝ (ΚΟ)	ΑΛ.ΕΛΛΑΔ ΔΟΣ (ΚΟ)	ΜΕΤΚΑ (ΚΟ)	GOODY'S ΑΕ (ΚΑ)	BLUE STAR GROUP (ΚΑ)	ΓΕΚ Α.Ε. (ΚΟ)	ΑΤΤΙΣΑ GROUP
ΤΥΠΗ ΔΙΟΚΛΗΜΗ	2,4301053	1,4673462	2,1751533	2,1967181	2,0443408	2,3083564	2,0624522	1,7781177
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΔΙΟΔΟΣ	0,1210615	0,1542436	0,2968967	0,2572501	0,1034308	0,2515567	0,1876891	0,1477906
<b>VCV MATRIX</b>								
ΣΕΛΜΑΝ (ΚΟ)	0,9008248	1,284E-05	1,957E-05	3,126E-05	-7,93E-06	5,691E-06	2,844E-05	6,198E-05
ΤΙΤΑΝ (ΚΟ)	1,284E-05	0,9009674	2,831E-05	4,813E-05	-2,55E-05	1,323E-05	3,503E-05	1,283E-05
ΑΛ.ΕΛΛΑΔΟΣ #	4,957E-05	2,831E-05	0,9002694	0,9001331	5,895E-05	7,837E-05	9,646E-05	6,345E-06
ΜΕΤΚΑ (ΚΟ)	3,126E-05	4,813E-05	0,9001331	0,9006329	-5,62E-05	5,546E-05	9,978E-05	2,053E-05
GOODY'S ΑΕ #	7,93E-06	-2,55E-05	5,895E-05	-5,62E-05	0,9006959	2,548E-05	2,25E-05	6,214E-05
BLUE STAR GR	5,691E-06	1,323E-05	7,837E-05	5,546E-05	2,548E-05	0,9005877	9,825E-05	0,0001639
ΓΕΚ Α.Ε. (ΚΟ)	2,844E-05	3,503E-05	9,646E-05	9,978E-05	-2,25E-05	9,825E-05	0,9002847	2,608E-05
ΑΤΤΙΣΑ GROUP	6,198E-05	1,283E-05	6,345E-06	2,953E-05	6,214E-05	0,0001639	2,608E-05	0,9002488

Εικόνα 10γ

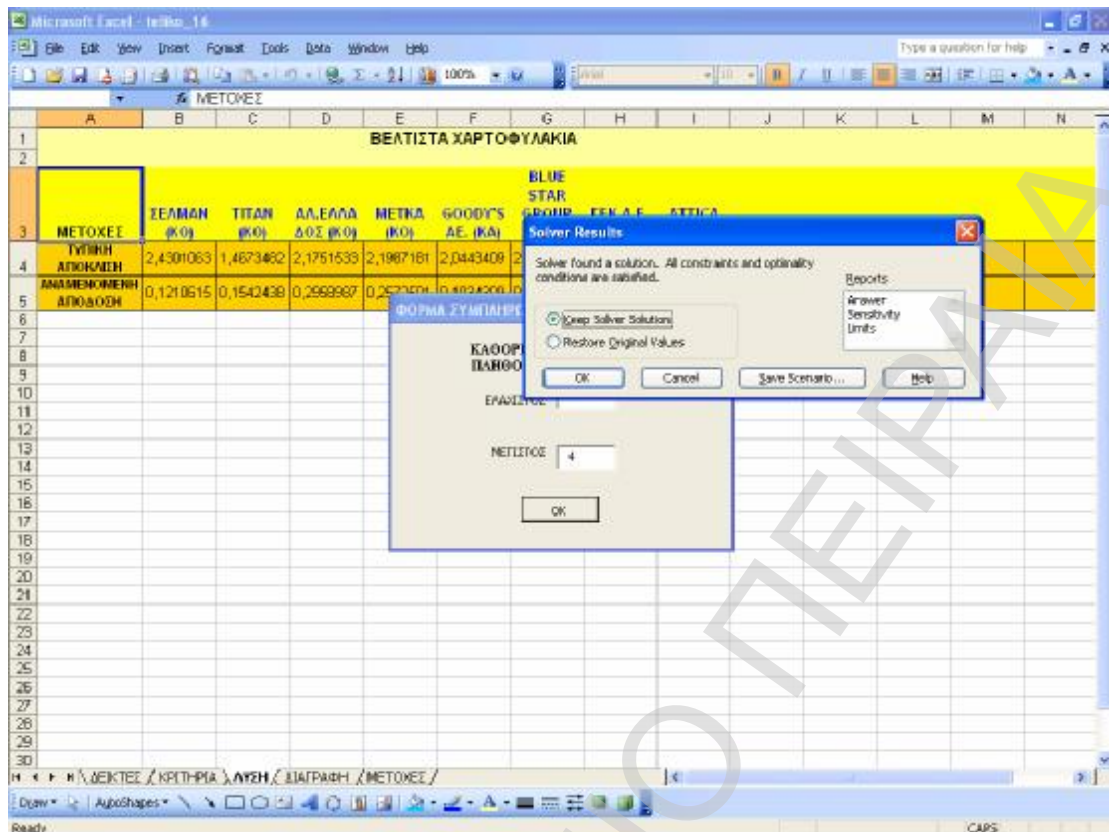
Έχοντας λοιπόν υπολογίσει και τον πίνακα συνδιακυμάνσεων ο χρήστης είναι έτοιμος με τον κατάλληλο συνδυασμό πλήκτρων να οδηγηθεί στο παράθυρο όπου θα κληθεί να επιλέξει ελάχιστο και μέγιστο πλήθος μετοχών ανά χαρτοφυλάκιο.





Εικόνα 11

Μόλις επιλέξει τις τιμές ανώτατου και κατώτατου ορίου πλήθους μετοχών και επιλέξει "OK" οδηγείται στην τελευταία οθόνη όπου θα εξαχθούν και τα βέλτιστα χαρτοφυλάκια. Η οθόνη αυτή βρίσκεται στο φύλλο εργασίας "ΛΥΣΗ".

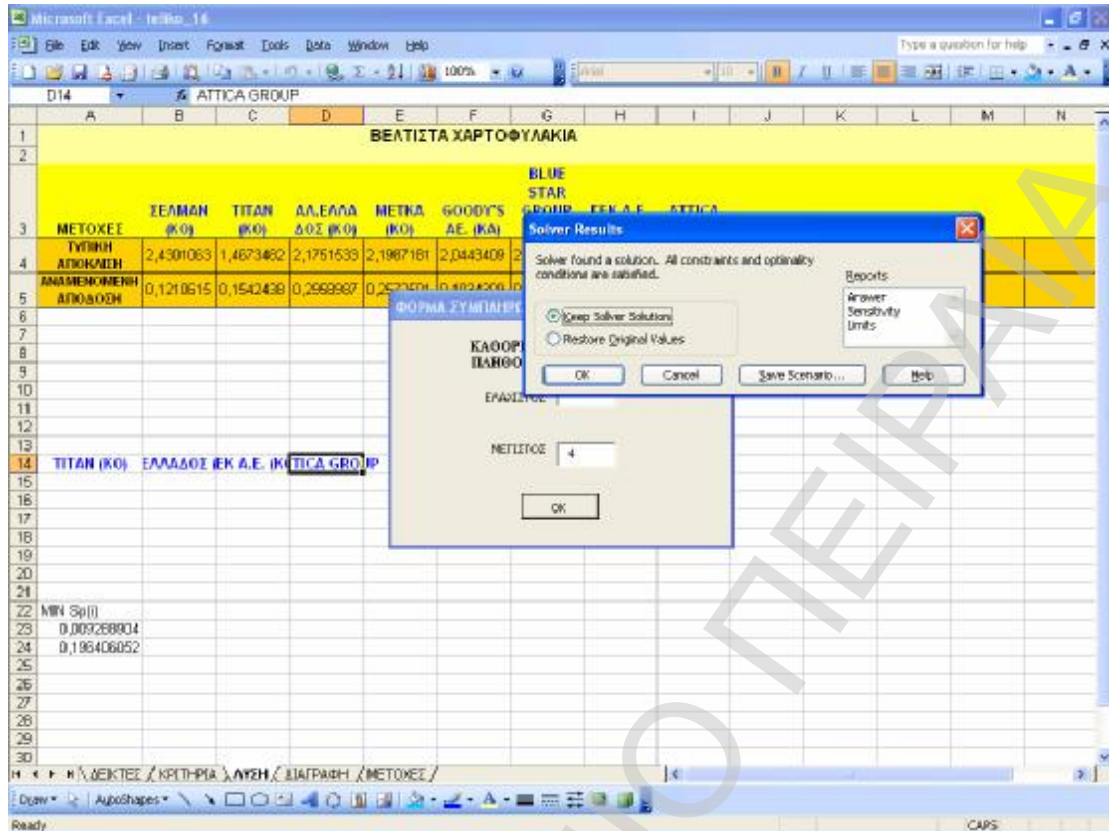


Εικόνα 12

Αμέσως μετά το πάτημα του κουμπιού 'OK' εμφανίζεται στην καινούρια οθόνη ένα παράθυρο με τίτλο 'Solver Results'. Το παράθυρο αυτό εμφανίζεται κάθε φορά που χρησιμοποιούμε στο Microsoft Excel το προγραμματιστικό πακέτο επιλυτή "Solver".

Το πακέτο αυτό είναι ενσωματωμένο στο Microsoft Excel και χρησιμοποιείται για την επίλυση προβλημάτων βελτιστοποίησης. Όταν ο Solver φτάσει σε λύση στο πρόβλημα στο οποίο του τέθηκε τότε αυτόματα εμφανίζεται στην οθόνη το εν λόγω παράθυρο που ενημερώνει το χρήστη ότι βρέθηκε η λύση. Όπως αναφέρθηκε και στην ενότητα στην οποία αναλύθηκε η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε, θα προκύψουν 3 διαφορετικά βέλτιστα χαρτοφυλάκια. Οπότε όπως είναι ευνόητο το πακέτο Solver θα χρησιμοποιηθεί 3 φορές. Οπότε στην οθόνη του χρήστη θα εμφανιστεί 3 φορές το συγκεκριμένο παράθυρο και θα χρειαστεί να πιάσει 3 διαδοχικές φορές το κουμπί 'OK' αυτού του παραθύρου.

Ενδιάμεσα σε κάθε πάτημα του συγκεκριμένου κουμπιού θα εμφανίζεται στο αριστερό μέρος της οθόνης και η λύση του βέλτιστου χαρτοφυλακίου στην αντίστοιχη κατηγορία για την οποία ο Solver να βρει λύση. Όλα τα παραπάνω φαίνονται αναλυτικά στις οθόνες που ακολουθούν.

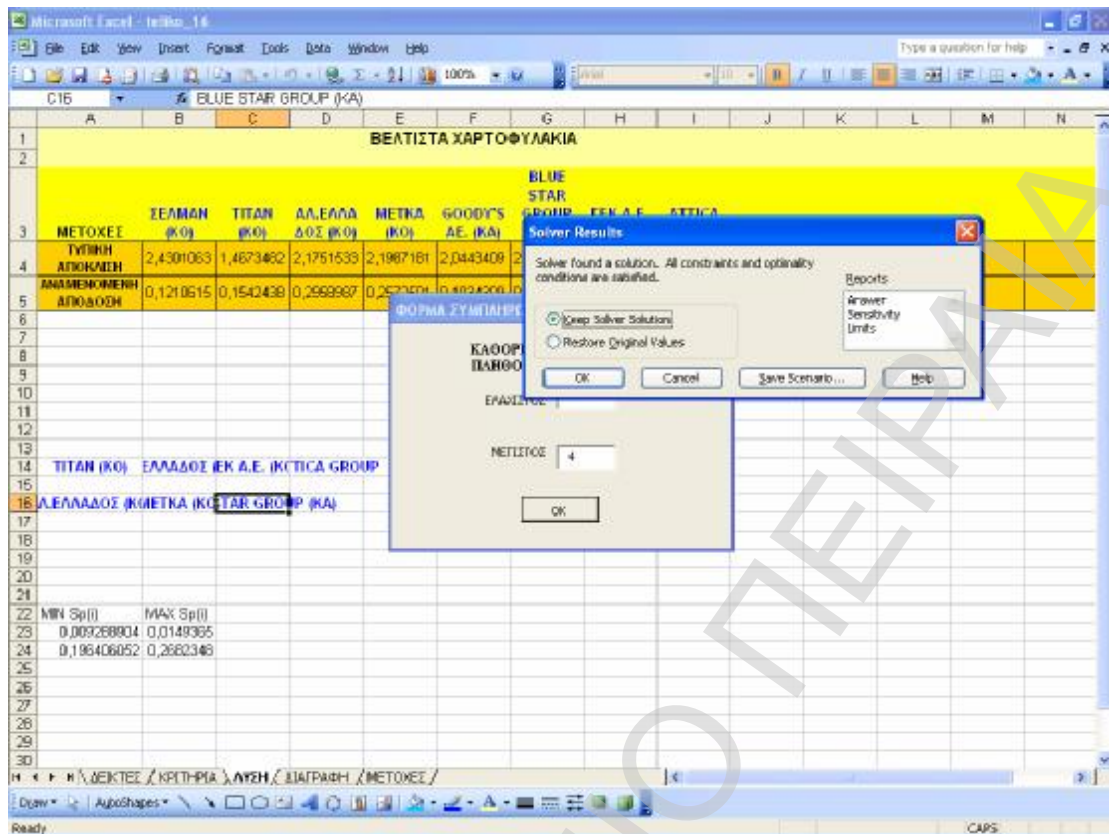


Εικόνα 13

Με το πάτημα μιας φοράς του κουμπιού εμφανίστηκε ξανά το παράθυρο με τίτλο 'Solver Results' ωστόσο στο αριστερό μέρος της οθόνης και συγκεκριμένα στη γραμμή 14 έχουν εμφανιστεί οι μετοχές που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο με τη μικρότερη τυπική απόκλιση  $Min Sp(i)$ .

Επίσης από τη γραμμή 22 έως την 24 στην πρώτη στήλη εμφανίζονται οι τιμές της τυπικής απόκλισης και της αναμενόμενης απόδοσης για το συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο.

Η διαδικασία όμως δεν έχει τελειώσει και ο χρήστης προτρέπεται να πιάσει ξανά το κουμπί 'OK'.



Εικόνα 14

Με το πάτημα ακόμα μιας φορές του ίδιου κουμπιού εμφανίζεται τώρα ακόμα μια σειρά από ένα σύνολο μετοχών στη γραμμή 16 αυτή τη φορά. Αυτές είναι οι μετοχές οι οποίες απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο με τη μέγιστη αναμενόμενη απόδοση.

Στις γραμμές 22 έως 24 στη δεύτερη στήλη εμφανίζονται οι τιμές της τυπικής απόκλισης και της αναμενόμενης απόδοσης για το συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο.

Με το πάτημα ακόμα μιας φορές του κουμπιού εμφανίζεται η ακόλουθη οθόνη.

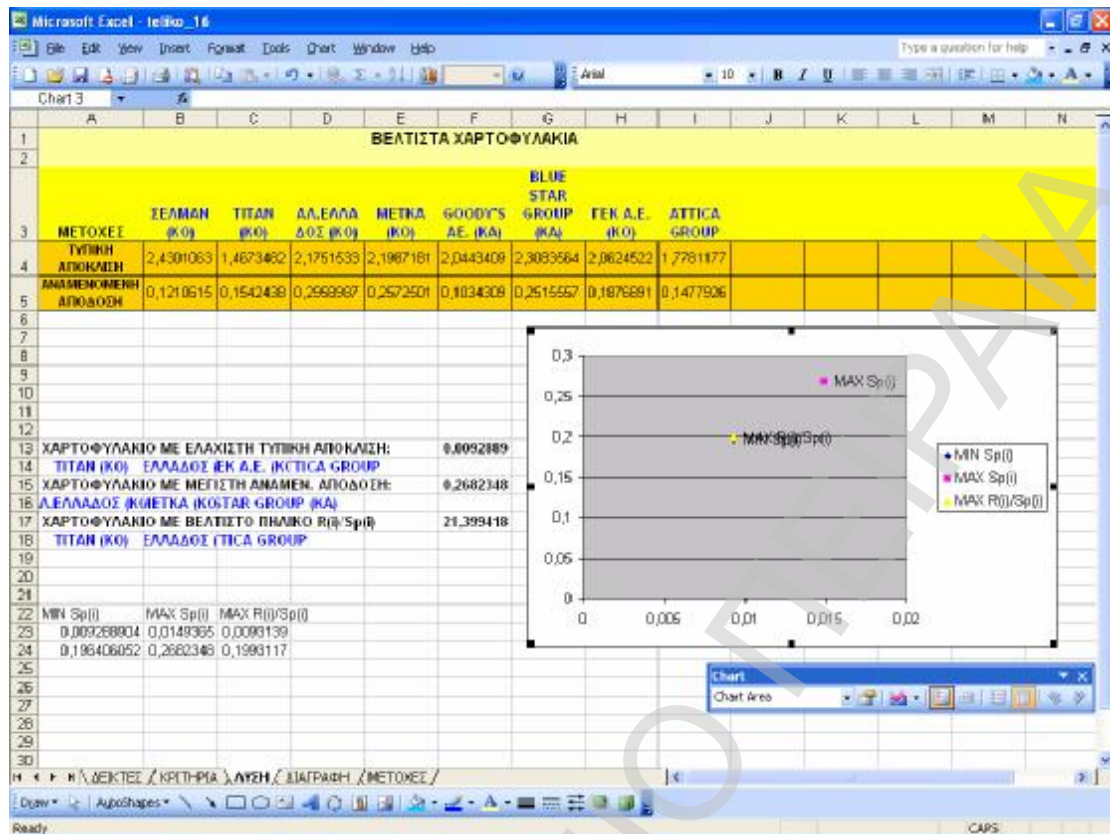
ΒΕΛΤΙΣΤΑ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΑ								
ΜΕΤΟΧΕΣ	eurobank	titas	ote	emporiki	alpha	intralot	elpe	
ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	1,669292	1,3186451	1,9762455	2,0729392	1,967201	1,837239	1,6939461	
ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	0,1616	0,0835	0,0105	0,0909	0,0601	-0,1446	-0,0816	
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ ΜΕ ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ:					1,31555			
titas		ote	intralot					
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ ΜΕ ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΑΝΑΜΕΝ. ΑΠΟΔΟΣΗ:					0,1153333			
eurobank	titas	emporiki						
ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ ΜΕ ΒΕΛΤΙΣΤΟ R(i)/Sp(i)					0,0711865			
eurobank	titas	emporiki						
MIN Sp(i)	MAX Sp(i)	MAX R(i)/Sp(i)						
1,31554936	1,6201584	1,6201584						
-0,013533333	0,1153333	0,1153333						

Εικόνα 15

Πλέον ο Solver έχει υπολογίσει και το χαρτοφυλάκιο με το μέγιστο πηλίκο  $R(i)/Sp(i)$  και έχουν προστεθεί στη γραμμή 18 οι μετοχές που απαρτίζουν αυτό το χαρτοφυλάκιο.

Στις γραμμές 22 έως 24 στην τρίτη στήλη εμφανίζονται οι τιμές της τυπικής απόκλισης και της αναμενόμενης απόδοσης για το συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο.

Ύστερα και από τον υπολογισμό του τελευταίου χαρτοφυλακίου η διαδικασία ολοκληρώθηκε και ο χρήστης οδηγείται στην τελευταία οθόνη.



Εικόνα 16

Στην οθόνη αυτή παρουσιάζεται και ένα γράφημα με οριζόντιο άξονα την τυπική απόκλιση και κάθετο άξονα την αναμενόμενη απόδοση. Τα 3 αυτά χαρτοφυλάκια τοποθετούνται πάνω στο γράφημα ώστε ο χρήστης να έχει και γραφική απεικόνισή τους.

Η εφαρμογή σε αυτό το σημείο έλαβε τέλος και πλέον είναι στη διακριτική ευκαίρεια του χρήστη το ποιο χαρτοφυλάκιο θα επιλέξει ανάλογα πάντα με το τι προσδοκά αυτός.

## **6. ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ – ΠΡΟΣΘΗΚΕΣ**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

Έχοντας πραγματοποιήσει την παρουσίαση της εφαρμογής είναι χρήσιμο να αναφερθούμε σε περαιτέρω επεκτάσεις που θα επιδεχόταν η παρούσα μορφή της εφαρμογής κατόπιν σχετικής έρευνας.

Όπως έχει αναφερθεί πάμπολλες φορές στο παρόν σύγγραμμα, και στα τρία βέλτιστα χαρτοφυλάκια που υπολογίζονται στο τέλος της εφαρμογής, οι μετοχές που τα απαρτίζουν συμμετέχουν στα εν λόγω χαρτοφυλάκια ισοβαρώς. Πιο συγκεκριμένα το ποσοστό συμμετοχής τους είναι ίδιο για όλες τις μετοχές και ίσο με το πηλίκο  $1/n$  όπου  $n$  το πλήθος το μετοχών που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο. Άρα ένα πρώτο κομμάτι που χρίζει μελέτης είναι με τα δεδομένα στατιστικά στοιχεία που έχουν υπολογισθεί να βρεθούν βέλτιστα χαρτοφυλάκια τα θα απαρτίζονται από μετοχές χωρίς τον περιορισμό να συμμετέχουν ισοβαρώς σε αυτά. Ουσιαστικά δηλαδή ζητούμενο δε θα είναι μόνο το ποιες μετοχές θα απαρτίζουν τα βέλτιστα χαρτοφυλάκια αλλά και με ποιο ποσοστό θα συμμετέχουν σε αυτά.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑΣ



## **7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

Η ανάγκη για σωστές και ευέλικτες επενδυτικές κινήσεις γίνεται ολοένα και επιτακτικότερη. Ταυτόχρονα λοιπόν γίνεται και πιο αναγκαία η εύρεση μεθόδων που θα οδηγούν σε σωστές επενδυτικές κινήσεις. Ένας από τους κλάδους ο οποίος χαρακτηρίζεται από τα προαναφερθέντα είναι αυτός των Χρηματιστηριακών Αγορών. Η συγκρότηση ενός αποδοτικού χαρτοφυλακίου μετοχών είναι ένα ζήτημα που απασχολεί καθημερινώς μεγάλο πλήθος κόσμου και επιχειρήσεων. Ταυτόχρονα όμως ο υποψήφιος επενδυτής εκτός από την αποδοτικότητα ενός χαρτοφυλακίου ενδιαφέρεται να επενδύει σε αυτό με το μικρότερο δυνατό ρίσκο. Η πρόκληση λοιπόν που τίθεται είναι να βρεθεί ένας τρόπος ώστε να επιλέγονται οι καταλληλότερες μετοχές οι οποίες θα συγκροτούν τη δεδομένη στιγμή ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών που θα αποφέρει ικανοποιητικό κέρδος λαμβάνοντας το μικρότερο δυνατό ρίσκο.

Τα μοναδικά στοιχεία όμως που έχουμε στη διάθεσή μας για την επιλογή των καταλληλότερων μετοχών που λαμβάνουν μέρος σε χρηματιστηριακές συνεδριάσεις είναι οι ημερήσιες τιμές κλεισίματος τους. Βασιζόμενοι λοιπόν στη θεωρία που διατύπωσε ο Markowitz για τον υπολογισμό της αναμενόμενης απόδοσης και της τυπικής απόκλισης ενός χαρτοφυλακίου με τη βοήθεια των ημερήσιων τιμών κλεισίματος αναπτύχθηκε μεθοδολογία η οποία θα εκτιμά τα καλύτερα -με βάση την αναμενόμενη απόδοση και το ρίσκο- χαρτοφυλάκια. Στηριζόμενοι στη μεθοδολογία υλοποιήθηκε σε περιβάλλον Microsoft Excel και με τη χρήση μακροεντολών δημιουργημένων σε κώδικα Visual Basic εφαρμογή η οποία δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα, για οποιοδήποτε σύνολο μετοχών, να ορίσει κριτήρια με τη μορφή αριθμοδεικτών καθώς και κριτήρια τυπικής απόκλισης και αναμενόμενης απόδοσης είτε σε επίπεδο μετοχής είτε σε επίπεδο χαρτοφυλακίου. Η εφαρμογή με τη σειρά της επεξεργάζεται τα δεδομένα των μετοχών που διαθέτει και προτείνει στο χρήστη τα βέλτιστα χαρτοφυλάκια σύμφωνα με τα κριτήρια που όρισε ο ίδιος ο χρήστης. Ωστόσο πρέπει να τονίσουμε ότι θα γίνεται εκτίμηση των βέλτιστων χαρτοφυλακίων και όχι πρόβλεψη. Γιατί πρόβλεψη για το μέλλον δεν μπορεί να κάνει κανείς.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Markowitz, H. M. (1952). Portfolio Selection, *Journal of Finance*, Vol. 7, Iss. 1, p. 77-91.
2. Jackson M. and Staunton M. (2001), *Advanced Modeling in finance using Excel and VBA*, John Wiley & Sons, Chichester.
3. Jack Clark Francis and Stephen H. Archer (1971), *Portfolio Analysis*, Prentice-Hall, New Jersey.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ