



ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ

Η εργασία υποβάλλεται για τη μερική κάλυψη των απαιτήσεων
με στόχο την απόκτηση του διπλώματος

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ & ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ**

από

ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2013

ΔΗΛΩΣΗ

Η εργασία αυτή είναι πρωτότυπη και εκπονήθηκε αποκλειστικά και μόνο για την απόκτηση του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού τίτλου.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών “Οικονομική & Επιχειρησιακή Στρατηγική” κ. Κανά Άγγελο για την πολύτιμη βοήθειά του σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας. Επίσης, θα ήταν παράλειψή μου να μην ευχαριστήσω την οικογένειά μου, η οποία ήταν διαρκώς κοντά μου σε όλες τις ενδεχόμενες δυσκολίες που αντιμετώπισα κατά τη διάρκεια αυτών των 2 χρόνων του μεταπτυχιακού προγράμματος, τόσο σε ηθικό, όσο και σε ψυχολογικό τομέα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ένας από τους σημαντικότερους σήμερα τομείς της χρηματοοικονομικής θεωρίας, με συνεχή εξέλιξη κατά τα τελευταία 60 περίπου έτη, είναι ο κλάδος της διαχείρισης χαρτοφυλακίου, στον οποίο έχουν αναπτυχθεί πολλές θεωρίες και πρακτικές, σε μία προσπάθεια να αντληθούν απαντήσεις σε πολλά ερωτήματα που κατά καιρούς δημιουργούνται. Μεταξύ των ερωτημάτων αυτών είναι και το κατά πόσο σε μία οργανωμένη αγορά, είναι δυνατόν ένας επενδυτής να εκμεταλλευθεί τα οφέλη που δύνανται να του παρασχεθούν από τη διαφοροποίηση και ο ίδιος να επιλέξει να τοποθετήσει τα προς επένδυση κεφάλαιά τους σε αποδοτικά χαρτοφυλάκια, παρά σε μεμονωμένες μετοχές. Η παρούσα εργασία, εστιάζοντας στο Χρηματιστήριο Αθηνών και ειδικότερα στον κλάδο των Τραπεζών, έναν κλάδο που κατά τα τελευταία έτη παρουσιάζει έντονο επενδυτικό ενδιαφέρον στη χώρα μας, προσπαθεί να δώσει απάντηση στο εάν είναι εφικτός ο διαχωρισμός του κινδύνου σε διαφοροποιήσιμο και μη διαφοροποιήσιμο – συστηματικό, καθώς και για το εάν υφίστανται τελικά οφέλη από τη διαφοροποίηση για τον εκάστοτε επενδυτή από τη δημιουργία χαρτοφυλακίων, παρουσιάζοντας παράλληλα μερικές προτάσεις για μελλοντικούς επενδυτές.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|----|
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 7 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ | 8 |
| 2.1 Η έννοια της Θεωρίας Χαρτοφυλακίου | 8 |
| 2.2 Το Υπόδειγμα Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Περιουσιακών Στοιχείων (Capital Asset Pricing Model - C.A.P.M.)..... | 10 |
| 2.3 Αποτελεσματικά Χαρτοφυλάκια και η Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line – C.M.L.) | 14 |
| 2.4 Κίνδυνος Χαρτοφυλακίου (Διαφοροποιήσιμος – Μη Διαφοροποιήσιμος Κίνδυνος) | 20 |
| 2.5 Security Market Line (S.M.L.) | 30 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ..... | 33 |
| 3.1 Ιστορία και Σκοπός του Χρηματιστηρίου Αθηνών..... | 33 |
| 3.2 Thinly Traded Μετοχές..... | 35 |
| 3.3 Κλάδοι – Μετοχές Εισηγμένων Εταιριών Χ.Α..... | 35 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΔΕΙΓΜΑ & ΧΡΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ..... | 40 |
| 4.1 Ο Κλάδος των Τραπεζών και το Επιλεγμένο Δείγμα | 40 |
| 4.2 Η Χρήση της Εμπειρικής Μεθοδολογίας..... | 42 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ | 44 |
| 5.1 Συμπεράσματα από το Επιλεγμένο Δείγμα..... | 44 |
| 5.2 Προτάσεις σε Επενδυτές & Επενδυτικούς Οίκους | 50 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ..... | 52 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ..... | 54 |

ΛΙΣΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

| | |
|---|----|
| Διάγραμμα 1: Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line)..... | 15 |
| Διάγραμμα 2: Σύνολο δυνατών χαρτοφυλακίων | 17 |
| Διάγραμμα 3: Σύνολο δυνατών και αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων | 19 |
| Διάγραμμα 4: Κίνδυνος Χαρτοφυλακίου | 24 |
| Διάγραμμα 5: Γραμμή Χρεογράφων (S.M.L.)..... | 30 |
| Διάγραμμα 6: Απεικόνιση Εργαλείου Solver | 42 |

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία εστιάζει στη Χρηματαγορά της Ελλάδας, δηλαδή το Χρηματιστήριο Αθηνών και προσπαθεί μέσω της διενέργειας μίας εμπειρικής μεθοδολογίας να αντλήσει συμπεράσματα για το εάν τελικά είναι δυνατή η ύπαρξη ωφελειών από τη διαφοροποίηση, όταν συνδυάζονται μετοχές.

Ειδικότερα, από το σύνολο των 18 κλάδων στις οποίες διαχωρίζεται το σύνολο των δραστηριοτήτων των εισηγμένων εταιριών στο Χρηματιστήριο Αθηνών, έχει επιλεγεί εκείνος των Τραπεζών και συγκεκριμένα 12 Τράπεζες για μία περίοδο 5 ετών. Για το επιλεγμένο δείγμα, έχει διερευνηθεί η δυνατότητα ύπαρξης ωφελειών από τη διαφοροποίηση, μέσω της δημιουργίας 66 συνολικά χαρτοφυλακίων, στα οποία κάθε φορά συνδυάζεται το σύνολο των επιλεγμένων μετοχών των Τραπεζών, ανά δύο.

Η δομή του υπολοίπου της παρούσας εργασίας έχει ως ακολούθως:

Στο Κεφάλαιο 2, παραθέτουμε μία συνοπτική βιβλιογραφική ανασκόπηση για τις βασικές έννοιες της Θεωρίας Χαρτοφυλακίου, το Υπόδειγμα Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Περιουσιακών Στοιχείων – C.A.P.M., τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια, τη C.M.L. και S.M.L., καθώς και για τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου με διαχωρισμό του μεταξύ διαφοροποιήσιμου και μη διαφοροποιήσιμου.

Στο Κεφάλαιο 3, παρατίθενται συνοπτικά στοιχεία για το Χρηματιστήριο Αθηνών, για τις thinly traded μετοχές και τους κλάδους των εισηγμένων εταιριών.

Στο Κεφάλαιο 4 περιγράφουμε το επιλεγμένο δείγμα και την εμπειρική μεθοδολογία που χρησιμοποιήσαμε για την διερευνούμενη περίοδο.

Τελικά, στο Κεφάλαιο 5 αναλύουμε τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας, προβαίνοντας σε μερικές προτάσεις για μελλοντικούς επενδυτές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Η έννοια της Θεωρίας Χαρτοφυλακίου

Η δημιουργία της σύγχρονης **θεωρίας χαρτοφυλακίου (portfolio theory)**, η οποία αποτελεί μία από τις σημαντικότερες σήμερα προεκτάσεις της χρηματοοικονομικής θεωρίας, οφείλεται στον **Harry Markowitz (1952)**, ο οποίος ήταν αυτός που εισήγαγε για πρώτη φορά έναν απλό, αλλά ταυτόχρονα δυναμικό τρόπο ποσοτικής διαπραγμάτευσης του κινδύνου.

Μέχρι τότε, για τους περισσότερους αναλυτές, η έννοια του κινδύνου δεν λαμβανόταν υπόψη ή εάν λαμβανόταν υπόψη, γινόταν μόνο από μία ποιοτική σκοπιά. Η βασική ιδέα της εισαγωγής των συνθηκών αβεβαιότητας μέσω του κινδύνου, στα κλασικά μέχρι τότε οικονομικά μοντέλα επενδύσεων, οδήγησαν σε μία πραγματική επανάσταση στον χώρο, καθώς πλέον ήταν απόλυτα λογικό ο μεγαλύτερος κίνδυνος μίας επένδυσης, να συνδυάζεται με μεγαλύτερη απόδοση.

Η θεωρία χαρτοφυλακίου αναφέρεται στον τρόπο δημιουργίας ενός χαρτοφυλακίου για έναν επενδυτή, δηλαδή στην επιλογή του συνδυασμού εκείνων των περιουσιακών στοιχείων, τα οποία θα πρέπει να κατέχει ο εκάστοτε επενδυτής, προκειμένου να έχει στη διάθεσή του το **άριστο χαρτοφυλάκιο**. Δεν αφορά σε μεμονωμένες επενδύσεις, αλλά σε πλήθος επενδύσεων τα οποία θα πρέπει να επιλεγούν προκειμένου να του αποδώσουν κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά απόδοσης και κινδύνου.

Με τον όρο **διαχείριση χαρτοφυλακίου** εννοούμε τις απαραίτητες ενέργειες που ο κάθε επενδυτής θα πρέπει να ακολουθήσει για κάθε χαρτοφυλάκιο που δημιουργεί, έτσι ώστε να διασφαλιστεί το υπό επένδυση κεφάλαιο. Ορίζεται δηλαδή ως μία

διαδικασία συνδυασμού διαφόρων περιουσιακών στοιχείων (κυρίως χρεογράφων), τα οποία αφού επιλεγούν με βασικό γνώμονα τις ανάγκες και τις δυνατότητες του κάθε επενδυτή, θα αποτελέσουν τελικά το «χαρτοφυλάκιο του επενδυτή», το οποίο στη συνέχεια, θα πρέπει να παρακολουθείται στενά, μέσω της συνεχούς αποτίμησης της απόδοσής του.

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, η διαχείριση χαρτοφυλακίου περιλαμβάνει τα τρία παρακάτω **βασικά στάδια**:

- **Ανάλυση αξιόγραφων:** στο στάδιο αυτό εξετάζονται από τα διαθέσιμα χρεόγραφα αυτά τα οποία προβλέπονται να έχουν τη μεγαλύτερη απόδοση.
- **Ανάλυση Χαρτοφυλακίου:** στο στάδιο αυτό προβλέπεται η απόδοση ενός χαρτοφυλακίου (συνδυασμός χρεογράφων) και οι πιθανότητες κινδύνου του.
- **Επιλογή Χαρτοφυλακίου:** στο στάδιο αυτό, από τα χαρτοφυλάκια τα οποία ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο σε σχέση με την απόδοσή τους, επιλέγεται ένα που θα ταιριάζει στα ιδιαιτέρα χαρακτηριστικά του επενδυτή. Τα βασικά χαρακτηριστικά ενός επενδυτή εξαρτώνται κυρίως από το πόσα χρήματα επιθυμεί να επενδύσει και από τον χρονικό του ορίζοντα.

Αν επιθυμούσαμε να κατατάξουμε σήμερα, το σύνολο των διαφόρων **στρατηγικών – τρόπων διαχείρισης χαρτοφυλακίων**, θα μπορούσαμε να ισχυρισθούμε ότι με την πάροδο των ετών και την εξέλιξη της θεωρίας χαρτοφυλακίου, έχουν δημιουργηθεί οι ακόλουθες 2 διακριτές κατηγορίες:

- **Παραδοσιακή θεωρία διαχείρισης χαρτοφυλακίου:** έχει να κάνει κυρίως με τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού χαρτοφυλακίου το οποίο απαρτίζεται από μια ευρεία ποικιλία χρεογράφων. Οι διαχειριστές παραδοσιακών

χαρτοφυλακίων αποστρέφονται τον κίνδυνο για αυτό και επιθυμούν να επενδύουν συνήθως σε μεγάλης κεφαλαιοποίησης – γνωστές εταιρείες για τρεις κυρίως λόγους:

- ✓ Οι εν λόγω εταιρείες είναι γνωστές στην αγορά ως επιτυχημένες, με αποτέλεσμα μια επένδυση σε αυτές να θεωρείται λιγότερο επικίνδυνη από μία επένδυση σε λιγότερο γνωστές επιχειρήσεις.
 - ✓ Τα χρεόγραφα των μεγάλων επιχειρήσεων είναι περισσότερο ρευστά (liquid) και διατίθενται σε μεγάλες ποσότητες.
 - ✓ Η φήμη των συγκεκριμένων εταιριών βοηθάει τους διαχειριστές των χαρτοφυλακίων στο να πείσουν τους πελάτες τους να επενδύσουν σε αυτές.
- **Σύγχρονη θεωρία διαχείρισης χαρτοφυλακίου:** χρησιμοποιεί αρκετά βασικά στατιστικά μέτρα για την ανάπτυξη του κατάλληλου χαρτοφυλακίου, με τους διαχειριστές που εντάσσονται στη συγκεκριμένη κατηγορία να θεωρείται ότι αποστρέφονται λιγότερο τον κίνδυνο.

2.2 Το Υπόδειγμα Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Περιουσιακών Στοιχείων (Capital Asset Pricing Model - C.A.P.M.)

Η παραπάνω αναφερόμενη θεωρία χαρτοφυλακίου, ήταν η βάση πάνω στην οποία στηρίχθηκε η δημιουργία του πιο γνωστού ίσως μοντέλου αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων, **του Υποδείγματος Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Περιουσιακών Στοιχείων (C.A.P.M.)**. Το εν λόγω υπόδειγμα, συνδέει την αναμενόμενη απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου με ένα μέγεθος κινδύνου του περιουσιακού στοιχείου, γνωστού ως συντελεστή βήτα (beta coefficient), ο οποίος εκφράζει τον κίνδυνο της συνδιακύμανσης ενός χρεογράφου με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς.

Το μεγάλο πλεονέκτημα του Υποδείγματος Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Περιουσιακών Στοιχείων (C.A.P.M.) έγκειται στο ότι είναι ένα απλό στη χρήση του εργαλείο, που προσφέρει ισχυρές και διαισθητικές προβλέψεις για τον τρόπο μέτρησης του κινδύνου και τη σχέση του με την αναμενόμενη απόδοση.

Το Υπόδειγμα Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Περιουσιακών Στοιχείων (C.A.P.M.) αναπτύχθηκε από τον William F. Sharpe (1964), για το οποίο και του απενεμήθη το βραβείο Νόμπελ το 1990, ενώ στη διαμόρφωση του τελικού Υποδείγματος συνεισέφεραν και οι εργασίες των John Lintner (1965) και Jan Mossin (1966). Αποτελεί μία προέκταση του υποδείγματος Μέσου – Διακύμανσης (Mean – Variance) του Harry Markowitz (1952 & 1959). Σημειώνεται ωστόσο ότι στο υπόδειγμα Μέσου – Διακύμανσης καθορίζεται ένα σύνολο αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων, στα οποία συνδέεται η αναμενόμενη απόδοση με τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο, ενώ στο υπόδειγμα C.A.P.M. ενσωματώνεται επιπλέον η δυνατότητα του επενδυτή να προσαρμόσει τη στρατηγική του σύμφωνα με τις προβλέψεις του για την αγορά.

Σχετικά με τις **βασικές παραδοχές** που θα πρέπει να τηρούνται προκειμένου να ισχύει το Υπόδειγμα Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Περιουσιακών Στοιχείων (C.A.P.M.), αυτές είναι οι ακόλουθες:

- Οι επενδυτές επιχειρούν να μεγιστοποιήσουν τη χρησιμότητά τους (ορθολογικοί) και να επιλέξουν μεταξύ χαρτοφυλακίων, με κριτήρια τον κίνδυνο και την αναμενόμενη απόδοση.
- Όλοι οι επενδυτές μπορούν να δανείζονται και να δανείζονται χωρίς περιορισμούς κεφάλαια στο επιτόκιο χωρίς κίνδυνο της αγοράς (risk-free rate).

- Όλοι οι επενδυτές έχουν τις ίδιες εκτιμήσεις για τις αναμενόμενες αποδόσεις, διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών, με αποτέλεσμα να υπάρχει ομοιογένεια στις προσδοκίες τους.
- Δεν υπάρχει κόστος συναλλαγών, τα χρεόγραφα είναι πλήρως και άμεσα ρευστοποιήσιμα και τα περιουσιακά στοιχεία είναι πλήρως διαιρετά.
- Δεν υπάρχει φορολογία.
- Οι τιμές δίνονται εξωγενώς σε όλους και κανείς ατομικά ή σε ομάδες δεν μπορεί να τις επηρεάσει.
- Οι ποσότητες των περιουσιακών στοιχείων είναι προσδιορισμένες.
- Ο πληθωρισμός θεωρείται μηδενικός, τα επιτόκια και οι κεφαλαιαγορές βρίσκονται σε ισορροπία.

Βάσει των ανωτέρω προϋποθέσεων προκύπτει ότι η αγορά είναι τέλεια και δεν υπάρχουν εμπόδια για τη διενέργεια επενδύσεων, με αποτέλεσμα να έχουμε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον με ένα κεντρικό σημείο ισορροπίας από το οποίο μετράμε τις αποκλίσεις.

Στο Υπόδειγμα Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Περιουσιακών Στοιχείων (C.A.P.M.) κεντρικό ρόλο παίζει το **Χαρτοφυλάκιο της Αγοράς (M)** το οποίο είναι ένα χαρτοφυλάκιο όπου επενδύονται χρήματα σε όλα τα χρεόγραφα της αγοράς. Το Χαρτοφυλάκιο της Αγοράς είναι ένα άριστο, βέλτιστο χαρτοφυλάκιο. Η πορεία του Χαρτοφυλακίου της Αγοράς (M) συνήθως δίνεται από τους Γενικούς Δείκτες Τιμών και τους επί μέρους, γιατί στην πράξη το M θεωρείται ότι περιέχει μόνο κοινά χρεόγραφα. Κάθε μια επιλογή, ενός επενδυτή αποτελεί άμεση συνάρτηση του Χαρτοφυλακίου της Αγοράς.

Κάτω από τις υποθέσεις του Υποδείγματος Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Περιουσιακών Στοιχείων (C.A.P.M.), το χαρτοφυλάκιο της αγοράς M έχει τη μικρότερη απόκλιση. Η αλγεβρική έκφραση της προηγούμενης σχέσης με την χρήση του συντελεστή βήτα (β) ως μέτρο της επικινδυνότητας ενός χρεογράφου γράφεται ως ακολούθως:

$$R_i = R_f + (R_M - R_f)\beta_i$$

Όπου,

R_i : Η απαιτούμενη απόδοση του χρεογράφου i

R_f : Η απόδοση του χρεογράφου i χωρίς κίνδυνο (risk-free rate)

R_M : Η αναμενόμενη απόδοση όλης της αγοράς

$(R_M - R_f)$: Ο ιστορικός μέσος ασφάλιστρο κινδύνου της αγοράς

β_i : Ο συντελεστής συστηματικού κινδύνου β του χρεογράφου i , όπου $\beta_i = \frac{\sigma_{i,m}}{\sigma_m^2}$

$\sigma_{i,m}$ = η συνδιακύμανση του χρεογράφου i με το χαρτοφυλάκιο M ($\text{Cov}(r_i, r_M)$) και

σ_m^2 = η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου M .

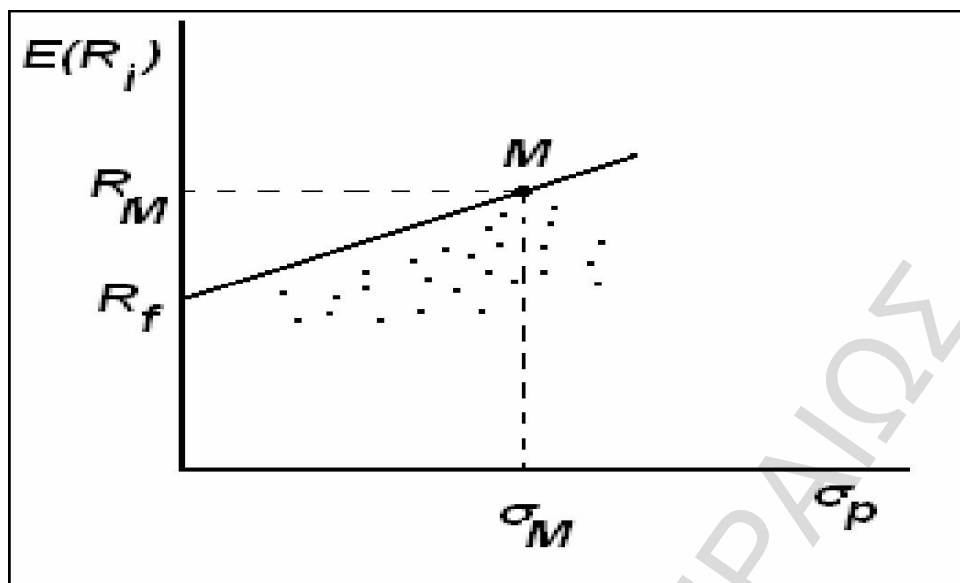
Όταν, λοιπόν, η αγορά βρίσκεται σε κατάσταση ισορροπίας, το χαρτοφυλάκιο (M) αποτελείται:

- 1) από όλα τα χρεόγραφα που αποτελούν αντικείμενα διαπραγμάτευσης στην αγορά στις αξιακές τους αναλογίες και
- 2) από την αναμενόμενη απόδοση ισορροπίας.

2.3 Αποτελεσματικά Χαρτοφυλάκια και η Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line – C.M.L.)

Σύμφωνα με την προσέγγιση C.A.P.M., η αναμενόμενη απόδοση και ο κίνδυνος των αποδόσεων (τυπική απόκλιση) είναι γραμμικοί συνδυασμοί, συνεπώς μπορούμε να εντοπίσουμε τα σημεία εκείνα στα οποία με δεδομένο τον κίνδυνο μεγιστοποιείται η αναμενόμενη απόδοση ή αντίστροφα, με δεδομένη την επιθυμητή απόδοση ελαχιστοποιείται το επίπεδο του κινδύνου. Το σύνολο των πιθανών συνδυασμών κινδύνου και απόδοσης μπορεί να αναπαρασταθεί με μια ευθεία γραμμή που ονομάζεται **Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line – C.M.L.)**. Τα χαρτοφυλάκια που βρίσκονται πάνω στην γραμμή αυτή ονομάζονται αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια και είναι όπως προαναφέραμε εναλλακτικοί συνδυασμοί κινδύνου – απόδοσης (όπου συνδυάζεται το χαρτοφυλάκιο της αγοράς με την απόδοση χωρίς κίνδυνο).

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται γραφικά η σχέση κινδύνου και απόδοσης των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων, με το σημείο M να παριστάνει το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και το σημείο R_f την απόδοση χωρίς κίνδυνο. Τα άριστα χαρτοφυλάκια βρίσκονται στην ευθεία R_fM και έχουν διαφορετικούς συνδυασμούς κινδύνου και απόδοσης που προκύπτουν από τη σύνθεση του χαρτοφυλακίου της αγοράς και του επιτοκίου του χωρίς κινδύνου δανεισμού. Το εν λόγω γραμμικό σύνολο αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων ονομάζεται Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line – C.M.L.), ενώ όλα τα άλλα χαρτοφυλάκια βρίσκονται κάτω από την Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (στο διάγραμμα παριστάνονται με κουκίδες).



Διάγραμμα 1: Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (Capital Market Line)

Σημειώνεται ότι η ισορροπία στην αγορά μπορεί να χαρακτηριστεί από δύο σημαντικά στοιχεία:

- τη σταθερά του υποδείγματος C.M.L. που είναι η απόδοση χωρίς κίνδυνο και
- την κλίση της C.M.L. η οποία αναφέρεται σαν "κέρδος ανά μονάδα κινδύνου".

Επειδή η κεφαλαιαγορά είναι ένας θεσμικός χώρος όπου διαπραγματεύονται ο χρόνος και ο κίνδυνος και η τιμή τους προσδιορίζεται από την προσφορά και τη ζήτηση, μπορούμε να πούμε ότι η σταθερά στην παραπάνω εξίσωση είναι η τιμή του χρόνου και η κλίση είναι η τιμή του κινδύνου.

Σημειώνεται ότι κάθε επενδυτής λαμβάνει υπόψη του δύο βασικές υποθέσεις προκειμένου να επιλέξει το άριστο χαρτοφυλάκιο, σύμφωνα με τα ακόλουθα:

- Η πρώτη θέτει ότι επενδυτές, μπροστά στην επιλογή μεταξύ δύο όμοιων χαρτοφυλακίων, θα επιλέξουν εκείνο με τη μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση. Γενικότερα, χρησιμοποιώντας τη θεωρία του Markowitz, δεν

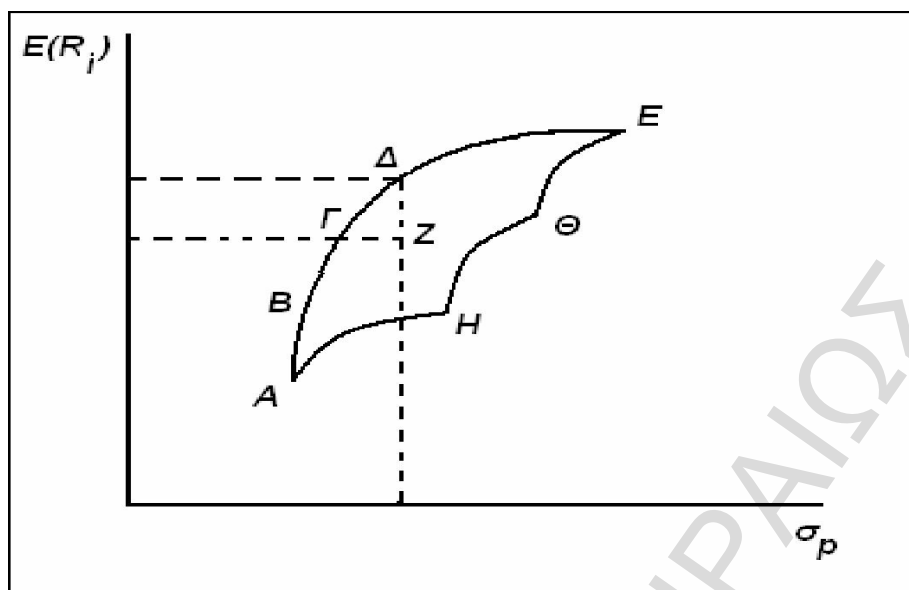
υπάρχει σημείο κορεσμού για τους επενδυτές (non-satiation), εννοώντας ότι οι επενδυτές θα προτιμούν ολοένα και υψηλότερα επίπεδα αποδόσεων.

- Η δεύτερη, αφορά την αποστροφή των επενδυτών προς τον κίνδυνο (risk aversion), το οποίο σημαίνει ότι οι επενδυτές θα επιλέγουν πάντα χαρτοφυλάκια με το μικρότερο δυνατό κίνδυνο.

Τα παραπάνω μπορούν να αποτυπωθούν και σαν απάντηση στο ερώτημα για το εάν ένας επενδυτής χρειάζεται να αξιολογήσει όλα τα χαρτοφυλάκια πριν αποφασίσει να επιλέξει κάποιο από αυτά. Με τη βοήθεια του **θεωρήματος του συνόλου των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων (efficient set theorem)**, ένας επενδυτής θα επιλέξει **από το σύνολο των δυνατών χαρτοφυλακίων (feasible set)**, το χαρτοφυλάκιο εκείνο (άριστο χαρτοφυλάκιο), το οποίο:

- θα του προσφέρει τη μέγιστη δυνατή απόδοση για διάφορα επίπεδα κινδύνου και
- θα του προσφέρει τον μικρότερο δυνατό κίνδυνο για διάφορα επίπεδα αποδόσεων.

Σημειώνεται ότι το σύνολο όλων των δυνατών χαρτοφυλακίων που πληρούν τις πιο πάνω προϋποθέσεις ονομάζεται **Σύνολο Αποτελεσματικών Χαρτοφυλακίων (Σ.Α.Χ.)**, ενώ διαγραμματικά το εν λόγω σύνολο έχει τη μορφή ομπρέλας στους άξονες της αναμενόμενης απόδοσης (κάθετος άξονας) και του κινδύνου (οριζόντιος άξονας), όπως αυτό απεικονίζεται στο ακόλουθο διάγραμμα:



Διάγραμμα 2: Σύνολο δυνατών χαρτοφυλακίων

Στο παραπάνω διάγραμμα έχουμε σχηματίσει όλα τα δυνατά χαρτοφυλάκια όπως αυτά διαγράφονται βάση των σχέσεων αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου. Το σύνολο αυτών των εφικτών συνδυασμών έχει την μορφή ομπρέλας στους άξονες της αναμενόμενης απόδοσης (κάθετος άξονας) και του κινδύνου (οριζόντιος άξονας). Τα σημεία Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η και Θ δείχνουν μερικά από τα εν λόγω χαρτοφυλάκια.

Σημειώνεται ότι από το σύνολο των χαρτοφυλακίων, πιο αποδοτικά είναι εκείνα που βρίσκονται στο "βόρειοδυτικότερο" μέρος της καμπύλης των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων μεταξύ Α και Ε. Όλα τα άλλα χαρτοφυλάκια είναι αναποτελεσματικά. Για παράδειγμα, το Γ χαρτοφυλάκιο υπερέχει του Θ γιατί προσφέρει την ίδια απόδοση με μικρότερο κίνδυνο, ενώ αντίστοιχα το Δ χαρτοφυλάκιο υπερέχει του Η, γιατί προσφέρει μεγαλύτερη απόδοση στο ίδιο επίπεδο κινδύνου.

Από το παραπάνω σύνολο των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων θα πρέπει, με τη βοήθεια του υποδείγματος του Markowitz, να καθορίσουμε το καλύτερο χαρτοφυλάκιο το οποίο θα πρέπει να διατηρεί ένας επενδυτής και το οποίο

ονομάζεται **άριστο ή βέλτιστο χαρτοφυλάκιο (optimal portfolio)** και για κάθε επενδυτή είναι διαφορετικό, δεδομένου ότι εξαρτάται από τις ιδιαίτερες προτιμήσεις του, όσον αφορά την ανταλλαγή (trade-off) μεταξύ απόδοσης και κινδύνου.

Σε αυτό το σημείο και προκειμένου να καταφέρουμε να βρούμε το συγκεκριμένο βέλτιστο χαρτοφυλάκιο του επενδυτή, θα χρειασθούμε τη βοήθεια των συναρτήσεων χρησιμότητάς του. Ως γνωστόν, μέσω της **συνάρτησης χρησιμότητας** απεικονίζονται οι προτιμήσεις κάθε επενδυτή, με κάθε σημείο μιας καμπύλης, το οποίο παριστάνει τους όρους ανταλλαγής μεταξύ απόδοσης και κινδύνου που απαιτεί ο κάθε επενδυτής να αντιστοιχεί στο ίδιο επίπεδο χρησιμότητας (καμπύλη αδιαφορίας).

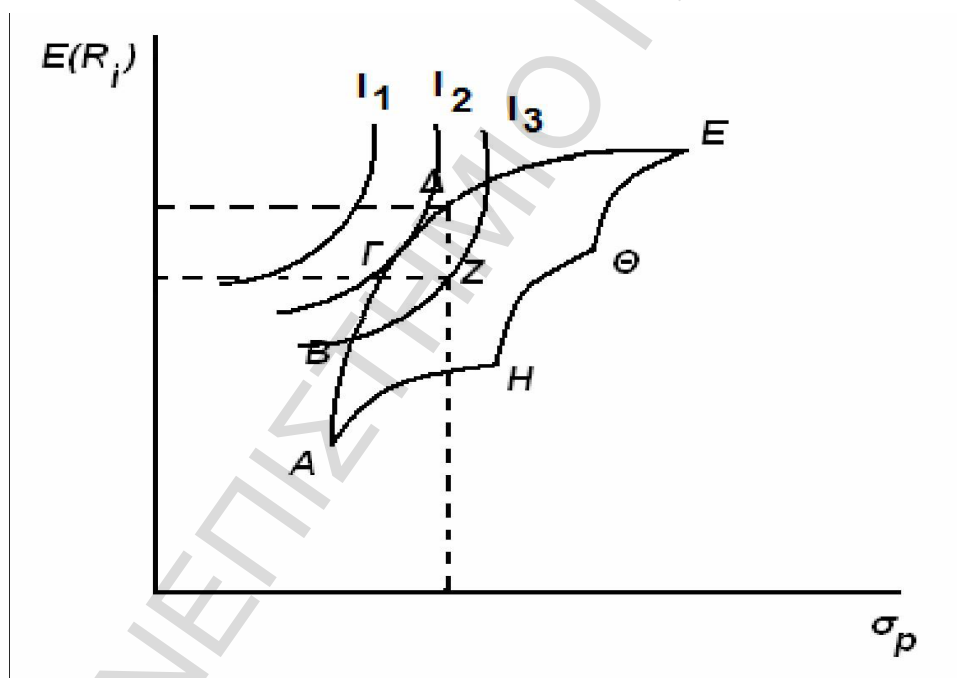
Ειδικότερα για τις καμπύλες αδιαφορίας (indifference curves) σημειώνονται τα εξής:

- 1) όλα τα χαρτοφυλάκια που βρίσκονται σε μία δεδομένη καμπύλη αδιαφορίας είναι το ίδιο επιθυμητά από τον επενδυτή,
- 2) οι καμπύλες αδιαφορίας δεν τέμνονται (είναι παράλληλες),
- 3) κάθε χαρτοφυλάκιο που βρίσκεται σε μία καμπύλη αδιαφορίας που είναι “περισσότερο βορειοδυτικά” είναι προτιμότερο από κάθε άλλο χαρτοφυλάκιο που βρίσκεται “λιγότερο βορειοδυτικά”,
- 4) κάθε επενδυτής έχει άπειρες καμπύλες αδιαφορίας, με τους επενδυτές που αποδέχονται τον κίνδυνο να έχουν καμπύλες αδιαφορίας με ασθενή κλίση (σχεδόν παράλληλες με τον οριζόντιο άξονα, τον άξονα του κινδύνου).

Σύμφωνα με τα παραπάνω και με τη βοήθεια των καμπυλών αδιαφορίας, είναι δυνατή η επιλογή του περισσότερο επιθυμητού χαρτοφυλακίου, με την τελική επιλογή να εξαρτάται από τη διάθεση του κάθε επενδυτή να αναλάβει μικρότερο ή μεγαλύτερο

κίνδυνο. Το άριστο χαρτοφυλάκιο για έναν επενδυτή είναι το αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο που έχει τη μεγαλύτερη χρησιμότητα για τον συγκεκριμένο επενδυτή και καθορίζεται από το σημείο στο οποίο εφάπτεται η υψηλότερη καμπύλη αδιαφορίας του με το αποτελεσματικό σύνορο.

Σχετικά παρατίθεται το ακόλουθο διάγραμμα, στο οποίο έχουν σχεδιασθεί οι σχετικές καμπύλες αδιαφορίας, καθώς και όλα τα δυνατά χαρτοφυλάκια, με το άριστο χαρτοφυλάκιο να είναι εκείνο το οποίο βρίσκεται στο "βόρειοδυτικότερο" μέρος και τέμνει την καμπύλη αδιαφορίας I_2 στο σημείο Γ (χαρτοφυλάκιο Γ).



Διάγραμμα 3: Σύνολο δυνατών και αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων

2.4 Κίνδυνος Χαρτοφυλακίου (Διαφοροποιήσιμος – Μη Διαφοροποιήσιμος Κίνδυνος)

Η σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου, σύμφωνα με τον H. Markowitz (1952), βασίζεται κατά ένα μεγάλο μέρος στη στατιστική, με την υπόθεση ότι οι τιμές των μετοχών είναι τυχαίες μεταβλητές, με αποτέλεσμα αυτές να μπορούν να περιγραφούν από την αναμενόμενη τιμή τους (μέση απόδοση) και την τυπική τους απόκλιση (κίνδυνος).

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, όταν ένας επενδυτής εξετάζει την περίπτωση να επενδύσει, δύο είναι τα βασικά χαρακτηριστικά τα οποία προσπαθεί να επιτύχει: τη μέγιστη αναμενόμενη απόδοση με τον ελάχιστο δυνατό κίνδυνο (αβεβαιότητα). Δεδομένου της φύσης όμως των δύο εν λόγω αντιφατικών εννοιών, πολλά είναι τα οφέλη που δύναται να προκύψουν μέσα από τη **διαδικασία της διαφοροποίησης** σε ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών, μίας διαδικασίας κατά την οποία ο επενδυτής προβαίνει σε μείωση του συνολικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου του, προσθέτοντας σε αυτό χρεόγραφα των οποίων οι αποδόσεις δεν σχετίζονται πλήρως θετικά μεταξύ τους.

Όπως είναι γνωστό, ο συνολικός κίνδυνος ενός χρεογράφου και κατά συνέπεια ενός χαρτοφυλακίου αποτελείται από δυο τμήματα, τον μη διαφοροποιήσιμο ή συστηματικό κίνδυνο και τον διαφοροποιήσιμο ή μη συστηματικό κίνδυνο.

Ο **μη διαφοροποιήσιμος κίνδυνος (non – diversifiable risk)** συνδέεται με τον κίνδυνο της αγοράς και αναφέρεται στις γενικές συνθήκες που επικρατούν στις κεφαλαιαγορές και τους παράγοντες που τις επηρεάζουν. Ο εν λόγω κίνδυνος οφείλεται κυρίως σε μακροοικονομικούς παράγοντες, όπως στη φορολογία, στη

μεταβολή του πληθωρισμού, στη μεταβλητότητα των επιτοκίων, στις διεθνείς οικονομικές και πολιτικές κρίσεις, κ.ά, οι οποίοι επηρεάζουν όλες τις μετοχές, με αποτέλεσμα ο εν λόγω κίνδυνος να μην μπορεί να εξαλειφθεί.

Ο **διαφοροποιήσιμος κίνδυνος (diversifiable risk)** αναφέρεται στον κίνδυνο που αντιστοιχεί σε μεμονωμένα περιουσιακά στοιχεία (π.χ. μία μετοχή) και μπορεί να εξαλειφθεί ή τουλάχιστον το μεγαλύτερο μέρος αυτού να περιορισθεί, εάν έχουμε ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο με αρκετά χρεόγραφα. Ο εν λόγω κίνδυνος οφείλεται σε παράγοντες που επηρεάζουν ειδικά μια εταιρεία και κατά επέκταση την μετοχή της, όπως ο επιχειρηματικός της κύκλος, η χρηματοοικονομική της κατάσταση (σχέση Ίδια / Ξένα Κεφάλαια), το καλό μάρκετινγκ, η μερισματική της πολιτική, η ανάληψη ενός νέου μεγάλου έργου, κ.ά.

Με βάση τα παραπάνω, μία μετοχή ή ένα χαρτοφυλάκιο, έχει τον μη διαφοροποιήσιμο κίνδυνο που σχετίζεται με τη μετοχή και τις κινήσεις της αγοράς, και τον διαφοροποιήσιμο κίνδυνο, ο οποίος σχετίζεται μόνο με τη συγκεκριμένη μετοχή. Επιπρόσθετα αναφέρεται ότι ως μέτρο του μη διαφοροποιήσιμου – συστηματικού κινδύνου που έχουμε, όταν επενδύουμε σε μια συγκεκριμένη μετοχή ή νέο χαρτοφυλάκιο, έχει καθιερωθεί ο **συντελεστής βήτα**, όπως αναλύουμε παρακάτω.

Ως **κίνδυνος** ορίζεται γενικά η αβέβαιη έκβαση που μπορεί να έχουν στο μέλλον κάποιες καταστάσεις ή αλλιώς, η πιθανότητα που υπάρχει να συμβεί κάποιο απρόσμενο κακό σενάριο. Ειδικότερα για τον κλάδο των επενδύσεων σημειώνεται ότι ο κίνδυνος ορίζεται ως η πιθανότητα οι πραγματοποιούμενες αποδόσεις ενός

περιουσιακού στοιχείου να αποκλίνουν από τις αναμενόμενες, με τα εν λόγω να προσεγγίζονται μέσω της διακύμανσης των αποδόσεων γύρω από μια μέση απόδοση. Με τη βοήθεια των οικονομετρικών μοντέλων, η μεταβλητότητα της απόδοσης ενός περιουσιακού στοιχείου δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$\sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma_{ei}^2$$

Όπου σ_M^2 = η διακύμανση των αποδόσεων του χρηματιστηριακού δείκτη της αγοράς

σ_{ei}^2 = η διακύμανση του στοχαστικού όρου e_i

Η παραπάνω σχέση έρχεται να επαληθεύσει ότι ο συνολικός κίνδυνος ενός αξιόγραφου αποτελείται από δύο τμήματα: 1) τον μη διαφοροποιήσιμο ή συστηματικό κίνδυνο και 2) τον διαφοροποιήσιμο ή μη συστηματικό κίνδυνο.

Ειδικότερα, το μη συστηματικό κομμάτι του συνολικού κινδύνου ενός περιουσιακού στοιχείου προσεγγίζεται από τον όρο σ_{ei}^2 , το οποίο εκφράζει τη μεταβλητότητα των αποδόσεων ενός αξιόγραφου που οφείλεται σε άλλους παράγοντες εκτός της διακύμανσης των αποδόσεων της αγοράς. Ο μη συστηματικός κίνδυνος αφορά τους κινδύνους που πλαισιώνουν και αφορούν αποκλειστικά και μόνο τη συγκεκριμένη επιχείρηση. Σημειώνεται ότι αυτός είναι ο κίνδυνος που μπορεί να εξαλειφθεί αν δημιουργήσουμε ένα χαρτοφυλάκιο με ικανό αριθμό χρεογράφων.

Ο κίνδυνος αυτός είναι σημαντικός όταν αναφερόμαστε στη μετοχή μιας μόνο επιχείρησης. Όταν όμως το χαρτοφυλάκιο ενός επενδυτή περιέχει για παράδειγμα τουλάχιστον 20 διαφορετικές μετοχές, τότε ο συγκεκριμένος κίνδυνος ελαχιστοποιείται, λόγω της **διασποράς κινδύνου** που έχει επιτευχθεί. Σημειώνεται ότι κάθε επενδυτής έχει τη δυνατότητα να ελαχιστοποιήσει τον εν λόγω κίνδυνο του

χαρτοφυλακίου του, κάνοντας διασπορά (diversification), επιμερίζοντας δηλαδή τα επενδυμένα του κεφάλαια σε πολλές επιχειρήσεις με διαφορετικά αντικείμενα δραστηριότητας.

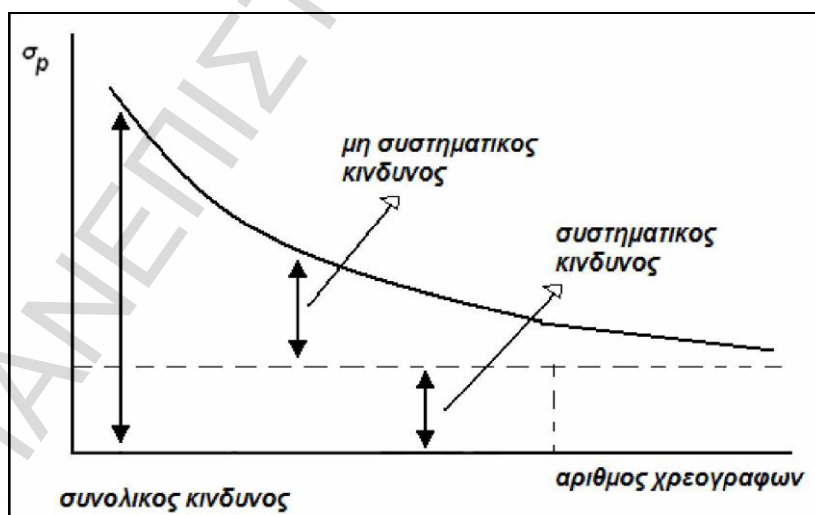
Το άλλο μέρος του κινδύνου που αφορά κάθε μετοχή είναι ο μη διαφοροποιήσιμος κίνδυνος ή κίνδυνος της αγοράς (market risk). Ο εν λόγω κίνδυνος αποτελείται από δύο παράγοντες: (α) έναν συντελεστή ευαισθησίας των αποδόσεων ενός αξιόγραφου στις διακυμάνσεις των αποδόσεων της αγοράς που είναι γνωστός και ως **συντελεστής βήτα** και (β) από τη διακύμανση των αποδόσεων της αγοράς. Επειδή η διακύμανση του δείκτη της αγοράς (σ^2_M) όμως, είναι σταθερή ως προς όλες τις μετοχές που περιέχονται στον δείκτη, **ο συντελεστής βήτα αποτελεί ένα μέτρο του συστηματικού κινδύνου των αξιόγραφων.**

Όπως αναφέραμε και προηγουμένως, ο συστηματικός κίνδυνος οφείλεται σε γεγονότα που επηρεάζουν τη διαπραγματεύση όλων των μετοχών και κατά συνέπεια τις αποδόσεις τους, με αποτέλεσμα μέσω της διαφοροποίησης, να μην επιτυγχάνεται η εξάλειψή ή η μείωσή του, δεδομένου ότι προέρχεται από τους οικονομικούς κινδύνους που αντιμετωπίζει η ίδια η αγορά και έχει την ίδια επίδραση σε όλες τις μετοχές, απειλώντας όλες τις επιχειρήσεις ανεξαιρέτως.

Κατά συνέπεια, ο μη διαφοροποιήσιμος κίνδυνος δεν μπορεί γενικά να αντιμετωπιστεί με διασπορά χαρτοφυλακίου, δηλαδή με αμυντική διαχείριση χαρτοφυλακίου και κατανομή των επενδύσεων σε διαφορετικούς τίτλους ή κλάδους. Παρόλα αυτά, στη σημερινή εποχή των επενδύσεων, υπάρχει τρόπος να περιορισθεί εν μέρει ο συγκεκριμένος κίνδυνος και αυτό δύναται να επιτευχθεί μέσω της

διασποράς κινδύνου σε παγκόσμιο επίπεδο. Δηλαδή, προκειμένου να αποφευχθεί η εγχώρια μεταβλητότητα, είναι δυνατόν ο επενδυτής να επεκτείνει το σύνολο των επενδυτικών του αποφάσεων και σε άλλες χώρες, που ενδεχομένως δεν αντιμετωπίζουν τα ίδια μακροοικονομικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η αρχική χώρα στην οποία επενδύει.

Στο παρακάτω διάγραμμα μπορεί να παρατηρηθεί σχηματικά πώς ένας επενδυτής, δημιουργώντας ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, μπορεί να εξαλείψει μεν τον διαφοροποιήσιμο – μη συστηματικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου του, αλλά την ίδια στιγμή δεν μπορεί να αποφύγει τον συστηματικό κίνδυνο. Με τη διακεκομμένη γραμμή συμβολίζουμε τον μη διαφοροποιήσιμο – συστηματικό κίνδυνο, ενώ με την καμπύλη συμβολίζουμε τον συνολικό κίνδυνο ενός χρεογράφου. Αυτονόητο είναι ότι το μεσοδιάστημα μεταξύ συνολικού και συστηματικού κινδύνου είναι ο μη – συστηματικός κίνδυνος, ο οποίος δύναται να ελαττωθεί, καθώς ο αριθμός των μετοχών αυξάνεται.



Διάγραμμα 4: Κίνδυνος Χαρτοφυλακίου

Στο σημείο αυτό, πολλές φορές τίθεται το ερώτημα: Πόσες τελικά διαφορετικές μετοχές πρέπει να κατέχουμε για να έχουμε ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο και πώς η συνδιακύμανση ή η συσχέτιση αλληλεπιδρούν με το μέγεθος του χαρτοφυλακίου προσδιορίζοντας τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου;

Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει ένας επενδυτής που έχει στην κατοχή του ένα ισομερώς καταναμημένο χαρτοφυλάκιο, δηλαδή ένα χαρτοφυλάκιο από n μετοχές και για κάθε μετοχή ο επενδυτής κατέχει το ίδιο ποσοστό ($w_i = 1 / n$, όπου $i = 1, 2, \dots, n$). Σύμφωνα με τη θεωρία, η διακύμανση της απόδοσης υπολογίζεται ως ακολούθως:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{Cov}(R_i, R_j) = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \text{Cov}(R_i, R_j)$$

Υποθέτουμε ότι η μέση διακύμανση της απόδοσης όλων των μετοχών είναι $\overline{\sigma^2}$ και η μέση διακύμανση μεταξύ όλων των ζευγών των δύο μετοχών \overline{Cov} , με αποτέλεσμα η παραπάνω εξίσωση να διαμορφώνεται σε:

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{n} \overline{\sigma^2} + \frac{n-1}{n} \overline{Cov}$$

Από τη νέα αυτή εξίσωση διαπιστώνουμε ότι όταν ο αριθμός των μετοχών (n) αυξάνεται, τότε:

- η συνεισφορά της διακύμανσης των μεμονωμένων μετοχών γίνεται πολύ μικρή, διότι το $(1/n) \overline{\sigma^2}$ τείνει στο 0, και
- η συνεισφορά της μέσης συνδιακύμανσης στις μετοχές, στη διακύμανση του χαρτοφυλακίου, παραμένει μη μηδενική επειδή το $\frac{n-1}{n} \overline{Cov}$ τείνει στο \overline{Cov} .

Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι ότι **καθώς ο αριθμός των περιουσιακών στοιχείων σε ένα χαρτοφυλάκιο αυξάνεται, η διακύμανση του χαρτοφυλακίου τείνει να ισοδυναμεί με τη μέση συνδιακύμανση**, ενώ ειδικότερα για τα χαρτοφυλάκια με πολλές μετοχές, η μέση συνδιακύμανση γίνεται τελικά πιο σημαντική από τη μέση μεμονωμένη διακύμανση.

Εάν τώρα το χαρτοφυλάκιο μας περιείχε μόνο μία μετοχή, τότε η διακύμανση του χαρτοφυλακίου θα ήταν η μεμονωμένη διακύμανση της μετοχής, η οποία αναφέρεται και ως η μέγιστη δυνατή διακύμανση. Από την άλλη μεριά, εάν το χαρτοφυλάκιο περιείχε έναν μεγάλο αριθμό μετοχών, η διακύμανση του χαρτοφυλακίου θα ήταν κοντά στη μέση συνδιακύμανση οποιονδήποτε δύο μετοχών, η οποία αναφέρεται ως η ελάχιστη δυνατή διακύμανση. Το ερώτημα που προκύπτει σε αυτό το σημείο είναι πόσο μεγάλη τελικά είναι η διαφορά μεταξύ αυτών των δύο επιπέδων διακύμανσης και ποια είναι η μέγιστη ωφέλεια που μπορούμε να αποκτήσουμε μέσω της διαφοροποίησης ενός σχετικά μικρού αριθμού μετοχών;

Η απάντησή μας θα εξαρτηθεί από τα απόλυτα μεγέθη της μέσης διακύμανσης και της μέσης συνδιακύμανσης, ενώ δεδομένου ότι η ερμηνεία και χρήση της συσχέτισης είναι ευκολότερη από αυτή της συνδιακύμανσης, ας δούμε το παρακάτω παράδειγμα:

Υποθέτουμε, χάριν απλότητας, ότι η συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων οποιονδήποτε δύο μετοχών είναι η ίδια και ότι όλες οι μετοχές έχουν την ίδια τυπική απόκλιση. Οι Chan, Karceski και Lakonishok (1999) βρήκαν ότι για τις μετοχές U.S. NYSE και AMEX την περίοδο 1968-1998, η μέση συσχέτιση των μικρών σε αποδόσεις μετοχών ήταν 0.24, η μέση συσχέτιση των μεγάλων σε αποδόσεις μετοχών ήταν 0.33 και η

μέση συσχέτιση των αποδόσεων μετοχών σε όλο το δείγμα μετοχών ήταν 0.28. Ας υποθέσουμε ότι η κοινή συσχέτιση είναι 0.30, η οποία είναι στο κατά προσέγγιση εύρος για τη μέση συσχέτιση των Αμερικανικών κοινών μετοχών για πολλές χρονικές περιόδους. Η συνδιακύμανση δύο τυχαίων μεταβλητών είναι η συσχέτιση αυτών των μεταβλητών επί τις τυπικές αποκλίσεις των δύο μεταβλητών, έτσι η $\overline{Cov} = 0.30\sigma^2$ (χρησιμοποιώντας την υπόθεση ότι όλες οι μετοχές έχουν την ίδια τυπική απόκλιση αποδόσεων, σ).

Πηγαίνουμε πίσω στην εξίσωση και αντικαθιστούμε $\overline{Cov} = 0.30\sigma^2$:

$$\begin{aligned}\sigma_p^2 &= \frac{1}{n}\sigma^2 + \frac{n-1}{n}(0.30\sigma^2) \\ &= \frac{\sigma^2}{n}[1 + 0.30(n-1)] \\ &= \frac{\sigma^2}{n}(0.70 + 0.30n) \\ &= \sigma^2\left(\frac{0.70}{n} + 0.30\right)\end{aligned}$$

το οποίο παρέχει ένα παράδειγμα της πιο γενικής έκφρασης (υποθέτοντας ότι οι μετοχές έχουν την ίδια τυπική απόκλιση αποδόσεων)

$$\sigma_p^2 = \sigma^2\left(\frac{1-\rho}{n} + \rho\right)$$

Εάν το χαρτοφυλάκιο περιέχει μία μετοχή, η διακύμανση του χαρτοφυλακίου είναι σ^2 . Καθώς το n αυξάνεται, η διακύμανση του χαρτοφυλακίου πέφτει γρήγορα. Στο παράδειγμά μας, αν το χαρτοφυλάκιο περιέχει 15 μετοχές, η διακύμανσή του είναι $0.347\sigma^2$, ή μόνο 34,7% της διακύμανσης του χαρτοφυλακίου με μία μετοχή. Με 30 μετοχές, η διακύμανση του χαρτοφυλακίου είναι 32,3% της διακύμανσης ενός μονομετοχικού χαρτοφυλακίου. Η μικρότερη δυνατή διακύμανση χαρτοφυλακίου σε αυτή την περίπτωση είναι 30% της διακύμανσης μιας μεμονωμένης μετοχής, επειδή

$\sigma_p^2 = 0.30\sigma^2$ όταν το n είναι υπερβολικά μεγάλο. Με μόνο 30 μετοχές, για παράδειγμα, η διακύμανση του χαρτοφυλακίου είναι κατά περίπου μόνο 8% μεγαλύτερη από την ελάχιστη δυνατή τιμή ($0.323\sigma^2 / 0.30\sigma^2 - 1 = 0.077$) και η διακύμανση είναι 67,7% μικρότερη από τη διακύμανση του χαρτοφυλακίου που περιέχει μόνο μία μετοχή.

Για μια λογική υποτιθέμενη τιμή συσχέτισης, το προηγούμενο παράδειγμα δείχνει ότι ένα χαρτοφυλάκιο αποτελούμενο από πολλές μετοχές έχει κατά πολύ λιγότερο συνολικό κίνδυνο από ένα χαρτοφυλάκιο αποτελούμενο από μία μόνο μετοχή. Σ’ αυτό το παράδειγμα, μπορούμε να διαφοροποιήσουμε το 70% του κινδύνου μιας μεμονωμένης μετοχής κατέχοντας πολλές μετοχές. Επιπλέον, θα είμαστε ικανοί να αποκτήσουμε ένα μεγάλο μέρος από τα οφέλη της διαφοροποίησης μέσω της μείωσης κινδύνου με ένα εκπληκτικά μικρό αριθμό αξιόγραφων.

Τι θα γίνει αν η συσχέτιση μεταξύ των μετοχών είναι μεγαλύτερη από 0.30; Ας υποθέσουμε ένας επενδυτής θέλει να είναι σίγουρος ότι η διακύμανση του χαρτοφυλακίου του θα είναι μόνο το 110% της ελάχιστης δυνατής διακύμανσης ενός διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου. Πόσες μετοχές θα χρειασθεί ο συγκεκριμένος επενδυτής; Εάν η μέση συσχέτιση μεταξύ των μετοχών ήταν 0.5, θα χρειασθεί μόνο 10 μετοχές προκειμένου το χαρτοφυλάκιο του να έχει το 110% της ελάχιστης δυνατής διακύμανσης χαρτοφυλακίου. Με μια μεγαλύτερη συσχέτιση, ο επενδυτής θα χρειαζόταν λιγότερες μετοχές ώστε να αποκτήσει το ίδιο ποσοστό της ελάχιστης δυνατής διακύμανσης χαρτοφυλακίου. Τι θα γινόταν αν η συσχέτιση είναι μικρότερη από 0.30; Αν η συσχέτιση μεταξύ των μετοχών ήταν 0.1, ο επενδυτής θα χρειασθεί 90

μετοχές στο χαρτοφυλάκιο του προκειμένου να έχει το 110% της ελάχιστης δυνατής διακύμανσης χαρτοφυλακίου.

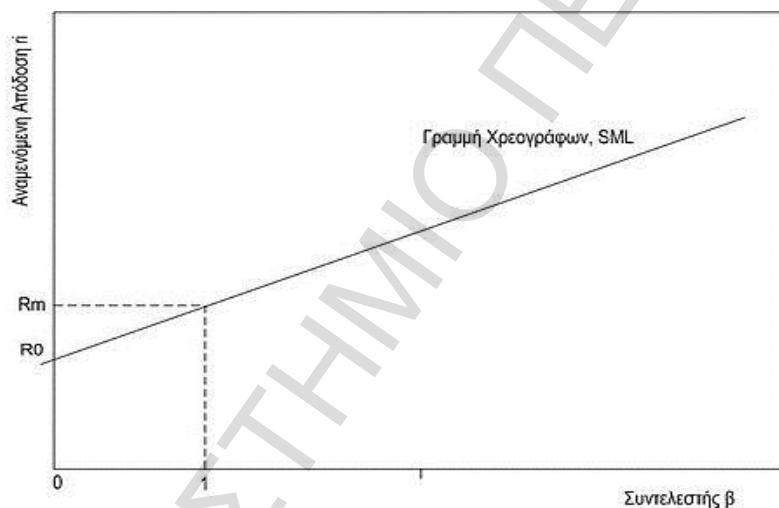
Μία κοινή πεποίθηση μεταξύ των επενδυτών είναι ότι σχεδόν όλα τα οφέλη της διαφοροποίησης μπορούν να επιτευχθούν με ένα χαρτοφυλάκιο μόνο 30 μετοχών. Στην πραγματικότητα, ο Fisher και ο Lorie (1970) απέδειξαν ότι το 95% από τα οφέλη της διαφοροποίησης μεταξύ των NYSE συναλλασσομένων μετοχών από το 1926 έως το 1965 επετεύχθησαν με ένα χαρτοφυλάκιο 32 μετοχών.

Όπως αποδείχθηκε παραπάνω, ο αριθμός των μετοχών που χρειάζεται για να επιτευχθεί ένα συγκεκριμένο όφελος διαφοροποίησης εξαρτάται από τη μέση συσχέτιση μεταξύ των αποδόσεων των μετοχών: **Όσο μικρότερη είναι η μέση συσχέτιση, τόσο μεγαλύτερος αριθμός μετοχών χρειάζεται.**

Οι Campbell, Lettau, Malkiel και Xu (2001) απέδειξαν ότι παρόλο που η συνολική ρευστότητα της αγοράς δεν έχει αυξηθεί από το 1963, οι μεμονωμένες αποδόσεις μετοχών είναι πιο ευμετάβλητες στις πιο πρόσφατες ημερομηνίες (1986-1997) με τις μεμονωμένες αποδόσεις μετοχών να έχουν λιγότερο συσχετιστεί μεταξύ τους. Συνεπώς, για να επιτύχουμε το ίδιο ποσοστό των οφελών στη μείωση κινδύνου μέσω της διαφοροποίησης κατά τη διάρκεια της τωρινής περιόδου, περισσότερες μετοχές χρειάζονται σε ένα χαρτοφυλάκιο από ότι παλαιότερα (αφορά την περίοδο που μελετούσαν οι Fisher και Lorie). Ο Campbell et al. συμπεραίνουν ότι την περίοδο 1963-1985, «ένα χαρτοφυλάκιο με 20 μετοχές μείωνε την ετήσια υπερβάλλουσα τυπική απόκλιση περίπου κατά 5%, ενώ την περίοδο 1986-1997, αυτό το επίπεδο υπερβάλλουσας τυπικής απόκλισης απαιτούσε σχεδόν 50 μετοχές.

2.5 Security Market Line (S.M.L.)

Η γραφική παράσταση του Υποδείγματος Τιμολόγησης Κεφαλαιουχικών Περιουσιακών Στοιχείων (C.A.P.M.) ονομάζεται **Security Market Line (S.M.L.)** και αποτυπώνει τη σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης μεμονωμένων περιουσιακών στοιχείων. Βάσει της μορφής της ως γραμμική αύξουσα συνάρτηση του συστηματικού κινδύνου, συνεπάγεται ότι τα χρεόγραφα που θα έχουν υψηλότερα β θα έχουν αντίστοιχα και υψηλότερες αναμενόμενες αποδόσεις και αντιστρόφως. Η γραφική απεικόνιση της S.M.L. έχει σύμφωνα με το ακόλουθο διάγραμμα:



Διάγραμμα 5: Γραμμή Χρεογράφων (S.M.L.)

Σύμφωνα με το προηγούμενο διάγραμμα, η γραφική απεικόνιση της S.M.L. τέμνει τον άξονα των αναμενόμενων αποδόσεων στο σημείο εκείνο που μπορεί να εξασφαλισθεί η απόδοση μίας μετοχής (ή ενός χαρτοφυλακίου) χωρίς κίνδυνο (risk-free rate – R_f). Για το σημείο αυτό ο συντελεστής β_i είναι μηδέν, ενώ στο σημείο όπου $\beta_i = 1$, προκύπτει ότι η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής ή του χαρτοφυλακίου θα ισούται με την αναμενόμενη απόδοση της αγοράς, R_M . Τέλος, σημειώνεται ότι η

κλίση της S.M.L. ισούται με τον ιστορικό μέσο του ασφαλιστρου κινδύνου της αγοράς ($R_M - R_f$).

Σύμφωνα με τον William F. Sharpe, ο κίνδυνος αγοράς (risk market) κάθε χρεογράφου μπορεί να υπολογιστεί μέσω της τάσης να συμπεριφέρεται όπως όλη η αγορά. Ο πιο απλός τρόπος εκτίμησης του συντελεστή β_i είναι να βρεθεί η ιστορική του τιμή, η οποία προκύπτει από την απλή γραμμική παλινδρόμηση των παρελθουσών αποδόσεων R_i της μετοχής i στις παρελθούσες αποδόσεις της αγοράς R_M (για την Ελλάδα είναι ο γενικός δείκτης X.A.), όπου:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_M + \varepsilon_i$$

ε_i , είναι τα σφάλματα κάτω από τις υποθέσεις του C.A.P.M. που εκφράζουν τον ειδικό κίνδυνο της μετοχής λόγω τυχαίων παραγόντων που αφορούν αποκλειστικά την εκάστοτε συγκεκριμένη επιχείρηση. Σημειώνεται ότι η ευθεία της παλινδρόμησης, η οποία ονομάζεται και χαρακτηριστική γραμμή, εκτιμάται μέσω της μεθόδου των ελαχίστων τετραγώνων.

Ο συντελεστής β_x ολόκληρου του χαρτοφυλακίου, προκύπτει από τον σταθμικό μέσο όρο των συντελεστών β_i :

$$\beta_x = \sum_{i=1}^n w_i \beta_i$$

όπου W_i είναι το ποσοστό του χαρτοφυλακίου που είναι επενδυμένο στην i μετοχή και υπολογίζεται μέσω της σχέσης:

$$w_i = \frac{n_i P_i}{\sum n_i P_i} * 100$$

Όπου n_i = το πλήθος των τίτλων του χαρτοφυλακίου και

p_i = η χρηματιστηριακή τους αξία.

Δεδομένου ότι όπως προαναφέρθηκε ο συντελεστής β του χαρτοφυλακίου ολόκληρης της αγοράς ισούται εξ’ ορισμού με τη μονάδα, τα χρεόγραφα που εμφανίζουν συντελεστή $\beta > 1$ χαρακτηρίζονται ως «επιθετικά», καθώς αυτά κινούνται πιο απότομα από την ίδια την αγορά, ενώ αντίθετα τα χρεόγραφα εκείνα που εμφανίζουν συντελεστή $\beta < 1$ χαρακτηρίζονται ως «αμυντικά», καθώς κινούνται με τον ίδιο τρόπο που κινείται η αγορά, παρουσιάζοντας ωστόσο μικρότερες τυπικές αποκλίσεις από εκείνες της αγοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

3.1 Ιστορία και Σκοπός του Χρηματιστηρίου Αθηνών

Το Χρηματιστήριο Αθηνών αποτελεί την οργανωμένη αγορά στην οποία διαπραγματεύονται αγοραπωλησίες κινητών αξιών στην Ελλάδα και από την ίδρυσή του, το Σεπτέμβριο του 1876 μέχρι σήμερα, έχει παίξει σημαντικό ρόλο στην γενικότερη οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδας, αποτελώντας κατά αυτόν τον τρόπο έναν δείκτη τόσο της οικονομικής ανάπτυξης, όσο και της κοινωνικής προόδου της χώρας μας.

Κρίσιμο παράγοντα για την εύρυθμη λειτουργία του Χρηματιστηρίου Αθηνών παίζει η εποπτεία του συνόλου των συναλλαγών μεταξύ των μερών, με τον πρώτο νόμο ο οποίος όρισε σαφώς τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις μεταξύ των συναλλασσόμενων για το Χρηματιστήριο Αθηνών να είναι ο Ν. 3632/1928. Ωστόσο, πολύ αργότερα και ειδικότερα με το Ν. 1806/1988, υπήρξε ουσιαστική μεταρρύθμιση στα χρηματιστηριακά θέματα και εκσυγχρονισμός του Χρηματιστηρίου Αθηνών, οπότε και κατέλαβε ισάξια θέση ανάμεσα και στα άλλα χρηματιστήρια του κόσμου. Σήμερα, το σημαντικό ρόλο της εποπτείας των συναλλαγών στο Χρηματιστήριο Αθηνών έχει αναλάβει η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς (ιδρύθηκε με το Ν.1969/1991).

Ως γνωστόν, σκοπός ύπαρξης κάθε Χρηματιστηρίου, είναι αρχικά (μέσω της πρωτογενούς αγοράς) η άντληση κεφαλαίων για την υλοποίηση επενδυτικών προγραμμάτων των εκάστοτε εταιριών (όπως είναι η δημιουργία παγιοποιήσεων για την επέκταση των δραστηριοτήτων και τον εκσυγχρονισμό των παραγωγικών τους εγκαταστάσεων), δίνοντας κατά αυτόν τον τρόπο την εναλλακτική δυνατότητα στο ευρύ αποταμιευτικό κοινό και τις επιχειρήσεις να γίνουν μέτοχοι των εκάστοτε

εταιριών, μέσω της τοποθέτησης των ρευστών τους διαθεσίμων σε χρεόγραφα που μπορούν να τους προσφέρουν ένα σταθερό εισόδημα μελλοντικά (μέσω μερισμάτων), ενώ όταν ο εκάστοτε επενδυτής επιλέξει ότι δεν επιθυμεί να συνεχίσει να είναι μέτοχος κάποιας επιχείρησης, μπορεί να πουλήσει τη συμμετοχή του στην τιμή που θα διαμορφωθεί από τους κανόνες της προσφοράς και της ζήτησης (μηχανισμός δευτερογενούς αγοράς).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ελληνική οικονομία δεν αποτελεί κάποιο σημαντικό μέγεθος, όταν αυτή συγκριθεί σε ένα ευρύτερο παγκοσμιοποιημένο πλαίσιο, σε σχέση τουλάχιστον με τις «παραδοσιακά μεγάλες» αναπτυγμένες οικονομίες (Η.Π.Α., Ιαπωνία, Γερμανία, Αγγλία, κλπ.) και τις πιο πρόσφατα ανεπτυγμένες (όπως η Κίνα, η Ινδία, κλπ.), το Χρηματιστήριο Αθηνών δεν έχει καταφέρει να προσελκύει μεγάλου μεγέθους κεφάλαια και επενδυτές. Σημαντικό παράγοντα στο παραπάνω παίζει και το γεγονός ότι οι εισηγμένες εταιρίες αντίστοιχα δεν θα μπορούσαν να χαρακτηρισθούν ως μεγάλες, καθώς συγκρινόμενες με αντίστοιχες ευρωπαϊκές επιχειρήσεις, η πλειονότητα των εισηγμένων εταιριών έχει μικρότερους κύκλους εργασιών, χαμηλότερη κεφαλαιοποίηση και περισσότερο εθνική, παρά διεθνή παρουσία.

Η πλειονότητα των εισηγμένων στην ελληνική αγορά εταιριών, μη καταφέροντας τελικώς να προσελκύσουν το επενδυτικό ενδιαφέρον, τόσο εγχώριων όσο και ξένων κεφαλαίων – εξαιρουμένου ουσιαστικά των επιχειρήσεων που εμπεριέχονται στο δείκτη FTSE-20 (αποτελεί το δείκτη με τις 20 μεγαλύτερες εταιρίες του Χρηματιστηρίου Αθηνών από άποψη κεφαλαιοποίησης), θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως *thinly traded*.

3.2 Thinly Traded Μετοχές

Με τον όρο thinly traded εννοούμε ένα περιουσιακό στοιχείο που δεν μπορεί εύκολα να πωληθεί ή να ανταλλαχθεί με μετρητά, χωρίς ουσιαστική μεταβολή στην τιμή του.

Τα thinly traded χρεόγραφα στις χρηματοπιστωτικές αγορές ανταλλάσσονται σε μικρές ποσότητες και συχνά έχουν έναν περιορισμένο αριθμό ενδιαφερόμενων αγοραστών και πωλητών, ο οποίος μπορεί συχνά να οδηγήσει σε άστατες μεταβολές στην τιμή των χρεογράφων όταν μία συναλλαγή πραγματοποιείται. Σύμφωνα με την ορολογία της αγοράς, όταν συμβαίνουν τα ανωτέρω, υποστηρίζεται ότι η αγορά δεν έχει μεγάλο «βάθος», δηλαδή υπάρχουν πολλά περιουσιακά στοιχεία (π.χ. μετοχές) στην αγορά, χωρίς να υπάρχει αντίστοιχη ζήτηση για τη διαπραγμάτευσή τους.

Οι τιμές των μετοχών των μικρών εισηγμένων εταιριών στο χρηματιστήριο θεωρούνται ότι είναι thinly διαπραγματεύσιμες. Η έλλειψη έτοιμων αγοραστών και πωλητών οδηγεί γενικά σε μεγάλες διαφορές μεταξύ της ζητούμενης τιμής και της τιμής προσφοράς. Οι thinly traded διαπραγματεύσιμοι τίτλοι είναι συνήθως πιο επικίνδυνοι από τα ρευστά περιουσιακά στοιχεία, διότι ένας μικρός αριθμός συμμετεχόντων στην αγορά, μπορεί να έχει μεγάλο αντίκτυπο / επίδραση στην τιμή των περιουσιακών στοιχείων.

3.3 Κλάδοι – Μετοχές Εισηγμένων Εταιριών Χ.Α.

Το Χρηματιστήριο Αθηνών (Χ.Α.) κατανέμει το σύνολο των μετοχών των εισηγμένων εταιριών σε έναν κλάδο, ανάλογα με τη δραστηριότητα της κάθε εταιρίας. Παρακάτω παραθέτουμε το σύνολο των 18 κλάδων, στο οποίο διαχωρίζονται οι 233 εισηγμένες μετοχές του Χρηματιστηρίου Αθηνών, με τις αντίστοιχες βασικές τους υποκατηγορίες:

1) **Πετρέλαιο & Αέριο**

- Διυλιστήρια
- Καθετοποιημένες Εταιρίες Πετρελαίου & Φυσικού Αερίου

2) **Χημικά**

- Βασικά Χημικά
- Εξειδικευμένα Χημικά

3) **Πρώτες Ύλες**

- Αλουμίνιο
- Μη Σιδηρούχα Μέταλλα
- Χάλυβας
- Ορυχεία

4) **Κατασκευές & Υλικά Κατασκευών**

- Οικοδομικά Υλικά & Εξαρτήματα
- Κατασκευές

5) **Βιομηχανικά Προϊόντα & Υπηρεσίες**

- Υλικά Συσκευασίας
- Διαφοροποιημένες Βιομηχανίες
- Ηλεκτρικά Μέρη & Εξοπλισμός
- Εμπορικά Οχήματα και Φορτηγά
- Μηχανήματα Βιομηχανικού Εξοπλισμού
- Θαλάσσιες Μεταφορές
- Υπηρεσίες Μεταφορών
- Υποστηρικτικές Υπηρεσίες προς Επιχειρήσεις
- Προμηθευτές Βιομηχανίας

6) **Τρόφιμα & Ποτά**

- Απόσταξη & Οινοπαραγωγή
- Αναψυκτικά
- Γεωργία & Αλιεία
- Τρόφιμα

7) **Προσωπικά & Οικιακά Αγαθά**

- Διαρκή Καταναλωτικά Αγαθά
- Έπιπλα
- Κατασκευή Κατοικιών
- Παιχνίδια
- Ρουχισμός & Αξεσουάρ
- Υποδήματα
- Είδη Προσωπικής Φροντίδας
- Καπνός

8) **Υγεία**

- Ιατρικές Υπηρεσίες
- Ιατρικός Εξοπλισμός
- Φαρμακευτικά Προϊόντα

9) **Εμπόριο**

- Λιανικό & Χονδρικό Εμπόριο Τροφίμων
- Εμπόριο Ενδυμάτων
- Οικιακός Εξοπλισμός
- Εξειδικευμένο Λιανικό Εμπόριο

10) Μέσα Ενημέρωσης

- Τηλεόραση & Ψυχαγωγία
- Διαφήμιση
- Εκδόσεις

11) Ταξίδια & Αναψυχή

- Αεροπορικές Εταιρείες
- Τυχερά Παιχνίδια
- Ξενοδοχεία
- Εστίαση
- Ταξίδια & Τουρισμός

12) Τηλεπικοινωνίες

- Σταθερή Τηλεφωνία

13) Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας

- Συμβατικός Ηλεκτρισμός
- Εναλλακτικός Ηλεκτρισμός
- Ύδρευση

14) Τράπεζες

- Τράπεζες

15) Ασφάλειες

- Μεσίτες Ασφαλίσεων
- Ασφάλειες Ιδιοκτησίας & Ζημιών

16) Ακίνητη Περιουσία

- Συμμετοχές & Ανάπτυξη Ακίνητης Περιουσίας
- Υπηρεσίες Ακίνητης Περιουσίας
- Ε.Ε.Α.Π. Βιομηχανικών & Επαγγελματικών Χώρων
- Εξειδικευμένες Ε.Ε.Α.Π.

17) Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες

- Εξειδικευμένες Χρηματοοικονομικές Υπηρεσίες
- Επενδυτικές Υπηρεσίες
- Εταιρείες Επενδύσεων

18) Τεχνολογία

- Υπηρεσίες Ηλεκτρονικών Υπολογιστών
- Διαδίκτυο
- Λογισμικό
- Υλικό Υπολογιστών
- Ηλεκτρονικός Εξοπλισμός Γραφείων
- Εξοπλισμός Τηλεπικοινωνιών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΔΕΙΓΜΑ & ΧΡΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

4.1 Ο Κλάδος των Τραπεζών και το Επιλεγμένο Δείγμα

Από όλους τους κλάδους που αναφέραμε στην προηγούμενη ενότητα, η παρούσα εργασία εστιάζει στις Τράπεζες που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο Αθηνών και δραστηριοποιούνται κυρίως στην Ελλάδα και στην ευρύτερη γενικά περιοχή των Βαλκανίων.

Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε ο συγκεκριμένος κλάδος, είναι επειδή ανέκαθεν παρουσίαζε το μεγαλύτερο επενδυτικό ενδιαφέρον στη χώρα μας (κατά το παρελθόν έχει αποφέρει σημαντικές αποδόσεις σε επενδυτές), δεδομένου ότι οι Τράπεζες αποτέλεσαν για πολλά έτη (περίοδος πριν τη ύφεση) την ατμομηχανή της ελληνικής οικονομίας. Ωστόσο σημειώνεται ότι υπό το πρίσμα των συνεχών αλλαγών που διέπει τις χρηματοπιστωτικές συναλλαγές ιδιαίτερα κατά τα τελευταία έτη, το ίδιο το Τραπεζικό Σύστημα της χώρας μας έχει σταδιακά υποστεί αντίστοιχες τροποποιήσεις με αντίκτυπο σε πολλά επίπεδα, τόσο λόγω του έντονα δυσμενούς οικονομικού κλίματος, όσο και των συνεχών επιταγών και νέων κανονισμών που θεσπίζονται στο γενικότερο Ευρωπαϊκό πλαίσιο.

Ειδικότερα για τις ελληνικές Τράπεζες, αναφέρεται ότι λόγω της σημαντικής έκθεσής τους σε Ελληνικά Ομόλογα, οι περισσότερες εξ' αυτών κλήθηκαν να εγγράψουν σημαντικό ύψους ζημιές στα χαρτοφυλάκιά τους ιδιαίτερα κατά τη χρήση 2012, με αποτέλεσμα να έχει γίνει επιτακτικής σημασίας σήμερα, η ενδυνάμωση της κεφαλαιακής τους διάρθρωσης, μέσω της ανακεφαλαιοποίησης της Καθαρής τους Θέσης και τη συμμετοχή τόσο ιδιωτικών κεφαλαίων, όσο και κεφαλαίων από το Ταμείο Χρηματοπιστωτικής Σταθερότητας. Το ελληνικό Τραπεζικό Σύστημα έχει ανάγκη από μία συνολική αναδιάρθρωση και το εν λόγω αποτέλεσμα αναμένεται να ολοκληρωθεί κυρίως μέσω συγχωνεύσεων, εξαγορών, τεμαχισμό Τραπεζών σε «Good Bank» και «Bad Bank», στα πλαίσια εξεύρεσης λύσεων περιορισμού του λειτουργικού κόστους και αύξησης των οικονομιών κλίμακας, προκειμένου όσες Τράπεζες παραμείνουν στην αγορά να κατασταθούν γρήγορα βιώσιμες και περισσότερο ανταγωνιστικές.

Σήμερα, η ελληνική Τραπεζική αγορά βρίσκεται ουσιαστικά σε ένα μεταβατικό στάδιο, με κάποιες Τράπεζες να έχουν ολοκληρώσει ήδη την ανακεφαλαιοποίησή τους και κάποιες να είναι στη διαδικασία ολοκλήρωσης των διαδικασιών, ενώ για κάποιες εξ’ αυτών να μην έχει ξεκαθαρίσει τελείως το «τι μέλλει γενέσθαι».

Με βάση τα παραπάνω και σε μία προσπάθεια να καταφέρουμε να πάρουμε ένα όσο το δυνατόν πιο πρόσφατο δείγμα περιόδου, όπου οι τιμές των μετοχών θα έχουν προεξοφλήσει κατά όσο το δυνατόν λιγότερο τις επιδράσεις από την αναδιάρθρωση του γενικότερου ελληνικού Τραπεζικού Συστήματος, επιλέχθηκαν οι μηνιαίες αποδόσεις των τιμών των μετοχών για 12 εισηγμένες, στο Χρηματιστήριο Αθηνών, Τράπεζες, για την περίοδο Σεπτεμβρίου 2007 – Σεπτεμβρίου 2012, δηλαδή για 5 συνολικά έτη. Η κατάσταση με τις Τράπεζες που επιλέχθηκαν κατά αλφαβητική σειρά, έχει ως ακολούθως:

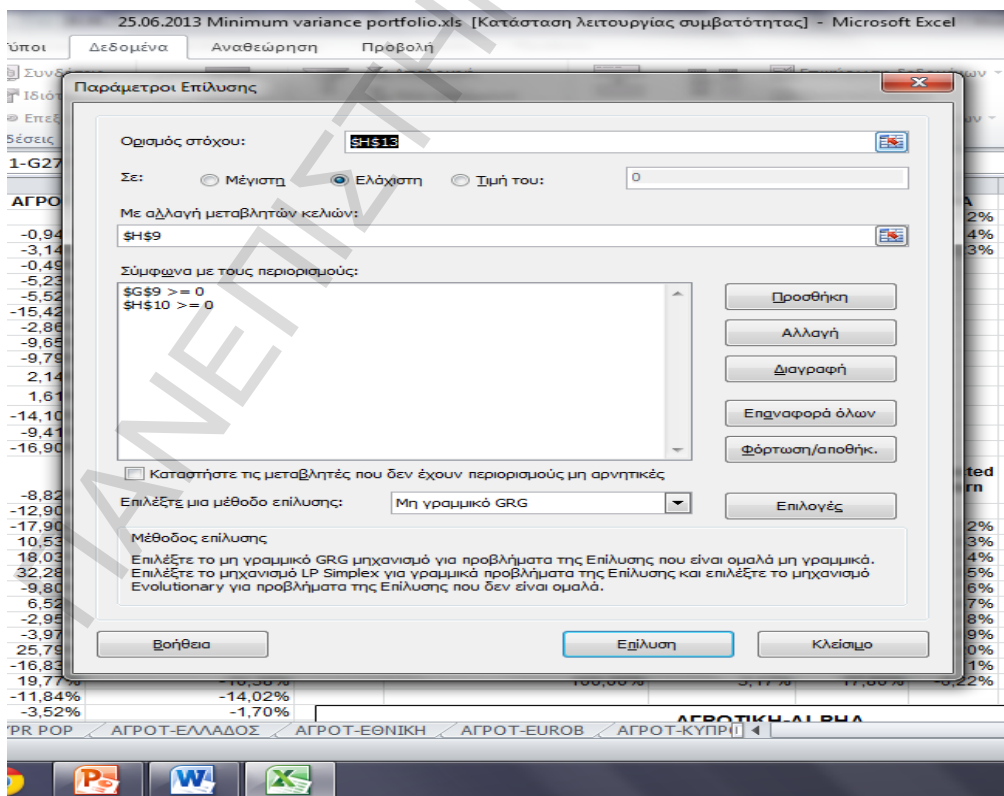
1. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ
2. ALPHA BANK
3. ΑΤΤΙΚΑ BANK
4. CYPRUS POPULAR BANK
5. ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
6. ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
7. EUROBANK
8. ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ
9. ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
10. PROTON BANK
11. T BANK
12. ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ

Σημειώνεται ότι ο λόγος που επιλέξαμε ως δείγμα τις μηνιαίες αποδόσεις (τιμές) των μετοχών είναι διότι με αυτό τον τρόπο έχουμε «σχετική» επαλήθευση της υπόθεσης της κανονικότητας των αποδόσεων, δεδομένου ότι αν παίρναμε ημερήσιες αποδόσεις των μετοχών, θα είχαμε την παραβίαση της υπόθεσης της κανονικότητας των αποδόσεων.

4.2 Η Χρήση της Εμπειρικής Μεθοδολογίας

Η μεθοδολογία η οποία ακολουθήθηκε είναι η διερεύνηση του αν, μέσω του συνδυασμού του συνόλου των εισηγμένων μετοχών του επιλεγμένου δείγματος ανά δύο σε ένα χαρτοφυλάκιο, υφίστανται τελικά οφέλη από τη διαφοροποίηση των μετοχών για τον επενδυτή, το οποίο οδηγεί παράλληλα στον περιορισμό του μη συστηματικού ή διαφοροποιήσιμου κινδύνου στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Δεδομένου του επιλεγμένου δείγματος, οι συνολικοί συνδυασμοί ανά 2 μετοχές είναι 66 χαρτοφυλάκια (βλ. σχετικό Παράρτημα, όπου παρατίθενται όλοι οι συνδυασμοί), για τα οποία εξετάσθηκε εάν υφίστανται οφέλη από τη διαφοροποίηση.

Στα πλαίσια διενέργειας της εν λόγω εμπειρικής μεθοδολογίας χρησιμοποιήθηκε το Solver (εργαλείο του Excel), το οποίο διενεργεί ουσιαστικά μία επαναληπτική υπολογιστική διαδικασία (iterative computing process) για τη λύση του προβλήματος του χαρτοφυλακίου. Ουσιαστικά το εν λόγω εργαλείο χρησιμοποιείται στην προσπάθεια ελαχιστοποίησης της διακύμανσης του χαρτοφυλακίου, μέσω της τοποθέτησης του συνόλου των κεφαλαίων (100%), μεταξύ των εκάστοτε δύο επιλεγμένων μετοχών. Σχετικό το ακόλουθο διάγραμμα:



Διάγραμμα 6: Απεικόνιση Εργαλείου Solver

Στα πλαίσια διεξαγωγής της εμπειρικής διαδικασίας και προκειμένου τα αποτελέσματα να είναι πιο ρεαλιστικά, θέσαμε ως περιορισμό κατά τη χρήση του ως άνω εργαλείου, τα ποσοστά τοποθέτησης μέρους των κεφαλαίων μας και στις 2 εκάστοτε μετοχές να είναι μεγαλύτερα από το μηδέν (>0), γεγονός που δεν επιτρέπει τη διενέργεια ανοικτών πωλήσεων (short selling).

Προσοχή απαιτείται κατά την επεξεργασία των δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τον τρόπο εξέλιξης των τιμών εισηγμένων μετοχών, καθώς θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι το Τραπεζικό Σύστημα της χώρας μας βρίσκεται σήμερα σε φάση συνολικής αναδιάρθρωσης, με αποτέλεσμα ήδη ορισμένες από τις μετοχές που εμπεριέχονται στο επιλεγμένο δείγμα των Τραπεζών, να μην διαπραγματεύονται πλέον στο Χρηματιστήριο Αθηνών, ενώ σχετικά με την επιλεγμένη περίοδο Σεπτέμβριος 2007 – Σεπτέμβριος 2012 σημειώνεται ότι η συνολική αγορά αντιμετώπιζε αρνητικές αποδόσεις, με αποτέλεσμα και η απόδοση του επιλεγμένου δείγματος των μετοχών των Τραπεζών να εμφανίζει αντίστοιχα αρνητικές αποδόσεις για τη συγκεκριμένη περίοδο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

5.1 Συμπεράσματα από το Επιλεγμένο Δείγμα

Με τη βοήθεια της εμπειρικής μεθοδολογίας και τη δημιουργία **66 συνολικά χαρτοφυλακίων** τα οποία εμπεριέχουν κάθε φορά 2 μετοχές εισηγμένων Τραπεζών για την επιλεγμένη περίοδο και παράλληλα την αναζήτηση του είδους της συσχέτισης μεταξύ των εκάστοτε Τραπεζών (θετική, αρνητική ή καμία), καθώς και του κατά πόσο ισχυρή είναι η εκάστοτε σχέση, ως μία συνολική προσπάθεια εντοπισμού εάν υφίστανται τελικά οφέλη από τη διαφοροποίηση μεταξύ των μετοχών για το επιλεγμένο δείγμα, τα αποτελέσματα μας οδηγούν στο διαχωρισμό σε πρώτη φάση, του συνόλου των εν λόγω 66 συνδυασμών σε 2 βασικές κατηγορίες, σύμφωνα με τα ακόλουθα:

D) Επικράτηση της μίας μετοχής έναντι της άλλης (dominance):

Στην εν λόγω κατηγορία εμπεριέχονται τα χαρτοφυλάκια στα οποία, τα χαρακτηριστικά της μίας μετοχής υπερिशύουν πάντα έναντι της άλλης, με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν καθόλου οφέλη μέσω της διαφοροποίησης, καθώς για τη μία εκ των εκάστοτε δύο μετοχών ισχύει πάντα μία από τις ακόλουθες δύο προϋποθέσεις:

- η αναμενόμενη απόδοση της μίας μετοχής είναι ίση ή μεγαλύτερη της άλλης, ενώ έχει μικρότερη τυπική απόκλιση από τη δεύτερη ή
- η αναμενόμενη απόδοση της μίας είναι πάντα μεγαλύτερη από την άλλη, όταν και οι δύο έχουν τις ίδιες τυπικές αποκλίσεις.

Τα παραπάνω είναι ορατά διαγραμματικά, όταν η κλίση της ευθείας που ενώνει τις 2 μετοχές είναι αρνητική.

Από το επιλεγμένο δείγμα τα χαρτοφυλάκια που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία, είναι τα εξής:

1. ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ, για τις οποίες υπερिशύει η ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [$E(R_p)$: -2,09%, σ_p : 11,31%, ρ : 0,75]
2. ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ, για τις οποίες υπερिशύει η ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [$E(R_p)$: -2,09%, σ_p : 11,31%, ρ : 0,60]

3. ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ, για τις οποίες υπερισχύει η ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [$E(R_p)$: -2,09%, σ_p : 11,31%, ρ : 0,55]
4. ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ, για τις οποίες υπερισχύει η ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [$E(R_p)$: -2,09%, σ_p : 11,31%, ρ : 0,51]
5. ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ, για τις οποίες υπερισχύει η ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [$E(R_p)$: -3,27%, σ_p : 19,62%, ρ : 0,76]

II) Υπαρξη ωφελειών από διαφοροποίηση λόγω θετικής συσχέτισης ($0 < \rho < 1$):

Στην εν λόγω κατηγορία εμπεριέχεται το σύνολο των υπόλοιπων χαρτοφυλακίων τα οποία παρουσιάζουν κάποια οφέλη από τη διαφοροποίηση, ενώ με βάση το επιλεγμένο δείγμα παρατηρούμε ότι όλα τα χαρτοφυλάκια που χρησιμοποιήσαμε εμφανίζουν θετική συσχέτιση ($0 < \rho < 1$) και κανένα δεν εμφανίζει αρνητική ($-1 < \rho < 0$).

Το σύνολο των εν λόγω χαρτοφυλακίων, το έχουμε χωρίσει σε 3 υποκατηγορίες ανάλογα με το βαθμό της συσχέτισης μεταξύ των εκάστοτε 2 μετοχών, σύμφωνα με τα ακόλουθα:

i) Ισχυρή θετική συσχέτιση [$0,7 < \rho < 1$]:

Τα χαρτοφυλάκια σε αυτήν την υποκατηγορία περιέχουν μετοχές οι οποίες εμφανίζουν έντονη θετική συσχέτιση μεταξύ τους, με αποτέλεσμα να μπορούμε να πούμε ότι όταν η μία μετοχή κινείται προς μία κατεύθυνση, τότε αναμένουμε να κινηθεί και η άλλη προς την ίδια κατεύθυνση. Με βάση το επιλεγμένο δείγμα τα εν λόγω χαρτοφυλάκια είναι τα εξής:

1. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ – ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ [MVP: (ΑΓΡΟΤ: 100% - Τ.Τ.: 0%), $E(R_p)$: -6,22%, σ_p : 17,80%, ρ : 0,72]
2. ALPHA BANK – ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [MVP: (ALPHA: 0% - ΕΘΝΙΚΗ: 100%), $E(R_p)$: -3,27%, σ_p : 19,62%, ρ : 0,81]
3. ALPHA BANK – EUROBANK [MVP: (ALPHA: 5,78% - EUROB: 94,22%), $E(R_p)$: -1,84%, σ_p : 28,42%, ρ : 0,93]
4. ALPHA BANK – ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ [MVP: (ALPHA: 57,76% - ΠΕΙΡΑΙΩΣ: 42,24%), $E(R_p)$: -1,58%, σ_p : 29,60%, ρ : 0,89]

5. ΑΤΤΙΚΑ BANK – ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ [MVP: (ΑΤΤΙΚΑ: 100% - Τ.Τ.: 0%), $E(R_p)$: -2,82%, σ_p : 18,59%, ρ : 0,72]
6. CYPRUS POPULAR BANK – ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ [MVP: (C.P.B.: 77,90% - ΚΥΠΡΟΥ: 22,10%), $E(R_p)$: -5,99%, σ_p : 18,43%, ρ : 0,77]
7. ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – EUROBANK [MVP: (ΕΘΝΙΚΗ: 100% - EUROB: 0%), $E(R_p)$: -3,27%, σ_p : 19,62%, ρ : 0,84]
8. ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ [MVP: (ΕΘΝΙΚΗ: 100% - ΠΕΙΡΑΙΩΣ: 0%), $E(R_p)$: -3,27%, σ_p : 19,62%, ρ : 0,85]
9. EUROBANK – ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ [MVP: (EUROB: 78,14% - ΠΕΙΡΑΙΩΣ: 21,86%), $E(R_p)$: -1,96%, σ_p : 28,22%, ρ : 0,86]
10. EUROBANK – ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ [MVP: (EUROB: 38,26% - Τ.Τ.: 61,74%), $E(R_p)$: -2,92%, σ_p : 25,75%, ρ : 0,75]
11. ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ – ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ [MVP: (ΠΕΙΡΑΙΩΣ: 22,63% - Τ.Τ.: 77,37%), $E(R_p)$: -3,26%, σ_p : 26,41%, ρ : 0,76]

Σημειώνεται ότι για όλα τα παραπάνω χαρτοφυλάκια τα οποία εμφανίζουν έντονη θετική συσχέτιση, το όφελος για τον επενδυτή από τη διαφοροποίηση είναι μικρό.

ii) Μέτρια θετική συσχέτιση [$0,4 < \rho < 0,7$]:

Σε αυτήν την υποκατηγορία περιλαμβάνονται τα χαρτοφυλάκια που έχουν μία σχετικά ισχυρή θετική συσχέτιση, η οποία ωστόσο είναι μικρότερη από εκείνη της προηγούμενης κατηγορίας. Τα χαρτοφυλάκια που ανήκουν σε αυτήν την υποκατηγορία (τα οποία είναι τα περισσότερα σε αριθμό), έχουν ως ακολούθως:

1. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ – ALPHA BANK [MVP: (ΑΓΡΟΤ: 94,95% - ALPHA: 5,05%), $E(R_p)$: -5,96%, σ_p : 17,75%, ρ : 0,53]
2. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ – ΑΤΤΙΚΑ BANK [MVP: (ΑΓΡΟΤ: 54,28% - ΑΤΤΙΚΑ: 45,72%), $E(R_p)$: -4,67%, σ_p : 15,71%, ρ : 0,50]
3. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ – CYPRUS POPULAR BANK [MVP: (ΑΓΡΟΤ: 54,71% - C.P.B.: 45,29%), $E(R_p)$: -6,41%, σ_p : 15,72%, ρ : 0,49]
4. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ – ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [MVP: (ΑΓΡΟΤ: 8,31% - ΕΛΛΑΔΟΣ: 91,69%), $E(R_p)$: -2,44%, σ_p : 11,24%, ρ : 0,54]
5. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ – ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [MVP: (ΑΓΡΟΤ: 64,99% - ΕΘΝΙΚΗ: 35,01%), $E(R_p)$: -5,19%, σ_p : 17,00%, ρ : 0,68]

6. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ – EUROBANK [MVP: (ΑΓΡΟΤ: 95,10% - EUROB: 4,90%), $E(R_p)$: -6,01%, σ_p : 17,76%, ρ : 0,57]
7. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ – ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ [MVP: (ΑΓΡΟΤ: 66,19% - ΚΥΠΡΟΥ: 33,81%), $E(R_p)$: -5,37%, σ_p : 16,39%, ρ : 0,46]
8. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ – ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ [MVP: (ΑΓΡΟΤ: 100% - ΠΕΙΡΑΙΩΣ: 0%), $E(R_p)$: -6,22%, σ_p : 17,80%, ρ : 0,63]
9. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ – PROTON BANK [MVP: (ΑΓΡΟΤ: 77,98% - PROTON: 22,02%), $E(R_p)$: -5,58%, σ_p : 17,16%, ρ : 0,51]
10. ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ – T BANK [MVP: (ΑΓΡΟΤ: 90,44% - T BANK: 9,56%), $E(R_p)$: -5,97%, σ_p : 17,66%, ρ : 0,55]
11. ALPHA BANK – ΑΤΤΙΚΑ BANK [MVP: (ALPHA: 0% - ΑΤΤΙΚΑ: 100%), $E(R_p)$: -2,82%, σ_p : 18,59%, ρ : 0,63]
12. ALPHA BANK – CYPRUS POPULAR BANK [MVP: (ALPHA: 7,98% - C.P.B.: 92,02%), $E(R_p)$: -6,19%, σ_p : 18,56%, ρ : 0,52]
13. ALPHA BANK – ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [MVP: (ALPHA: 0% - ΕΛΛΑΔΟΣ: 100%), $E(R_p)$: -2,09%, σ_p : 11,31%, ρ : 0,59]
14. ALPHA BANK – ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ [MVP: (ALPHA: 14,39% - ΚΥΠΡΟΥ: 85,61%), $E(R_p)$: -3,34%, σ_p : 20,98%, ρ : 0,56]
15. ALPHA BANK – PROTON BANK [MVP: (ALPHA: 31,30% - PROTON: 68,70%), $E(R_p)$: -2,64%, σ_p : 22,00%, ρ : 0,40]
16. ALPHA BANK – ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ [MVP: (ALPHA: 31,16% - Τ.Τ.: 68,84%), $E(R_p)$: -2,80%, σ_p : 25,85%, ρ : 0,69]
17. ΑΤΤΙΚΑ BANK – CYPRUS POPULAR BANK [MVP: (ΑΤΤΙΚΑ: 50,52% - C.P.B.: 49,48%), $E(R_p)$: -4,71%, σ_p : 16,29%, ρ : 0,53]
18. ΑΤΤΙΚΑ BANK – ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [MVP: (ΑΤΤΙΚΑ: 7,32% - ΕΛΛΑΔΟΣ: 92,68%), $E(R_p)$: -2,15%, σ_p : 11,25%, ρ : 0,52]
19. ΑΤΤΙΚΑ BANK – ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [MVP: (ΑΤΤΙΚΑ: 57,58% - ΕΘΝΙΚΗ: 42,42%), $E(R_p)$: -3,01%, σ_p : 17,28%, ρ : 0,64]
20. ΑΤΤΙΚΑ BANK – EUROBANK [MVP: (ΑΤΤΙΚΑ: 100% - EUROB: 0%), $E(R_p)$: -2,82%, σ_p : 18,59%, ρ : 0,69]
21. ΑΤΤΙΚΑ BANK – ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ [MVP: (ΑΤΤΙΚΑ: 62,67% - ΚΥΠΡΟΥ: 37,33%), $E(R_p)$: -3,16%, σ_p : 16,92%, ρ : 0,47]

22. ΑΤΤΙΚΑ BANK – ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ [MVP: (ΑΤΤΙΚΑ: 100% - ΠΕΙΡΑΙΩΣ: 0%), $E(R_p)$: -2,82%, σ_p : 18,59%, ρ : 0,65]
23. ΑΤΤΙΚΑ BANK – PROTON BANK [MVP: (ΑΤΤΙΚΑ: 70,20% - PROTON: 29,80%), $E(R_p)$: -2,98%, σ_p : 17,19%, ρ : 0,40]
24. CYPRUS POPULAR BANK – ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [MVP: (C.P.B.: 2,28% - ΕΛΛΑΔΟΣ: 97,72%), $E(R_p)$: -2,20%, σ_p : 11,30%, ρ : 0,58]
25. CYPRUS POPULAR BANK – ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ [MVP: (C.P.B.: 57,71% - ΕΘΝΙΚΗ: 42,29%), $E(R_p)$: -5,21%, σ_p : 17,52%, ρ : 0,68]
26. CYPRUS POPULAR BANK – EUROBANK [MVP: (C.P.B.: 92,57% - EUROB: 7,43%), $E(R_p)$: -6,28%, σ_p : 18,60%, ρ : 0,58]
27. CYPRUS POPULAR BANK – ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ [MVP: (C.P.B.: 100% - ΠΕΙΡΑΙΩΣ: 0%), $E(R_p)$: -6,63%, σ_p : 18,68%, ρ : 0,62]
28. CYPRUS POPULAR BANK – PROTON BANK [MVP: (C.P.B.: 76,27% - PROTON: 23,73%), $E(R_p)$: -5,85%, σ_p : 18,02%, ρ : 0,55]
29. CYPRUS POPULAR BANK – ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ [MVP: (C.P.B.: 89,42% - Τ.Τ.: 10,58%), $E(R_p)$: -6,31%, σ_p : 18,54%, ρ : 0,60]
30. ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – EUROBANK [MVP: (ΕΛΛΑΔΟΣ: 100% - EUROB: 0%), $E(R_p)$: -2,09%, σ_p : 11,31%, ρ : 0,67]
31. ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – PROTON BANK [MVP: (ΕΛΛΑΔΟΣ: 95,81% - PROTON: 4,19%), $E(R_p)$: -2,14%, σ_p : 11,27%, ρ : 0,40]
32. ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ [MVP: (ΕΘΝΙΚΗ: 60,74% - ΚΥΠΡΟΥ: 39,26%), $E(R_p)$: -3,44%, σ_p : 18,33%, ρ : 0,62]
33. ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – PROTON BANK [MVP: (ΕΘΝΙΚΗ: 73,10% - PROTON: 26,90%), $E(R_p)$: -3,29%, σ_p : 18,85%, ρ : 0,59]
34. ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – T BANK [MVP: (ΕΘΝΙΚΗ: 75,72% - T BANK: 24,28%), $E(R_p)$: -3,34%, σ_p : 18,54%, ρ : 0,40]
35. EUROBANK – ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ [MVP: (EUROB: 13,72% - ΚΥΠΡΟΥ: 86,28%), $E(R_p)$: -3,46%, σ_p : 21,08%, ρ : 0,64]
36. EUROBANK – PROTON BANK [MVP: (EUROB: 33,58% - PROTON: 66,42%), $E(R_p)$: -2,85%, σ_p : 22,19%, ρ : 0,49]

37. ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ – ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ [MVP: (ΚΥΠΡΟΥ: 84,99% - ΠΕΙΡΑΙΩΣ: 15,01%), $E(R_p)$: -3,49%, σ_p : 20,92%, ρ : 0,53]
38. ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ – PROTON BANK [MVP: (ΚΥΠΡΟΥ: 65,45% - PROTON: 34,55%), $E(R_p)$: -3,59%, σ_p : 20,18%, ρ : 0,63]
39. ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ – ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ [MVP: (ΚΥΠΡΟΥ: 69,63% - Τ.Τ.: 30,37%), $E(R_p)$: -3,67%, σ_p : 19,78%, ρ : 0,44]
40. ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ – PROTON BANK [MVP: (ΠΕΙΡΑΙΩΣ: 29,85% - PROTON: 70,15%), $E(R_p)$: -3,00%, σ_p : 22,15%, ρ : 0,40]
41. PROTON BANK – T BANK [MVP: (PROTON: 61,07% - T BANK: 38,93%), $E(R_p)$: -3,43%, σ_p : 21,36%, ρ : 0,42]
42. PROTON BANK – ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ [MVP: (PROTON: 59,96% - Τ.Τ.: 40,04%), $E(R_p)$: -3,43%, σ_p : 21,36%, ρ : 0,44]
43. T BANK – ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ [MVP: (T BANK: 48,30% - Τ.Τ.: 51,70%), $E(R_p)$: -3,57%, σ_p : 23,27%, ρ : 0,48]

Για όλα τα παραπάνω χαρτοφυλάκια υφίστανται μεγαλύτερα οφέλη από τη διαφοροποίηση σε σχέση με την προηγούμενη υποκατηγορία, με αποτέλεσμα να είναι προτιμότερο για κάποιον επενδυτή να δημιουργεί χαρτοφυλάκια με δύο μετοχές, παρά να τοποθετεί το σύνολο των προς επένδυση κεφαλαίων του μόνο με μία, αφού μπορεί να έχει αντίστοιχες ίδιες αποδόσεις με λιγότερο κίνδυνο.

iii) Ασθενής θετική συσχέτιση [$0 < \rho < 0,4$]:

Σε αυτήν την υποκατηγορία περιλαμβάνονται τα χαρτοφυλάκια που έχουν τη μικρότερη θετική συσχέτιση σε σχέση με όλα τα χαρτοφυλάκια του επιλεγμένου δείγματος. Ειδικότερα, τα χαρτοφυλάκια που συμπεριλαμβάνονται σε αυτήν την κατηγορία είναι τα ακόλουθα:

1. ALPHA BANK – T BANK [MVP: (ALPHA: 44,12% - T BANK: 55,88%), $E(R_p)$: -2,49%, σ_p : 21,53%, ρ : 0,13]
2. ΑΤΤΙΚΑ BANK – T BANK [MVP: (ΑΤΤΙΚΑ: 73,10% - T BANK: 26,90%), $E(R_p)$: -3,03%, σ_p : 16,82%, ρ : 0,22]
3. CYPRUS POPULAR BANK – T BANK [MVP: (C.P.B.: 75,03% - T BANK: 24,97%), $E(R_p)$: -5,87%, σ_p : 17,31%, ρ : 0,30]
4. ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ – T BANK [MVP: (ΕΛΛΑΔΟΣ: 89,50% - T BANK: 10,50%), $E(R_p)$: -2,25%, σ_p : 10,92%, ρ : 0,15]

5. EUROBANK – T BANK [MVP: (EUROB: 47,54% - T BANK: 52,46%),
 $E(R_p)$: -2,77%, σ_p : 21,24%, ρ : 0,16]
6. ΤΡΑΠΕΖΑ ΚΥΠΡΟΥ – T BANK [MVP: (ΚΥΠΡΟΥ: 63,63% - T BANK:
36,37%), $E(R_p)$: -3,67%, σ_p : 17,67%, ρ : 0,11]
7. ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ – T BANK [MVP: (ΠΕΙΡΑΙΩΣ: 40,24% - T
BANK: 59,76%), $E(R_p)$: -3,03%, σ_p : 24,01%, ρ : 0,39]

Σε αυτήν την υποκατηγορία συμπεριλαμβάνονται όλα τα χαρτοφυλάκια στα οποία εμφανίζεται ασθενής θετική συσχέτιση μεταξύ των μετοχών και από τα οποία δύναται να αντλήσουμε τα μεγαλύτερα δυνατά οφέλη από τη διαφοροποίηση.

5.2 Προτάσεις σε Επενδυτές & Επενδυτικούς Οίκους

Η Θεωρία Χαρτοφυλακίου και ειδικότερα η χρήση του υποδείγματος Μέσου – Διακύμανσης μέσω μίας εμπειρικής μεθοδολογίας, με σκοπό τη δημιουργία του άριστου χαρτοφυλακίου για τον κάθε επενδυτή, αποτελεί μία μέθοδο η οποία δύναται να αποφέρει σημαντική βοήθεια στον τρόπο που θα πρέπει ο εκάστοτε επενδυτής να τοποθετεί τα προς επένδυση κεφάλαιά του. Η παρούσα εργασία, στηριζόμενη σε ιστορικές αποδόσεις του Χρηματιστηρίου Αθηνών, κατάφερε να αποδείξει ότι υφίστανται τελικά οφέλη στην εν λόγω οργανωμένη αγορά από τη διαφοροποίηση, μέσω της τοποθέτησης κεφαλαίων σε χαρτοφυλάκια μετοχών, παρά σε μεμονωμένες μετοχές.

Δημιουργώντας χαρτοφυλάκια των οποίων οι μετοχές εμφανίζουν ασθενή θετική συσχέτιση για τον κλάδο των Τραπεζών στο Χρηματιστήριο Αθηνών, είναι μία ενέργεια η οποία δύναται να αποφέρει οφέλη από τη διαφοροποίηση για τον εκάστοτε επενδυτή, ωστόσο δεν θα πρέπει να παραβλεφθεί το γεγονός ότι τα συμπεράσματα τα οποία εξήχθησαν, στηρίχθηκαν σε ιστορικά δεδομένα και ειδικότερα αφορούσαν μία περίοδο όπου η ελληνική οικονομία βρισκόταν σε ύφεση και ο κλάδος των Τραπεζών στην έναρξη τουλάχιστον, μίας γενικότερης φάσης αναδιοργάνωσης.

Τέλος, ακόμη καλύτερα συμπεράσματα σε σχέση με το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο για κάθε επενδυτή θα μπορούσαμε να εξάγουμε, εάν γνωρίζαμε το επιθυμητό επίπεδο του

εκάστοτε προς ανάληψη κινδύνου, ενώ για μελλοντική έρευνα θα προτείνουμε την προσπάθεια δημιουργίας πιο σύνθετων χαρτοφυλακίων τα οποία θα εμπεριέχουν περισσότερες μετοχές είτε από τον ίδιο κλάδο, είτε και από άλλους, με σκοπό την ενδυνάμει ύπαρξη ωφελειών από τη διαφοροποίηση μετοχών που εμφανίζουν έντονα αρνητική συσχέτιση μεταξύ τους.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ

1. Κωνσταντίνος Συριόπουλος, "Διεθνείς Κεφαλαιαγορές", εκδόσεις ΑΝΙΚΟΥΛΑ, 1999.
2. Δημήτριος Βασιλείου, Νικόλαος Ηρειώτης, "Χρηματοοικονομική Διοίκηση, Θεωρία και πρακτική", εκδόσεις Rosili, 2008.
3. S. Basu, "Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: a test of the efficient market hypothesis", *The Journal of Finance*, Vol. 32, No. 3. (Jun. 1977), pp.663-682.
4. Chunchinda, P., K. Dandapani, S. Hamid and A. J. Prakash: "Portfolio selection and skewness: Evidence from international stock markets", *Journal of Banking and Finance*, 21, pp. 143 – 167, 1997.
5. Fischer Black, "Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing" *Journal of Business*, Vol 45 No. 3 (1972), pp. 444–454.
6. Fischer Black, Michael Jensen and Myron Scholes, "The capital asset pricing model: Some empirical tests", in: *M.C. Jensen, ed., Studies in the theory of capital markets (Praeger. New York)*, (1972), pp. 79-121.
7. Eugene F. Fama and Kenneth R. French, "The cross-Section of Expected Stock Returns", *The Journal of Finance*, Vol. 47, No. 2. (Jun. 1992), pp.427-465.
8. Eugene F. Fama and Kenneth R. French, "The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence", *Journal of Economic Perspectives*, Vol.18, No. 3 (Summer 2004), pp. 25–46
9. Irwin Friend, Randolph Westerfield and Michael Granito, "New evidence on the capital asset pricing model", *The Journal of Finance*, Vol. 33, No. 3. (Jun. 1978), pp.903-917.

10. John Lintner, "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 47, No. 1. (Feb., 1965), pp. 13-37.
11. Jan Mossin, "Equilibrium in a Capital Asset Market", *Econometrica*, Vol. 34, No. 4 (Oct., 1966), pp. 768-783.
12. Mills, T. C., C. Siriopoulos, R. N. Markellos, D. Harizanis "Seasonality in the Athens Stock Exchange", *Applied Financial Economics*, 1999.
13. Peiro, A. "Skewness in financial returns", *Journal of Banking and Finance*, 23, pp. 847 – 862, 1999.
14. William F. Sharpe, "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", *The Journal of Finance*, Vol. 19, No. 3. (Sep. 1964), pp.425-442.
15. www.ase.gr
16. www.naftemporiki.gr
17. <http://www.siriopoulos.tk/>

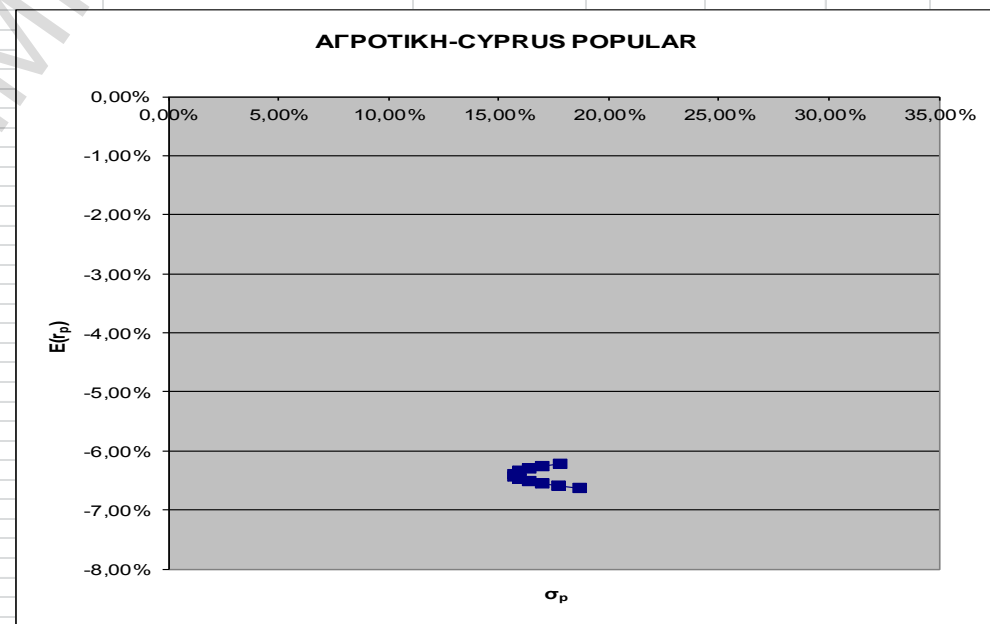
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στις ακόλουθες σελίδες παρατίθενται αναλυτικά τα αποτελέσματα της εμπειρικής μας μεθοδολογίας για όλους τους συνδυασμούς των χαρτοφυλακίων μετοχών (ανά 2):

| <u>Χαρτοφυλάκιο Γραpezών</u> | <u>(σελ.)</u> | <u>Χαρτοφυλάκιο Γραpezών</u> | <u>(σελ.)</u> |
|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|
| ΑΓΡΟΤΙΚΗ – ALPHA | 55 | CYPRUS POPULAR – ΚΥΠΡΟΥ | 88 |
| ΑΓΡΟΤΙΚΗ – ΑΤΤΙΚΑ | 56 | CYPRUS POPULAR – ΠΕΙΡΑΙΩΣ | 89 |
| ΑΓΡΟΤΙΚΗ – CYPRUS POPULAR | 57 | CYPRUS POPULAR – PROTON | 90 |
| ΑΓΡΟΤΙΚΗ – ΕΛΛΑΔΟΣ | 58 | CYPRUS POPULAR – Τ BANK | 91 |
| ΑΓΡΟΤΙΚΗ – ΕΘΝΙΚΗ | 59 | CYPRUS POPULAR – ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 92 |
| ΑΓΡΟΤΙΚΗ – EUROBANK | 60 | ΕΛΛΑΔΟΣ – ΕΘΝΙΚΗ | 93 |
| ΑΓΡΟΤΙΚΗ – ΚΥΠΡΟΥ | 61 | ΕΛΛΑΔΟΣ – EUROBANK | 94 |
| ΑΓΡΟΤΙΚΗ – ΠΕΙΡΑΙΩΣ | 62 | ΕΛΛΑΔΟΣ – ΚΥΠΡΟΥ | 95 |
| ΑΓΡΟΤΙΚΗ – PROTON | 63 | ΕΛΛΑΔΟΣ – ΠΕΙΡΑΙΩΣ | 96 |
| ΑΓΡΟΤΙΚΗ – Τ BANK | 64 | ΕΛΛΑΔΟΣ – PROTON | 97 |
| ΑΓΡΟΤΙΚΗ – ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 65 | ΕΛΛΑΔΟΣ – Τ BANK | 98 |
| ALPHA – ΑΤΤΙΚΑ | 66 | ΕΛΛΑΔΟΣ – ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 99 |
| ALPHA – CYPRUS POPULAR | 67 | ΕΘΝΙΚΗ – EUROBANK | 100 |
| ALPHA – ΕΛΛΑΔΟΣ | 68 | ΕΘΝΙΚΗ – ΚΥΠΡΟΥ | 101 |
| ALPHA – ΕΘΝΙΚΗ | 69 | ΕΘΝΙΚΗ – ΠΕΙΡΑΙΩΣ | 102 |
| ALPHA – EUROBANK | 70 | ΕΘΝΙΚΗ – PROTON | 103 |
| ALPHA – ΚΥΠΡΟΥ | 71 | ΕΘΝΙΚΗ – Τ BANK | 104 |
| ALPHA – ΠΕΙΡΑΙΩΣ | 72 | ΕΘΝΙΚΗ – ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 105 |
| ALPHA – PROTON | 73 | EUROBANK – ΚΥΠΡΟΥ | 106 |
| ALPHA – Τ BANK | 74 | EUROBANK – ΠΕΙΡΑΙΩΣ | 107 |
| ALPHA – ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 75 | EUROBANK – PROTON | 108 |
| ΑΤΤΙΚΑ – CYPRUS POPULAR | 76 | EUROBANK – Τ BANK | 109 |
| ΑΤΤΙΚΑ – ΕΛΛΑΔΟΣ | 77 | EUROBANK – ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 110 |
| ΑΤΤΙΚΑ – ΕΘΝΙΚΗ | 78 | ΚΥΠΡΟΥ – ΠΕΙΡΑΙΩΣ | 111 |
| ΑΤΤΙΚΑ – EUROBANK | 79 | ΚΥΠΡΟΥ – PROTON | 112 |
| ΑΤΤΙΚΑ – ΚΥΠΡΟΥ | 80 | ΚΥΠΡΟΥ – Τ BANK | 113 |
| ΑΤΤΙΚΑ – ΠΕΙΡΑΙΩΣ | 81 | ΚΥΠΡΟΥ – ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 114 |
| ΑΤΤΙΚΑ – PROTON | 82 | ΠΕΙΡΑΙΩΣ – PROTON | 115 |
| ΑΤΤΙΚΑ – Τ BANK | 83 | ΠΕΙΡΑΙΩΣ – Τ BANK | 116 |
| ΑΤΤΙΚΑ – ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 84 | ΠΕΙΡΑΙΩΣ – ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 117 |
| CYPRUS POPULAR – ΕΛΛΑΔΟΣ | 85 | PROTON – Τ BANK | 118 |
| CYPRUS POPULAR – ΕΘΝΙΚΗ | 86 | PROTON – ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 119 |
| CYPRUS POPULAR – EUROBANK | 87 | Τ BANK – ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 120 |

“ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ” – ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

| Trade Date | Close ΑΓΡΟΤ | Close CYPR POP | Monthly return ΑΓΡΟΤ | Monthly return CYPR POP | | | ΑΓΡΟΤΙΚΗ CYPR POP | | | | |
|------------|-------------|----------------|----------------------|-------------------------|--|---------|---|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 28/9/2007 | 21,24 | 8,14 | | | | | Average, E(r) | -6,22% | -6,63% | | |
| 31/10/2007 | 21,04 | 9,54 | -0,94% | 17,20% | | | Variance, Var(r), σ ² | 3,17% | 3,49% | | |
| 30/11/2007 | 20,38 | 7,86 | -3,14% | -17,61% | | | Standard deviation, σ | 17,80% | 18,68% | | |
| 31/12/2007 | 20,28 | 7,72 | -0,49% | -1,78% | | | Covariance of returns, Cov | 1,63% | | | |
| 31/1/2008 | 19,22 | 5,72 | -5,23% | -25,91% | | | Correlation, ρ | 0,49 | | | |
| 29/2/2008 | 18,16 | 5,52 | -5,52% | -3,50% | | | Minimum variance portfolio - analytic formula | | | | |
| 31/3/2008 | 15,36 | 4,36 | -15,42% | -21,01% | | | Percentage in ΑΓΡΟΤΙΚΗ | 54,71% | | | |
| 30/4/2008 | 14,92 | 4,84 | -2,86% | 11,01% | | | Percentage in CYPR POP | 45,29% | | | |
| 30/5/2008 | 13,48 | 4,68 | -9,65% | -3,31% | | | Expected portfolio return, E(r _p) | -6,41% | | | |
| 30/6/2008 | 12,16 | 3,94 | -9,79% | -15,81% | | | Portfolio variance, Var(r _p) | 2,47% | | | |
| 31/7/2008 | 12,42 | 3,9 | 2,14% | -1,02% | | | Portfolio standard deviation, σ _p | 15,72% | | | |
| 29/8/2008 | 12,62 | 3,82 | 1,61% | -2,05% | | | | | | | |
| 30/9/2008 | 10,84 | 3,02 | -14,10% | -20,94% | | | | | | | |
| 31/10/2008 | 9,82 | 2,25 | -9,41% | -25,50% | | | | | | | |
| 28/11/2008 | 8,16 | 1,71 | -16,90% | -24,00% | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| 31/12/2008 | 7,44 | 1,62 | -8,82% | -5,26% | | | Percentage in ΑΓΡΟΤΙΚΗ | Portfolio Variance | Portfolio Standard Deviation | Expected Return | Efficient Frontier Points |
| 30/1/2009 | 6,48 | 1,51 | -12,90% | -6,79% | | | | | | | |
| 27/2/2009 | 5,32 | 1,13 | -17,90% | -25,17% | | 0,00% | 3,49% | 18,68% | -6,63% | | |
| 31/3/2009 | 5,88 | 1,33 | 10,53% | 17,70% | | 10,00% | 3,15% | 17,75% | -6,59% | | |
| 30/4/2009 | 6,94 | 1,59 | 18,03% | 19,55% | | 20,00% | 2,88% | 16,97% | -6,55% | | |
| 29/5/2009 | 9,18 | 2,17 | 32,28% | 36,48% | | 30,00% | 2,68% | 16,36% | -6,51% | | |
| 30/6/2009 | 8,28 | 1,78 | -9,80% | -17,97% | | 40,00% | 2,54% | 15,95% | -6,47% | | |
| 31/7/2009 | 8,82 | 1,95 | 6,52% | 9,55% | | 50,00% | 2,48% | 15,74% | -6,43% | -6,43% | |
| 31/8/2009 | 8,56 | 2,04 | -2,95% | 4,62% | | 60,00% | 2,48% | 15,75% | -6,39% | -6,39% | |
| 30/9/2009 | 8,22 | 2,48 | -3,97% | 21,57% | | 70,00% | 2,55% | 15,97% | -6,34% | -6,34% | |
| 30/10/2009 | 10,34 | 2,54 | 25,79% | 2,42% | | 80,00% | 2,69% | 16,39% | -6,30% | -6,30% | |
| 30/11/2009 | 8,6 | 1,95 | -16,83% | -23,23% | | 90,00% | 2,89% | 17,01% | -6,26% | -6,26% | |
| 31/12/2009 | 10,3 | 1,95 | 19,77% | 0,00% | | 100,00% | 3,17% | 17,80% | -6,22% | -6,22% | |
| 29/1/2010 | 9,08 | 1,83 | -11,84% | -6,15% | | | | | | | |
| 26/2/2010 | 8,76 | 1,67 | -3,52% | -8,74% | | | | | | | |
| 31/3/2010 | 8,12 | 1,73 | -7,31% | 3,59% | | | | | | | |
| 30/4/2010 | 7,28 | 1,56 | -10,34% | -9,83% | | | | | | | |
| 31/5/2010 | 6,1 | 1,38 | -16,21% | -11,54% | | | | | | | |
| 30/6/2010 | 5,48 | 1,2 | -10,16% | -13,04% | | | | | | | |
| 30/7/2010 | 6,48 | 1,54 | 18,25% | 28,33% | | | | | | | |
| 31/8/2010 | 5,84 | 1,37 | -9,88% | -11,04% | | | | | | | |
| 30/9/2010 | 4,92 | 1,26 | -15,75% | -8,03% | | | | | | | |
| 29/10/2010 | 4,62 | 1,26 | -6,10% | 0,00% | | | | | | | |
| 30/11/2010 | 3,44 | 1,02 | -25,54% | -19,05% | | | | | | | |
| 31/12/2010 | 3,94 | 1,13 | 14,53% | 10,78% | | | | | | | |
| 31/1/2011 | 4,04 | 1,11 | 2,54% | -1,77% | | | | | | | |
| 28/2/2011 | 4,1 | 1,03 | 1,49% | -7,21% | | | | | | | |
| 31/3/2011 | 3,78 | 0,89 | -7,80% | -13,59% | | | | | | | |
| 29/4/2011 | 2,44 | 0,84 | -35,45% | -5,62% | | | | | | | |
| 31/5/2011 | 2,07 | 0,71 | -15,16% | -15,48% | | | | | | | |
| 30/6/2011 | 1,76 | 0,7 | -14,98% | -1,41% | | | | | | | |
| 29/7/2011 | 1,02 | 0,59 | -42,05% | -15,71% | | | | | | | |
| 31/8/2011 | 0,83 | 0,35 | -18,63% | -40,68% | | | | | | | |
| 30/9/2011 | 0,47 | 0,41 | -43,37% | 17,14% | | | | | | | |
| 31/10/2011 | 0,32 | 0,28 | -31,91% | -31,71% | | | | | | | |
| 30/11/2011 | 0,44 | 0,27 | 37,50% | -3,57% | | | | | | | |
| 30/12/2011 | 0,296 | 0,33 | -32,73% | 22,22% | | | | | | | |
| 31/1/2012 | 0,371 | 0,45 | 25,34% | 36,36% | | | | | | | |
| 29/2/2012 | 0,271 | 0,35 | -26,95% | -22,22% | | | | | | | |
| 30/3/2012 | 0,221 | 0,26 | -18,45% | -25,71% | | | | | | | |
| 30/4/2012 | 0,198 | 0,23 | -10,41% | -11,54% | | | | | | | |
| 31/5/2012 | 0,154 | 0,084 | -22,22% | -63,48% | | | | | | | |
| 29/6/2012 | 0,222 | 0,085 | 44,16% | 1,19% | | | | | | | |
| 31/7/2012 | 0,155 | 0,06 | -30,18% | -29,41% | | | | | | | |
| 31/8/2012 | 0,155 | 0,034 | 0,00% | -43,33% | | | | | | | |
| 28/9/2012 | 0,155 | 0,035 | 0,00% | 2,94% | | | | | | | |



“ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ” – ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

| Trade Date | Close ΑΓΡΟΤ | Close ΤΑΜΙΕΥΤ | Monthly return ΑΓΡΟΤ | Monthly return ΤΑΜΙΕΥΤ | | | | | | |
|------------|-------------|---------------|----------------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 28/9/2007 | 21,24 | 12,3 | | | | | | | | |
| 31/10/2007 | 21,04 | 11,26 | | | | | | | | |
| 30/11/2007 | 20,38 | 10,1 | | | | | | | | |
| 31/12/2007 | 20,28 | 9,88 | | | | | | | | |
| 31/1/2008 | 19,22 | 8,38 | | | | | | | | |
| 29/2/2008 | 18,16 | 8,02 | | | | | | | | |
| 31/3/2008 | 15,36 | 9,32 | | | | | | | | |
| 30/4/2008 | 14,92 | 10,04 | | | | | | | | |
| 30/5/2008 | 13,48 | 9,1 | | | | | | | | |
| 30/6/2008 | 12,16 | 8,02 | | | | | | | | |
| 31/7/2008 | 12,42 | 7,6 | | | | | | | | |
| 29/8/2008 | 12,62 | 7,38 | | | | | | | | |
| 30/9/2008 | 10,84 | 5,82 | | | | | | | | |
| 31/10/2008 | 9,82 | 3,9 | | | | | | | | |
| 28/11/2008 | 8,16 | 4,36 | | | | | | | | |
| 31/12/2008 | 7,44 | 4,48 | | | | | | | | |
| 30/1/2009 | 6,48 | 3,74 | | | | | | | | |
| 27/2/2009 | 5,32 | 3,02 | | | | | | | | |
| 31/3/2009 | 5,88 | 3,04 | | | | | | | | |
| 30/4/2009 | 6,94 | 3,7 | | | | | | | | |
| 29/5/2009 | 9,18 | 4,68 | | | | | | | | |
| 30/6/2009 | 8,28 | 4,82 | | | | | | | | |
| 31/7/2009 | 8,82 | 5,19 | | | | | | | | |
| 31/8/2009 | 8,56 | 5,21 | | | | | | | | |
| 30/9/2009 | 8,22 | 4,8 | | | | | | | | |
| 30/10/2009 | 10,34 | 4,88 | | | | | | | | |
| 30/11/2009 | 8,6 | 4,05 | | | | | | | | |
| 31/12/2009 | 10,3 | 4,42 | | | | | | | | |
| 29/1/2010 | 9,08 | 4,35 | | | | | | | | |
| 26/2/2010 | 8,76 | 3,82 | | | | | | | | |
| 31/3/2010 | 8,12 | 3,8 | | | | | | | | |
| 30/4/2010 | 7,28 | 3,33 | | | | | | | | |
| 31/5/2010 | 6,1 | 2,85 | | | | | | | | |
| 30/6/2010 | 5,48 | 2,41 | | | | | | | | |
| 30/7/2010 | 6,48 | 4,44 | | | | | | | | |
| 31/8/2010 | 5,84 | 4,6 | | | | | | | | |
| 30/9/2010 | 4,92 | 4,1 | | | | | | | | |
| 29/10/2010 | 4,62 | 3,86 | | | | | | | | |
| 30/11/2010 | 3,44 | 2,77 | | | | | | | | |
| 31/12/2010 | 3,94 | 2,93 | | | | | | | | |
| 31/1/2011 | 4,04 | 3,17 | | | | | | | | |
| 28/2/2011 | 4,1 | 3,4 | | | | | | | | |
| 31/3/2011 | 3,78 | 3,37 | | | | | | | | |
| 29/4/2011 | 2,44 | 2,9 | | | | | | | | |
| 31/5/2011 | 2,07 | 2,97 | | | | | | | | |
| 30/6/2011 | 1,76 | 2,85 | | | | | | | | |
| 29/7/2011 | 1,02 | 2,52 | | | | | | | | |
| 31/8/2011 | 0,83 | 1,3 | | | | | | | | |
| 30/9/2011 | 0,47 | 0,77 | | | | | | | | |
| 31/10/2011 | 0,32 | 0,36 | | | | | | | | |
| 30/11/2011 | 0,44 | 0,564 | | | | | | | | |
| 30/12/2011 | 0,296 | 0,4 | | | | | | | | |
| 31/1/2012 | 0,371 | 0,785 | | | | | | | | |
| 29/2/2012 | 0,271 | 0,8 | | | | | | | | |
| 30/3/2012 | 0,221 | 0,42 | | | | | | | | |
| 30/4/2012 | 0,198 | 0,4 | | | | | | | | |
| 31/5/2012 | 0,154 | 0,245 | | | | | | | | |
| 29/6/2012 | 0,222 | 0,385 | | | | | | | | |
| 31/7/2012 | 0,155 | 0,278 | | | | | | | | |
| 31/8/2012 | 0,155 | 0,168 | | | | | | | | |
| 28/9/2012 | 0,155 | 0,168 | | | | | | | | |

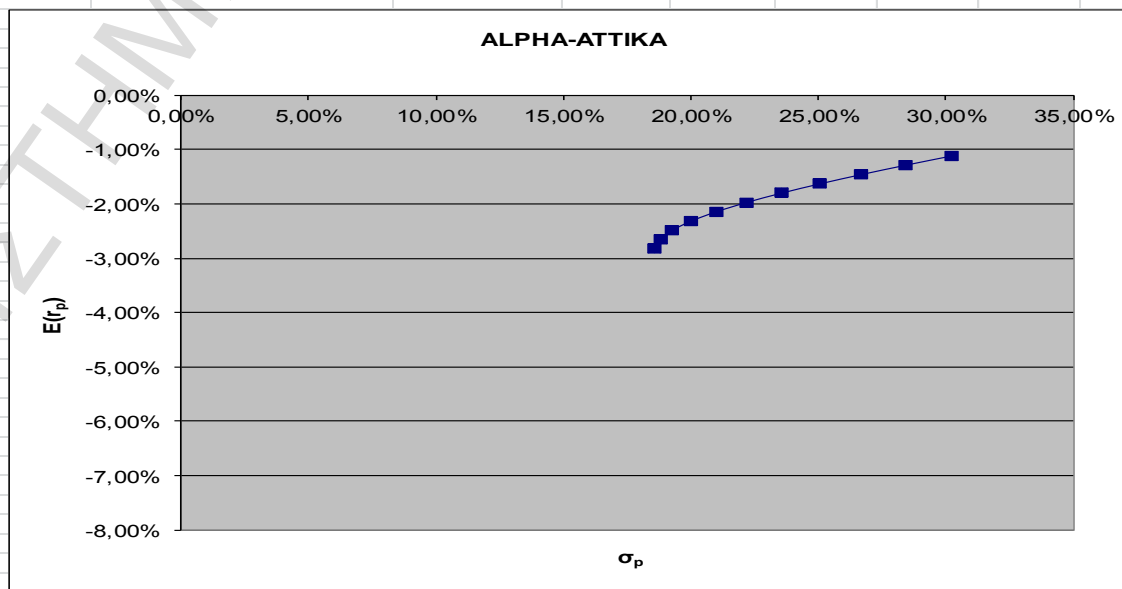
| | Average, E(r) | Variance, Var(r), σ ² | Standard deviation, σ | Covariance of returns, Cov | Correlation, ρ |
|--|---------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------|----------------|
| | -6,22% | 3,17% | 17,80% | 3,44% | 0,72 |

| | ΑΓΡΟΤΙΚΗ | ΤΑΜΙΕΥΤ |
|---|----------|---------|
| Expected portfolio return, E(r _p) | -6,22% | -3,56% |
| Portfolio variance, Var(r _p) | 3,17% | 7,19% |
| Portfolio standard deviation, σ _p | 17,80% | 26,81% |

| Percentage in ΑΓΡΟΤΙΚΗ | Portfolio Variance | Portfolio Standard Deviation | Expected Return | Efficient Frontier Points |
|------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 0,00% | 7,19% | 26,81% | -3,56% | -3,56% |
| 10,00% | 6,47% | 25,44% | -3,83% | -3,83% |
| 20,00% | 5,83% | 24,14% | -4,09% | -4,09% |
| 30,00% | 5,25% | 22,91% | -4,36% | -4,36% |
| 40,00% | 4,74% | 21,78% | -4,62% | -4,62% |
| 50,00% | 4,31% | 20,75% | -4,89% | -4,89% |
| 60,00% | 3,94% | 19,85% | -5,16% | -5,16% |
| 70,00% | 3,64% | 19,09% | -5,42% | -5,42% |
| 80,00% | 3,41% | 18,48% | -5,69% | -5,69% |
| 90,00% | 3,26% | 18,05% | -5,95% | -5,95% |
| 100,00% | 3,17% | 17,80% | -6,22% | -6,22% |

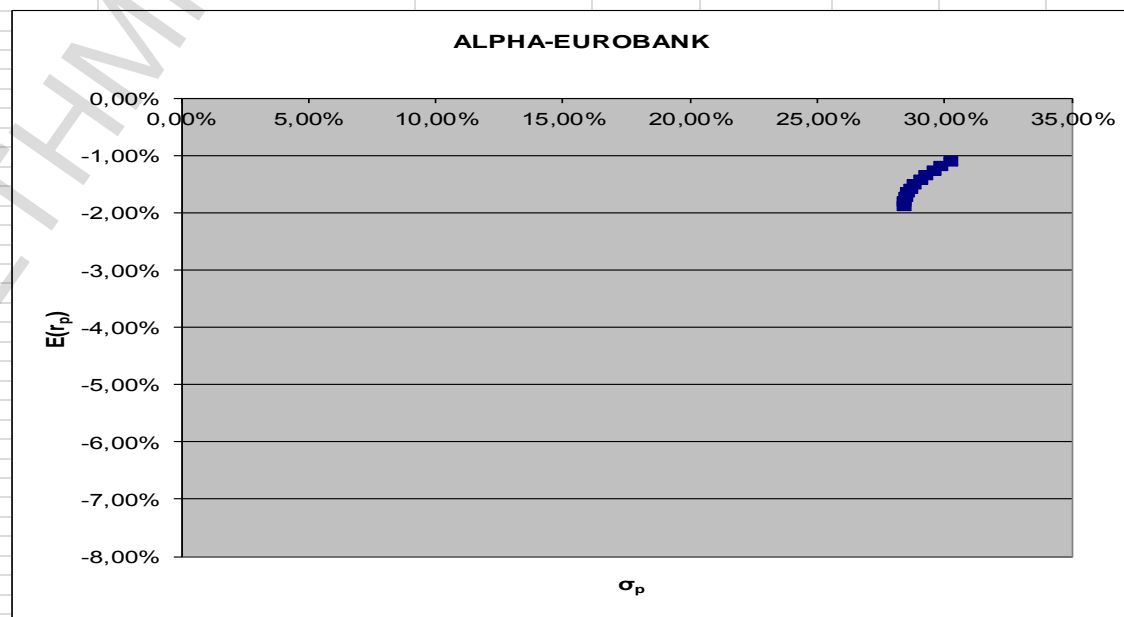
“ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ” – ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

| Trade Date | Close ALPHA | Close ΑΤΤΙΚΑ | Monthly ALPHA | Monthly return ΑΤΤΙΚΑ | | | ALPHA | ΑΤΤΙΚΑ | | | |
|------------|-------------|--------------|---------------|-----------------------|--|---------|---|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 28/9/2007 | 22,16 | 4,36 | | | | | Average, E(r) | -1,12% | -2,82% | | |
| 31/10/2007 | 23,18 | 4,18 | 4,60% | -4,13% | | | Variance, Var(r), σ ² | 9,14% | 3,46% | | |
| 30/11/2007 | 21,14 | 3,86 | -8,80% | -7,66% | | | Standard deviation, σ | 30,23% | 18,59% | | |
| 31/12/2007 | 22,66 | 4,02 | 7,19% | 4,15% | | | Covariance of returns, Cov | 3,57% | | | |
| 31/1/2008 | 20 | 3,52 | -11,74% | -12,44% | | | Correlation, ρ | 0,63 | | | |
| 29/2/2008 | 18,3 | 3,4 | -8,50% | -3,41% | | | Minimum variance portfolio - analytic formula | | | | |
| 31/3/2008 | 19,12 | 3,1 | 4,48% | -8,82% | | | Percentage in ALPHA | 0,00% | | | |
| 30/4/2008 | 19,94 | 3,76 | 4,29% | 21,29% | | | Percentage in ΑΤΤΙΚΑ | 100,00% | | | |
| 30/5/2008 | 20,08 | 3,76 | 0,70% | 0,00% | | | Expected portfolio return, E(r _p) | -2,82% | | | |
| 30/6/2008 | 17,48 | 3,82 | -12,95% | 1,60% | | | Portfolio variance, Var(r _p) | 3,46% | | | |
| 31/7/2008 | 17,3 | 3,12 | -1,03% | -18,32% | | | Portfolio standard deviation, σ _p | 18,59% | | | |
| 29/8/2008 | 15,9 | 3,48 | -8,09% | 11,54% | | | | | | | |
| 30/9/2008 | 13,84 | 3,14 | -12,96% | -9,77% | | | | | | | |
| 31/10/2008 | 10,36 | 1,88 | -25,14% | -40,13% | | | | | | | |
| 28/11/2008 | 7,24 | 1,91 | -30,12% | 1,60% | | | | | | | |
| | | | | | | | Percentage in ALPHA | Portfolio Variance | Portfolio Standard Deviation | Expected Return | Efficient Frontier Points |
| 31/12/2008 | 6,1 | 2,94 | -15,75% | 53,93% | | | | | | | |
| 30/1/2009 | 5,98 | 2,23 | -1,97% | -24,15% | | | | | | | |
| 27/2/2009 | 3,82 | 2,12 | -36,12% | -4,93% | | 0,00% | 3,46% | 18,59% | -2,82% | -2,82% | |
| 31/3/2009 | 4,54 | 2,39 | 18,85% | 12,74% | | 10,00% | 3,53% | 18,79% | -2,65% | -2,65% | |
| 30/4/2009 | 6,78 | 2,39 | 49,34% | 0,00% | | 20,00% | 3,72% | 19,28% | -2,48% | -2,48% | |
| 29/5/2009 | 7,62 | 2,6 | 12,39% | 8,79% | | 30,00% | 4,01% | 20,03% | -2,31% | -2,31% | |
| 30/6/2009 | 7,1 | 2,25 | -6,82% | -13,46% | | 40,00% | 4,42% | 21,02% | -2,14% | -2,14% | |
| 31/7/2009 | 8,42 | 2,24 | 18,59% | -0,44% | | 50,00% | 4,93% | 22,21% | -1,97% | -1,97% | |
| 31/8/2009 | 10,52 | 2,67 | 24,94% | 19,20% | | 60,00% | 5,56% | 23,57% | -1,80% | -1,80% | |
| 30/9/2009 | 11,46 | 2,21 | 8,94% | -17,23% | | 70,00% | 6,29% | 25,08% | -1,63% | -1,63% | |
| 30/10/2009 | 12,1 | 2,06 | 5,58% | -6,79% | | 80,00% | 7,13% | 26,70% | -1,46% | -1,46% | |
| 30/11/2009 | 9,15 | 1,59 | -24,38% | -22,82% | | 90,00% | 8,08% | 28,43% | -1,29% | -1,29% | |
| 31/12/2009 | 8,2 | 1,7 | -10,38% | 6,92% | | 100,00% | 9,14% | 30,23% | -1,12% | -1,12% | |
| 29/1/2010 | 7,05 | 1,49 | -14,02% | -12,35% | | | | | | | |
| 26/2/2010 | 6,93 | 1,34 | -1,70% | -10,07% | | | | | | | |
| 31/3/2010 | 7,01 | 1,33 | 1,15% | -0,75% | | | | | | | |
| 30/4/2010 | 6,1 | 1,2 | -12,98% | -9,77% | | | | | | | |
| 31/5/2010 | 4,55 | 1,07 | -25,41% | -10,83% | | | | | | | |
| 30/6/2010 | 4,04 | 0,99 | -11,21% | -7,48% | | | | | | | |
| 30/7/2010 | 5,83 | 1,43 | 44,31% | 44,44% | | | | | | | |
| 31/8/2010 | 5,1 | 1,42 | -12,52% | -0,70% | | | | | | | |
| 30/9/2010 | 4,6 | 1,03 | -9,80% | -27,46% | | | | | | | |
| 29/10/2010 | 4,76 | 1,03 | 3,48% | 0,00% | | | | | | | |
| 30/11/2010 | 4,27 | 0,89 | -10,29% | -13,59% | | | | | | | |
| 31/12/2010 | 3,8 | 0,94 | -11,01% | 5,62% | | | | | | | |
| 31/1/2011 | 4,28 | 0,97 | 12,63% | 3,19% | | | | | | | |
| 28/2/2011 | 4,8 | 1,08 | 12,15% | 11,34% | | | | | | | |
| 31/3/2011 | 4,55 | 1 | -5,21% | -7,41% | | | | | | | |
| 29/4/2011 | 3,94 | 0,87 | -13,41% | -13,00% | | | | | | | |
| 31/5/2011 | 3,16 | 0,84 | -19,80% | -3,45% | | | | | | | |
| 30/6/2011 | 3,47 | 0,78 | 9,81% | -7,14% | | | | | | | |
| 29/7/2011 | 3,06 | 0,72 | -11,82% | -7,69% | | | | | | | |
| 31/8/2011 | 2,26 | 0,51 | -26,14% | -29,17% | | | | | | | |
| 30/9/2011 | 1,33 | 0,38 | -41,15% | -25,49% | | | | | | | |
| 31/10/2011 | 0,99 | 0,229 | -25,56% | -39,74% | | | | | | | |
| 30/11/2011 | 0,685 | 0,206 | -30,81% | -10,04% | | | | | | | |
| 30/12/2011 | 0,538 | 0,209 | -21,46% | 1,46% | | | | | | | |
| 31/1/2012 | 1,52 | 0,327 | 182,53% | 56,46% | | | | | | | |
| 29/2/2012 | 1,33 | 0,316 | -12,50% | -3,36% | | | | | | | |
| 30/3/2012 | 0,978 | 0,224 | -26,47% | -29,11% | | | | | | | |
| 30/4/2012 | 1,06 | 0,26 | 8,38% | 16,07% | | | | | | | |
| 31/5/2012 | 0,88 | 0,21 | -16,98% | -19,23% | | | | | | | |
| 29/6/2012 | 1,26 | 0,266 | 43,18% | 26,67% | | | | | | | |
| 31/7/2012 | 1,21 | 0,25 | -3,97% | -6,02% | | | | | | | |
| 31/8/2012 | 1,35 | 0,23 | 11,57% | -8,00% | | | | | | | |
| 28/9/2012 | 1,66 | 0,276 | 22,96% | 20,00% | | | | | | | |



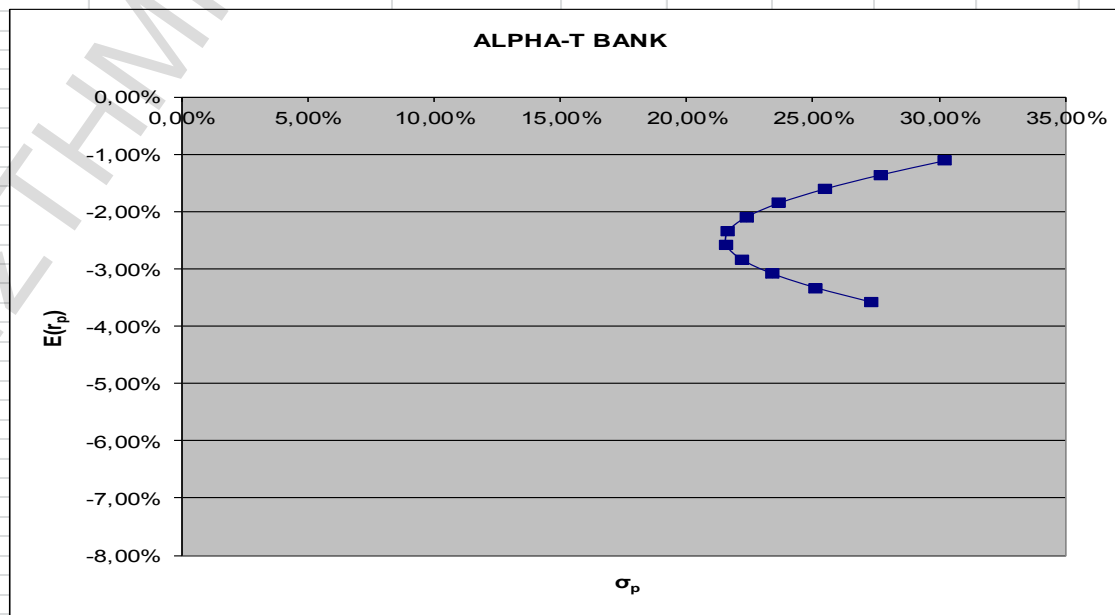
“ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ” – ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

| Trade Date | Close ALPHA | Close EUROB | Monthly ALPHA | Monthly return EUROB | | | ALPHA | EUROBANK | | | |
|------------|-------------|-------------|---------------|----------------------|--|--|---|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 28/9/2007 | 22,16 | 24,08 | | | | | Average, E(r) | -1,12% | -1,88% | | |
| 31/10/2007 | 23,18 | 26,24 | 4,60% | 8,97% | | | Variance, Var(r), σ ² | 9,14% | 8,08% | | |
| 30/11/2007 | 21,14 | 23,48 | -8,80% | -10,52% | | | Standard deviation, σ | 30,23% | 28,43% | | |
| 31/12/2007 | 22,66 | 23,54 | 7,19% | 0,26% | | | Covariance of returns, Cov | 8,01% | | | |
| 31/1/2008 | 20 | 18,28 | -11,74% | -22,34% | | | Correlation, ρ | 0,93 | | | |
| 29/2/2008 | 18,3 | 18,68 | -8,50% | 2,19% | | | Minimum variance portfolio - analytic formula | | | | |
| 31/3/2008 | 19,12 | 18,82 | 4,48% | 0,75% | | | Percentage in ALPHA | 5,78% | | | |
| 30/4/2008 | 19,94 | 19,44 | 4,29% | 3,29% | | | Percentage in EUROBANK | 94,22% | | | |
| 30/5/2008 | 20,08 | 17,96 | 0,70% | -7,61% | | | Expected portfolio return, E(r _p) | -1,84% | | | |
| 30/6/2008 | 17,48 | 14,8 | -12,95% | -17,59% | | | Portfolio variance, Var(r _p) | 8,08% | | | |
| 31/7/2008 | 17,3 | 15,66 | -1,03% | 5,81% | | | Portfolio standard deviation, σ _p | 28,42% | | | |
| 29/8/2008 | 15,9 | 13,52 | -8,09% | -13,67% | | | | | | | |
| 30/9/2008 | 13,84 | 12,44 | -12,96% | -7,99% | | | | | | | |
| 31/10/2008 | 10,36 | 8,3 | -25,14% | -33,28% | | | | | | | |
| 28/11/2008 | 7,24 | 6,4 | -30,12% | -22,89% | | | | | | | |
| | | | | | | | Percentage in ALPHA | Portfolio Variance | Portfolio Standard Deviation | Expected Return | Efficient Frontier Points |
| 31/12/2008 | 6,1 | 5,6 | -15,75% | -12,50% | | | 0,00% | 8,08% | 28,43% | -1,88% | |
| 30/1/2009 | 5,98 | 4,82 | -1,97% | -13,93% | | | 10,00% | 8,08% | 28,43% | -1,81% | -1,81% |
| 27/2/2009 | 3,82 | 3,98 | -36,12% | -17,43% | | | 20,00% | 8,10% | 28,47% | -1,73% | -1,73% |
| 31/3/2009 | 4,54 | 4,26 | 18,85% | 7,04% | | | 30,00% | 8,15% | 28,55% | -1,65% | -1,65% |
| 30/4/2009 | 6,78 | 5,88 | 49,34% | 38,03% | | | 40,00% | 8,22% | 28,67% | -1,58% | -1,58% |
| 29/5/2009 | 7,62 | 8 | 12,39% | 36,05% | | | 50,00% | 8,31% | 28,83% | -1,50% | -1,50% |
| 30/6/2009 | 7,1 | 7,36 | -6,82% | -8,00% | | | 60,00% | 8,43% | 29,03% | -1,42% | -1,42% |
| 31/7/2009 | 8,42 | 9,02 | 18,59% | 22,55% | | | 70,00% | 8,57% | 29,28% | -1,35% | -1,35% |
| 31/8/2009 | 10,52 | 9,78 | 24,94% | 8,43% | | | 80,00% | 8,74% | 29,56% | -1,27% | -1,27% |
| 30/9/2009 | 11,46 | 10,75 | 8,94% | 9,92% | | | 90,00% | 8,93% | 29,88% | -1,19% | -1,19% |
| 30/10/2009 | 12,1 | 10,9 | 5,58% | 1,40% | | | 100,00% | 9,14% | 30,23% | -1,12% | -1,12% |
| 30/11/2009 | 9,15 | 8,83 | -24,38% | -18,99% | | | | | | | |
| 31/12/2009 | 8,2 | 7,88 | -10,38% | -10,76% | | | | | | | |
| 29/1/2010 | 7,05 | 6,25 | -14,02% | -20,69% | | | | | | | |
| 26/2/2010 | 6,93 | 5,86 | -1,70% | -6,24% | | | | | | | |
| 31/3/2010 | 7,01 | 6,8 | 1,15% | 16,04% | | | | | | | |
| 30/4/2010 | 6,1 | 6,1 | -12,98% | -10,29% | | | | | | | |
| 31/5/2010 | 4,55 | 3,97 | -25,41% | -34,92% | | | | | | | |
| 30/6/2010 | 4,04 | 3,68 | -11,21% | -7,30% | | | | | | | |
| 30/7/2010 | 5,83 | 5,9 | 44,31% | 60,33% | | | | | | | |
| 31/8/2010 | 5,1 | 5,14 | -12,52% | -12,88% | | | | | | | |
| 30/9/2010 | 4,6 | 4,42 | -9,80% | -14,01% | | | | | | | |
| 29/10/2010 | 4,76 | 4,45 | 3,48% | 0,68% | | | | | | | |
| 30/11/2010 | 4,27 | 3,84 | -10,29% | -13,71% | | | | | | | |
| 31/12/2010 | 3,8 | 3,75 | -11,01% | -2,34% | | | | | | | |
| 31/1/2011 | 4,28 | 4,28 | 12,63% | 14,13% | | | | | | | |
| 28/2/2011 | 4,8 | 4,64 | 12,15% | 8,41% | | | | | | | |
| 31/3/2011 | 4,55 | 4,4 | -5,21% | -5,17% | | | | | | | |
| 29/4/2011 | 3,94 | 3,8 | -13,41% | -13,64% | | | | | | | |
| 31/5/2011 | 3,16 | 3,18 | -19,80% | -16,32% | | | | | | | |
| 30/6/2011 | 3,47 | 3,23 | 9,81% | 1,57% | | | | | | | |
| 29/7/2011 | 3,06 | 2,71 | -11,82% | -16,10% | | | | | | | |
| 31/8/2011 | 2,26 | 1,6 | -26,14% | -40,96% | | | | | | | |
| 30/9/2011 | 1,33 | 0,93 | -41,15% | -41,88% | | | | | | | |
| 31/10/2011 | 0,99 | 0,68 | -25,56% | -26,88% | | | | | | | |
| 30/11/2011 | 0,685 | 0,479 | -30,81% | -29,56% | | | | | | | |
| 30/12/2011 | 0,538 | 0,379 | -21,46% | -20,88% | | | | | | | |
| 31/1/2012 | 1,52 | 0,92 | 182,53% | 142,74% | | | | | | | |
| 29/2/2012 | 1,33 | 1,03 | -12,50% | 11,96% | | | | | | | |
| 30/3/2012 | 0,978 | 0,615 | -26,47% | -40,29% | | | | | | | |
| 30/4/2012 | 1,06 | 0,602 | 8,38% | -2,11% | | | | | | | |
| 31/5/2012 | 0,88 | 0,5 | -16,98% | -16,94% | | | | | | | |
| 29/6/2012 | 1,26 | 0,753 | 43,18% | 50,60% | | | | | | | |
| 31/7/2012 | 1,21 | 0,675 | -3,97% | -10,36% | | | | | | | |
| 31/8/2012 | 1,35 | 0,678 | 11,57% | 0,44% | | | | | | | |
| 28/9/2012 | 1,66 | 1,06 | 22,96% | 56,34% | | | | | | | |



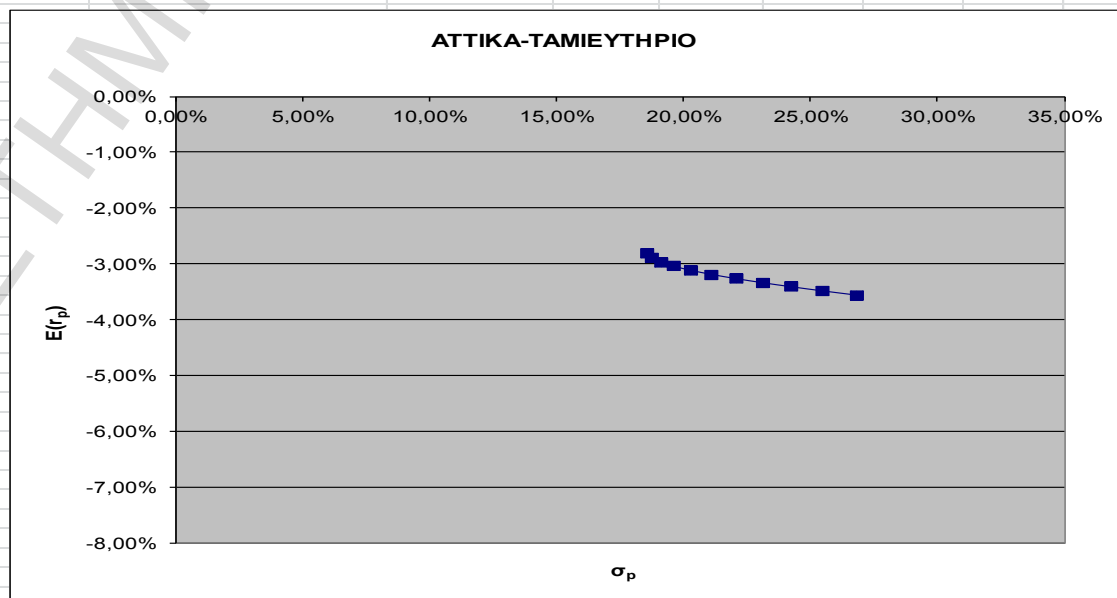
“ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ” – ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

| Trade Date | Close ALPHA | Close T BANK | Monthly ALPHA | Monthly return T BANK | | | ALPHA | T BANK | | | | |
|------------|-------------|--------------|---------------|-----------------------|--|--|---|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| 28/9/2007 | 22,16 | 2,77 | | | | | Average, E(r) | -1,12% | -3,58% | | | |
| 31/10/2007 | 23,18 | 2,77 | 4,60% | 0,00% | | | Variance, Var(r), σ^2 | 9,14% | 7,44% | | | |
| 30/11/2007 | 21,14 | 2,58 | -8,80% | -6,86% | | | Standard deviation, σ | 30,23% | 27,28% | | | |
| 31/12/2007 | 22,66 | 2,72 | 7,19% | 5,43% | | | Covariance of returns, Cov | | 1,08% | | | |
| 31/1/2008 | 20 | 2,12 | -11,74% | -22,06% | | | Correlation, ρ | | 0,13 | | | |
| 29/2/2008 | 18,3 | 2,35 | -8,50% | 10,85% | | | Minimum variance portfolio - analytic formula | | | | | |
| 31/3/2008 | 19,12 | 2,11 | 4,48% | -10,21% | | | Percentage in ALPHA | 44,12% | | | | |
| 30/4/2008 | 19,94 | 2,07 | 4,29% | -1,90% | | | Percentage in T BANK | 55,88% | | | | |
| 30/5/2008 | 20,08 | 2,36 | 0,70% | 14,01% | | | Expected portfolio return, E(r _p) | -2,49% | | | | |
| 30/6/2008 | 17,48 | 1,97 | -12,95% | -16,53% | | | Portfolio variance, Var(r _p) | 4,64% | | | | |
| 31/7/2008 | 17,3 | 1,64 | -1,03% | -16,75% | | | Portfolio standard deviation, σ_p | 21,53% | | | | |
| 29/8/2008 | 15,9 | 1,57 | -8,09% | -4,27% | | | | | | | | |
| 30/9/2008 | 13,84 | 1,06 | -12,96% | -32,48% | | | | | | | | |
| 31/10/2008 | 10,36 | 0,92 | -25,14% | -13,21% | | | | | | | | |
| 28/11/2008 | 7,24 | 0,86 | -30,12% | -6,52% | | | | | | | | |
| | | | | | | | Percentage in ALPHA | Portfolio Variance | Portfolio Standard Deviation | Expected Return | Efficient Frontier Points | |
| 31/12/2008 | 6,1 | 0,8 | -15,75% | -6,98% | | | | | | | | |
| 30/1/2009 | 5,98 | 0,69 | -1,97% | -13,75% | | | | | | | | |
| 27/2/2009 | 3,82 | 0,58 | -36,12% | -15,94% | | | 0,00% | 7,44% | 27,28% | -3,58% | | |
| 31/3/2009 | 4,54 | 0,6 | 18,85% | 3,45% | | | 10,00% | 6,32% | 25,13% | -3,33% | | |
| 30/4/2009 | 6,78 | 1,03 | 49,34% | 71,67% | | | 20,00% | 5,48% | 23,40% | -3,09% | | |
| 29/5/2009 | 7,62 | 1,24 | 12,39% | 20,39% | | | 30,00% | 4,92% | 22,19% | -2,84% | | |
| 30/6/2009 | 7,1 | 1,01 | -6,82% | -18,55% | | | 40,00% | 4,66% | 21,59% | -2,59% | -2,59% | |
| 31/7/2009 | 8,42 | 0,98 | 18,59% | -2,97% | | | 50,00% | 4,69% | 21,65% | -2,35% | -2,35% | |
| 31/8/2009 | 10,52 | 0,98 | 24,94% | 0,00% | | | 60,00% | 5,00% | 22,36% | -2,10% | -2,10% | |
| 30/9/2009 | 11,46 | 0,98 | 8,94% | 0,00% | | | 70,00% | 5,60% | 23,67% | -1,85% | -1,85% | |
| 30/10/2009 | 12,1 | 0,93 | 5,58% | -5,10% | | | 80,00% | 6,49% | 25,48% | -1,61% | -1,61% | |
| 30/11/2009 | 9,15 | 0,74 | -24,38% | -20,43% | | | 90,00% | 7,67% | 27,70% | -1,36% | -1,36% | |
| 31/12/2009 | 8,2 | 0,78 | -10,38% | 5,41% | | | 100,00% | 9,14% | 30,23% | -1,12% | -1,12% | |
| 29/1/2010 | 7,05 | 0,7 | -14,02% | -10,26% | | | | | | | | |
| 26/2/2010 | 6,93 | 0,68 | -1,70% | -2,86% | | | | | | | | |
| 31/3/2010 | 7,01 | 0,62 | 1,15% | -8,82% | | | | | | | | |
| 30/4/2010 | 6,1 | 0,5 | -12,98% | -19,35% | | | | | | | | |
| 31/5/2010 | 4,55 | 0,4 | -25,41% | -20,00% | | | | | | | | |
| 30/6/2010 | 4,04 | 0,35 | -11,21% | -12,50% | | | | | | | | |
| 30/7/2010 | 5,83 | 0,49 | 44,31% | 40,00% | | | | | | | | |
| 31/8/2010 | 5,1 | 0,44 | -12,52% | -10,20% | | | | | | | | |
| 30/9/2010 | 4,6 | 0,36 | -9,80% | -18,18% | | | | | | | | |
| 29/10/2010 | 4,76 | 0,36 | 3,48% | 0,00% | | | | | | | | |
| 30/11/2010 | 4,27 | 0,23 | -10,29% | -36,11% | | | | | | | | |
| 31/12/2010 | 3,8 | 0,23 | -11,01% | 0,00% | | | | | | | | |
| 31/1/2011 | 4,28 | 0,22 | 12,63% | -4,35% | | | | | | | | |
| 28/2/2011 | 4,8 | 0,21 | 12,15% | -4,55% | | | | | | | | |
| 31/3/2011 | 4,55 | 0,2 | -5,21% | -4,76% | | | | | | | | |
| 29/4/2011 | 3,94 | 0,16 | -13,41% | -20,00% | | | | | | | | |
| 31/5/2011 | 3,16 | 0,15 | -19,80% | -6,25% | | | | | | | | |
| 30/6/2011 | 3,47 | 0,06 | 9,81% | -60,00% | | | | | | | | |
| 29/7/2011 | 3,06 | 0,04 | -11,82% | -33,33% | | | | | | | | |
| 31/8/2011 | 2,26 | 0,04 | -26,14% | 0,00% | | | | | | | | |
| 30/9/2011 | 1,33 | 0,04 | -41,15% | 0,00% | | | | | | | | |
| 31/10/2011 | 0,99 | 0,019 | -25,56% | -52,50% | | | | | | | | |
| 30/11/2011 | 0,685 | 0,048 | -30,81% | 152,63% | | | | | | | | |
| 30/12/2011 | 0,538 | 0,048 | -21,46% | 0,00% | | | | | | | | |
| 31/1/2012 | 1,52 | 0,048 | 182,53% | 0,00% | | | | | | | | |
| 29/2/2012 | 1,33 | 0,048 | -12,50% | 0,00% | | | | | | | | |
| 30/3/2012 | 0,978 | 0,048 | -26,47% | 0,00% | | | | | | | | |
| 30/4/2012 | 1,06 | 0,048 | 8,38% | 0,00% | | | | | | | | |
| 31/5/2012 | 0,88 | 0,048 | -16,98% | 0,00% | | | | | | | | |
| 29/6/2012 | 1,26 | 0,048 | 43,18% | 0,00% | | | | | | | | |
| 31/7/2012 | 1,21 | 0,048 | -3,97% | 0,00% | | | | | | | | |
| 31/8/2012 | 1,35 | 0,048 | 11,57% | 0,00% | | | | | | | | |
| 28/9/2012 | 1,66 | 0,048 | 22,96% | 0,00% | | | | | | | | |



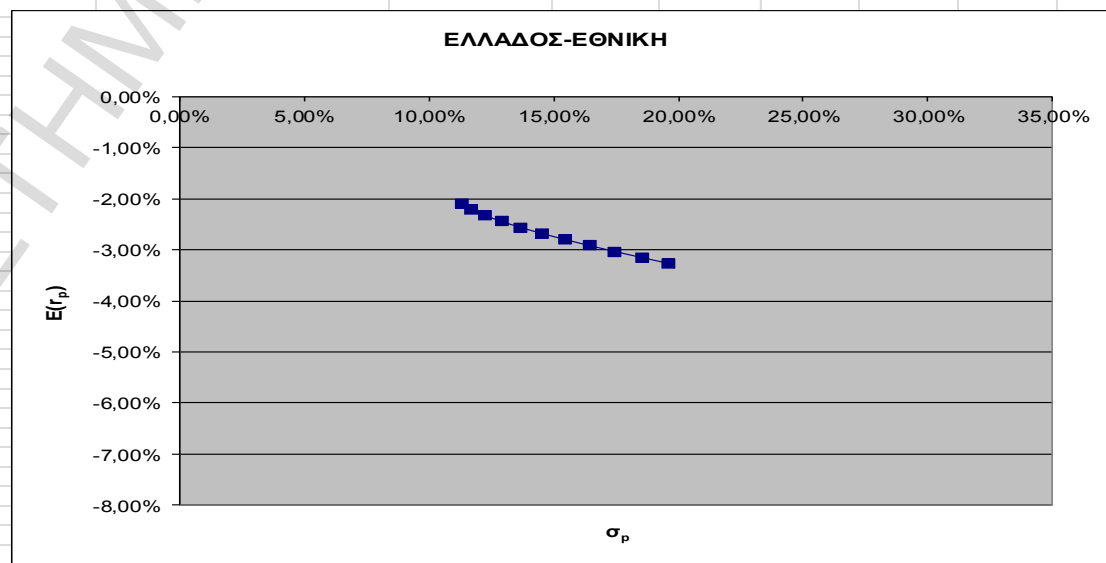
“ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ” – ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

| Trade Date | Close ΑΤΤΙΚΑ | Close ΤΑΜΙΕΥΤ | Monthly ΑΤΤΙΚΑ | Monthly return ΤΑΜΙΕΥΤ | | | ΑΤΤΙΚΑ | ΤΑΜΙΕΥΤ | | | | |
|------------|--------------|---------------|----------------|------------------------|--|--|---|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| 28/9/2007 | 4,36 | 12,3 | | | | | Average, E(r) | -2,82% | -3,56% | | | |
| 31/10/2007 | 4,18 | 11,26 | -4,13% | -8,46% | | | Variance, Var(r), σ ² | 3,46% | 7,19% | | | |
| 30/11/2007 | 3,86 | 10,1 | -7,66% | -10,30% | | | Standard deviation, σ | 18,59% | 26,81% | | | |
| 31/12/2007 | 4,02 | 9,88 | 4,15% | -2,18% | | | Covariance of returns, Cov | 3,60% | | | | |
| 31/1/2008 | 3,52 | 8,38 | -12,44% | -15,18% | | | Correlation, ρ | 0,72 | | | | |
| 29/2/2008 | 3,4 | 8,02 | -3,41% | -4,30% | | | Minimum variance portfolio - analytic formula | | | | | |
| 31/3/2008 | 3,1 | 9,32 | -8,82% | 16,21% | | | Percentage in ΑΤΤΙΚΑ | 100,00% | | | | |
| 30/4/2008 | 3,76 | 10,04 | 21,29% | 7,73% | | | Percentage in ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 0,00% | | | | |
| 30/5/2008 | 3,76 | 9,1 | 0,00% | -9,36% | | | Expected portfolio return, E(r _p) | -2,82% | | | | |
| 30/6/2008 | 3,82 | 8,02 | 1,60% | -11,87% | | | Portfolio variance, Var(r _p) | 3,46% | | | | |
| 31/7/2008 | 3,12 | 7,6 | -18,32% | -5,24% | | | Portfolio standard deviation, σ _p | 18,59% | | | | |
| 29/8/2008 | 3,48 | 7,38 | 11,54% | -2,89% | | | | | | | | |
| 30/9/2008 | 3,14 | 5,82 | -9,77% | -21,14% | | | | | | | | |
| 31/10/2008 | 1,88 | 3,9 | -40,13% | -32,99% | | | | | | | | |
| 28/11/2008 | 1,91 | 4,36 | 1,60% | 11,79% | | | | | | | | |
| | | | | | | | Percentage in ΑΤΤΙΚΑ | Portfolio Variance | Portfolio Standard Deviation | Expected Return | Efficient Frontier Points | |
| 31/12/2008 | 2,94 | 4,48 | 53,93% | 2,75% | | | | | | | | |
| 30/1/2009 | 2,23 | 3,74 | -24,15% | -16,52% | | | | | | | | |
| 27/2/2009 | 2,12 | 3,02 | -4,93% | -19,25% | | | 0,00% | 7,19% | 26,81% | -3,56% | | |
| 31/3/2009 | 2,39 | 3,04 | 12,74% | 0,66% | | | 10,00% | 6,50% | 25,50% | -3,49% | | |
| 30/4/2009 | 2,39 | 3,7 | 0,00% | 21,71% | | | 20,00% | 5,89% | 24,27% | -3,41% | | |
| 29/5/2009 | 2,6 | 4,68 | 8,79% | 26,49% | | | 30,00% | 5,34% | 23,12% | -3,34% | | |
| 30/6/2009 | 2,25 | 4,82 | -13,46% | 2,99% | | | 40,00% | 4,87% | 22,06% | -3,27% | | |
| 31/7/2009 | 2,24 | 5,19 | -0,44% | 7,68% | | | 50,00% | 4,46% | 21,12% | -3,19% | | |
| 31/8/2009 | 2,67 | 5,21 | 19,20% | 0,39% | | | 60,00% | 4,12% | 20,30% | -3,12% | | |
| 30/9/2009 | 2,21 | 4,8 | -17,23% | -7,87% | | | 70,00% | 3,85% | 19,62% | -3,04% | | |
| 30/10/2009 | 2,06 | 4,88 | -6,79% | 1,67% | | | 80,00% | 3,65% | 19,10% | -2,97% | | |
| 30/11/2009 | 1,59 | 4,05 | -22,82% | -17,01% | | | 90,00% | 3,52% | 18,76% | -2,90% | | |
| 31/12/2009 | 1,7 | 4,42 | 6,92% | 9,14% | | | 100,00% | 3,46% | 18,59% | -2,82% | -2,82% | |
| 29/1/2010 | 1,49 | 4,35 | -12,35% | -1,58% | | | | | | | | |
| 26/2/2010 | 1,34 | 3,82 | -10,07% | -12,18% | | | | | | | | |
| 31/3/2010 | 1,33 | 3,8 | -0,75% | -0,52% | | | | | | | | |
| 30/4/2010 | 1,2 | 3,33 | -9,77% | -12,37% | | | | | | | | |
| 31/5/2010 | 1,07 | 2,85 | -10,83% | -14,41% | | | | | | | | |
| 30/6/2010 | 0,99 | 2,41 | -7,48% | -15,44% | | | | | | | | |
| 30/7/2010 | 1,43 | 4,44 | 44,44% | 84,23% | | | | | | | | |
| 31/8/2010 | 1,42 | 4,6 | -0,70% | 3,60% | | | | | | | | |
| 30/9/2010 | 1,03 | 4,1 | -27,46% | -10,87% | | | | | | | | |
| 29/10/2010 | 1,03 | 3,86 | 0,00% | -5,85% | | | | | | | | |
| 30/11/2010 | 0,89 | 2,77 | -13,59% | -28,24% | | | | | | | | |
| 31/12/2010 | 0,94 | 2,93 | 5,62% | 5,78% | | | | | | | | |
| 31/1/2011 | 0,97 | 3,17 | 3,19% | 8,19% | | | | | | | | |
| 28/2/2011 | 1,08 | 3,4 | 11,34% | 7,26% | | | | | | | | |
| 31/3/2011 | 1 | 3,37 | -7,41% | -0,88% | | | | | | | | |
| 29/4/2011 | 0,87 | 2,9 | -13,00% | -13,95% | | | | | | | | |
| 31/5/2011 | 0,84 | 2,97 | -3,45% | 2,41% | | | | | | | | |
| 30/6/2011 | 0,78 | 2,85 | -7,14% | -4,04% | | | | | | | | |
| 29/7/2011 | 0,72 | 2,52 | -7,69% | -11,58% | | | | | | | | |
| 31/8/2011 | 0,51 | 1,3 | -29,17% | -48,41% | | | | | | | | |
| 30/9/2011 | 0,38 | 0,77 | -25,49% | -40,77% | | | | | | | | |
| 31/10/2011 | 0,229 | 0,36 | -39,74% | -53,25% | | | | | | | | |
| 30/11/2011 | 0,206 | 0,564 | -10,04% | 56,67% | | | | | | | | |
| 30/12/2011 | 0,209 | 0,4 | 1,46% | -29,08% | | | | | | | | |
| 31/1/2012 | 0,327 | 0,785 | 56,46% | 96,25% | | | | | | | | |
| 29/2/2012 | 0,316 | 0,8 | -3,36% | 1,91% | | | | | | | | |
| 30/3/2012 | 0,224 | 0,42 | -29,11% | -47,50% | | | | | | | | |
| 30/4/2012 | 0,26 | 0,4 | 16,07% | -4,76% | | | | | | | | |
| 31/5/2012 | 0,21 | 0,245 | -19,23% | -38,75% | | | | | | | | |
| 29/6/2012 | 0,266 | 0,385 | 26,67% | 57,14% | | | | | | | | |
| 31/7/2012 | 0,25 | 0,278 | -6,02% | -27,79% | | | | | | | | |
| 31/8/2012 | 0,23 | 0,168 | -8,00% | -39,57% | | | | | | | | |
| 28/9/2012 | 0,276 | 0,168 | 20,00% | 0,00% | | | | | | | | |



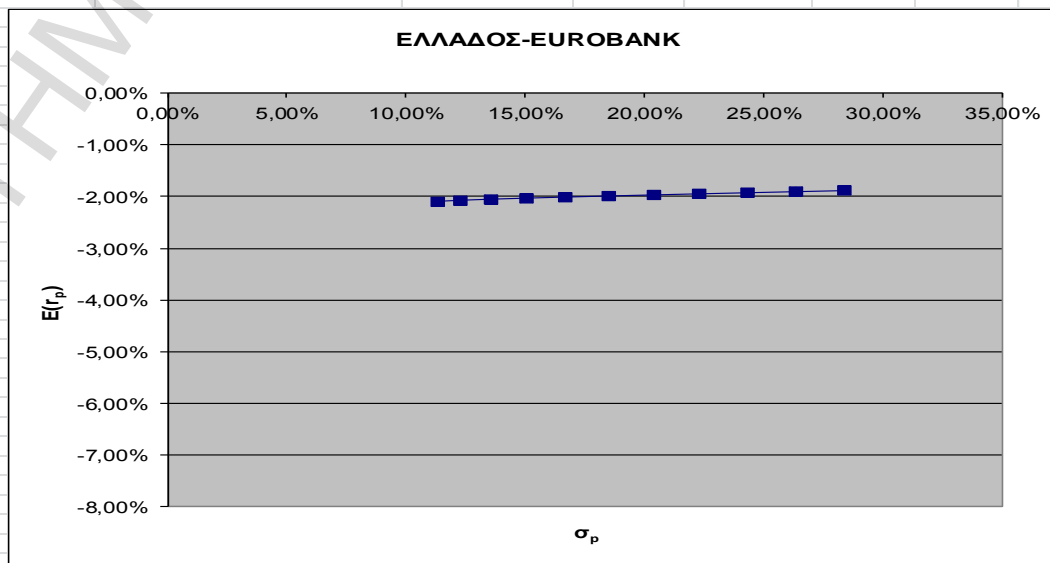
“ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ” – ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

| Trade Date | Close ΕΛΛΑΔΟΣ | Close ΕΘΝΙΚΗ | Monthly ΕΛΛΑΔΟΣ | Monthly return ΕΘΝΙΚΗ | | | ΕΛΛΑΔΟΣ | ΕΘΝΙΚΗ | | | | |
|------------|---------------|--------------|-----------------|-----------------------|--|--|---|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| 28/9/2007 | 73,4 | 44,7 | | | | | Average, E(r) | -2,09% | -3,27% | | | |
| 31/10/2007 | 72,3 | 47,98 | -1,50% | 7,34% | | | Variance, Var(r), σ^2 | 1,28% | 3,85% | | | |
| 30/11/2007 | 72 | 45,9 | -0,41% | -4,34% | | | Standard deviation, σ | 11,31% | 19,62% | | | |
| 31/12/2007 | 73,6 | 46,98 | 2,22% | 2,35% | | | Covariance of returns, Cov | 1,66% | | | | |
| 31/1/2008 | 71,45 | 40,2 | -2,92% | -14,43% | | | Correlation, ρ | 0,75 | | | | |
| 29/2/2008 | 72,65 | 36,2 | 1,68% | -9,95% | | | Minimum variance portfolio - analytic formula | | | | | |
| 31/3/2008 | 72,85 | 33,42 | 0,28% | -7,68% | | | Percentage in ΕΛΛΑΔΟΣ | 100,00% | | | | |
| 30/4/2008 | 73,55 | 35,56 | 0,96% | 6,40% | | | Percentage in ΕΘΝΙΚΗ | 0,00% | | | | |
| 30/5/2008 | 73,75 | 36,5 | 0,27% | 2,64% | | | Expected portfolio return, E(r _p) | -2,09% | | | | |
| 30/6/2008 | 73,95 | 28,62 | 0,27% | -21,59% | | | Portfolio variance, Var(r _p) | 1,28% | | | | |
| 31/7/2008 | 65,95 | 30,48 | -10,82% | 6,50% | | | Portfolio standard deviation, σ_p | 11,31% | | | | |
| 29/8/2008 | 62,85 | 30,3 | -4,70% | -0,59% | | | | | | | | |
| 30/9/2008 | 56,88 | 28 | -9,50% | -7,59% | | | | | | | | |
| 31/10/2008 | 50,1 | 17,1 | -11,92% | -38,93% | | | | | | | | |
| 28/11/2008 | 40,7 | 14,8 | -18,76% | -13,45% | | | | | | | | |
| | | | | | | | Percentage in ΕΛΛΑΔΟΣ | Portfolio Variance | Portfolio Standard Deviation | Expected Return | Efficient Frontier Points | |
| 31/12/2008 | 38,62 | 13,2 | -5,11% | -10,81% | | | 0,00% | 3,85% | 19,62% | -3,27% | | |
| 30/1/2009 | 39,52 | 13,18 | 2,33% | -0,15% | | | 10,00% | 3,43% | 18,52% | -3,15% | | |
| 27/2/2009 | 36,54 | 9,82 | -7,54% | -25,49% | | | 20,00% | 3,05% | 17,45% | -3,03% | | |
| 31/3/2009 | 41,91 | 11,41 | 14,70% | 16,19% | | | 30,00% | 2,70% | 16,42% | -2,92% | | |
| 30/4/2009 | 43,28 | 15,94 | 3,27% | 39,70% | | | 40,00% | 2,39% | 15,45% | -2,80% | | |
| 29/5/2009 | 44,8 | 19,24 | 3,51% | 20,70% | | | 50,00% | 2,11% | 14,53% | -2,68% | | |
| 30/6/2009 | 41,39 | 19,8 | -7,61% | 2,91% | | | 60,00% | 1,87% | 13,68% | -2,56% | | |
| 31/7/2009 | 43,72 | 20,48 | 5,63% | 3,43% | | | 70,00% | 1,67% | 12,92% | -2,45% | | |
| 31/8/2009 | 43,88 | 21,85 | 0,37% | 6,69% | | | 80,00% | 1,50% | 12,26% | -2,33% | | |
| 30/9/2009 | 49,38 | 24,5 | 12,53% | 12,13% | | | 90,00% | 1,37% | 11,71% | -2,21% | | |
| 30/10/2009 | 51,05 | 25,29 | 3,38% | 3,22% | | | 100,00% | 1,28% | 11,31% | -2,09% | -2,09% | |
| 30/11/2009 | 46,24 | 19,6 | -9,42% | -22,50% | | | | | | | | |
| 31/12/2009 | 46,47 | 18,1 | 0,50% | -7,65% | | | | | | | | |
| 29/1/2010 | 43,93 | 16,01 | -5,47% | -11,55% | | | | | | | | |
| 26/2/2010 | 42,65 | 13,7 | -2,91% | -14,43% | | | | | | | | |
| 31/3/2010 | 45,17 | 14,9 | 5,91% | 8,76% | | | | | | | | |
| 30/4/2010 | 40,52 | 12,35 | -10,29% | -17,11% | | | | | | | | |
| 31/5/2010 | 35 | 10,03 | -13,62% | -18,79% | | | | | | | | |
| 30/6/2010 | 30,22 | 8,91 | -13,66% | -11,17% | | | | | | | | |
| 30/7/2010 | 33,43 | 11,19 | 10,62% | 25,59% | | | | | | | | |
| 31/8/2010 | 31,79 | 9,96 | -4,91% | -10,99% | | | | | | | | |
| 30/9/2010 | 29,92 | 7,17 | -5,88% | -28,01% | | | | | | | | |
| 29/10/2010 | 32,18 | 7,87 | 7,55% | 9,76% | | | | | | | | |
| 30/11/2010 | 28,66 | 6,49 | -10,94% | -17,53% | | | | | | | | |
| 31/12/2010 | 28,94 | 6,05 | 0,98% | -6,78% | | | | | | | | |
| 31/1/2011 | 34,96 | 7,06 | 20,80% | 16,69% | | | | | | | | |
| 28/2/2011 | 32,91 | 6,78 | -5,86% | -3,97% | | | | | | | | |
| 31/3/2011 | 35,75 | 6,27 | 8,63% | -7,52% | | | | | | | | |
| 29/4/2011 | 31,69 | 5,24 | -11,36% | -16,43% | | | | | | | | |
| 31/5/2011 | 27,12 | 4,9 | -14,42% | -6,49% | | | | | | | | |
| 30/6/2011 | 26,06 | 4,93 | -3,91% | 0,61% | | | | | | | | |
| 29/7/2011 | 24,92 | 4,73 | -4,37% | -4,06% | | | | | | | | |
| 31/8/2011 | 19,9 | 3,09 | -20,14% | -34,67% | | | | | | | | |
| 30/9/2011 | 17,65 | 2,75 | -11,31% | -11,00% | | | | | | | | |
| 31/10/2011 | 14,9 | 1,72 | -15,58% | -37,45% | | | | | | | | |
| 30/11/2011 | 13,43 | 1,99 | -9,87% | 15,70% | | | | | | | | |
| 30/12/2011 | 12,48 | 1,62 | -7,07% | -18,59% | | | | | | | | |
| 31/1/2012 | 14,7 | 2,75 | 17,79% | 69,75% | | | | | | | | |
| 29/2/2012 | 13,8 | 2,35 | -6,12% | -14,55% | | | | | | | | |
| 30/3/2012 | 14,02 | 1,92 | 1,59% | -18,30% | | | | | | | | |
| 30/4/2012 | 13,52 | 1,68 | -3,57% | -12,50% | | | | | | | | |
| 31/5/2012 | 8,92 | 1,01 | -34,02% | -39,88% | | | | | | | | |
| 29/6/2012 | 11,37 | 1,4 | 27,47% | 38,61% | | | | | | | | |
| 31/7/2012 | 10,38 | 1,27 | -8,71% | -9,29% | | | | | | | | |
| 31/8/2012 | 10,15 | 1,41 | -2,22% | 11,02% | | | | | | | | |
| 28/9/2012 | 13,97 | 1,88 | 37,64% | 33,33% | | | | | | | | |



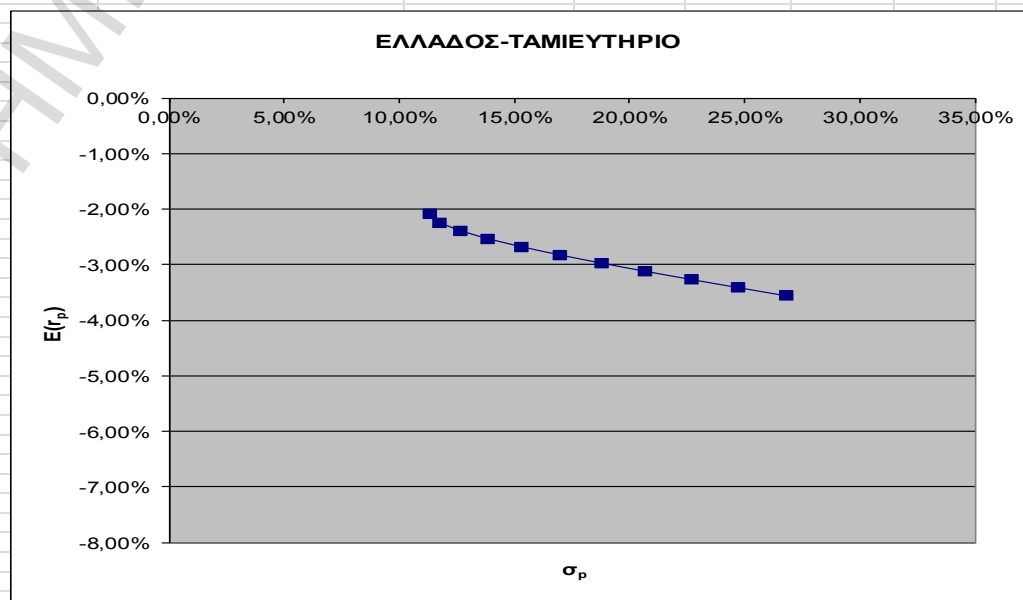
“ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ” – ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

| Trade Date | Close ΕΛΛΑΔΟΣ | Close EUROB | Monthly ΕΛΛΑΔΟΣ | Monthly return EUROB | | | ΕΛΛΑΔΟΣ | EUROBANK | | | |
|------------|---------------|-------------|-----------------|----------------------|--|---------|---|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 28/9/2007 | 73,4 | 24,08 | | | | | Average, E(r) | -2,09% | -1,88% | | |
| 31/10/2007 | 72,3 | 26,24 | -1,50% | 8,97% | | | Variance, Var(r), σ ² | 1,28% | 8,08% | | |
| 30/11/2007 | 72 | 23,48 | -0,41% | -10,52% | | | Standard deviation, σ | 11,31% | 28,43% | | |
| 31/12/2007 | 73,6 | 23,54 | 2,22% | 0,26% | | | Covariance of returns, Cov | 2,16% | | | |
| 31/1/2008 | 71,45 | 18,28 | -2,92% | -22,34% | | | Correlation, ρ | 0,67 | | | |
| 29/2/2008 | 72,65 | 18,68 | 1,68% | 2,19% | | | Minimum variance portfolio - analytic formula | | | | |
| 31/3/2008 | 72,85 | 18,82 | 0,28% | 0,75% | | | Percentage in ΕΛΛΑΔΟΣ | 100,00% | | | |
| 30/4/2008 | 73,55 | 19,44 | 0,96% | 3,29% | | | Percentage in EUROBANK | 0,00% | | | |
| 30/5/2008 | 73,75 | 17,96 | 0,27% | -7,61% | | | Expected portfolio return, E(r _p) | -2,09% | | | |
| 30/6/2008 | 73,95 | 14,8 | 0,27% | -17,59% | | | Portfolio variance, Var(r _p) | 1,28% | | | |
| 31/7/2008 | 65,95 | 15,66 | -10,82% | 5,81% | | | Portfolio standard deviation, σ _p | 11,31% | | | |
| 29/8/2008 | 62,85 | 13,52 | -4,70% | -13,67% | | | | | | | |
| 30/9/2008 | 56,88 | 12,44 | -9,50% | -7,99% | | | | | | | |
| 31/10/2008 | 50,1 | 8,3 | -11,92% | -33,28% | | | | | | | |
| 28/11/2008 | 40,7 | 6,4 | -18,76% | -22,89% | | | | | | | |
| | | | | | | | Percentage in ΕΛΛΑΔΟΣ | Portfolio Variance | Portfolio Standard Deviation | Expected Return | Efficient Frontier Points |
| 31/12/2008 | 38,62 | 5,6 | -5,11% | -12,50% | | | | | | | |
| 30/1/2009 | 39,52 | 4,82 | 2,33% | -13,93% | | | | | | | |
| 27/2/2009 | 36,54 | 3,98 | -7,54% | -17,43% | | | 0,00% | 8,08% | 28,43% | -1,88% | -1,88% |
| 31/3/2009 | 41,91 | 4,26 | 14,70% | 7,04% | | 10,00% | 6,95% | 26,36% | -1,90% | -1,90% | |
| 30/4/2009 | 43,28 | 5,88 | 3,27% | 38,03% | | 20,00% | 5,92% | 24,32% | -1,93% | -1,93% | |
| 29/5/2009 | 44,8 | 8 | 3,51% | 36,05% | | 30,00% | 4,98% | 22,32% | -1,95% | -1,95% | |
| 30/6/2009 | 41,39 | 7,36 | -7,61% | -8,00% | | 40,00% | 4,15% | 20,38% | -1,97% | -1,97% | |
| 31/7/2009 | 43,72 | 9,02 | 5,63% | 22,55% | | 50,00% | 3,42% | 18,50% | -1,99% | -1,99% | |
| 31/8/2009 | 43,88 | 9,78 | 0,37% | 8,43% | | 60,00% | 2,79% | 16,71% | -2,01% | -2,01% | |
| 30/9/2009 | 49,38 | 10,75 | 12,53% | 9,92% | | 70,00% | 2,26% | 15,04% | -2,03% | -2,03% | |
| 30/10/2009 | 51,05 | 10,9 | 3,38% | 1,40% | | 80,00% | 1,83% | 13,54% | -2,05% | -2,05% | |
| 30/11/2009 | 46,24 | 8,83 | -9,42% | -18,99% | | 90,00% | 1,51% | 12,27% | -2,07% | -2,07% | |
| 31/12/2009 | 46,47 | 7,88 | 0,50% | -10,76% | | 100,00% | 1,28% | 11,31% | -2,09% | -2,09% | |
| 29/1/2010 | 43,93 | 6,25 | -5,47% | -20,69% | | | | | | | |
| 26/2/2010 | 42,65 | 5,86 | -2,91% | -6,24% | | | | | | | |
| 31/3/2010 | 45,17 | 6,8 | 5,91% | 16,04% | | | | | | | |
| 30/4/2010 | 40,52 | 6,1 | -10,29% | -10,29% | | | | | | | |
| 31/5/2010 | 35 | 3,97 | -13,62% | -34,92% | | | | | | | |
| 30/6/2010 | 30,22 | 3,68 | -13,66% | -7,30% | | | | | | | |
| 30/7/2010 | 33,43 | 5,9 | 10,62% | 60,33% | | | | | | | |
| 31/8/2010 | 31,79 | 5,14 | -4,91% | -12,88% | | | | | | | |
| 30/9/2010 | 29,92 | 4,42 | -5,88% | -14,01% | | | | | | | |
| 29/10/2010 | 32,18 | 4,45 | 7,55% | 0,68% | | | | | | | |
| 30/11/2010 | 28,66 | 3,84 | -10,94% | -13,71% | | | | | | | |
| 31/12/2010 | 28,94 | 3,75 | 0,98% | -2,34% | | | | | | | |
| 31/1/2011 | 34,96 | 4,28 | 20,80% | 14,13% | | | | | | | |
| 28/2/2011 | 32,91 | 4,64 | -5,86% | 8,41% | | | | | | | |
| 31/3/2011 | 35,75 | 4,4 | 8,63% | -5,17% | | | | | | | |
| 29/4/2011 | 31,69 | 3,8 | -11,36% | -13,64% | | | | | | | |
| 31/5/2011 | 27,12 | 3,18 | -14,42% | -16,32% | | | | | | | |
| 30/6/2011 | 26,06 | 3,23 | -3,91% | 1,57% | | | | | | | |
| 29/7/2011 | 24,92 | 2,71 | -4,37% | -16,10% | | | | | | | |
| 31/8/2011 | 19,9 | 1,6 | -20,14% | -40,96% | | | | | | | |
| 30/9/2011 | 17,65 | 0,93 | -11,31% | -41,88% | | | | | | | |
| 31/10/2011 | 14,9 | 0,68 | -15,58% | -26,88% | | | | | | | |
| 30/11/2011 | 13,43 | 0,479 | -9,87% | -29,56% | | | | | | | |
| 30/12/2011 | 12,48 | 0,379 | -7,07% | -20,88% | | | | | | | |
| 31/1/2012 | 14,7 | 0,92 | 17,79% | 142,74% | | | | | | | |
| 29/2/2012 | 13,8 | 1,03 | -6,12% | 11,96% | | | | | | | |
| 30/3/2012 | 14,02 | 0,615 | 1,59% | -40,29% | | | | | | | |
| 30/4/2012 | 13,52 | 0,602 | -3,57% | -2,11% | | | | | | | |
| 31/5/2012 | 8,92 | 0,5 | -34,02% | -16,94% | | | | | | | |
| 29/6/2012 | 11,37 | 0,753 | 27,47% | 50,60% | | | | | | | |
| 31/7/2012 | 10,38 | 0,675 | -8,71% | -10,36% | | | | | | | |
| 31/8/2012 | 10,15 | 0,678 | -2,22% | 0,44% | | | | | | | |
| 28/9/2012 | 13,97 | 1,06 | 37,64% | 56,34% | | | | | | | |



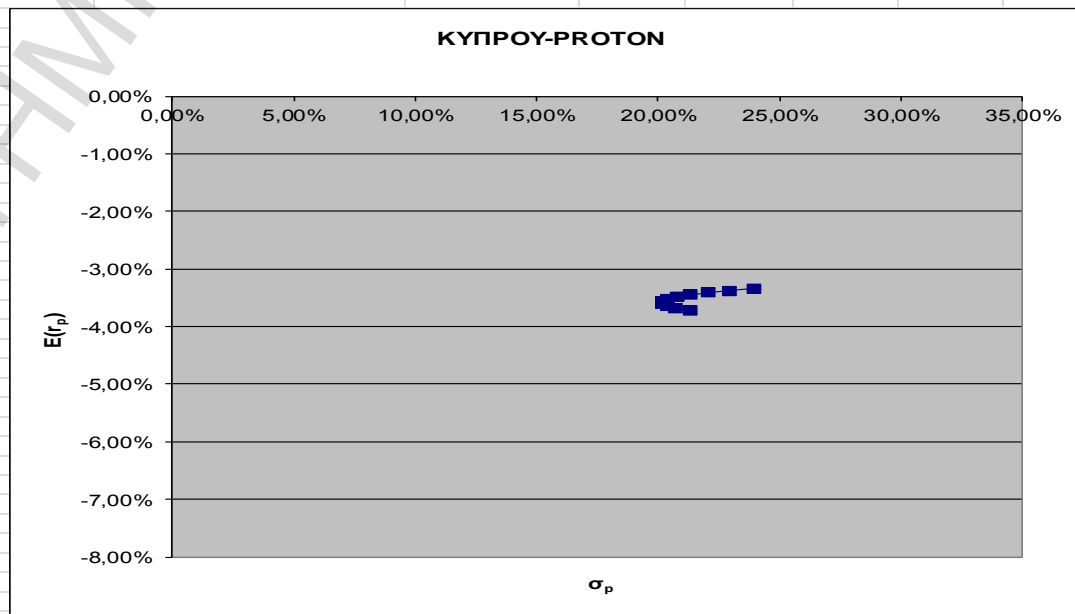
“ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ” – ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

| Trade Date | Close ΕΛΛΑΔΟΣ | Close ΤΑΜΙΕΥΤ | Monthly ΕΛΛΑΔΟΣ | Monthly return ΤΑΜΙΕΥΤ | | | ΕΛΛΑΔΟΣ | ΤΑΜΙΕΥΤ | | | | |
|------------|---------------|---------------|-----------------|------------------------|--|---------|---|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|--|
| 28/9/2007 | 73,4 | 12,3 | | | | | Average, E(r) | -2,09% | -3,56% | | | |
| 31/10/2007 | 72,3 | 11,26 | -1,50% | -8,46% | | | Variance, Var(r), σ^2 | 1,28% | 7,19% | | | |
| 30/11/2007 | 72 | 10,1 | -0,41% | -10,30% | | | Standard deviation, σ | 11,31% | 26,81% | | | |
| 31/12/2007 | 73,6 | 9,88 | 2,22% | -2,18% | | | Covariance of returns, Cov | 1,55% | | | | |
| 31/1/2008 | 71,45 | 8,38 | -2,92% | -15,18% | | | Correlation, ρ | 0,51 | | | | |
| 29/2/2008 | 72,65 | 8,02 | 1,68% | -4,30% | | | Minimum variance portfolio - analytic formula | | | | | |
| 31/3/2008 | 72,85 | 9,32 | 0,28% | 16,21% | | | Percentage in ΕΛΛΑΔΟΣ | 100,00% | | | | |
| 30/4/2008 | 73,55 | 10,04 | 0,96% | 7,73% | | | Percentage in ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΙΟ | 0,00% | | | | |
| 30/5/2008 | 73,75 | 9,1 | 0,27% | -9,36% | | | Expected portfolio return, E(r_p) | -2,09% | | | | |
| 30/6/2008 | 73,95 | 8,02 | 0,27% | -11,87% | | | Portfolio variance, Var(r_p) | 1,28% | | | | |
| 31/7/2008 | 65,95 | 7,6 | -10,82% | -5,24% | | | Portfolio standard deviation, σ_p | 11,31% | | | | |
| 29/8/2008 | 62,85 | 7,38 | -4,70% | -2,89% | | | | | | | | |
| 30/9/2008 | 56,88 | 5,82 | -9,50% | -21,14% | | | | | | | | |
| 31/10/2008 | 50,1 | 3,9 | -11,92% | -32,99% | | | | | | | | |
| 28/11/2008 | 40,7 | 4,36 | -18,76% | 11,79% | | | | | | | | |
| | | | | | | | Percentage in ΕΛΛΑΔΟΣ | Portfolio Variance | Portfolio Standard Deviation | Expected Return | Efficient Frontier Points | |
| 31/12/2008 | 38,62 | 4,48 | -5,11% | 2,75% | | | | | | | | |
| 30/1/2009 | 39,52 | 3,74 | 2,33% | -16,52% | | | | | | | | |
| 27/2/2009 | 36,54 | 3,02 | -7,54% | -19,25% | | 0,00% | 7,19% | 26,81% | -3,56% | | | |
| 31/3/2009 | 41,91 | 3,04 | 14,70% | 0,66% | | 10,00% | 6,11% | 24,72% | -3,41% | | | |
| 30/4/2009 | 43,28 | 3,7 | 3,27% | 21,71% | | 20,00% | 5,15% | 22,68% | -3,27% | | | |
| 29/5/2009 | 44,8 | 4,68 | 3,51% | 26,49% | | 30,00% | 4,29% | 20,70% | -3,12% | | | |
| 30/6/2009 | 41,39 | 4,82 | -7,61% | 2,99% | | 40,00% | 3,53% | 18,80% | -2,97% | | | |
| 31/7/2009 | 43,72 | 5,19 | 5,63% | 7,68% | | 50,00% | 2,89% | 17,00% | -2,83% | | | |
| 31/8/2009 | 43,88 | 5,21 | 0,37% | 0,39% | | 60,00% | 2,35% | 15,34% | -2,68% | | | |
| 30/9/2009 | 49,38 | 4,8 | 12,53% | -7,87% | | 70,00% | 1,92% | 13,87% | -2,53% | | | |
| 30/10/2009 | 51,05 | 4,88 | 3,38% | 1,67% | | 80,00% | 1,60% | 12,65% | -2,39% | | | |
| 30/11/2009 | 46,24 | 4,05 | -9,42% | -17,01% | | 90,00% | 1,39% | 11,77% | -2,24% | | | |
| 31/12/2009 | 46,47 | 4,42 | 0,50% | 9,14% | | 100,00% | 1,28% | 11,31% | -2,09% | -2,09% | | |
| 29/1/2010 | 43,93 | 4,35 | -5,47% | -1,58% | | | | | | | | |
| 26/2/2010 | 42,65 | 3,82 | -2,91% | -12,18% | | | | | | | | |
| 31/3/2010 | 45,17 | 3,8 | 5,91% | -0,52% | | | | | | | | |
| 30/4/2010 | 40,52 | 3,33 | -10,29% | -12,37% | | | | | | | | |
| 31/5/2010 | 35 | 2,85 | -13,62% | -14,41% | | | | | | | | |
| 30/6/2010 | 30,22 | 2,41 | -13,66% | -15,44% | | | | | | | | |
| 30/7/2010 | 33,43 | 4,44 | 10,62% | 84,23% | | | | | | | | |
| 31/8/2010 | 31,79 | 4,6 | -4,91% | 3,60% | | | | | | | | |
| 30/9/2010 | 29,92 | 4,1 | -5,88% | -10,87% | | | | | | | | |
| 29/10/2010 | 32,18 | 3,86 | 7,55% | -5,85% | | | | | | | | |
| 30/11/2010 | 28,66 | 2,77 | -10,94% | -28,24% | | | | | | | | |
| 31/12/2010 | 28,94 | 2,93 | 0,98% | 5,78% | | | | | | | | |
| 31/1/2011 | 34,96 | 3,17 | 20,80% | 8,19% | | | | | | | | |
| 28/2/2011 | 32,91 | 3,4 | -5,86% | 7,26% | | | | | | | | |
| 31/3/2011 | 35,75 | 3,37 | 8,63% | -0,88% | | | | | | | | |
| 29/4/2011 | 31,69 | 2,9 | -11,36% | -13,95% | | | | | | | | |
| 31/5/2011 | 27,12 | 2,97 | -14,42% | 2,41% | | | | | | | | |
| 30/6/2011 | 26,06 | 2,85 | -3,91% | -4,04% | | | | | | | | |
| 29/7/2011 | 24,92 | 2,52 | -4,37% | -11,58% | | | | | | | | |
| 31/8/2011 | 19,9 | 1,3 | -20,14% | -48,41% | | | | | | | | |
| 30/9/2011 | 17,65 | 0,77 | -11,31% | -40,77% | | | | | | | | |
| 31/10/2011 | 14,9 | 0,36 | -15,58% | -53,25% | | | | | | | | |
| 30/11/2011 | 13,43 | 0,564 | -9,87% | 56,67% | | | | | | | | |
| 30/12/2011 | 12,48 | 0,4 | -7,07% | -29,08% | | | | | | | | |
| 31/1/2012 | 14,7 | 0,785 | 17,79% | 96,25% | | | | | | | | |
| 29/2/2012 | 13,8 | 0,8 | -6,12% | 1,91% | | | | | | | | |
| 30/3/2012 | 14,02 | 0,42 | 1,59% | -47,50% | | | | | | | | |
| 30/4/2012 | 13,52 | 0,4 | -3,57% | -4,76% | | | | | | | | |
| 31/5/2012 | 8,92 | 0,245 | -34,02% | -38,75% | | | | | | | | |
| 29/6/2012 | 11,37 | 0,385 | 27,47% | 57,14% | | | | | | | | |
| 31/7/2012 | 10,38 | 0,278 | -8,71% | -27,79% | | | | | | | | |
| 31/8/2012 | 10,15 | 0,168 | -2,22% | -39,57% | | | | | | | | |
| 28/9/2012 | 13,97 | 0,168 | 37,64% | 0,00% | | | | | | | | |



“ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ” – ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

| Trade Date | Close ΚΥΠΡΟΥ | Close PROTON | Monthly ΚΥΠΡΟΥ | Monthly return PROTON | | | ΚΥΠΡΟΥ | PROTON | | |
|------------|--------------|--------------|----------------|-----------------------|--|--|---------------------------|-------------------------------------|------------------------|----------------------------------|
| 28/9/2007 | 8,68 | 10,4 | | | | Average, E(r) | -3,72% | -3,34% | | |
| 31/10/2007 | 9,4 | 10,72 | 8,29% | 3,08% | | Variance, Var(r), σ² | 4,53% | 5,73% | | |
| 30/11/2007 | 9,4 | 9,8 | 0,00% | -8,58% | | Standard deviation, σ | 21,29% | 23,94% | | |
| 31/12/2007 | 8,76 | 9,8 | -6,81% | 0,00% | | Covariance of returns, Cov | 3,19% | | | |
| 31/1/2008 | 7,22 | 8,34 | -17,58% | -14,90% | | Correlation, ρ | 0,63 | | | |
| 29/2/2008 | 5,64 | 8,7 | -21,88% | 4,32% | | Minimum variance portfolio - analytic formula | | | | |
| 31/3/2008 | 5,26 | 7,2 | -6,74% | -17,24% | | Percentage in ΚΥΠΡΟΥ | 65,45% | | | |
| 30/4/2008 | 6,22 | 7,08 | 18,25% | -1,67% | | Percentage in PROTON | 34,55% | | | |
| 30/5/2008 | 6,28 | 7,48 | 0,96% | 5,65% | | Expected portfolio return, E(r _p) | -3,59% | | | |
| 30/6/2008 | 5,42 | 7,16 | -13,69% | -4,28% | | Portfolio variance, Var(r _p) | 4,07% | | | |
| 31/7/2008 | 6,02 | 6,96 | 11,07% | -2,79% | | Portfolio standard deviation, σ _p | 20,18% | | | |
| 29/8/2008 | 5,9 | 6,5 | -1,99% | -6,61% | | | | | | |
| 30/9/2008 | 3,86 | 5,5 | -34,58% | -15,38% | | | | | | |
| 31/10/2008 | 2,82 | 1,18 | -26,94% | -78,55% | | | | | | |
| 28/11/2008 | 2,18 | 0,71 | -22,70% | -39,83% | | | | | | |
| | | | | | | Percentage in ΚΥΠΡΟΥ | Portfolio Variance | Portfolio Standard Deviation | Expected Return | Efficient Frontier Points |
| 31/12/2008 | 1,86 | 0,61 | -14,68% | -14,08% | | | | | | |
| 30/1/2009 | 1,58 | 0,67 | -15,05% | 9,84% | | | | | | |
| 27/2/2009 | 1,15 | 0,5 | -27,22% | -25,37% | | 0,00% | 5,73% | 23,94% | -3,34% | -3,34% |
| 31/3/2009 | 1,61 | 0,53 | 40,00% | 6,00% | | 10,00% | 5,26% | 22,94% | -3,38% | -3,38% |
| 30/4/2009 | 2,1 | 0,97 | 30,43% | 83,02% | | 20,00% | 4,87% | 22,07% | -3,41% | -3,41% |
| 29/5/2009 | 3,84 | 1,86 | 82,86% | 91,75% | | 30,00% | 4,56% | 21,35% | -3,45% | -3,45% |
| 30/6/2009 | 2,8 | 1,44 | -27,08% | -22,58% | | 40,00% | 4,32% | 20,79% | -3,49% | -3,49% |
| 31/7/2009 | 3,24 | 1,54 | 15,71% | 6,94% | | 50,00% | 4,16% | 20,41% | -3,53% | -3,53% |
| 31/8/2009 | 3,4 | 1,64 | 4,94% | 6,49% | | 60,00% | 4,08% | 20,21% | -3,56% | -3,56% |
| 30/9/2009 | 3,64 | 1,63 | 7,06% | -0,61% | | 70,00% | 4,08% | 20,20% | -3,60% | -3,60% |
| 30/10/2009 | 3,82 | 1,94 | 4,95% | 19,02% | | 80,00% | 4,15% | 20,38% | -3,64% | -3,64% |
| 30/11/2009 | 3,32 | 1,69 | -13,09% | -12,89% | | 90,00% | 4,31% | 20,75% | -3,68% | -3,68% |
| 31/12/2009 | 3,46 | 2 | 4,22% | 18,34% | | 100,00% | 4,53% | 21,29% | -3,72% | -3,72% |
| 29/1/2010 | 3,24 | 1,54 | -6,36% | -23,00% | | | | | | |
| 26/2/2010 | 3,04 | 1,29 | -6,17% | -16,23% | | | | | | |
| 31/3/2010 | 3,26 | 1,37 | 7,24% | 6,20% | | | | | | |
| 30/4/2010 | 3,04 | 1,17 | -6,75% | -14,60% | | | | | | |
| 31/5/2010 | 2,55 | 0,89 | -16,12% | -23,93% | | | | | | |
| 30/6/2010 | 2,32 | 0,76 | -9,02% | -14,61% | | | | | | |
| 30/7/2010 | 2,9 | 1,07 | 25,00% | 40,79% | | | | | | |
| 31/8/2010 | 2,93 | 1,14 | 1,03% | 6,54% | | | | | | |
| 30/9/2010 | 2,95 | 0,91 | 0,68% | -20,18% | | | | | | |
| 29/10/2010 | 3,1 | 0,94 | 5,08% | 3,30% | | | | | | |
| 30/11/2010 | 2,67 | 0,69 | -13,87% | -26,60% | | | | | | |
| 31/12/2010 | 2,39 | 0,69 | -10,49% | 0,00% | | | | | | |
| 31/1/2011 | 2,86 | 0,71 | 19,67% | 2,90% | | | | | | |
| 28/2/2011 | 2,59 | 0,76 | -9,44% | 7,04% | | | | | | |
| 31/3/2011 | 2,37 | 0,73 | -8,49% | -3,95% | | | | | | |
| 29/4/2011 | 2,28 | 0,57 | -3,80% | -21,92% | | | | | | |
| 31/5/2011 | 2,13 | 0,55 | -6,58% | -3,51% | | | | | | |
| 30/6/2011 | 1,87 | 0,58 | -12,21% | 5,45% | | | | | | |
| 29/7/2011 | 1,4 | 0,57 | -25,13% | -1,72% | | | | | | |
| 31/8/2011 | 1,12 | 0,29 | -20,00% | -49,12% | | | | | | |
| 30/9/2011 | 1,08 | 0,24 | -3,57% | -17,24% | | | | | | |
| 31/10/2011 | 0,92 | 0,18 | -14,81% | -25,00% | | | | | | |
| 30/11/2011 | 0,49 | 0,18 | -46,74% | 0,00% | | | | | | |
| 30/12/2011 | 0,56 | 0,18 | 14,29% | 0,00% | | | | | | |
| 31/1/2012 | 0,772 | 0,18 | 37,86% | 0,00% | | | | | | |
| 29/2/2012 | 0,585 | 0,18 | -24,22% | 0,00% | | | | | | |
| 30/3/2012 | 0,461 | 0,18 | -21,20% | 0,00% | | | | | | |
| 30/4/2012 | 0,45 | 0,18 | -2,39% | 0,00% | | | | | | |
| 31/5/2012 | 0,275 | 0,18 | -38,89% | 0,00% | | | | | | |
| 29/6/2012 | 0,282 | 0,18 | 2,55% | 0,00% | | | | | | |
| 31/7/2012 | 0,22 | 0,18 | -21,99% | 0,00% | | | | | | |
| 31/8/2012 | 0,17 | 0,18 | -22,73% | 0,00% | | | | | | |
| 28/9/2012 | 0,231 | 0,18 | 35,88% | 0,00% | | | | | | |



“ΜΗ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΙΜΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΧΡΗΜΑΤΑΓΟΡΑ” – ΠΑΓΚΡΑΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

| Trade Date | Close ΚΥΠΡΟΥ | Close T BANK | Monthly ΚΥΠΡΟΥ | Monthly return T BANK | | | ΚΥΠΡΟΥ | T BANK | | | |
|------------|--------------|--------------|----------------|-----------------------|--|---------|---|--------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 28/9/2007 | 8,68 | 2,77 | | | | | Average, E(r) | -3,72% | -3,58% | | |
| 31/10/2007 | 9,4 | 2,77 | 8,29% | 0,00% | | | Variance, Var(r), σ ² | 4,53% | 7,44% | | |
| 30/11/2007 | 9,4 | 2,58 | 0,00% | -6,86% | | | Standard deviation, σ | 21,29% | 27,28% | | |
| 31/12/2007 | 8,76 | 2,72 | -6,81% | 5,43% | | | Covariance of returns, Cov | 0,65% | | | |
| 31/1/2008 | 7,22 | 2,12 | -17,58% | -22,06% | | | Correlation, ρ | 0,11 | | | |
| 29/2/2008 | 5,64 | 2,35 | -21,88% | 10,85% | | | Minimum variance portfolio - analytic formula | | | | |
| 31/3/2008 | 5,26 | 2,11 | -6,74% | -10,21% | | | Percentage in ΚΥΠΡΟΥ | 63,63% | | | |
| 30/4/2008 | 6,22 | 2,07 | 18,25% | -1,90% | | | Percentage in T BANK | 36,37% | | | |
| 30/5/2008 | 6,28 | 2,36 | 0,96% | 14,01% | | | Expected portfolio return, E(r _p) | -3,67% | | | |
| 30/6/2008 | 5,42 | 1,97 | -13,69% | -16,53% | | | Portfolio variance, Var(r _p) | 3,12% | | | |
| 31/7/2008 | 6,02 | 1,64 | 11,07% | -16,75% | | | Portfolio standard deviation, σ _p | 17,67% | | | |
| 29/8/2008 | 5,9 | 1,57 | -1,99% | -4,27% | | | | | | | |
| 30/9/2008 | 3,86 | 1,06 | -34,58% | -32,48% | | | | | | | |
| 31/10/2008 | 2,82 | 0,92 | -26,94% | -13,21% | | | | | | | |
| 28/11/2008 | 2,18 | 0,86 | -22,70% | -6,52% | | | | | | | |
| | | | | | | | Percentage in ΚΥΠΡΟΥ | Portfolio Variance | Portfolio Standard Deviation | Expected Return | Efficient Frontier Points |
| 31/12/2008 | 1,86 | 0,8 | -14,68% | -6,98% | | | 0,00% | 7,44% | 27,28% | -3,58% | -3,58% |
| 30/1/2009 | 1,58 | 0,69 | -15,05% | -13,75% | | | 10,00% | 6,19% | 24,88% | -3,59% | -3,59% |
| 27/2/2009 | 1,15 | 0,58 | -27,22% | -15,94% | | 0,00% | 20,00% | 5,15% | 22,70% | -3,61% | -3,61% |
| 31/3/2009 | 1,61 | 0,6 | 40,00% | 3,45% | | 10,00% | 30,00% | 4,33% | 20,81% | -3,62% | -3,62% |
| 30/4/2009 | 2,1 | 1,03 | 30,43% | 71,67% | | 20,00% | 40,00% | 3,72% | 19,28% | -3,63% | -3,63% |
| 29/5/2009 | 3,84 | 1,24 | 82,86% | 20,39% | | 30,00% | 50,00% | 3,32% | 18,22% | -3,65% | -3,65% |
| 30/6/2009 | 2,8 | 1,01 | -27,08% | -18,55% | | 40,00% | 60,00% | 3,14% | 17,71% | -3,66% | -3,66% |
| 31/7/2009 | 3,24 | 0,98 | 15,71% | -2,97% | | 50,00% | 70,00% | 3,17% | 17,79% | -3,67% | |
| 31/8/2009 | 3,4 | 0,98 | 4,94% | 0,00% | | 60,00% | 80,00% | 3,41% | 18,46% | -3,69% | |
| 30/9/2009 | 3,64 | 0,98 | 7,06% | 0,00% | | 70,00% | 90,00% | 3,86% | 19,66% | -3,70% | |
| 30/10/2009 | 3,82 | 0,93 | 4,95% | -5,10% | | 80,00% | 100,00% | 4,53% | 21,29% | -3,72% | |
| 30/11/2009 | 3,32 | 0,74 | -13,09% | -20,43% | | 90,00% | | | | | |
| 31/12/2009 | 3,46 | 0,78 | 4,22% | 5,41% | | 100,00% | | | | | |
| 29/1/2010 | 3,24 | 0,7 | -6,36% | -10,26% | | | | | | | |
| 26/2/2010 | 3,04 | 0,68 | -6,17% | -2,86% | | | | | | | |
| 31/3/2010 | 3,26 | 0,62 | 7,24% | -8,82% | | | | | | | |
| 30/4/2010 | 3,04 | 0,5 | -6,75% | -19,35% | | | | | | | |
| 31/5/2010 | 2,55 | 0,4 | -16,12% | -20,00% | | | | | | | |
| 30/6/2010 | 2,32 | 0,35 | -9,02% | -12,50% | | | | | | | |
| 30/7/2010 | 2,9 | 0,49 | 25,00% | 40,00% | | | | | | | |
| 31/8/2010 | 2,93 | 0,44 | 1,03% | -10,20% | | | | | | | |
| 30/9/2010 | 2,95 | 0,36 | 0,68% | -18,18% | | | | | | | |
| 29/10/2010 | 3,1 | 0,36 | 5,08% | 0,00% | | | | | | | |
| 30/11/2010 | 2,67 | 0,23 | -13,87% | -36,11% | | | | | | | |
| 31/12/2010 | 2,39 | 0,23 | -10,49% | 0,00% | | | | | | | |
| 31/1/2011 | 2,86 | 0,22 | 19,67% | -4,35% | | | | | | | |
| 28/2/2011 | 2,59 | 0,21 | -9,44% | -4,55% | | | | | | | |
| 31/3/2011 | 2,37 | 0,2 | -8,49% | -4,76% | | | | | | | |
| 29/4/2011 | 2,28 | 0,16 | -3,80% | -20,00% | | | | | | | |
| 31/5/2011 | 2,13 | 0,15 | -6,58% | -6,25% | | | | | | | |
| 30/6/2011 | 1,87 | 0,06 | -12,21% | -60,00% | | | | | | | |
| 29/7/2011 | 1,4 | 0,04 | -25,13% | -33,33% | | | | | | | |
| 31/8/2011 | 1,12 | 0,04 | -20,00% | 0,00% | | | | | | | |
| 30/9/2011 | 1,08 | 0,04 | -3,57% | 0,00% | | | | | | | |
| 31/10/2011 | 0,92 | 0,019 | -14,81% | -52,50% | | | | | | | |
| 30/11/2011 | 0,49 | 0,048 | -46,74% | 152,63% | | | | | | | |
| 30/12/2011 | 0,56 | 0,048 | 14,29% | 0,00% | | | | | | | |
| 31/1/2012 | 0,772 | 0,048 | 37,86% | 0,00% | | | | | | | |
| 29/2/2012 | 0,585 | 0,048 | -24,22% | 0,00% | | | | | | | |
| 30/3/2012 | 0,461 | 0,048 | -21,20% | 0,00% | | | | | | | |
| 30/4/2012 | 0,45 | 0,048 | -2,39% | 0,00% | | | | | | | |
| 31/5/2012 | 0,275 | 0,048 | -38,89% | 0,00% | | | | | | | |
| 29/6/2012 | 0,282 | 0,048 | 2,55% | 0,00% | | | | | | | |
| 31/7/2012 | 0,22 | 0,048 | -21,99% | 0,00% | | | | | | | |
| 31/8/2012 | 0,17 | 0,048 | -22,73% | 0,00% | | | | | | | |
| 28/9/2012 | 0,231 | 0,048 | 35,88% | 0,00% | | | | | | | |

