ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ σε ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ και την ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ»

«ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΡΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΙΣΗΓΜΕΝΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΣΤΟ Χ.Α.»

ΦΩΤΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: 09313043
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2015

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ σε ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ και την ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ»

«ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΡΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΕΙΣΗΓΜΕΝΕΣ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΣΤΟ Χ.Α.»

ΦΩΤΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: 09313043
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2015

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα μελέτη έγινε πρακτική εφαρμογή βασικών στατιστικών μέτρων κινδύνου και μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο σε εισηγμένες εταιρείες στο Χρηματιστήριο Αθηνών. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για δύο χρονικές περιόδους, από το 2006 έως το 2009 και από το 2010 έως το 2014. Η επιλογή των παραπάνω περιόδων έγινε με βάση το κριτήριο ότι οι δυσμενείς οικονομικές συνθήκες που βιώνουν αρκετές χώρες της Ευρώπης όπως η Ελλάδα, αποδεικνύουν ότι η απόδοση των δεκαετών ομολόγων αυτών των χωρών, που θεωρούταν ως το κατεξοχήν επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (risk free rate) δεν υφίσταται πλέον. Συνεπώς, για την δεύτερη περίοδο όπου η απόδοση του δεκαετούς ελληνικού ομολόγου άρχισε να αποκλίνει από τις αντίστοιχες αποδόσεις των άλλων Ευρωπαϊκών χωρών και να κινείται σημαντικά με ανοδική πορεία, δεν μπορεί να θεωρηθεί ως επιτόκιο χωρίς κίνδυνο.

Με βάση τον παραπάνω συλλογισμό, έγινε μια προσπάθεια προσέγγισης της έννοιας του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο με κάποιες άλλες μεθόδους. Στα πλαίσια αυτών των μεθόδων υπολογίσθηκαν τα μέτρα απόδοσης χωρίς κίνδυνο με στόχο την μεταξύ τους σύγκριση και την αξιολόγηση αυτών. Τα αποτελέσματα που εξάχθηκαν μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι παραπάνω μέθοδοι προσεγγίζουν ικανοποιητικά την παραδοσιακή μέθοδο, όπου θεωρεί ως επιτόκιο χωρίς κίνδυνο την απόδοση των δεκαετών ομολόγων με μικρές αποκλίσεις στις τιμές των μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο, όπου κάθε μέθοδος υπολογίζει.

ABSTRACT

The present study presents the calculation of basic statistical risk measures and risk-adjusted measures of corporate performance of traded companies in the Athens Stock Market. The analysis was conducted for two periods, from 2006 to 2009 and from 2010 to 2014. The selection of these periods was based on the criterion that the difficult economic conditions experienced by several countries of Europe such as Greece, proved that the yield of ten-year bonds of these countries, considered as the risk free rate no longer exists. Therefore, for the second period when the yield of the ten-year Greek bond began to deviate from its European counterparts and significantly rising, no longer considered as risk free rate.

Based on this premise, an attempt was made in order to approach the meaning of the risk free rate with some other methods. Within these methods were calculated risk-adjusted measurements of corporate performance with the aim of comparison and evaluation between them. The results were extracted lead us to conclusion that the above methods sufficiently approach to the traditional method, which considers as a risk free rate the yield of the ten-year bonds with slight variations in the price of the risk-adjusted measures of the corporate performance, which each method calculate.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 8

1.1. Αντικείμενο Εργασίας 8

1.2. Δομή Εργασίας 8

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 10

2.1. Πρώτο στάδιο: Επιλογή εταιρειών από χρηματιστηριακούς δείκτες 10

2.2. Δεύτερο στάδιο: Ορισμός Δείγματος Επιχειρήσεων 14

3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ 16

3.1. Επένδυση 16

3.2. Η έννοια της απόδοσης 16

3.3. Κίνδυνος 17

3.4. Θεωρία Χαρτοφυλακίου 18

4. ΔΕΙΚΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΩΝ ΜΕΤΟΧΩΝ 21

4.1. Στατιστικά μέτρα κινδύνου 21

4.1.1. Διακύμανση (variance) 21

4.1.2. Τυπική απόκλιση (Standard Deviation) 22

4.1.3. Συντελεστής μεταβλητότητας (coefficient of variation) 24

4.1.4. Συντελεστής βήτα (beta coefficient) 25

4.1.4.1. Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων της αγοράς (capital asset pricing model-CAPM) 25

4.2. Μέτρα απόδοσης προσαρμοσμένα στον κίνδυνο 32

4.2.1. Το μέτρο Treynor 33

4.2.2. Το μέτρο Sharpe 34

4.2.3. Το μέτρο Sortino 36

4.2.4. Το μέτρο Jensen 36

5. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΡΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΚΙΝΔΥΝΟ 38

6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ 43

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 95

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 98

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 100

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΣΗΣ (FTSE/X.A. Large Cap) 11

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΣΑΙΑΣ ΚΑΙ ΜΙΚΡΗΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΣΗΣ (FTSE/X.A. Mid Cap) 12

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΤΕΛΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ 14

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΖΩΝΗΣ 40

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ 44

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ 51

ΠΙΝΑΚΑΣ 7. ΔΕΙΚΤΗΣ TREYNOR 58

ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΜΕΤΡΟ SHARPE 67

ΠΙΝΑΚΑΣ 9. ΜΕΤΡΟ SORTINO 75

ΠΙΝΑΚΑΣ 10. ΜΕΤΡΟ JENSEN 82

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗ (Α ΜΕΘΟΔΟΣ) 89

ΠΙΝΑΚΑΣ 12. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗ (Β ΜΕΘΟΔΟΣ) 90

ΠΙΝΑΚΑΣ 13. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗ (Γ ΜΕΘΟΔΟΣ) 91

ΠΙΝΑΚΑΣ 14. ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΔΕΚΑΕΤΩΝ ΟΜΟΛΟΓΩΝ ΧΩΡΩΝ ΕΥΡΩΖΩΝΗΣ (01/2006-01/2015) 100

ΠΙΝΑΚΑΣ 15. ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟ – ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2006-2009 105

ΠΙΝΑΚΑΣ 16. ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟ – ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2010-2014 106

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1. ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΑΔΙΑΦΟΡΙΑΣ 19

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2. ΑΡΙΣΤΟ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ 21

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3. ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ 23

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4. ΓΡΑΜΜΗ ΚΕΦΑΛΑΙΑΓΟΡΑΣ 26
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5. ΓΡΑΜΜΗ ΜΕΤΟΧΩΝ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ (SML) 27
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ (ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ) – ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ 28
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7. ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ – ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΡΕΟΓΡΑΦΩΝ 30
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8. ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ 10ΕΤΩΝ ΚΡΑΤΙΚΏΝ ΟΜΟΛΟΓΩΝ 39
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9. ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ 48
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10. ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ 49
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΗΤΑ 2006-2009 55
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΗΤΑ 2010-2014 56
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13. ΜΕΤΡΟ TREYNOR 2006-2009 63
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14. ΜΕΤΡΟ TREYNOR 2010-2014 64
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15. ΜΕΤΡΟ SHARPE 2006-2009 71
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16. ΜΕΤΡΟ SHARPE 2010-2014 72
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 17. ΜΕΤΡΟ SORTINO 2006-2009 79
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 18. ΜΕΤΡΟ SORTINO 2010-2014 80
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 19. ΜΕΤΡΟ JENSEN 2006-2009 86
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 20. ΜΕΤΡΟ JENSEN 2010-2014 86
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 21. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗ (2006-2014) 93

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Αντικείμενο Εργασίας

Οι υπάρχουσες συνθήκες της αγοράς όπως έχουν διαμορφωθεί τα τελευταία χρόνια λόγω της ελληνικής οικονομικής κρίσης, δημιουργούν ένα νέο πλαίσιο στην επενδυτική διαδικασία. Οι νέες αυτές συνθήκες θέτουν πλέον ως κυρίαρχο παράγοντα επιλογής μιας επένδυσης τον κίνδυνο. Μια σωστή επενδυτική απόφαση συνεπάγεται την γνώση όχι μόνο της απόδοσης αυτής αλλά και του κινδύνου και της απόδοσης προσαρμοσμένης στον κίνδυνο αυτής. Επομένως κρίνεται αναγκαία η γνώση, ερμηνεία και αξιολόγηση στατιστικών μέτρων κινδύνου αλλά και μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η πρακτική εφαρμογή στατιστικών μέτρων κινδύνου και μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο. Επιπλέον, όσον αφορά τα μέτρα απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο έγινε εφαρμογή αυτών με επιπλέον τρεις μεθόδους, οι οποίες προσεγγίζουν διαφορετικά το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (risk free rate).

1.2. Δομή Εργασίας

Η μελέτη χωρίζεται στα εξής κεφάλαια:

Στο **Κεφάλαιο 2**, παρουσιάζονται τα δεδομένα της εργασίας καθώς και τα βήματα και τα κριτήρια με τα οποία επιλέχθηκε το τελικό δείγμα επιχειρήσεων βάσει του οποίου εφαρμόστηκαν τα στατιστικά μέτρα κινδύνου και τα μέτρα απόδοσης προσαρμοσμένα στον κίνδυνο.

Στο **Κεφάλαιο 3**, γίνεται μια θεωρητική παρουσίαση στην θεωρία χαρτοφυλακίου των επενδύσεων, αναλύοντας την έννοια της επένδυσης, της απόδοσης κα του κινδύνου. Επιπρόσθετα, παρουσιάζεται αναλυτικά και η θεωρία του χαρτοφυλακίου των επενδύσεων.

Στο **Κεφάλαιο 4**, παρουσιάζονται οι δείκτες μέτρησης κινδύνου. Στην αρχή αναλύονται βασικά στατιστικά μέτρα κινδύνου, όπως η διακύμανση, η τυπική απόκλιση, ο συντελεστής μεταβλητότητας και ο συντελεστής βήτα. Στην συνέχεια, αναλύονται τα μέτρα απόδοσης προσαρμοσμένα στον κίνδυνο, και συγκεκριμένα το μέτρο Treynor, το μέτρο Sharpe, το μέτρο Sortino και το μέτρο Jensen.

Στο **Κεφάλαιο 5**, αναλύεται η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε με σκοπό τον υπολογισμό των στατιστικών μέτρων κινδύνου και μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο επιλέχθηκε ο διαχωρισμός της χρονικής περιόδου σε δύο υποπεριόδους ($1^η$ περίοδος: 2006-2009 και $2^η$ περίοδος: 2010-2014) και αναλύονται οι τρεις επιπλέον μέθοδοι υπολογισμού του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο. Τέλος, παρουσιάζονται οι μέθοδοι που υπολογίσθηκαν διάφορα δεδομένα κατά την διάρκεια της εφαρμογής των στατιστικών μέτρων κινδύνου και μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο , όπως η τυπική απόκλιση ημερών αρνητικής απόδοσης (downside deviation) καθώς και το μοντέλο παλινδρόμησης με μια ανεξάρτητα ψευδομεταβλητή (dummy variable).

Στο **Κεφάλαιο 6**, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την εφαρμογή των προαναφερθέντων μέτρων. Το συγκεκριμένο κεφάλαιο συμπεριλαμβάνει πίνακες, διαγράμματα καθώς και αναλυτικά συμπεράσματα μετά από τον υπολογισμό κάθε μέτρου ξεχωριστά.

Στο **Κεφάλαιο 7**, παρουσιάζονται συνοπτικά τα βασικά συμπεράσματα από την εφαρμογή των μέτρων.

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το δείγμα των εταιρειών που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή την εργασία αποτελείται από εισηγμένες εταιρείες στο Χρηματιστήριο Αξιών. Τα κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να εξαχθεί το τελικό δείγμα των εταιρειών περιγράφονται από τα παρακάτω στάδια.

2.1. Πρώτο στάδιο: Επιλογή εταιρειών από χρηματιστηριακούς δείκτες

Καταρχήν, οι εταιρείες που είναι εισηγμένες στο Χρηματιστήριο χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, ανάλογα με τη χρηματιστηριακή τους αξία, ή αλλιώς την κεφαλαιοποίηση τους. Με τον όρο χρηματιστηριακή κεφαλαιοποίηση μιας εταιρείας εννοούμε το γινόμενο του αριθμού των μετοχών της εταιρείας επί την τιμή κάθε μετοχής. Δηλαδή αν μία εταιρεία έχει 100.000 μετοχές και η αξία της κάθε μετοχής είναι 10 Ευρώ, τότε η χρηματιστηριακή αξία της εταιρείας είναι 1.000.000 Ευρώ. Ανάλογα, λοιπόν, με τη χρηματιστηριακή αξία των εταιρειών των οποίων οι μετοχές διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο, οι εταιρείες αυτές χωρίζονται σε εταιρείες μεσαίας και μικρής, και μεγάλης κεφαλαιοποίησης.

Είναι γεγονός ότι οι αποδόσεις των μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης είναι από τη φύση τους πιο ευμετάβλητες από τις αποδόσεις των μετοχών των μεγάλων εταιρειών. Υπό αυτή την έννοια μπορούν να θεωρούνται ως οι περισσότερο επικίνδυνες μετοχές, που αναμένεται να παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις στις καθημερινές μεταβολές των τιμών τους.

Επένδυση σε μετοχές εταιρείας "μεγάλης κεφαλαιοποίησης" θεωρείται από πολλούς πιο σίγουρη από την επένδυση σε μετοχές μιας μικρής και αναδυόμενης εταιρείας. Οπωσδήποτε αν ο επενδυτικός ορίζοντας είναι βραχυπρόθεσμος ή μεσοπρόθεσμος, η μεταβλητότητα των αποδόσεων της μετοχής μιας μικρής εταιρείας είναι μεγαλύτερη, με αποτέλεσμα η επένδυση σε αυτή να εμπεριέχει μεγαλύτερο κίνδυνο. Σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα οι μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης, που αντέχουν στον ανταγωνισμό της οικείας αγοράς, αναμένεται να δώσουν μεγαλύτερες αποδόσεις στους κατόχους τους. Άλλωστε η σωστή επιλογή ενός ικανού αριθμού μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης και η συγκρότηση ενός διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου με αυτές περιέχει, πιθανότατα, μικρότερο κίνδυνο από την επένδυση σε μετοχές μιας ή δύο εταιρειών μεγάλης κεφαλαιοποίησης.

Επομένως, το δείγμα των εταιρειών προήλθε από την σύνθεση δύο βασικών δεικτών του Χ.Α., του Δείκτη Μεγάλης Κεφαλαιοποίησης (Δείκτης FTSE/Χ.Α. Large Cap) και του Δείκτη Μεσαίας και Μικρής Κεφαλαιοποίησης (Δείκτης FTSE/Χ.Α. Mid Cap). Πιο συγκεκριμένα , παρακάτω περιγράφονται βασικά χαρακτηριστικά αυτών των δεικτών:

- Ο Δείκτης FTSE/Χ.Α. Large Cap είναι ο χρηματιστηριακός δείκτης των 25 μεγαλύτερων εταιριών του Χρηματιστηρίου Αξιών Αθηνών με την μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση ,εμπορευσιμότητα και διασπορά μετοχών. Ξεκίνησε να υπολογίζεται στις 23 Σεπτεμβρίου 1997 με τιμή εκκίνησης τις 1000 μονάδες. Σκοπός του δείκτη είναι η καταγραφή σε πραγματικό χρόνο, των τάσεων των τιμών των μετοχών των εικοσιπέντε μεγαλύτερων σε κεφαλαιοποίηση εισηγμένων εταιρειών του Χρηματιστηρίου Αθηνών.

- Ο Δείκτης FTSE/Χ.Α. Mid Cap ξεκίνησε να υπολογίζεται στις 8 Δεκεμβρίου 1999 με τιμή εκκίνησης τις 1000 μονάδες. Σκοπός του δείκτη είναι η καταγραφή, σε πραγματικό χρόνο,

των τάσεων των τιμών των μετοχών των είκοσι μεγαλύτερων σε κεφαλαιοποίηση εισηγμένων εταιρειών του Χρηματιστηρίου Αθηνών που ακολουθούν σε κατάταξη τις μετοχές που συνθέτουν τον υφιστάμενο δείκτη FTSE/Χ.Α. Large Cap

Συνεπώς, τα δεδομένα του δείγματος προήλθαν από την σύνθεση των δεικτών μεγάλης και μεσαίας και μικρής κεφαλαιοποίησης όπως αυτοί διαμορφώθηκαν την 04/12/2014. Οι δείκτες μεγάλης κεφαλαιοποίησης και μεσαίας και μικρής κεφαλαιοποίησης αποτελούνται από τις παρακάτω εταιρείες:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΣΗΣ (FTSE/Χ.Α. Large Cap)

FTSE/Χ.Α. Large Cap		
Α/Α	**ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ**	**ΣΥΜΒΟΛΟ**
1	**VIOHALCO SA/NV**	**ΒΙΟ**
2	**COCA-COLA HBC AG**	**ΕΕΕ**
3	**FOLLI-FOLLIE Α.Ε.Β.Τ.Ε.**	**ΦΦΓΚΡΠ**
4	**ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.**	**ΕΛΠΕ**
5	**MARFIN INVESTMENT GROUP Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ**	**ΜΙΓ**
6	**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ Α.Ε.**	**ΟΠΑΠ**
7	**ΤΡΑΠΕΖΑ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.**	**ΠΕΙΡ**
8	**Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.**	**ΕΥΔΑΠ**
9	**ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΕ**	**ΜΟΗ**
10	**ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ**	**ΔΕΗ**
11	**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.**	**ΟΛΠ**
12	**GRIVALIA PROPERTIES Α.Ε.Ε.Α.Π.**	**ΓΡΙΒ**

FTSE/X.A. Large Cap		
Α/Α	**ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ**	**ΣΥΜΒΟΛΟ**
13	**ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑ - ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΟ ΑΘΗΝΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ**	**ΕΧΑΕ**
14	**ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Β.Ε.Τ.Ε.**	**ΤΕΝΕΡΓ**
15	**ΟΤΕ Α.Ε.**	**ΟΤΕ**
16	**ΜΕΤΚΑ Α.Ε.**	**ΜΕΤΚ**
17	**ΤΙΤΑΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ**	**ΤΙΤΚ**
18	**ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.**	**ΕΛΛΑΚΤΩΡ**
19	**ΑΛΡΗΑ ΤΡΑΠΕΖΑ Α.Ε.**	**ΑΛΦΑ**
20	**ΕΘΝΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.**	**ΕΤΕ**
21	**ΤΡΑΠΕΖΑ EUROBANK ERGASIAS Α.Ε.**	**ΕΥΡΩΒ**
22	**ΙΝΤΡΑΛΟΤ Α.Ε.**	**ΙΝΛΟΤ**
23	**ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΚΙΝΗΤΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**	**ΓΕΚΤΕΡΝΑ**
24	**ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε. - ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**	**ΜΥΤΙΛ**
25	**JUMBO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ**	**ΜΠΕΛΑ**

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΣΑΙΑΣ ΚΑΙ ΜΙΚΡΗΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΣΗΣ (FTSE/X.A. Mid Cap)

FTSE/X.A. Mid Cap		
Α/Α	**ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ**	**ΣΥΜΒΟΛΟ**
1	**LAMDA DEVELOPMENT Α.Ε.**	**ΛΑΜΔΑ**
2	**ΙΑΤΡΙΚΟ ΑΘΗΝΩΝ Ε.Α.Ε.**	**ΙΑΤΡ**
3	**ΧΑΛΚΟΡ Α.Ε (ΠΡΩΗΝ ΒΕΚΤΩΡ)**	**ΧΑΚΟΡ**
4	**ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.**	**ΣΩΛΚ**

FTSE/Χ.Α. Mid Cap		
Α/Α	**ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ**	**ΣΥΜΒΟΛΟ**
5	**M.L.S. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α.Ε.**	**ΜΛΣ**
6	**ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε**	**ΟΛΘ**
7	**ΕΤ. ΥΔΡΕΥΣΗΣ & ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΘΕΣ/ΚΗΣ Α.Ε.**	**ΕΥΑΠΣ**
8	**ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ ΥΓΕΙΑ Α.Ε.**	**ΥΓΕΙΑ**
9	**FOURLIS Α.Ε ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ**	**ΦΡΛΚ**
10	**ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ Α.Ε.**	**ΑΡΑΙΓ**
11	**ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΘΡΑΚΗΣ Α.Β.Ε.Ε.**	**ΠΛΑΘ**
12	**ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ Α.Ε.**	**ΕΛΚΑ**
13	**ΣΙΔΕΝΟΡ ΕΤΑΙΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ**	**ΣΙΔΕ**
14	**ΓΡ. ΣΑΡΑΝΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.**	**ΣΑΡ**
15	**J. & P. - ΑΒΑΞ Α.Ε.**	**ΑΒΑΞ**
16	**ATTICA BANK Α.Τ.Ε.**	**ΑΤΤ**
17	**AUTOHELLAS ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ**	**ΟΤΟΕΛ**
18	**FRIGOGLASS Α.Β.Ε.Ε**	**ΦΡΙΓΟ**
19	**ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ**	**ΙΚΤΙΝ**
20	**ΙΝΤΡΑΚΟΜ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ**	**ΙΝΤΚΑ**

2.2. Δεύτερο στάδιο: Ορισμός Δείγματος Επιχειρήσεων

Το επόμενο βήμα είναι να καθοριστεί το δείγμα των επιχειρήσεων. Ο τρόπος επιλογής των επιχειρήσεων πρέπει να γίνει ώστε να πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις όπως της στατιστικής σημαντικότητας και της αμεροληψίας. Κατά τέτοιο τρόπο το δείγμα των επιχειρήσεων επιλέχθηκε ώστε να έχουν τον ίδιο τύπο δραστηριότητας και να διατηρούν κοινό λογιστικό σχέδιο στην κατάρτιση των οικονομικών τους καταστάσεων.

Στην παρούσα εργασία επιλέχθηκε ως τύπος δραστηριότητας, η εμπορική-βιομηχανική δραστηριότητα περιλαμβάνοντας όλες τις εμπορικές-παραγωγικές-βιομηχανικές επιχειρήσεις από το αρχικό δείγμα των 45 επιχειρήσεων που περιλαμβάνονται στους δείκτες Μεγάλης κεφαλαιοποίησης και Μεσαίας και Μικρής κεφαλαιοποίησης. Με αυτό τον τρόπο, παρουσιάζεται μια ομοιομορφία στον τύπο δραστηριότητας και είναι δυνατή η σύγκριση και η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Επιπλέον, με βάση τον χρονικό ορίζοντα που επιλέχθηκε να γίνει η ανάλυσή μας , δηλαδή την χρονική περίοδο από το 2006-2014 κριτήριο να την ένταξη μιας επιχείρησης στο δείγμα ανάλυσής μας, αποτέλεσε το γεγονός η ένταξη της εκάστοτε επιχείρησης στο Χρηματιστήριο Αθηνών να μην είναι μεταγενέστερη του έτους 2006 . Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίζεται ότι για όλες οι επιχειρήσεις του δείγματός μας έχουμε δεδομένα την χρονική περίοδο από το 2006-2014 για την εφαρμογή των δεικτών μέτρησης κινδύνου των μετοχών.

Επομένως από το αρχικό σύνολο των εισηγμένων επιχειρήσεων στους δείκτες Μεγάλης κεφαλαιοποίησης και Μεσαίας και Μικρής κεφαλαιοποίησης του Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών και για τις λογιστικές χρήσεις από το 2006 έως το 2014, επιλέγονται οι τελικές εταιρείες σύμφωνα με το παραπάνω κριτήριο. Το τελικό δείγμα των επιχειρήσεων που απαρτίζεται από 27 επιχειρήσεις παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΤΕΛΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

Α/Α	ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ
1	FTSE25	ΙΝΤΡΑΛΟΤ Α.Ε.	ΙΝΛΟΤ
2	FTSE25	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ Α.Ε.	ΟΠΑΠ
3	FTSE25	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.	ΟΛΠ
4	FTSE25	ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε. - ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	ΜΥΤΙΛ
5	FTSE25	ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΕ	ΜΟΗ
6	FTSE25	ΟΤΕ Α.Ε.	ΟΤΕ
7	FTSE25	JUMBO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	ΜΠΕΛΑ
8	FTSE25	ΜΕΤΚΑ Α.Ε.	ΜΕΤΚ
9	FTSE25	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	ΕΛΠΕ
10	FTSE25	Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.	ΕΥΔΑΠ
11	FTSE25	ΤΙΤΑΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ	ΤΙΤΚ
12	FTSE25	ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΚΙΝΗΤΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	ΓΕΚΤΕΡΝΑ

Α/Α	ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ
13	FTSE25	ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.	ΕΛΛΑΚΤΩΡ
14	FTSE25	ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ	ΔΕΗ
15	FTSE20	AUTOHELLAS ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΟΤΟΕΛ
16	FTSE20	ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.	ΣΩΛΚ
17	FTSE20	FOURLIS Α.Ε ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	ΦΡΛΚ
18	FTSE20	ΧΑΛΚΟΡ Α.Ε	ΧΑΚΟΡ
19	FTSE20	ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ ΥΓΕΙΑ Α.Ε.	ΥΓΕΙΑ
20	FTSE20	ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ	ΙΚΤΙΝ
21	FTSE20	ΙΝΤΡΑΚΟΜ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	ΙΝΤΚΑ
22	FTSE20	J. & P. - ΑΒΑΞ Α.Ε.	ΑΒΑΞ
23	FTSE20	LAMDA DEVELOPMENT Α.Ε.	ΛΑΜΔΑ
24	FTSE20	M.L.S. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α.Ε.	ΜΛΣ
25	FTSE20	ΓΡ. ΣΑΡΑΝΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	ΣΑΡ
26	FTSE20	ΣΙΔΕΝΟΡ ΕΤΑΙΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	ΣΙΔΕ
27	FTSE20	ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	ΟΛΘ

3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΘΕΩΡΙΑ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

3.1. Επένδυση

Επένδυση ορίζεται ως μια δέσμευση χρημάτων (ή γενικότερα κεφαλαίων) ή άλλων παραγωγικών πόρων σήμερα σε αναμονή κάποιου κέρδους ή οφέλους σε κάποια στιγμή στο μέλλον. Ως παράδειγμα επένδυση αποτελεί η αγορά μετοχών μιας εταιρείας σε αναμονή κάποιας απόδοσης στο μέλλον που θα δικαιολογεί τόσο το χρόνο που δεσμεύονται τα χρήματα του επενδυτή όσο και τον κίνδυνο που αυτός αναλαμβάνει και προέρχεται από μια δυσμενή μεταβολή δηλαδή μείωση) της τιμής της μετοχής. (Τζαβαλής, 2009).

Οι επενδυτικές πολιτικές και αποφάσεις αποτελούν διαδικασίες που επηρεάζουν όχι μόνο τον εκάστοτε επενδυτή που τις υιοθετεί αλλά και την εγχώρια και παγκόσμιες αγορές που δραστηριοποιείται. Η διαδικασία της επένδυσης σε χρεόγραφα διαιρείται σε δύο μέρη:

- Στην ανάλυση αξιογράφων (security analysis), όπου ορίζεται ως η προσπάθεια να καθορισθεί εάν ένα χρεόγραφο έχει αποτιμηθεί σωστά από τους επενδυτές στην αγορά. Πιο συγκεκριμένα δίνει έμφαση τόσο στην εκτίμηση των αποδόσεων των αξιογράφων όσο και στον κίνδυνο που αυτά ενέχουν.
- Στην διαχείριση χαρτοφυλακίου (portfolio management). Χαρτοφυλάκιο λέγεται ένας συνδυασμός διαφόρων περιουσιακών στοιχείων τα οποία κατέχει ένας επενδυτής. Η θεωρία χαρτοφυλακίου βασίζεται στην εργασία του H. Markowitz (θα αναφερθούμε εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο) που αφορούσε στον καθορισμό του άριστου χαρτοφυλακίου. Οι μέθοδοι που περιλαμβάνει η διαχείριση χαρτοφυλακίου αποσκοπούν στην επίτευξη του άριστου χαρτοφυλακίου που εξυπηρετεί τις προτιμήσεις του επενδυτή.

3.2. Η έννοια της απόδοσης

Στην πλέον διαδεδομένη θεώρηση η έννοια της **απόδοσης** (return) ορίζεται ως η ποσοστιαία μεταβολή της αξίας της επένδυσης κατά τη διάρκεια ενός δεδομένου χρονικού διαστήματος.

Γενικά, θεωρώντας ότι η αξία ενός χρεογράφου τη χρονική στιγμή t είναι P_t και η αξία του τη χρονική στιγμή t+1 είναι , P_{t+1} τότε η απόδοση της επένδυσης στο χρεόγραφο υπολογίζεται ως εξής:

$$r_t = (P_{t+1} - P_t) / P_t$$

Την στιγμή βέβαια που πραγματοποιείται η επένδυση, ο επενδυτής δεν μπορεί να γνωρίζει με απόλυτη βεβαιότητα την μελλοντική της εξέλιξη. Άρα η αξιολόγηση της επένδυσης δεν μπορεί παρά να βασίζεται σε εκτιμήσεις όσον αφορά την απόδοσή της, οι οποίες αναπόφευκτα εμπεριέχουν κάποιο βαθμό αβεβαιότητας. Οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της απόδοσης βασίζεται στην υπόθεση ότι η ανάλυση του παρελθόντος μπορεί να δώσει χρήσιμές πληροφορίες για την εξέλιξη της αξίας των χρεογράφων στο μέλλον, δηλαδή στην συλλογή δεδομένων σχετικά τις παρελθούσες αποδόσεις της αξίας των αξιογράφων. Στο συγκεκριμένο σημείο εισάγεται η έννοια της αναμενόμενης απόδοσης μιας επένδυσης.

Η **αναμενόμενη απόδοση μιας επένδυσης E(r)** την χρονική στιγμή t ορίζεται ως η πιθανότητα να πραγματοποιηθεί η συγκεκριμένη απόδοση αυτή τη δεδομένη χρονική στιγμή. Εκφράζεται από τον αριθμητικό της μέσο (προσδοκώμενη απόδοση) δηλαδή τον σταθμικό μέσο όλων των δυνητικών αποδόσεων μιας επένδυσης, όπου η κάθε απόδοση σταθμίζεται από την αντίστοιχη πιθανότητα να συμβεί. Παρουσιάζεται από την παρακάτω σχέση

$$E(r) = \sum_{i=1}^{n} Pi\,ri$$

Όπου E(r)= η αναμενόμενη ή προσδοκώμενη απόδοση μιας επένδυσης, Pi= η πιθανότητα να συμβεί η i δυνητική απόδοση της επένδυσης, ri= η δυνητική απόδοση και n= ο αριθμός των δυνητικών αποδόσεων

3.3. Κίνδυνος

Ο κίνδυνος ορίζεται ως η απόκλιση του πραγματοποιθέντος αποτελέσματος από μια μέση αναμενόμενη άξια, δηλαδή η πιθανότητα να υπάρξει ζημία ή κέρδος από την επένδυση σε κάποιο περιουσιακό στοιχείο και εκφράζεται από την τυπική απόκλιση των αναμενόμενων αποδόσεων μιας επένδυσης (**r**). Δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma(r) = \{ \sum_{i=1}^{n} Pi(ri - E(ri))^2 \}^{1/2}$$

όπου σ = η τυπική απόκλιση των αποδόσεων μιας επένδυσης, Pi = η πιθανότητα να συμβεί η i δυνητική απόδοση της επένδυσης, ri = η i δυνητική απόδοση, E(r)= η αναμενόμενη ή προσδοκώμενη απόδοση της επένδυσης και n= ο αριθμός των δυνητικών αποδόσεων

Οι πιθανότητες να υπάρξει κέρδος ή ζημιά είναι μεγάλες ή μικρές ανάλογα με το βαθμό κινδύνου που σχετίζετε μια συγκεκριμένη επένδυση. Η απόδοση μιας επένδυσης μπορεί να είναι είτε η πρόσθετη εισροή εισοδήματος, είτε η κεφαλαιακή απόδοση, που μπορεί να προκύψει από πιθανή ανατίμηση του επενδυμένου κεφαλαίου.

Τα χαρακτηριστικά του κινδύνου είναι ο χρόνος και η μεταβλητότητα. Ο κίνδυνος είναι αυξανόμενη συνάρτηση του χρόνου. Όσο περισσότερο είναι το κεφάλαιο επενδυόμενο τόσο είναι μεγαλύτερος ο κίνδυνος το κεφαλαίο να υποστεί ζημία..

Οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζουν οι επενδυτές καθημερινά στην αγορά των κινητών αξιών (μετοχών και άλλων αξιόγραφων) είναι οι εξής:

- Ο κίνδυνος επιλογής της μετοχής (selection-company risk) ή μη-συστημικός κίνδυνος (unsystematic risk) , και
- Ο κίνδυνος της αγοράς (market risk) ή συστημικός κίνδυνος (systematic risk)

Αναλυτικότερα, ο **μη-συστημικός κίνδυνος (unsystematic risk)** σχετίζεται με την επιλογή μιας μετοχής η οποία μπορεί να μην αποδώσει το αναμενόμενο αποτέλεσμα. Θα είναι ικανοποιητικά τα κέρδη της εταιρίας για να δικαιολογήσουν τα τρέχοντα ή υψηλότερα επίπεδα της τιμής της μετοχής ή θα είναι απογοητευτικά με αποτέλεσμα να πιέσουν την τιμή της μετοχής προς τα κάτω; Ο

κίνδυνος επιλογής αναφέρεται σε άλλα χρηματοοικονομικά εγχειρίδια ως κίνδυνος εταιρίας (company risk). Μπορεί να εξαλειφθεί εάν έχουμε στο χαρτοφυλάκιό μας αρκετά αξιόγραφα.

Ο **συστημικός κίνδυνος (systematic risk)** αντιπροσωπεύει και αντανακλά την γενική κατάσταση της οικονομίας, τις πληθωριστικές τάσεις που υπάρχουν, τις δραστηριότητες των εταιριών γενικά, τα επίπεδα των επιτοκίων και την φορολογία. Ο συστημικός κίνδυνος μπορεί να επηρεάσει και υγιείς επιχειρήσεις και δεν μπορεί να εξαλειφτεί.

Πώς όμως, ο συστημικός κίνδυνος μπορεί να επηρεάσει και υγιείς επιχειρήσεις. Έστω ότι τα αποτελέσματα κερδοφορίας για το 30% των εισηγμένων εταιριών είναι περισσότερο από ικανοποιητικά το εξάμηνο που διανύουμε στο τρέχον έτος. Ο πληθωρισμός όμως φαίνεται πως αναζωπυρώνεται και δημιουργεί ανησυχίες στο επενδυτικό κοινό. Από την άλλη μεριά, υπάρχει νευρικότητα σε όλη την αγορά μιας και η κερδοφορία των περισσότερων εισηγμένων δεν έφτασε τα αναμενόμενα επίπεδα και αυτό πιέζει την αγορά καθοδικά. Το αποτέλεσμα είναι ότι η κάθοδος των τιμών των μετοχών του μεγαλύτερου ποσοστού της αγοράς θα συμπαρασύρει και τις υγιείς επιχειρήσεις.

Μία τέτοιου είδους καθοδική πορεία γνώρισε η ελληνική αγορά την περίοδο Σεπτεμβρίου-Δεκεμβρίου 1999 όταν ο Γενικός Δείκτης διόρθωσε από το υψηλότερο σημείο των 6.400 μονάδων κοντά στις 4.700 και συμπαρέσυρε όλη την αγορά ακόμη και αυτές τις εταιρίες που δεν δικαιολογούσαν την πτώση τους (η τότε διόρθωση οφείλεται περισσότερο στη μικρή ρευστότητα και νευρικότητα που υπήρξε στην αγορά παρά στην κερδοφορία των εταιριών η οποία υπήρξε ικανοποιητική για τις περισσότερες εταιρίες). Στην τελευταία δεκαετία υπάρχουν εξίσου και άλλα παρόμοια παραδείγματα.

3.4. Θεωρία Χαρτοφυλακίου

Ο προσδιορισμός μιας συναρτησιακής σχέσης μεταξύ προσδοκώμενων αποδόσεων και κινδύνου μας εισάγει στην θεωρία χαρτοφυλακίου. Κάθε αξιόγραφο προσφέρει απόδοση η οποία περιγράφεται από μία τυχαία μεταβλητή (r) και κίνδυνο που εκφράζεται από την τυπική απόκλιση (σ). Κάθε επενδυτής ανάλογα με τις υποκειμενικές του προτιμήσεις και την συνάρτηση χρησιμότητάς του, επιλέγει τον βαθμό στον οποίο θέλει να αποφύγει τον κίνδυνο και την πρόσθετη ανταμοιβή που αυτός θα απαιτήσει για την ανάληψη πρόσθετου κινδύνου.

Επομένως, η επιλογή του συνδυασμού (r,σ) υπόκειται στις υποκειμενικές προτιμήσεις κάθε επενδυτή, που ενσωματώνονται σε μια συνάρτηση χρησιμότητας:

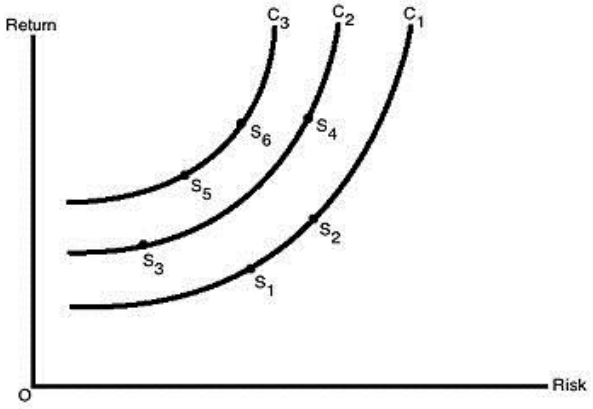
$$U=U[E(W), var(W)]$$

όπου, E(W): το αναμενόμενο επίπεδο πλούτου από κάποια επένδυση , και
Var(W): η διακύμανση του E(W)

Η συνάρτηση χρησιμότητας ενός επενδυτή είναι θετική στην αναμενόμενη απόδοση και αρνητική στην διακύμανση του χαρτοφυλακίου. Το συγκεκριμένο συμπέρασμα ερμηνεύει την ορθολογική συμπεριφορά αποφυγής κινδύνου ενός επενδυτή.

Ο γεωμετρικός τόπος των συνδυασμών E(W) και Var(W), όπου ο επενδυτής παραμένει αδιάφορος (π.χ. S1,S2) , εκφράζεται από τις καμπύλες αδιαφορίας οι οποίες ενδεικτικά απεικονίζονται παρακάτω:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1. ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΑΔΙΑΦΟΡΙΑΣ



Σύμφωνα με τη θεωρία του χαρτοφυλακίου, ο κίνδυνος μιας μεμονωμένης επένδυσης επηρεάζει το συνολικό κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου επενδύσεων κατά το ποσοστό που η συμμετέχει η συγκεκριμένη επένδυση στο συνολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου και συνεπώς μπορούμε να ορίσουμε την **διακύμανση ενός χαρτοφυλακίου** που αποτελείται για παράδειγμα από δύο αξιόγραφα $\mathbf{r}_1$ και $\mathbf{r}_2$ ως εξής:

$\sigma^2(r_p) = X_1^2\sigma_1^2 + X_2^2\sigma_2^2 + (2\, X_1X_2\sigma_{12})$
ή, $\sigma^2(r_p) = X_1^2\sigma_1^2 + X_2^2\sigma_2^2 + (2\, X_1X_2\sigma_1\, \sigma_2\, \rho_{12})$
ή, $\sigma^2(r_p) = (X_1\, \sigma_1 + X_2\, \sigma_2)^2 - 2\, X_1X_2\sigma_1\, \sigma_2(1- \rho_{12})$ (1)
όπου: X1 και X2 : η συνεισφορά των αξιόγραφων $\mathbf{r}_1$ και $\mathbf{r}_2$ αντίστοιχα
σ_1^2 και σ_2^2 : οι διακυμάνσεις των αξιόγραφων $\mathbf{r}_1$ και $\mathbf{r}_2$ αντίστοιχα
και σ_{12} : η συνδιακύμανση των αποδόσεων των αξιόγραφων $\mathbf{r}_1$ και $\mathbf{r}_2$ που ορίζεται ως $\sigma_{12} = \sigma_1\sigma_2\rho_{12}$, όπου ρ_{12} είναι ο συντελεστής συσχέτισης των δύο αξιόγραφων ($-1 \leq \rho_{12} \leq 1$)

Παρατηρούμε λοιπόν, ότι η διακύμανση ή τυπική απόκλιση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου επηρεάζεται όχι από τις επιμέρους διακυμάνσεις ή τυπικές αποκλίσεις των επενδύσεων που αποτελείται αλλά από την συσχέτιση των αποδόσεων του συνόλου του χαρτοφυλακίου. Άρα, μια επενδυτική επιλογή μπορεί να ενέχει μεγάλο κίνδυνο (υψηλή τυπική απόκλιση), όμως να συσχετίζεται με τέτοιο τρόπο με τις υπόλοιπες επενδυτικές επιλογές του χαρτοφυλακίου που να μην αυξάνει η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου ενώ να αυξάνει την προσδοκώμενη απόδοση.
Συνεπώς, συνδυάζοντας περισσότερους τίτλους σε ένα χαρτοφυλάκιο , μειώνεται ο κίνδυνος μέσω διαφοροποίησης. Το ποσό του κινδύνου που απομειώνεται σε ένα χαρτοφυλάκιο εξαρτάται από τον βαθμό που τα αξιόγραφα αντιμετωπίζουν κοινούς κινδύνους μεταξύ τους, δηλαδή τον **συντελεστής συσχέτισής** τους.

Πιο συγκεκριμένα, όταν ο συντελεστής συσχέτισης (ρ) είναι μικρότερος της μονάδας, δηλαδή αν $\boldsymbol{\rho_{12} \leq 1}$, τότε από την σχέση (1) προκύπτει ότι $\sigma^2(r_p) < (X_1\ \sigma_1 + X_2\ \sigma_2)^2$, δηλαδή η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου είναι μικρότερη από το σταθμικό μέσο όρο των επιμέρους σ_1 και σ_2, δηλαδή οι τυχαίες μεταβολές στην απόδοση του ενός αντισταθμίζονται από τις τυχαίες μεταβολές στην απόδοση του άλλου, δηλαδή προκύπτει άμβλυνση κινδύνου λόγω μείξης των αξιόγραφων (**αποτέλεσμα διαφοροποίησης**). Όσα περισσότερα από ένα αξιόγραφα συνδυάζονται σε ένα χαρτοφυλάκιο και ο συντελεστής συσχέτισής τους είναι μικρότερος της μονάδας, τόσο περισσότερο οι τυχαίες αποκλίσεις στην απόδοση του ενός αξιόγραφου αντισταθμίζονται σε ένα βαθμό από τυχαίες μεταβολές στην απόδοση του άλλου, έτσι ώστε για το συνολικό χαρτοφυλάκιο να επιτυγχάνεται διασπορά κινδύνου.

Συνεπώς, στην περίπτωση που ο συσχετισμός είναι αρνητικός θα εξουδετερωθούν οι υπάρχοντες κίνδυνοι και θα μειωθεί ο συνολικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου. Επομένως , η απόκτηση της συγκεκριμένης επένδυσης δεν επηρεάζει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου παρόλο που μεμονωμένα έχει υψηλό κίνδυνο (τυπική απόκλιση).

Όταν ο συντελεστής συσχέτισης (ρ) είναι ίσος με την μονάδα, δηλαδή αν $\boldsymbol{\rho_{12}=1}$, τότε από την σχέση (1) προκύπτει ότι $\sigma^2(r_p) = (X_1\ \sigma_1 + X_2\ \sigma_2)^2$, δηλαδή υπάρχει τέλεια θετική συσχέτιση. Σε αυτή την περίπτωση δεν υπάρχουν οφέλη από την διαφοροποίηση, καθώς ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου είναι ο μέσος σταθμικός κίνδυνος των επιμέρους αξιόγραφων που περιλαμβάνονται στο χαρτοφυλάκιο.

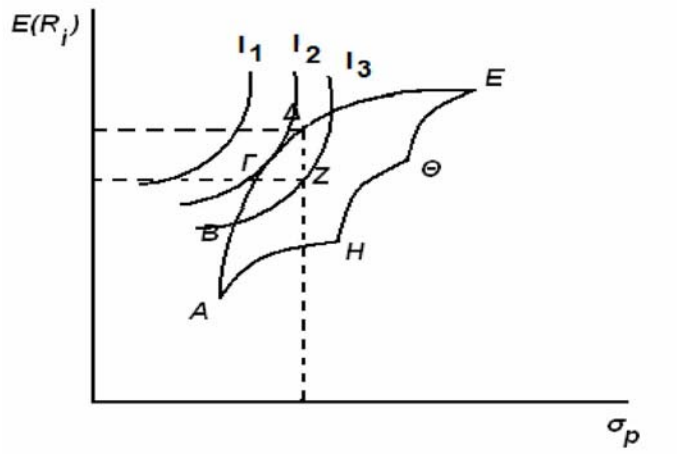
Τέλος, όταν ο συντελεστής συσχέτισης (ρ) είναι ίσος με μείον ένα, δηλαδή αν $\boldsymbol{\rho_{12} < -1}$,τότε υπάρχει τέλεια αρνητική συσχέτιση μεταξύ των αξιόγραφων που συμπεριλαμβάνονται στο χαρτοφυλάκιο και τότε το χαρτοφυλάκιο διαφοροποιείται πλήρως.

Μπορούμε να σημειώσουμε επιπλέον ότι, στην περίπτωση καλώς διαφοροποιημένων χαρτοφυλακίων , δηλαδή σε αυτά που έχει εξαλειφθεί ο μη συστηματικός κίνδυνος και περιέχουν μόνο συστηματικό, οι τυπικές αποκλίσεις που έχουν υπολογισθεί με βάση τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων που πραγματοποιήθηκαν στο παρελθόν, είναι αρκετά αντιπροσωπευτικές των τυπικών αποκλίσεων που θα προκύψουν στο μέλλον καθώς εμφανίζουν **σταθερότητα διαχρονικά** (Βασιλείου, Ηρειώτης).

Ο κίνδυνος μειώνεται όσο αυξάνονται τα αξιόγραφα σε ένα χαρτοφυλάκιο. Εάν υπάρχουν Ν αξιόγραφα, μπορούν να γίνουν άπειροι συνδυασμοί μεταξύ τους και να σχηματιστούν άπειρα χαρτοφυλάκια. Ο επενδυτής για να καταλήξει στο ιδανικό για αυτόν χαρτοφυλάκιο χρειάζεται να εκτιμήσει όλα τα χαρτοφυλάκια χάρη στο θεώρημα των Αποτελεσματικών Συνδυασμών και να επιλέξει εκείνο που σε δεδομένο επίπεδο κινδύνου προσφέρει τη μεγαλύτερη απόδοση και σε δεδομένη απόδοση έχει τον μικρότερο κίνδυνο. Το χαρτοφυλάκιο αυτό ονομάζεται **αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο** και στηρίζεται στο μοντέλο που ανέπτυξε ο Markowitz (1959).

Με βάση το υπόδειγμα Markowitz μπορούμε να καθορίσουμε το αποτελεσματικό σύνολο χαρτοφυλακίων. Κάθε επενδυτής, θα επιλέξει από όλα τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια το άριστο ή βέλτιστο χαρτοφυλάκιο, ανάλογα με τις προτιμήσεις του σχετικά με την ανταλλαγή απόδοσης και κινδύνου οι οποίες προσδιορίζονται από τις καμπύλες αδιαφορίας του. Το **άριστο χαρτοφυλάκιο** για τον επενδυτή είναι το αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο που του δίνει μεγαλύτερη χρησιμότητα και προσδιορίζεται από το σημείο στο οποίο εφάπτεται η υψηλότερη καμπύλη αδιαφορίας του με το αποτελεσματικό σύνορο.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2. ΑΡΙΣΤΟ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ



Το αποτελεσματικό σύνορο προσδιορίζεται από το βορειοδυτικό μέρος της καμπύλης των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων μεταξύ Α και Ε και το άριστο χαρτοφυλάκιο στο παραπάνω σχήμα είναι το Δ.

4. ΔΕΙΚΤΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΤΩΝ ΜΕΤΟΧΩΝ

4.1. Στατιστικά μέτρα κινδύνου

4.1.1. Διακύμανση (variance)

Σύμφωνα με την επιστήμη της Στατιστικής, η **διακύμανση (variance)** ενός πληθυσμού, ο οποίος αποτελείται από Ν στοιχεία και ο οποίος έχει αριθμητικό μέσο μ, ορίζεται ως εξής, (Χατζηνικολάου, 2002):

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^{N}(Xi - \mu)^2 / N$$

Δηλαδή, σ^2 είναι ο μέσος όρος των τετραγώνων των αποκλίσεων των τιμών της μεταβλητής Χ από τον αριθμητικό τους μέσο, μ και συνεπώς δίνεται από τον τύπο:

$$Var(X) = E(X-\mu)^2$$

Η διακύμανση ουσιαστικά είναι το μέτρο κινδύνου που μετρά πώς κατανέμεται η τυχαία μεταβλητή γύρω από την αναμενόμενη τιμή της.

Ανάγοντας, επομένως τους στατιστικούς όρους στην χρηματοοικονομική επιστήμη μπορούμε να εκφράσουμε το δυνητικό αποτέλεσμα όλων των δυνητικών αποδόσεων μιας επένδυσης, μαζί με τις πιθανότητες τους πραγματοποίησης ή μη που αντιστοιχούν στις αποδόσεις αυτές ως την κατανομή πιθανότητας των αποδόσεων της επένδυσης (probability distribution of return). Επομένως, η **διακύμανση μιας επένδυσης (r)** ως ένα στατιστικό μέτρο το οποίο εξυπηρετεί στον έλεγχο της μεταβλητότητας της απόδοσης ενός αξιόγραφου, εκφράζεται ως εξής:

$$\sigma^2(\mathbf{r}) = \{ \sum_{i=1}^{n} Pi(\mathbf{r}i - E(\mathbf{r}i))^2 \}^{1/2}$$

όπου σ^2 = η διακύμανση των αποδόσεων μιας επένδυσης, Pi = η πιθανότητα να συμβεί η i δυνητική απόδοση της επένδυσης, ri = η i δυνητική απόδοση, E(r)= η αναμενόμενη ή προσδοκώμενη απόδοση της επένδυσης και n= ο αριθμός των δυνητικών αποδόσεων

Συνεπώς, η διακύμανση μετρά τον κίνδυνο να έχουμε απόδοση μικρότερη από την προσδοκώμενη απόδοση και άρα συμπεραίνουμε την αντίστροφη σχέση μεταξύ απόδοσης και κινδύνου, όπου όσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος μιας μετοχής, τόσο μεγαλύτερη πρέπει να είναι η προσδοκώμενη απόδοση της μετοχής, προκειμένου να την αγοράσουμε.
Αν η κατανομή έχει μικρή διακύμανση, δηλαδή οι αποδόσεις έχουν μικρή διασπορά, τότε η μετοχή έχει χαμηλό κίνδυνο, ενώ αν η κατανομή έχει μεγαλή διακύμανση, δηλαδή οι αποδόσεις έχουν μεγάλη διασπορά, τότε η μετοχή έχει υψηλό κίνδυνο.

4.1.2. Τυπική απόκλιση (Standard Deviation)

Όπως παρατηρείται η διακύμανση δεν μετριέται στις ίδιες μονάδες που μετριέται και η μεταβλητή X, αλλά στα τετράγωνα αυτών τω μονάδων, γεγονός που δυσκολεύει την ερμηνεία της. Για τον λόγο αυτό, ο υπολογισμός της διακύμανσης θεωρείται ως ένα ενδιάμεσο στάδιο για τον υπολογισμό της **τυπικής απόκλισης (standard deviation)**, η οποία ορίζεται ως η θετική τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης και πιο συγκεκριμένα η **τυπική απόκλιση των αναμενόμενων αποδόσεων μιας επένδυσης (r)** δίνεται από τον τύπο:

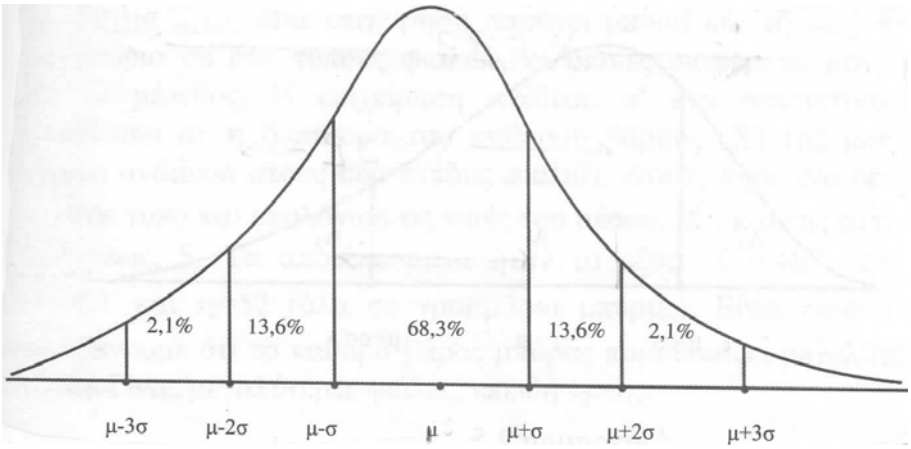
$$\sigma(\mathbf{r}) = \{ \sum_{i=1}^{n} Pi(\mathbf{r}i - E(\mathbf{r}i))^2 \}^{1/2}$$

όπου σ = η τυπική απόκλιση των αποδόσεων μιας επένδυσης, Pi = η πιθανότητα να συμβεί η i δυνητική απόδοση της επένδυσης, ri = η i δυνητική απόδοση, E(r)= η αναμενόμενη ή προσδοκώμενη απόδοση της επένδυσης και n= ο αριθμός των δυνητικών αποδόσεων

Οι τιμές της τυπικής απόκλισης είναι εύκολα συγκρίσιμες και αποτελούν την πλέον εύχρηστη μορφή του μέτρου της μεταβλητότητας (volatility) ή ρίσκου.

Η τυπική απόκλιση αποτελεί ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο όταν θέλουμε να εκτιμήσουμε το ποσοστό των παρατηρήσεων που βρίσκονται σε διάφορα διαστήματα τιμών της μεταβλητής και γνωρίζουμε την πιθανότητα οι τιμές της να βρίσκονται σε απόσταση μίας, δύο, τριών κ.λπ. τυπικών αποκλίσεων από το μέσο (Χατζηνικολάου, 2002). Ουσιαστικά, μετρά τα διασπορά των δυνητικών αποτελεσμάτων γύρω από την μέση τιμή τους.
Για παράδειγμα όταν έχουμε μια κανονική κατανομή, δηλαδή μια κωδωνοειδή κατανομή, όπως αυτή του διαγράμματος, τότε το εμβαδόν που περιλαμβάνεται στα διαστήματα (μ±σ), (μ±2σ) και (μ±3σ) είναι αντίστοιχα 68,3%, 95,5% και 99,7% (Χατζηνικολάου, 2002) .

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3. ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ



Ανάγοντας την στατιστική αυτή ερμηνεία στα χρηματοοικονομικά, μπορούμε να θεωρήσουμε για παράδειγμα μια επένδυση αξίας 100€ με σ=30% και μ=0. Άρα, η τιμή αυτής θα βρίσκεται στο εύρος (70,130) με πιθανότητα 68,3% , (40, 160) με πιθανότητα 95,5% και (10,190) με πιθανότητα 99,7% .

Ποιος είναι ο λόγος όμως που χρησιμοποιούμε ένα μέτρο της συνολικής μεταβλητότητας των αποδόσεων (διακύμανση ή τυπική απόκλιση) ως ένα υποκατάστατο του κινδύνου?

Όπως έχουμε αναφέρει, ο κίνδυνος είναι η μεταβλητότητα των δυνητικών αποτελεσμάτων γύρω από την αναμενόμενη τιμή τους. Η διακύμανση και η τυπική απόκλιση δεν παρέχουν πλήρη περιγραφή του κινδύνου της επένδυσης, αν ο τελευταίος όρος οριστεί ως η πιθανότητα το πραγματικό αποτέλεσμα από την επένδυση να είναι μικρότερο από το αναμενόμενο (Βασιλείου, Ηρειώτης). Τα στατιστικά όμως μέτρα που μετρούν τη μεταβολή των αποδόσεων η οποία είναι μικρότερη από την αναμενόμενη απόδοση παρουσιάζουν δυσκολίες και δεν είναι αναγκαία αν η κατανομή των μελλοντικών αποδόσεων είναι συμμετρική γύρω από την αναμενόμενη τιμή της (Βασιλείου, Ηρειώτης). Συνεπώς η κατανομή των μελλοντικών αποδόσεων της επένδυσης ακολουθεί την **υπόθεση της κανονικής κατανομής**, η οποία είναι συμμετρική γύρω από την αναμενόμενη τιμή της και στην περίπτωση αυτή τα μέτρα της συνολικής μεταβλητότητας των αποδόσεων που είναι μικρότερη από την αναμενόμενη απόδοση, θα δίνουν ίδια κατάταξη των επενδύσεων ανάλογα με τον κίνδυνο που ενέχουν.

Τέλος, η διακύμανση και η τυπική απόκλιση χαρακτηρίζονται ως **μέτρα απόλυτης μέτρησης** της διασποράς μιας κατανομής, και αποτελούν μια αποτελεσματική μέτρηση του κινδύνου όταν πρόκειται για μια συγκεκριμένη επένδυση ή για συγκρίσιμες επενδύσεις των οποίων όμως η αναμενόμενη απόδοση είναι η ίδια και δεν είναι κατάλληλα για σύγκριση μεταξύ εναλλακτικών επενδύσεων χαρτοφυλακίων.

4.1.3. Συντελεστής μεταβλητότητας (coefficient of variation)

Ο **συντελεστής μεταβλητότητας** χρησιμοποιείται για να συγκρίνουν οι επενδυτές τον κίνδυνο επενδύσεων που έχουν σημαντικές διαφορές στις αναμενόμενες αποδόσεις τους. Χαρακτηρίζεται ως **μέτρο σχετικής μέτρησης** κινδύνου το οποίο μετρά τον κίνδυνο ανά μονάδα αναμενόμενης απόδοσης. Εκφράζεται ως ο λόγος της τυπικής απόκλισης προς την μέση τιμή.

$$CV= \sigma/E(r)$$

Το συγκεκριμένο στατιστικό μέτρο εκφράζει τον κίνδυνο μιας επενδυτικής επιλογής σε σχέση με την απόδοση που αναμένεται από την ανάληψη της συγκεκριμένης επένδυσης. Επομένως, μεγάλες τιμές του συντελεστή μεταβλητότητας εκφράζουν μεγάλη διασπορά ανά μονάδα αναμενόμενης απόδοσης και συνεπώς μεγάλο σχετικό κίνδυνο. Αντίθετα, χαμηλές τιμές του συντελεστή μεταβλητότητας εκφράζουν καλύτερη σχέση κινδύνου απόδοσης.

Βασικό πλεονέκτημα του συντελεστή μεταβλητότητα αποτελεί το ότι είναι ένας καθαρός αριθμός ,ανεξάρτητος από μονάδες μέτρησης και μας δίνει την δυνατότητα να ταξινομήσουμε επενδυτικά σχέδια με διαφορετικά χαρακτηριστικά.

Μελετώντας τον παραπάνω δείκτη συμπεραίνουμε ότι η μεγαλύτερη διακύμανση των αποδόσεων ενός σχεδίου σε σχέση με κάποιο άλλο, δεν θα πρέπει να σημαίνει αναγκαστικά και μεγαλύτερο κίνδυνο απώλειας εισοδήματος, αν αυτή οφείλεται σε πολύ μεγάλες, μη συμμετρικές προς τα δεξιά αποκλίσεις των αποδόσεων του από τη μέση τους τιμή. Αναλυτικότερα, αν για την επιλογή μεταξύ δύο αμοιβαίων αποκλειόμενων επενδυτικών σχεδίων χρησιμοποιήσουμε το κριτήριο που μας λέει ότι επιλέγουμε εκείνο που έχει την μεγαλύτερη μέση τιμή και την μικρότερη διακύμανση (ή τυπική απόκλιση), τότε λαμβάνουμε υπόψη μας μόνο τις δύο πρώτες ροπές τους, δηλαδή τον μέσο και τη διακύμανση. Οι υψηλότερης τάξης κεντρικές ροπές των κατανομών των αποδόσεων των επενδυτικών σχεδίων, όπως η ασυμμετρία και η κύρτωση που προσδιορίζουν τη μορφή μιας κατανομής, δεν λαμβάνονται υπόψη. Αυτό σημαίνει ότι με αυτό τον τρόπο δεν χρησιμοποιούνται αποτελεσματικά όλες οι πληροφορίες για τη μορφή των κατανομών της μεταβλητής των αποδόσεων των επενδυτικών σχεδίων. Αυτό μπορεί να έχει ως συνέπεια , να απορρίπτονται ή να είναι αδύνατο να επιλεγούν επενδυτικά σχέδια των οποίων οι αποδόσεις τυχαίνει να έχουν μεγάλη διακύμανση λόγω μη συμμετρικών αποκλίσεων προς τα δεξιά της μέσης τιμής τους. Οι αποκλίσεις αυτές δεν οδηγούν σε απώλειες εισοδήματος και έτσι δεν θα πρέπει να είναι δυσμενείς για τους επενδυτές (Τζαβαλής, Πετραλιάς, 2009). Για τον λόγο αυτό ο συντελεστής μεταβλητότητας μας επιτρέπει εκτός από την διακύμανση να συνυπολογίσουμε και την κατεύθυνση της ασυμμετρίας της κατανομής των αποδόσεων των επενδυτικών σχεδίων, δηλαδή αν είναι προς τα αριστερά ή τα δεξιά.

Αντίθετα, ένα βασικό μειονέκτημα του δείκτη είναι η περιορισμένη χρησιμότητά του όταν η μέση τιμή του εκάστοτε επενδυτικού σχεδίου είναι κοντά στο μηδέν.

Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε ότι στην βιβλιογραφία έχει προταθεί επίσης και η χρήση του **λόγου (ή κριτηρίου) του Sharpe** που εκφράζεται από την σχέση $E(r)/\sigma$ και δείχνει την μέση τιμή της απόδοσης ενός σχεδίου ανά μονάδα τυπικής απόκλισης αυτής. Παρατηρώντας λοιπόν τον δείκτη αυτόν, συμπεραίνουμε ότι είναι ο αντίστροφος του συντελεστή μεταβλητότητας και άρα με βάση τον λόγο αυτό θα επιλέγεται εκείνο το σχέδιο που έχει την μεγαλύτερη μέση τιμή ανά μονάδα τυπικής απόκλισης.

4.1.4. Συντελεστής βήτα (beta coefficient)

4.1.4.1. Το υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων της αγοράς (capital asset pricing model-CAPM)

Με βάση την θεωρία του χαρτοφυλακίου που αναλύσαμε παραπάνω, αναπτύχθηκε το **υπόδειγμα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων της αγοράς (capital asset pricing model-CAPM)**.

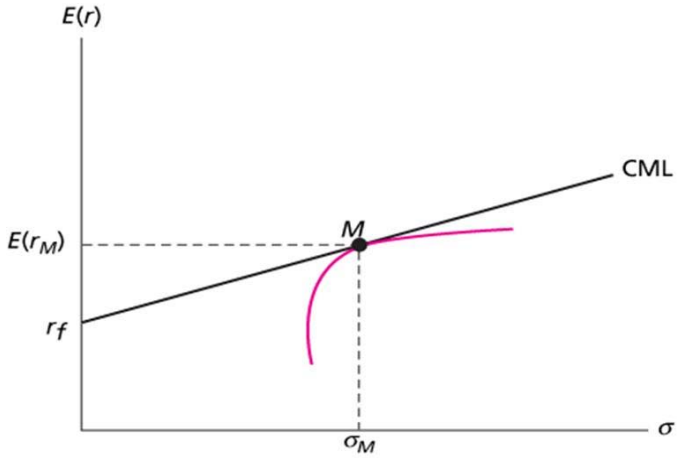
Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων αναπτύχθηκε από τον William F. Sharpe το 1964, για το οποίο του απενεμήθη το βραβείο Nobel το 1990. Ακολούθως, στη διαμόρφωση του τελικού Υποδείγματος συνεισέφεραν και οι εργασίες των John Lintner, (1965) και Jan Mossin (1966). Αποτελεί μία προέκταση του υποδείγματος Μέσου – Διακύμανσης (Mean – Variance) του Harry Markowitz (1952 & 1959). Στο υπόδειγμα Μέσου - Διακύμανσης καθορίζεται ένα σύνολο αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων, στα οποία συνδέεται η αναμενόμενη απόδοση με τον αναλαμβανόμενο κίνδυνο.

Το υπόδειγμα CAPM στηρίχθηκε σε κάποιες βασικές προϋποθέσεις που χρησιμοποιήθηκαν για λόγους απλοποίησης των συνθηκών του πραγματικού κόσμου και της οικονομίας. Οι βασικές προϋποθέσεις παρατίθενται παρακάτω (Βασιλείου-Ηρειώτης):

i. Κάθε επενδυτής αποστρέφεται τον κίνδυνο και επιδιώκει την μεγιστοποίηση της αναμενόμενης χρησιμότητάς του με βάση τον πλούτο του στο τέλος της περιόδου.
ii. Μεταξύ δύο όμοιων κατά τα άλλα χαρτοφυλακίων, οι επενδυτές θα επιλέξουν εκείνο με την μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση και συγχρόνως μεταξύ δύο όμοιων χαρτοφυλακίων θα επιλέξουν εκείνο με την μικρότερη τυπική απόκλιση.
iii. Υπάρχει ελεύθερη πρόσβαση στην πληροφόρηση από όλους τους επενδυτές.
iv. Υπάρχει ένα επιτόκιο στην αγορά χωρίς κίνδυνο, το οποίο είναι το ίδιο για όλους τους επενδυτές και με το οποίο κάθε επενδυτής μπορεί να δανειστεί ή να δανείσει χρήματα.
v. Υπάρχει το χαρτοφυλάκιο της αγοράς (M), το οποίο είναι ένα χαρτοφυλάκιο που επενδύονται όλα τα χρήματα σε όλα τα χρεόγραφα της αγοράς. Αποτελεί άριστο ή βέλτιστο χαρτοφυλάκιο και συντίθεται από όλα τα αξιόγραφα της αγοράς. Δίνεται από τους Γενικούς Δείκτες τιμών ή άλλους δείκτες.

Κάτω από συνθήκες ισορροπίας στην αγορά μετοχών, η ύπαρξη ενός περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο και του χαρτοφυλακίου αγοράς M, προσδιορίζουν μοναδικά το σύνορο αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων P. Τα χαρτοφυλάκια αυτά βρίσκονται πάνω σε μια ευθεία γραμμή που ονομάζεται **γραμμή κεφαλαιαγοράς (CML)** που παρουσιάζεται από το παρακάτω διάγραμμα.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4. ΓΡΑΜΜΗ ΚΕΦΑΛΑΙΑΓΟΡΑΣ



Αυτά τα χαρτοφυλάκια αναφέρονται ως αποτελεσματικά καθώς αποδίδουν τη μέγιστη δυνατή επιπλέον απόδοση ($\bar{r}_p$) σε σχέση με εκείνη του περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο (r_f), δηλαδή $\bar{r}_p$- r_f, ανά μονάδα τυπικής απόκλισης σ_p. Η επιπλέον απόδοση αναφέρεται ως **ποσοστό κίνδυνο** ή απλά **κίνδυνος** του χαρτοφυλακίου P. Προφανώς αν το χαρτοφυλάκιο αποτελείται από μόνο μια μετοχή αυτό αποτελεί το ποσοστό κινδύνου της μετοχής (Τζαβαλής , 2009).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, κάθε χαρτοφυλάκιο που βρίσκεται πάνω στην γραμμή κεφαλαιαγοράς CML θα πρέπει να έχει την ίδια επιπλέον μέση απόδοση $\bar{r}_p$- r_f ανά μονάδα τυπικής απόκλισης του σ_p με εκείνη του χαρτοφυλακίου της αγοράς M. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να ισχύει

$$(r_p - r_f) / \sigma_p = (r_M - r_f) / \sigma_M = \theta$$

Συνεπώς , ο λόγος της επιπλέον μέσης απόδοσης του χαρτοφυλακίου μετοχών της αγοράς M ανά μονάδα της τυπικής απόκλισης της σ_M ορίζεται ως $\theta = (r_M - r_f) / \sigma_M$ και αναφέρεται ως **τιμή κινδύνου της αγοράς μετοχών ή ασφάλιστρο κινδύνου** . Η τιμή αυτή αποτελεί την επιπλέον αμοιβή που απαιτείται από τους επενδυτές ανά μονάδα τυπικής απόκλισης του χαρτοφυλακίου της αγοράς σ_M έτσι ώστε να κρατούν το χαρτοφυλάκιο αυτό αντί του περιουσιακού στοιχείο χωρίς κίνδυνο (Τζαβαλής, 2009).

Θεωρώντας λοιπόν την μέση απόδοση μιας αντιπροσωπευτικής μετοχής i της αγοράς ως $\bar{r}_i$ και το ποσοστό κινδύνου της που δίνεται από την σχέση $\bar{r}_i$- r_f, μπορούμε να διατυπώσουμε τη μορφή του **υποδείγματος αποτίμησης μετοχών της αγοράς CAPM** ως ακολούθως:

$$\bar{r}_i = r_f + \beta i\,(r_M - r_f)$$

Όπου ο συντελεστής βi ορίζεται από την σχέση $\beta i = \sigma_{iM}/\sigma^2_M$

Σύμφωνα με το υπόδειγμα, η αναμενόμενη απόδοση μιας μετοχής ισούται με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο r_f συν τον συντελεστή βήτα της μετοχής πολλαπλασιασμένο με την υπερβάλλουσα απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Όπως φαίνεται το υπόδειγμα τιμολογεί τη μέση απόδοση μιας μετοχής του χαρτοφυλακίου της αγοράς i, $\bar{r}_i$ σε σχέση με το ποσοστό κινδύνου της αγοράς μετοχών ($r_M - r_f$) .

Όπως έχουμε προαναφέρει, ο συστηματικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος της αγοράς, δηλαδή πώς μεταβάλλεται ο κίνδυνος ενός επενδυτικού προϊόντος καθώς μεταβάλλεται ο κίνδυνος της αγοράς. Επιπλέον, ο μη συστηματικός κίνδυνος είναι ο κίνδυνος κάθε επενδυτικού προϊόντος ξεχωριστά και μπορεί να εξαλειφθεί μέσω διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου. Συνεπώς, το υπόδειγμα CAPM ανταμείβει τους επενδυτές που αναλαμβάνουν τον **συστηματικό κίνδυνο** που μετριέται μέσω του συντελεστή βήτα. Πιο συγκεκριμένα, δηλώνει ότι η υπερβάλλουσα απόδοση μιας μετοχής ή ενός χαρτοφυλακίου εξαρτάται από τον συντελεστή βήτα, δηλαδή τον συστηματικό κίνδυνο και όχι από τον συνολικό κίνδυνο.

Αναλύοντας λίγο περισσότερο του υπόδειγμα CAPM έχουμε τα εξής:

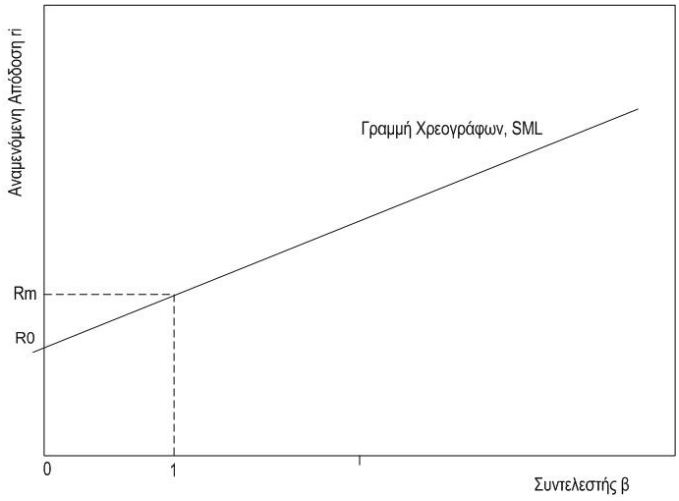
$$\bar{r}_i = r_f + \beta i\,(r_M - r_f) = r_f + \sigma_{iM}/\sigma^2_M\,(r_M - r_f) = r_f + \{\sigma_{iM}/\sigma_M\} * \{(r_M - r_f)/\sigma_M\}$$

Σύμφωνα με την παραπάνω σχέση η μέση απόδοση μιας μετοχής i του χαρτοφυλακίου της αγοράς M θα πρέπει να ισούται με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο, που αντιπροσωπεύει τη σίγουρη διαφυγούσα απόδοση αν μια χρηματική μονάδα δεν επενδυθεί για μια χρονική περίοδο στο επιτόκιο της αγοράς, συν το γινόμενο του βαθμού κινδύνου της μετοχής, δηλαδή τον λόγο σ_{iM}/σ_M επί την τιμή κινδύνου της αγοράς θ, που εκφράζεται από τον λόγο $(r_M - r_f)/\sigma_M$.

Πιο συγκεκριμένα, ο λόγος σ_{iM}/σ_M που ορίζεται ως ο βαθμός κινδύνου της αγοράς εκφράζει την συνεισφορά της μετοχής i στο μέγεθος του κινδύνου του χαρτοφυλακίου της αγοράς M. Όσο μεγαλύτερος είναι ο λόγος, τόσο μεγαλύτερος θα είναι και ο βαθμός κινδύνου της μετοχής i, δηλαδή τόσο λιγότερο η συγκεκριμένη μετοχή θα συνεισφέρει στης διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου μετοχών της αγοράς M. Τέλος, για να ταξινομήσουμε στην πράξη τις μετοχές ανάλογα με το μέγεθος κινδύνου τους, χρησιμοποιούμε τον συντελεστή βήτα $\beta i = \sigma_{iM}/\sigma^2_M$, ο οποίος αντανακλά τον βαθμό κινδύνου της μετοχής σ_{iM}/σ_M.

Από την βασική σχέση του υποδείγματος CAPM προκύπτει ότι η σχέση μεταξύ της μέσης απόδοσης της μετοχής i και του συντελεστή βήτα είναι γραμμική και επομένως είναι μια ευθεία γραμμή που αναφέρεται ως **γραμμή μετοχών της αγοράς (security market line-SML)** και μπορεί να απεικονιστεί από το παρακάτω διάγραμμα:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5. ΓΡΑΜΜΗ ΜΕΤΟΧΩΝ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ (SML)



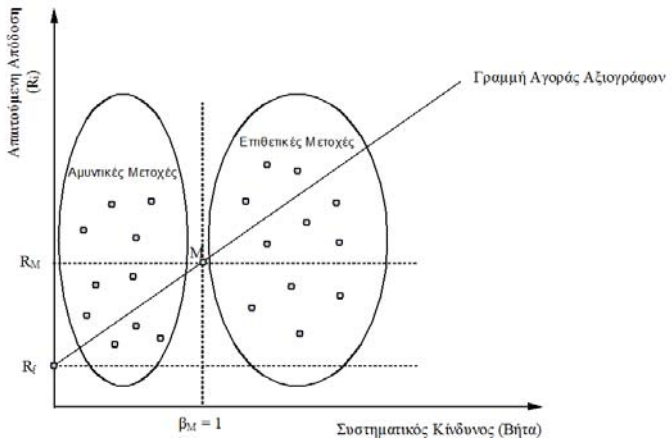
Μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι για την τιμή του συντελεστή βήτα ίση με την μονάδα το υπόδειγμα προβλέπει ότι $\bar{r}_i$ = Rm. Συνεπώς, οι μετοχές μιας αγοράς μπορούν να ταξινομηθούν στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες:

i. Οι μετοχές με συντελεστή βήτα μεγαλύτερο της μονάδας (**βi >1**), θεωρούνται ότι αποτελούν μετοχές με μεγαλύτερη έκθεση στον κίνδυνο σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και επομένως θα πρέπει να έχουν και μεγαλύτερες αποδόσεις σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς Μ. Οι μετοχές αυτές καλούνται ως **επιθετικές μετοχές**, καθώς η προσθήκη μιας τέτοιας μετοχής σε ένα χαρτοφυλάκιο θα επιφέρει αύξηση στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου με την παρουσία υψηλότερων υπερβαλλουσών αποδόσεων ($\bar{r}_i - r_f$).

ii. Οι μετοχές με συντελεστή βήτα μικρότερο της μονάδας (**βi <1**), θεωρούνται ότι αποτελούν μετοχές με μικρότερη έκθεση στον κίνδυνο σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και επομένως θα πρέπει να έχουν και μικρότερες αποδόσεις σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς Μ. Οι μετοχές αυτές καλούνται ως **αμυντικές μετοχές**, καθώς η προσθήκη μιας τέτοιας μετοχής σε ένα χαρτοφυλάκιο θα επιφέρει μείωση στον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου με την παρουσία χαμηλότερων υπερβαλλουσών αποδόσεων ($\bar{r}_i - r_f$).

iii. Τέλος, οι μετοχές με συντελεστή βήτα ίσο με την μονάδα (**βi =1**), θεωρούνται ότι αποτελούν μετοχές με τα ίδια χαρακτηριστικά κινδύνου με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και επομένως θα πρέπει να έχουν την ίδια ακριβώς απόδοση με αυτό. Οι μετοχές αυτές καλούνται ως **ουδέτερες μετοχές**, καθώς η προσθήκη μιας τέτοιας μετοχής σε ένα χαρτοφυλάκιο δεν θα επηρεάσει τον κίνδυνό του.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ (ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ) – ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ



Εκτίμηση του συντελεστή βήτα του υποδείγματος CAPM

Σύμφωνα με το CAPM , η σχέση ανάμεσα στη μέση απόκλιση της μετοχής i και εκείνης του χαρτοφυλακίου της αγοράς M καθορίζεται αποκλειστικά από τον συντελεστή βήτα. Επομένως για την εκτίμηση του συντελεστή βήτα είναι απαραίτητη η εκτίμηση και ο στατιστικό έλεγχος του CAPM.

Όπως έχουμε προαναφέρει, για την εκτίμηση του συντελεστή βήτα μπορούμε να στηριχθούμε σε **ιστορικά στοιχεία** για την απόδοση της μετοχής i, r_i και εκείνης του χαρτοφυλακίου της αγοράς r_M. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν κάποιο δείγμα χρονολογικών παρατηρήσεων και ο συντελεστής βήτα θα εκτιμηθεί με βάση την ακόλουθη παλινδρόμηση χρονολογικών παρατηρήσεων:

$$r_{ti} - r_f = a_i + \beta i\,(r_{iM} - r_f) + u_{ti}\,, \quad t=1,2,\ldots,T$$

όπου ο όρος u_{ti} αποτελεί το σφάλμα (διαταρακτικό όρο) της παλινδρόμησης και ο συντελεστής a_i αποτελεί την σταθερά της.

Άλλες εφαρμογές του υποδείγματος CAPM

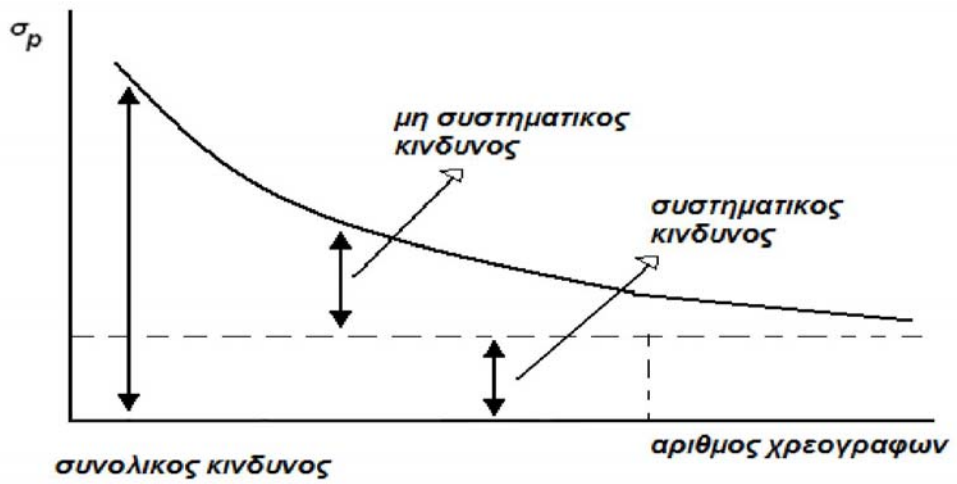
Το υπόδειγμα CAPM έχει και πολλές άλλες σπουδαίες εφαρμογές στη διαχείριση χαρτοφυλακίων και την αξιολόγηση επενδυτικών σχεδίων μιας επιχείρησης.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσουμε την **«δίκαιη» ή «εύλογη» τιμή της μετοχής**, δηλαδή την τιμή ισορροπίας της μετοχής στην αγορά. Επίσης , μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον **προσδιορισμό του κόστους κεφαλαίου της επιχείρησης** που χρησιμοποιείται ως προεξοφλητικός παράγοντας των μελλοντικών καθαρών ταμειακών ροών (net cash flows-NCF) για τον υπολογισμό της παρούσας αξίας τους και των προγραμματισμό των κεφαλαιακών δαπανών. Τέλος, χρησιμοποιείται στην **αντιστάθμιση (hedging)** πιθανών ζημιών που προέρχονται από δυσμενείς μεταβολές στις τιμές μετοχών που επιθυμούμε να πουλήσουμε ή να αγοράσουμε σε κάποια χρονική στιγμή.

4.1.4.2. Ο συντελεστής βήτα

Με βάση τα παραπάνω ο **συντελεστής βήτα** είναι ένας δείκτης που μετρά τον συστηματικό κίνδυνο ενός αξιόγραφου ή ενός χαρτοφυλακίου, δηλαδή τον κίνδυνο που προέρχεται από τις διακυμάνσεις της συνολικής χρηματιστηριακής αγοράς και ο οποίος δεν εξουδετερώνεται από τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου. Ο beta μετρά τον βαθμό στον οποίο οι αποδόσεις μίας μετοχής συνδιακυμαίνονται με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου αγοράς M, την απόδοση δηλαδή μιας μετοχής σε σύγκριση με την απόδοση της αγοράς, που ορίζεται από την πορεία του γενικού δείκτη κάθε χρηματιστηρίου. Ο beta ενός χαρτοφυλακίου μετρά την μεταβλητότητα του χαρτοφυλακίου, δηλαδή την ευαισθησία της απόδοσης του χαρτοφυλακίου στις μεταβολές της αγοράς και είναι ο σταθμισμένος μέσος όρος των επιμέρους αξιόγραφων του χαρτοφυλακίου.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7. ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ – ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΡΕΟΓΡΑΦΩΝ



Υψηλός beta σημαίνει ότι οι αποδόσεις του αξιόγραφου ή του χαρτοφυλακίου επηρεάζονται από τις τιμές της αγοράς, ενώ μικρές τιμές του beta σημαίνει ότι οι αποδόσεις του αξιόγραφου ή του χαρτοφυλακίου μένουν σχετικά ανεπηρέαστες από τις μεταβολές των τιμών της αγοράς. Τέλος, αρνητικός beta σημαίνει ότι όταν οι αποδόσεις της αγοράς είναι θετικές, η απόδοση του αξιόγραφου ή του χαρτοφυλακίου θα είναι αρνητικές και το αντίστροφο.

Το βήτα της αγοράς είναι ίσο με την μονάδα. Οι μετοχές με υψηλό συντελεστή βήτα θεωρούνται ως πιο ευαίσθητες στις απότομες μεταβολές της αγοράς, δηλαδή όσο πιο εύκολα μπορούν να αποκομίσουν κέρδη, τόσο πιο εύκολα (και πολλαπλασιαστικά του Γενικού Δείκτη) μπορούν να τα απωλέσουν. Πιο συγκεκριμένα, αν μια μετοχή έχει συντελεστή βήτα ίσο με 1,3, τότε μια αύξηση του Γενικού Δείκτη κατά 10% θα αυξήσει την τιμή της μετοχής κατά 13%. Άρα, θα σημειωθούν υψηλά κέρδη σε καταστάσεις όπου η αγορά χαρακτηρίζεται από συνεχή άνοδο των τιμών (bull market), ενώ θα σημειωθούν σημαντικές απώλειες σε καταστάσεις όπου η αγορά χαρακτηρίζεται από πτωτική πορεία (bear market). Συνεπώς, οι μετοχές με βήτα μεγαλύτερο της μονάδας καλούνται **επιθετικές**.

Οι μετοχές με χαμηλό συντελεστή βήτα θεωρούνται ως πιο ανεπηρέαστες από τις απότομες μεταβολές της αγοράς, δηλαδή αποφέρουν χαμηλότερες αποδόσεις από αυτές της αγοράς σε καταστάσεις όπου η αγορά χαρακτηρίζεται από συνεχή άνοδο των τιμών (bull market), ενώ επωφελούνται σε καταστάσεις όπου η αγορά χαρακτηρίζεται από πτωτική πορεία (bear market). Συνεπώς, οι μετοχές με βήτα μικρότερο της μονάδας καλούνται **αμυντικές**.

Κατ' επέκταση ένας συντηρητικός επενδυτής που επιδιώκει απλώς να συντηρήσει το κεφάλαιο του θα πρέπει να προτιμάει μετοχές με χαμηλό συντελεστή βήτα, ενώ αντίθετα κάποιος που θέλει υψηλότερες αποδόσεις, κι άρα διατίθεται να ρισκάρει περισσότερο, θα πρέπει να προσανατολιστεί σε μετοχές με υψηλό βήτα.

Μελλοντικά όμως δεν σημαίνει ότι το beta θα είναι της ίδιας αύξησης μιας και βασίζεται στην ιστορική διακύμανση της αγοράς και της μετοχής. Ο συντελεστής beta προσπαθεί να μας δώσει κάποιες ενδείξεις για κάποια μελλοντική συσχέτιση (correlation) που θα μπορούσε να υπάρχει μεταξύ αγοράς και μετοχής και όχι μία σίγουρη απάντηση.

Ο υπολογισμός του συντελεστή beta μπορεί να γίνει κάνοντας **ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis)** ανάμεσα στην απόδοση μιας επένδυσης και κάποιου χρηματιστηριακού ή άλλου δείκτη της αγοράς, για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Η κλίση της γραμμής παλινδρόμησης (least squares regression line) είναι ο συντελεστή βήτα και δείχνει κατά πόσον η μετοχή που μελετάται παρουσιάζει μεγαλύτερη ή μικρότερη μεταβλητότητα από τις άλλες μετοχές του κλάδου. Συνεπώς, αν γνωρίζουμε ότι για παράδειγμα το βήτα μιας μετοχής είναι 1,3 και αναμένουμε άνοδο της αγοράς κατά 10% τότε προσδοκούμε ότι η μετοχή αυτή θα έχει άνοδο 12%.

Γνωρίζοντας λοιπόν τον συντελεστή βήτα μπορούμε να τον χρησιμοποιήσουμε για την διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου. Παρόλαυτα, δεν πρέπει να βασιζόμαστε αποκλειστικά και μόνο σε αυτόν τον συντελεστή καθώς βασίζεται σε ιστορικά στοιχεία και κανείς δεν εγγυάται πως ότι συνέβη στο παρελθόν θα συμβεί και στο μέλλον άρα δεν αποτελεί εγγύηση για την πρόβλεψη της μελλοντικής μεταβλητότητας.

Ο συντελεστής βήτα στηρίζεται σε δύο σημαντικούς παράγοντες:

- τη σχετική μεταβλητότητα (volatility) των αποδόσεων μιας συγκεκριμένης επένδυσης / χρεογράφου σε σχέση με τις αποδόσεις της αγοράς
- τη συσχέτιση (correlation) μεταξύ της απόδοσης της επένδυσης και της απόδοσης της αγοράς

Αυτό σημαίνει ότι ο συντελεστή βήτα είναι το γινόμενο της σχετικής μεταβλητότητας των αποδόσεων επί τη συσχέτιση αυτών των αποδόσεων με την απόδοση της αγοράς.

Ο **συντελεστής βήτα μιας μετοχής** μετρά την ευαισθησία (μεταβλητότητα) της εν λόγω μετοχής σε σχέση με τη διακύμανση του γενικού δείκτη της χρηματιστηριακής αγοράς. Υπολογίζεται διαιρώντας την μεταβολή μιας μετοχής με την μεταβολή του Δείκτη για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

$$\beta i = \sigma_{iM}/\sigma^2_M$$

Όπου σ_{iM} : η συνδιακύμανση μεταξύ της απόδοσης της μετοχής με την απόδοση της αγοράς

σ^2_M : η διακύμανση της απόδοσης της αγοράς

Ο **συντελεστής βήτα ενός χαρτοφυλακίου** μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη μέτρηση της μεταβλητότητας ενός χαρτοφυλακίου και μπορεί να υπολογιστεί παρομοίως είτε με την μέθοδο της παλινδρόμησης είτε ως απλά ένας σταθμισμένος μέσος όρος των επιμέρους χρεογράφων / περιουσιακών στοιχείων που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο.

Η συνεισφορά του κάθε χρεογράφου (security) στην αξία του χαρτοφυλακίου ισούται με την αξία που έχει επενδυθεί στο συγκεκριμένο περιουσιακό στοιχείο δια την αξία ολόκληρου του χαρτοφυλακίου.

Σε ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών, οι μετοχές οι οποίες με την προσθήκη τους σε αυτό, μειώνουν τον συνολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου θεωρείται ότι έχουν αρνητικό βήτα.

Τέλος, εφ' όσον ο συντελεστής βήτα μετράει την ευαισθησία ενός περιουσιακού στοιχείου στις κινήσεις της αγοράς, το **beta της αγοράς** ισούται πάντα με τη μονάδα.

Προβλήματα στην Εξαγωγή του "Beta"

Στη διαδικασία προσδιορισμού του συντελεστή beta, τόσο για τα μεμονωμένα αξιόγραφα όσο και για τα χαρτοφυλάκια μετοχών, προκύπτουν ορισμένα προβλήματα τα οποία αξίζει να αναφερθούν. Το **πρώτο πρόβλημα** συνδέεται με τη διαχρονική σταθερότητα του συντελεστή "beta". Το γεγονός ότι δεν έχουμε τη δυνατότητα απ' ευθείας παρατήρησης, καθιστά απαραίτητη τη στατιστική εκτίμηση, που προϋποθέτει ότι το μη παρατηρούμενο μέγεθος παραμένει αμετάβλητο. Ο συντελεστής "beta" όμως μπορεί να μεταβληθεί διαχρονικά, σε περιπτώσεις, όπου για παράδειγμα η εταιρία η οποία εκδίδει τις μετοχές επεκτείνει τις δραστηριότητές της σε τομείς των οποίων οι αποδόσεις συνδιακυμαίνονται διαφορετικά με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Για αυτόν το λόγο ο συντελεστής "beta" πρέπει να υπολογίζεται για σχετικά μικρά χρονικά διαστήματα (περίπου έως 5 χρόνια), έτσι ώστε να μην περικλείει μέσα στο εκάστοτε διάστημα τις τυχόν αλλαγές στις δραστηριότητες της εταιρίας. Το **δεύτερο πρόβλημα** - το οποίο συνήθως παρουσιάζεται όταν υπολογίζουμε το συντελεστή "beta" μεμονωμένων αξιόγραφων, είναι το λεγόμενο πρόβλημα της εμπορευσιμότητας για μια συγκεκριμένη μετοχή. Αυτό γίνεται όταν δεν πραγματοποιούνται σημαντικές συναλλαγές σε ορισμένες μετοχές για κάποια χρονικά διαστήματα, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατό να καταγραφούν οι αποδόσεις αυτών των αξιόγραφων. Παράλληλα, αυτό είναι συνήθως πρόβλημα των εταιριών μικρής κεφαλαιοποίησης, των οποίων οι μετοχές δεν έχουν μεγάλη εμπορευσιμότητα με αποτέλεσμα να μην "κινούνται" στους ευρύτερους ρυθμούς της αγοράς, καθώς και υποανάπτυκτων αγορών όπου μακροχρόνια η ζήτηση για μετοχές είναι χαμηλή και υπάρχει μικρός αριθμός δραστηριοποιούμενων επενδυτών.

4.2. Μέτρα απόδοσης προσαρμοσμένα στον κίνδυνο

Σε αυτή την ενότητα θα παρουσιαστούν διάφορα μέτρα που έχουν προταθεί από τη βιβλιογραφία, για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας χαρτοφυλακίων μετοχών προσαρμοσμένα στον κίνδυνο.

Όπως έχουμε ήδη προαναφέρει, υπάρχουν δύο πηγές κινδύνου που προσδιορίζουν τον κίνδυνο ενός αντιπροσωπευτικού χαρτοφυλακίου μετοχών P. Ο **συστηματικός κίνδυνος** της αγοράς που δεν διαφοροποιείται και μπορεί να μετρηθεί χρησιμοποιώντας τον συντελεστή βήτα του υποδείγματος CAPM και ο **μη συστηματικός** που διαφοροποιείται για χαρτοφυλάκια με μεγάλο αριθμό μετοχών. Το άθροισμα και των δύο αυτών πηγών κινδύνου αποτελεί τον **συνολικό κίνδυνο** του χαρτοφυλακίου.

Στην βιβλιογραφία έχουν προταθεί δύο μέτρα αξιολόγησης της αποδοτικότητας ενός χαρτοφυλακίου μετοχών που λαμβάνουν υπόψη τους το συστηματικό κίνδυνο και αυτά είναι τα **μέτρα των Jensen και Treynor**. Ο συνολικός κίνδυνος, αντίθετα, που αποτελεί το άθροισμα του συστηματικού και του μη συστηματικού κινδύνου ενδιαφέρει κυρίως τους θεσμικούς επενδυτές, οι οποίοι κρατούν αποκλειστικά ένα μόνο χαρτοφυλάκιο μετοχών και ενδιαφέρονται να πετύχουν την μεγαλύτερη δυνατή απόδοση του χαρτοφυλακίου τους ανά μονάδα του συνολικού του κινδύνου του. Ο συνολικό κίνδυνος μετριέται με βάση την τυπική απόκλιση της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου μετοχών και έτσι συμπεριλαμβάνει και τον συστηματικό και τον μη συστηματικό κίνδυνο. Στην βιβλιογραφία έχει προταθεί για την μέτρηση του συνολικού κινδύνου το **μέτρο του Sharpe**.

Σύμφωνα με το υπόδειγμα CAPM, η μέση απόδοση ενός αντιπροσωπευτικού χαρτοφυλακίου δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$\bar{r}_p = r_f + \beta_P (\bar{r}_M - r_f)$$

ή

$$\bar{r}_p - r_f = \beta_P (\bar{r}_M - r_f)$$

Όπου $\bar{r}_M$ αποτελεί τη μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς M και β_P είναι ο συντελεστής βήτα του CAPM που μετρά το ποσοστό κινδύνου του συστηματικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου ($\bar{r}_p - r_f$) σε σχέση με το ποσοστό του συστηματικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου της αγοράς M ($\bar{r}_M - r_f$).

4.2.1. Το μέτρο Treynor

Το 1965 ο Treynor ανέπτυξε το πρώτο σύνθετο μέτρο απόδοσης του χαρτοφυλακίου που περιλαμβάνει τον κίνδυνο. Ενδιαφερόταν να αναπτύξει ένα μέτρο απόδοσης που θα ισχύει για όλους τους επενδυτές ανεξάρτητα από τις προτιμήσεις του.

Το **μέτρο Treynor (Tp)** είναι ένα μέτρο που υπολογίζει την ανταμοιβή του κινδύνου του εξεταζόμενου χαρτοφυλακίου ανά μονάδα συστηματικού κινδύνου και ορίζεται με βάση το υπόδειγμα CAPM ως εξής:

$$Tp = (\bar{r}_p - r_f) / \beta_P$$

Όπως φαίνεται ο δείκτης αυτός είναι ουσιαστικά η υπερβάλλουσα απόδοση του χαρτοφυλακίου σε σχέση με το επιτόκιο της επένδυσης χωρίς κίνδυνο (risk free rate) διαιρούμενης με το συντελεστή βήτα της επένδυσης. Όσο μεγαλύτερη τιμή έχει ο δείκτης Treynor, τόσο καλύτερη απόδοση έχει το χαρτοφυλάκιο.

Ο δείκτης Treynor που αντιστοιχεί στο χαρτοφυλάκιο της Αγοράς μας δίνει την κλίση της γραμμή μετοχών της αγοράς (SML). Η γραμμή μετοχών της αγοράς (SML) υπενθυμίζεται ότι είναι η ευθεία γραμμή που προσδιορίζει την γραμμική σχέση μεταξύ της μέσης απόδοσης της μετοχής i και του συντελεστή βήτα , όπως αυτή προκύπτει από την βασική σχέση του υποδείγματος CAPM. Συνεπώς αν ο δείκτης του χαρτοφυλακίου που εξετάζουμε είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη του χαρτοφυλακίου της Αγοράς, τότε το χαρτοφυλάκιο βρίσκεται πάνω στην γραμμή μετοχών της αγοράς (SML) και αυτό σημαίνει ότι την περίοδο εκείνη το χαρτοφυλάκιο είχε μεγαλύτερη απόδοση αναλόγως του συστηματικού κινδύνου. Αν ο δείκτης του χαρτοφυλακίου που εξετάζουμε είναι μικρότερος από τον δείκτη του χαρτοφυλακίου της Αγοράς, τότε το χαρτοφυλάκιο βρίσκεται πάνω στην γραμμή μετοχών της αγοράς (SML) και αυτό σημαίνει ότι την περίοδο εκείνη το χαρτοφυλάκιο είχε μικρότερη απόδοση αναλόγως του συστηματικού κινδύνου.

Επομένως, ο δείκτης Treynor μας δείχνει το ποσοστό του συστηματικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου ($\bar{r}_p - r_f$), ως προς το μέγεθος αυτού που μετριέται με βάση τον συντελεστή βήτα του CAPM. Ο δείκτης αυτός συνεπώς, αξιολογεί και κατατάσσει τις μετοχές σε σχέση με την υπερβάλλουσα απόδοση, δηλαδή την διαφορά της απόδοσης της μετοχής από το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο, ανά μονάδα συστηματικού κινδύνου που εκφράζεται μέσω του συντελεστή βήτα. Συνεπώς

με βάση τον δείκτη Treynor μπορούμε να αξιολογήσουμε την αποτελεσματικότητα των επιλογών του διαχειριστή χωρίς να λαμβάνει υπόψη τις διακυμάνσεις τις αγοράς.

Με βάση το υπόδειγμα CAPM μπορούμε να γράψουμε τον δείκτη ως εξής:

$Tp= (\bar{r}_p - r_f)/ \beta_P$ ή $\mathbf{Tp=\bar{r}_M - r_f}$

Από τον παραπάνω τύπο μπορούμε να συμπεράνουμε ότι, αν $\mathbf{Tp>\bar{r}_M - r_f}$ τότε το χαρτοφυλάκιο δίνει **μεγαλύτερη απόδοση (αμοιβή)** για το συστηματικό μέρος του κινδύνου του σε σχέση με αυτή που προβλέπεται από το CAPM. Αντίθετα, αν $\mathbf{Tp<\bar{r}_M - r_f}$ τότε το χαρτοφυλάκιο δίνει **μικρότερη απόδοση (αμοιβή)** για το συστηματικό μέρος του κινδύνου του σε σχέση με αυτή που προβλέπεται από το CAPM.

Με βάση τον δείκτη Treynor μπορούμε να διακρίνουμε εύκολα τον συστηματικό από τον μη συστηματικό κίνδυνο, καθώς είναι ένα μέτρο που είναι ανεξάρτητο από τις διακυμάνσεις της χρηματιστηριακής αγοράς.

Παρόλαυτά, ο δείκτης του Treynor βασίζεται στην υπόθεση ότι τα διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια εμφανίζουν μόνο συστηματικό κίνδυνο. Προβλήματα που μπορεί να παρουσιαστούν όπως για παράδειγμα η χρήση μόνο ιστορικών τιμών για τη μέτρηση του κινδύνου, και το γεγονός ότι λαμβάνει υπόψη του μόνο το συστηματικό κίνδυνο και όχι το συνολικό κίνδυνο της επένδυσης, δε μπορούν να αντιμετωπιστούν με τη βοήθεια αυτού του δείκτη. Για το λόγο αυτό, ο Sharpe πρότεινε ένα δείκτη με σκοπό να αντιμετωπιστούν ορισμένα από τα θέματα αυτά.

4.2.2. Το μέτρο Sharpe

Τα παραπάνω μέτρα χρησιμοποιούνται για την σύγκριση της αποδοτικότητας των χαρτοφυλακίων λαμβάνοντας υπόψη τους ως μέτρο επενδυτικού κινδύνου μόνο αυτόν που προέρχεται από το συστηματικό κίνδυνο της αγοράς μετοχών. Σε αντίθεση με αυτά τα μέτρα, το 1966 ο Sharpe δημιούργησε ένα πιο σύνθετο μέτρο για την αξιολόγηση της απόδοσης όπου υπολογίζει την ανταμοιβή του κινδύνου του εξεταζόμενου χαρτοφυλακίου ανά μονάδα συνολικού κινδύνου.

Συνεπώς, το **μέτρο Sharpe (Sp)** λαμβάνει υπόψη του τον συνολικό κίνδυνο για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας του χαρτοφυλακίου.

Το μέτρο αυτό ορίζεται ως η επιπλέον μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου P σε σχέση με το επιτόκιο της αγοράς r_f ανά μονάδα της τυπικής απόκλισης του σ_P . Ο τύπος του μέτρου Sharpe (Sp) είναι ο εξής:

$$\mathbf{Sp = (\bar{r}_p - r_f)/ \sigma_P}$$

Ο δείκτης Sharpe περιγράφει πόση είναι η παραπάνω απόδοση που λαμβάνει ένας επενδυτής όταν η επένδυσή που περιλαμβάνει αξιόγραφα με ρίσκο. Όσο μεγαλύτερη τιμή έχει ο δείκτης Sharpe ενός χαρτοφυλακίου , τόσο καλύτερη απόδοση είχε το χαρτοφυλάκιο κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Ουσιαστικά μετράει την υπερβάλλουσα απόδοση σε σύγκριση με το επιτόκιο επένδυσης χωρίς ρίσκο (risk free rate) για κάθε μονάδα μεταβλητότητας. Πιο συγκεκριμένα, το μέτρο αυτό

λαμβάνει υπόψη του την τυπική απόκλιση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου σ_P που περιλαμβάνει το συστηματικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου P στην αγορά και το μη συστηματικό που οφείλεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του.

Ο δείκτης Sharpe χρησιμοποιείται για την κατάταξη των χαρτοφυλακίων και όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του δείκτη τόσο πιο ελκυστική είναι η επένδυση, δηλαδή τόσο καλύτερη είναι η σχέση ρίσκου-απόδοσης.

Ο δείκτης Sharpe που αντιστοιχεί στο χαρτοφυλάκιο της Αγοράς δείχνει την κλίση της Γραμμής Κεφαλαιαγοράς (CML). Υπενθυμίζεται ότι η Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (CML) είναι η ευθεία γραμμή στην οποία βρίσκονται τα χαρτοφυλάκια που βρίσκονται πάνω στο σύνορο αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων P, κάτω από συνθήκες ισορροπίας στην αγορά μετοχών και με την ύπαρξη ενός περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο και του χαρτοφυλακίου της αγοράς M. Συνεπώς αν ο δείκτης Sharpe του χαρτοφυλακίου που εξετάζουμε είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη του χαρτοφυλακίου της αγοράς τότε το χαρτοφυλάκιο βρίσκεται πάνω στην Γραμμή Κεφαλαιαγοράς και αυτό σημαίνει ότι έχει μεγαλύτερη απόδοση αναλόγως του συνολικού κινδύνου. Αν ο δείκτης Sharpe του χαρτοφυλακίου που εξετάζουμε είναι μικρότερος από τον δείκτη του χαρτοφυλακίου της αγοράς τότε το χαρτοφυλάκιο βρίσκεται πάνω στην Γραμμή Κεφαλαιαγοράς και αυτό σημαίνει ότι έχει μικρότερη απόδοση αναλόγως του συνολικού κινδύνου

Συνεπώς, για την καλύτερη αξιολόγηση της αποδοτικότητας του χαρτοφυλακίου P, μπορούμε να συγκρίνουμε το μέτρο Sharpe (Sp) με εκείνο του χαρτοφυλακίου της αγοράς M, που ορίζεται ως $S_M = (\bar{r}_M - r_f)/ \sigma_M$. Αν $Sp > S_M$, τότε λέμε ότι το χαρτοφυλάκιο P υπερτερεί του M. Αν ισχύει $Sp = S_M$, τότε τα δύο χαρτοφυλάκια έχουν την ίδια αποδοτικότητα. (Τζαβαλής, 2009).

Επειδή το μέτρο Sharpe (Sp) υπολογίζει την απόδοση του χαρτοφυλακίου P ανά μονάδα συνολικού κινδύνου που εκφράζεται από την τυπική απόκλιση των αποδόσεων (σ_P), είναι προφανές ότι θα οδηγεί σε διαφορετικές κατατάξεις χαρτοφυλακίων σε σχέση με το μέτρο Treynor (Tp), που λαμβάνει υπόψη του μόνο το συστηματικό κίνδυνο, που εκφράζεται μέσω του συντελεστή βήτα. Αυτό συμβαίνει καθώς ο συνολικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου που υπολογίζεται με βάση την τυπική απόκλιση μπορεί να είναι αρκετά μεγαλύτερος από τον συστηματικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου της αγοράς μετοχών .

Συνεπώς, το μέτρο Sharpe (Sp) αξιολογεί ένα χαρτοφυλάκιο και για την απόδοσή του και για την διαφοροποίησή του, ενώ το μέτρο Treynor (Tp) δεν λαμβάνει υπόψη του την διαφοροποίησή του. Για ένα τελείως διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, οι δύο δείκτες είναι ίσοι καθώς η συνολική διακύμανση ενός τέτοιου χαρτοφυλακίου είναι η διακύμανσή του, ενώ ένα μη – καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο ο δείκτης Treynor θα είναι αρκετά καλός ενώ ο δείκτης Sharpe θα είναι χαμηλός.

Συμπερασματικά, αν κατέχουμε μόνο ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών, τότε για την αξιολόγηση της αποδοτικότητάς του καλύτερο θα ήταν να χρησιμοποιήσουμε το μέτρο Sharpe (Sp) που στηρίζεται στο συνολικό κίνδυνο χαρτοφυλακίων μετοχών και άρα λαμβάνει υπόψη και τον συστηματικό και τον μη συστηματικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου που μπορεί να είναι σημαντικό σε χαρτοφυλάκια που δεν είναι καλώς διαφοροποιημένα. Αντίθετα, αν μας ενδιαφέρει η σύγκριση της αποδοτικότητας διαφορετικών χαρτοφυλακίων μετοχών μεταξύ τους, οι δείκτες Treynor και Jensen κρίνονται κατάλληλοι καθώς δείχνουν το μέγεθος του συστηματικού τους κινδύνου.

Τέλος, μια αδυναμία των δεικτών αυτών αναφέρεται στο γεγονός ότι τα μεγέθη που χρησιμοποιούνται είναι μέσα μεγέθη, πράγμα το οποίο δε παρέχει τη δυνατότητα στατιστικού ελέγχου όταν πραγματοποιείται σύγκριση με τον αντιπροσωπευτικό δείκτη του χρηματιστηρίου. Αυτό το μειονέκτημα αντιμετωπίστηκε αποτελεσματικά αργότερα από τον Jensen.

4.2.3. Το μέτρο Sortino

Μια παραλλαγή του δείκτη Sharpe αποτελεί ο **δείκτης Sortino** ο οποίος διαφοροποιεί την κακή μεταβλητότητα από την μεταβλητότητα γενικά. Η διαφορά αυτού του δείκτη με τον δείκτη Sharpe είναι ότι ο δείκτης Sortino χρησιμοποιεί ως παρονομαστή την τυπική απόκλιση της καθοδικής πορείας της επένδυσης (σ_{down} -downside deviation) σε αντίθεση με τον δείκτη Sharpe που κάνει χρήση της τυπικής απόκλισης, η οποία δεν κάνει διακρίσεις μεταξύ ανοδικής και καθοδικής μεταβλητότητας. Ουσιαστικά, ο δείκτης Sortino μετράει την υπερβάλλουσα απόδοση σε σύγκριση με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (risk free rate) για κάθε μονάδα μεταβλητότητας των ημερών με αρνητικές αποδόσεις.

Ο τύπος που χρησιμοποιείται για την μέτρηση του δείκτη Sortino είναι ο εξής:

$$\textbf{Sortino ratio} = (\bar{r}_p - r_f)/\ \sigma_{down}$$

Η μεταβλητότητα που προκαλείται από αρνητικές αποδόσεις θεωρείται κακή ή ανεπιθύμητη από έναν επενδυτή, ενώ η μεταβλητότητα που προκαλείται από θετικές αποδόσεις είναι καλή ή αποδεκτή. Με αυτόν τον τρόπο, ο λόγος Sortino μπορεί να βοηθήσει έναν επενδυτή στην εκτίμηση του κινδύνου με έναν καλύτερο τρόπο από το να κοιτάζει απλά τις υπερβάλλουσες αποδόσεις με τη συνολική μεταβλητότητα, καθώς η συνολική μεταβλητότητα δεν μετράει πόσο συχνά οι αποδόσεις είναι θετικές και πόσο συχνά είναι αρνητικές.

Συνεπώς το συγκεκριμένο μέτρο δεν τιμωρεί την ανάληψη κινδύνου που επιφέρει θετικές αποδόσεις και άρα μια υψηλή τιμή του δείκτη φανερώνει καλύτερη σχέση μεταξύ ρίσκου και απόδοσης καθώς δείχνει μικρό κίνδυνο να πραγματοποιηθούν μεγάλες ζημίες.

4.2.4. Το μέτρο Jensen

Το **μέτρο Jensen (Jp)** είναι παρόμοιο με τα προηγούμενα και ορίζεται ως εξής:

$$\mathbf{Jp} = \bar{r}_p - \{r_f + \beta_P\ (\bar{r}_M - r_f)\}$$

Το συγκεκριμένο μέτρο υπολογίζει την «δίκαιη» τιμή που αναμένει ένας επενδυτής βάσει του κινδύνου που έχει αναλάβει. **Αν Jp είναι θετικό**, τότε η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου P είναι μεγαλύτερη από εκείνη που προβλέπει το CAPM και δίνεται ως $r_f + \beta_P\ (\bar{r}_M - r_f)$. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του , τόσο μεγαλύτερες θα πρέπει να θεωρούνται ότι είναι οι ικανότητες του διαχειριστή, καθώς ο διαχειριστής υπερέβη την απόδοση της αγοράς για το συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου με τις επιλογές του. **Αν Jp είναι αρνητικό**, τότε η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου P είναι μικρότερη από εκείνη που προβλέπει το CAPM και **αν Jp είναι ίσο με το μηδέν** για όλα τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια, τότε το CAPM αποτελεί το σωστό υπόδειγμα αποτίμησης του κινδύνου μετοχών.

Για την εκτίμηση του μέτρου Jp μπορούμε να στηριχθούμε στην εκτίμηση της σταθεράς α_p της ακόλουθης παλινδρόμησης:

$$\bar{r}_p - r_f = \alpha_p + \beta_P (\bar{r}_M - r_f) + \varepsilon_p$$

Εφόσον ισχύει ότι $E(\varepsilon_p)=0$, $E(\bar{r}_p - r_f)=E(\bar{r}_p)$ και $E(\bar{r}_M - r_f)=E(\bar{r}_M)$, έχουμε ότι

$$\boldsymbol{\alpha_p(=Jp)= \bar{r}_p - \{r_f + \beta_P (\bar{r}_M - r_f)\}}$$

Παρατηρούμε λοιπόν, ότι η σταθερά α_p αποτελεί ισοδύναμο μέτρο με το Jp καθώς υπολογίζει τη διαφορά ανάμεσα στη μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου P και εκείνης που προβλέπεται από το Jp, γιαυτό και στην βιβλιογραφία το μέτρο Jp πολλές φορές αναφέρεται και ως **μέτρο άλφα**. Το μέτρο άλφα υπολογίζεται ως η διαφορά μεταξύ της πραγματοποιθείσας απόδοσης του εξεταζόμενου χαρτοφυλακίου από την απαιτούμενή του απόδοση, που αντιστοιχεί στο συστηματικό κίνδυνο που περιέχει το χαρτοφυλάκιο και δείχνει ότι το χαρτοφυλάκιο P παρέχει μεγαλύτερες ή μικρότερες αποδόσεις στους κατόχους του σε σχέση με αυτές που προβλέπει το CAPM κατά ένα ποσοστό α%. Πιο συγκεκριμένα, αν α=3% σημαίνει ότι για μια δεδομένη περίοδο η απόδοση της επένδυσης ήταν 3% μεγαλύτερη από αυτήν που αναμέναμε με βάση τον συστηματικό κίνδυνο της επένδυσης.

Τέλος, παρατηρούμε ότι τόσο το μέτρο Jensen όσο και το μέτρο Treynor στηρίζονται στο ίδιο θεωρητικό υπόβαθρο αποτίμησης του κινδύνου, δηλαδή το υπόδειγμα CAPM και επιτρέπουν τη σύγκριση της αποδοτικότητας διαφορετικών χαρτοφυλακίων μεταξύ τους. Παρόλαυτά, το μέτρο Treynor δείχνει να υπερτερεί καθώς μας δίνει την δυνατότητα να αξιολογήσουμε μεταξύ διαφορετικών χαρτοφυλακίων που έχουν την ίδια τιμή Jensen ποιο είναι το καλύτερο.

5. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΡΩΝ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟ ΚΙΝΔΥΝΟ

Για την εφαρμογή των στατιστικών μέτρων κινδύνου και των μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο των 27 εταιρειών του δείγματός μας, χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα οι ημερήσιες τιμές κλεισίματος των μετοχών των συγκεκριμένων εταιρειών για το χρονικό διάστημα 2006-2014. Τα συγκεκριμένα δεδομένα αντλήθηκαν από την βάση δεδομένων του Bloomberg. Στην συνέχεια οι συγκεκριμένες τιμές κλεισίματος μετατράπηκαν σε ποσοστιαίες μεταβολές κλεισίματος προκειμένου τα δεδομένα της ανάλυσής μας να εκφράζονται σε ποσοστό. Τέλος, για την απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα οι ημερήσιες τιμές του Γενικού Δείκτη του Χρηματιστηρίου Αθηνών για το χρονικό διάστημα από 2006-2014, όπου μετατράπηκαν και αυτές σε ποσοστιαίες μεταβολές.

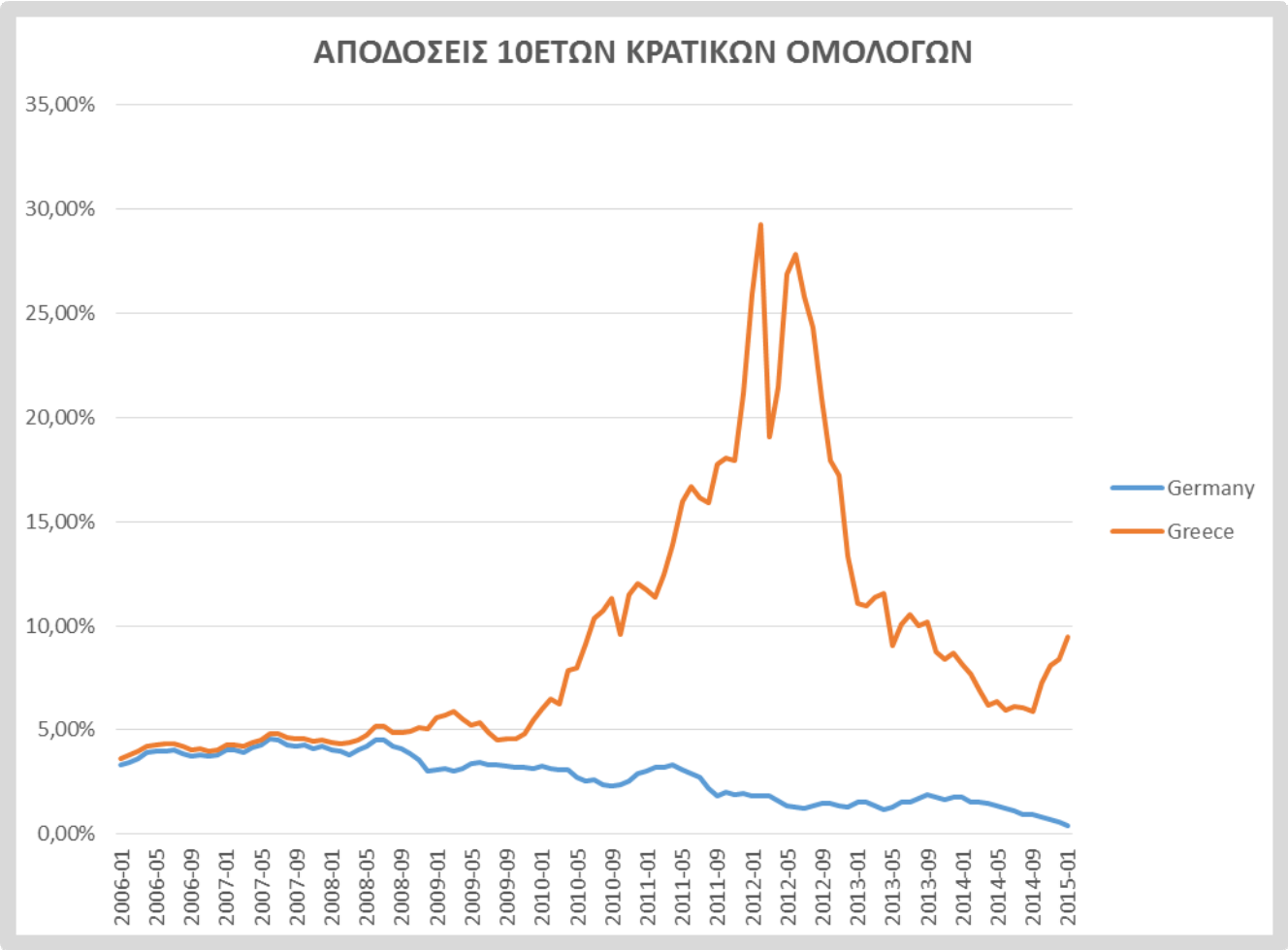
Μια σημαντική μεταβλητή στην ανάλυσή μας αποτελεί το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (risk free rate). Το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο ορίζεται ως το επιτόκιο το οποίο μπορεί να επιτευχθεί επενδύοντας σε οικονομικά προϊόντα που δεν ενσωματώνουν κίνδυνο. Καθώς αυτό το επιτόκιο μπορεί να επιτευχθεί ακίνδυνα εννοείται ότι οποιαδήποτε επένδυση ενσωματώνει κάποιο επιπλέον ρίσκο, πρέπει να ανταμείψει τους επενδυτές με υψηλότερες αποδόσεις. Συχνά θεωρούνται ως ακίνδυνες επενδύσεις τα κυβερνητικά ομόλογα επειδή η πιθανότητα να πτωχεύσει μία χώρα είναι πολύ μικρή.

Οι σύγχρονές οικονομικές εξελίξεις των τελευταίων ετών στην οικονομική κατάσταση πολλών χωρών όμως μας αποδεικνύουν ότι οι αποδόσεις των ομολόγων των χωρών που εμφανίζουν δυσμενείς οικονομικές εξελίξεις δεν μπορούν να θεωρηθούν ως αποδόσεις χωρίς κίνδυνο. Με βάση το παραπάνω συμπέρασμα, οδηγούμαστε στην αναζήτηση κάποιας άλλης μεθόδου προσδιορισμού του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο.

Καταρχήν σημαντικό είναι να διευκρινίσουμε ότι η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για δύο χρονικές περιόδους ($1^η$ περίοδος: 2006-2009 και $2^η$ περίοδος: 2010-2014), που σηματοδοτούν τις περιόδους πριν και κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα. Ο διαχωρισμός αυτός έγινε συγκρίνοντας την εξέλιξη της απόδοσης του δεκαετούς ομολόγου (μηνιαία δεδομένα) για το χρονικό διάστημα 2006-2014 με την απόδοση του δεκαετούς ομολόγου μιας χώρας που διατηρεί σε χαμηλά επίπεδα την απόδοση του δεκαετούς ομολόγου της (συνεπώς διατηρεί και την έννοια του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο), όπου στην συγκεκριμένη περίπτωση επιλέχθηκε η Γερμανία.

Οι τάσεις εξέλιξης των αποδόσεων των δεκαετών ομολόγων των δύο χωρών εμφανίζονται στο παρακάτω διάγραμμα:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8. ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ 10ΕΤΩΝ ΚΡΑΤΙΚΏΝ ΟΜΟΛΟΓΩΝ



Συνεπώς από το παραπάνω διάγραμμα μπορούμε να αντιληφθούμε ότι από την 01/01/2006 έως την 31/12/2009 η απόδοση του ελληνικού δεκαετούς ομολόγου κινείται σε χαμηλά επίπεδα και συγκλίνει σχεδόν με το γερμανικό. Αντίθετα, από 01/01/2010 έως την 31/12/2014 παρατηρούμε ότι υπάρχει μεγάλη απόκλιση μεταξύ της απόδοσης του ελληνικού και γερμανικού δεκαετούς ομολόγου. Άρα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι την περίοδο 2006-2009 η απόδοση του ελληνικού δεκαετούς ομολόγου διατηρεί την έννοια του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο, ενώ την περίοδο 2010-2014 δεν την διατηρεί και θα πρέπει να αναζητηθούν άλλοι μέθοδοι προσδιορισμού του.

Συνεπώς , για την πρώτη περίοδο που σηματοδοτεί την περίοδο πριν την έναρξη της κρίσης, τα μέτρα απόδοσης προσαρμοσμένα στον κίνδυνο υπολογίζονται στην αρχή με την **παραδοσιακή μέθοδο** όπου χρησιμοποιείται ως απόδοση χωρίς κίνδυνο η απόδοση του δεκαετούς ομολόγου ης Ελλάδας, καθώς εκείνη την περίοδο θεωρούταν αυτή η απόδοση ως απόδοση χωρίς κίνδυνο. Στην συνέχεια, τόσο για την πρώτη όσο και για την δεύτερη περίοδο η απόδοση χωρίς κίνδυνο προσεγγίζεται με τις τρεις νέες μεθόδους.

Τα πρωτογενή δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν και στις τρεις μεθόδους είναι οι μηνιαίες αποδόσεις των δεκαετών ομολόγων των χωρών της Ευρωζώνης για το χρονικό διάστημα 2006-2014, όπως αυτές αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (www.ecb.europa.eu) . Οι χώρες της Ευρωζώνης και το αντίστοιχο έτος που αυτές υιοθέτησαν το ευρώ παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΖΩΝΗΣ

Α/Α	Χώρες	Υιοθέτηση Ευρώ
1	Αυστρία	1-Ιαν-99
2	Βέλγιο	1-Ιαν-99
3	Κύπρος	1-Ιαν-08
4	Εσθονία	1-Ιαν-11
5	Φινλανδία	1-Ιαν-99
6	Γαλλία	1-Ιαν-99
7	Γερμανία	1-Ιαν-99
8	Ελλάδα	1-Ιαν-01
9	Ιρλανδία	1-Ιαν-99
10	Ιταλία	1-Ιαν-99
11	Λετονία	1-Ιαν-14
12	Λιθουανία	1-Ιαν-15
13	Λουξεμβούργο	1-Ιαν-99
14	Μάλτα	1-Ιαν-08
15	Ολλανδία	1-Ιαν-99
16	Πορτογαλία	1-Ιαν-99
17	Σλοβακία	1-Ιαν-09
18	Σλοβενία	1-Ιαν-07
19	Ισπανία	1-Ιαν-99

Από τις 19 χώρες της Ευρωζώνης αφαιρούμε από την ανάλυσή μας την Εσθονία καθώς δεν υπάρχουν εσθονικά χρεόγραφα που να συγκλίνουν με τον ορισμό των μακροπρόθεσμων επιτοκίων και την Λιθουανία που μπήκε στον ευρώ το 2015. Στην συνέχεια από τις 17 χώρες που απομένουν υπολογίζουμε για το χρονικό διάστημα 2006-2014 με κάθε μέθοδο το risk free rate, λαμβάνοντας υπόψιν το έτος που μπήκε κάθε χώρα στο ευρώ. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν είναι οι εξής:

- Στην **Α μέθοδο** υπολογίζουμε τον μέσο όρο των αποδόσεων των δεκαετών ομολόγων όλων των χωρών κάθε μήνα για κάθε έτος. Συνεπώς για κάθε μήνα για το χρονικό διάστημα 2006-2014 έχουμε υπολογίσει και ένα επιτόκιο χωρίς κίνδυνο όπου είναι αυτός ο μέσος όρος.

- Στην **Β μέθοδο** υπολογίζουμε τον μέσο όρο των αποδόσεων των δεκαετών ομολόγων όλων των χωρών κάθε μήνα για κάθε έτος και για να προσεγγίσουμε την απόδοση χωρίς κίνδυνο

για κάθε μήνα λαμβάνουμε υπόψιν τον μέσο όρο του προηγούμενου μήνα κάνοντας τον υπολογισμό (Μέσος όρος προηγούμενου μήνα + Μέσος όρος επόμενου μήνα)/2.

- Στην **Γ μέθοδο (best current practices)** βρήκαμε για κάθε μήνα κάθε έτους τις τρεις καλύτερες αποδόσεις δεκαετών ομολόγων και υπολογίσαμε τον μέσο όρο τους. Το αποτέλεσμα που προέκυψε αποτέλεσε την απόδοση χωρίς κίνδυνο για κάθε μήνα για το χρονικό διάστημα 2006-2014. Με την έννοια των καλύτερων αποδόσεων δεκαετών ομολόγων εννοούμε τις μικρότερες αποδόσεις μεταξύ των αποδόσεων των δεκαετών ομολόγων όλων των χωρών της Ευρωζώνης.

Στην συνέχεια υπολογίστηκαν τα στατιστικά μέτρα κινδύνου καθώς και τα μέτρα απόδοσης προσαρμοσμένα στον κίνδυνο με βάση τους τύπους και τις μεθόδους που αναλύσαμε παραπάνω στην ανάλυση του κάθε μέτρου ξεχωριστά. Σε αυτό το σημείο αξιοσημείωτο είναι να διευκρινιστεί ότι για τον υπολογισμό της τυπικής απόκλισης των ημερών αρνητικής απόδοσης (downside deviation) που αποτελεί στοιχείο για το υπολογισμό του μέτρο Sortino, χρησιμοποιήθηκε η παρακάτω μέθοδος:

1. Πρώτα υπολογίστηκε η διαφορά : Μέση Ημερήσια Απόδοση – Απόδοση Χωρίς Κίνδυνο
2. Στην συνέχεια για κάθε από τα παραπάνω αποτελέσματα υπολογίστηκε η ελάχιστη τιμή ανάμεσα σε αυτή την τιμή και την απόδοση χωρίς κίνδυνο (την συγκεκριμένη χρονική στιγμή).
3. Μετά υπολογίστηκε το τετράγωνο των τιμών που προήλθαν από το προηγούμενο βήμα.
4. Έπειτα υπολογίστηκε ο μέσος όρος των τετραγώνων για την χρονική περίοδο της ανάλυσής μας κάθε φορά.
5. Τέλος, υπολογίστηκε η τετραγωνική ρίζα του αποτελέσματος του βήματος 4, όπου αποτελεί και την τυπική απόκλιση των ημερών αρνητικής απόδοσης (downside deviation).

Τέλος, έγινε μια προσέγγιση του υπολογισμού του συντελεστή βήτα και των αντίστοιχων μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στο κίνδυνο, λαμβάνοντας υπόψιν και κάποιο ποιοτικό παράγοντα στα μοντέλα παλινδρόμησης. Για τον σκοπό αυτό, ενσωματώθηκε στα μοντέλα παλινδρόμησης και μία ανεξάρτητη ψευδομεταβλητή (dummy variable). Η ανάλυση αυτή πραγματοποιήθηκε για όλη την χρονική περίοδο από 2006 έως 2014 και για τις τρεις διαφορετικές μεθόδους, που παρουσιάστηκαν παραπάνω (η συγκεκριμένη ανάλυση δεν πραγματοποιήθηκε για την παραδοσιακή μέθοδο καθώς όπως εξηγήθηκε παραπάνω την περίοδο 2010-2014 η απόδοση του ελληνικού δεκαετούς ομολόγου δεν διατηρεί την έννοια του επιτοκίου χωρίς κίνδυνο).

Για τον ορισμό αυτής της ανεξάρτητης ποιοτικής μεταβλητής απαραίτητο είναι να προσδιορίσουμε την ομάδα βάσης η οποία παίρνει την τιμή 1 και στην συγκεκριμένη περίπτωση αποτελεί την περίοδο μετά το 2009 (δηλαδή την περίοδο από το 2010 έως το 2014). Συνεπώς το υπόδειγμά μας διαμορφώνεται ως εξής:

$$(r_{ti} - r_f) = a_i + \{\beta i * (ri_M - r_f)\} + \{\delta i * di\} + u_{ti}, \quad t=1,2,\ldots,T$$

Όπου,
r_{ti} : η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς την χρονική περίοδο t
r_f : το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο
ri_M : η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς

a_i : ο σταθερός όρος
βi : ο συντελεστής βήτα
di : η ψευδομεταβλητή που παίρνει την τιμή 1 για την περίοδο 2010-2014
δi : η παράμετρος της ψευδομεταβλητής di, η οποία μας δείχνει την διαφορά των υπερβάλλουσων αποδόσεων κάθε εταιρείας του δείγματός μας ανάμεσα στα χρονικά διαστήματα 2006-2009 και 2010-2014, λαμβάνοντας ως δεδομένο των συντελεστή βήτα.

6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που εξάχθηκαν από την πρακτική εφαρμογή των στατιστικών μέτρων κινδύνου και των μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο των 27 επιχειρήσεων του δείγματός που επιλέχθηκε.

Αξιοσημείωτο είναι να επισημάνουμε ότι η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για δύο χρονικές περιόδους (1η περίοδος: 2006-2009 και 2η περίοδος: 2010-2014), που σηματοδοτούν τις περιόδους πριν και κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα. Επιπρόσθετα, για την υπολογισμό των μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο εφαρμόστηκαν τέσσερις μέθοδοι στην πρώτη περίοδο και αντίστοιχα τρεις στην δεύτερη, λόγω της δυσκολίας προσέγγισης της έννοιας της απόδοσης χωρίς κίνδυνο (risk free rate), το οποίο αποτελεί ζωτικής σημασίας δεδομένο για τον υπολογισμό αυτών των μέτρων. Η μη αποσαφήνιση της έννοιας της απόδοσης χωρίς κίνδυνο, προέρχεται από το γεγονός ότι κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης η κατεξοχήν απόδοση χωρίς κίνδυνο, δηλαδή τα 10ετή ομόλογα των χωρών «έχασαν» αυτή την έννοια καθώς αποδείχθηκε ότι δεν αποτελούσαν εντέλει ασφαλείς επενδύσεις και επενδύσεις με απόδοση χωρίς κίνδυνο. Ως συνέπεια των παραπάνω προκύπτει η ανάγκη επαναπροσδιορισμού αυτής της έννοιας, όπου σε αυτή την εργασία γίνεται η προσπάθεια προσέγγισής της με τρεις μεθόδους.

Συνεπώς, στην πρώτη περίοδο που σηματοδοτεί την περίοδο πριν την έναρξη της κρίσης χρησιμοποιείται ως απόδοση χωρίς κίνδυνο στην καταρχήν, η απόδοση του δεκαετούς ομολόγου της Ελλάδας, καθώς εκείνη την περίοδο θεωρούταν αυτή η απόδοση ως απόδοση χωρίς κίνδυνο. Η μέθοδος αυτή στην ανάλυσή μας χαρακτηρίζεται ως παραδοσιακή μέθοδος. Στην συνέχεια εφαρμόζονται τρεις επιπλέον μέθοδοι τόσο για την πρώτη όσο και για την δεύτερη περίοδο, προσεγγίζοντας διαφορετικά την απόδοση χωρίς κίνδυνο.

Καταρχήν, μελετώντας τα αποτελέσματα της πρακτικής εφαρμογής των στατιστικών μέτρων κινδύνου των επιχειρήσεων του δείγματός μας για δύο περιόδους παρατηρήσαμε τα εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

	2006-2009				2010-2014			
	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ
ΙΝΤΡΑΚΟΜ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	0,192%	4,385%	-0,179%	-24,512	0,130%	3,609%	-0,222%	-16,226
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ ΥΓΕΙΑ Α.Ε.	0,166%	4,078%	-0,262%	-15,584	0,080%	2,824%	-0,040%	-70,549
ΣΙΔΕΝΟΡ ΕΤΑΙΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	0,161%	4,014%	-0,255%	-15,747	0,133%	3,643%	-0,032%	-114,786
ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΚΙΝΗΤΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	0,151%	3,882%	-0,172%	-22,544	0,087%	2,952%	-0,029%	-102,534
ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.	0,150%	3,869%	-0,119%	-32,424	0,162%	4,031%	-0,070%	-57,804
ΧΑΛΚΟΡ Α.Ε.	0,148%	3,842%	-0,195%	-19,713	0,136%	3,684%	-0,100%	-36,735

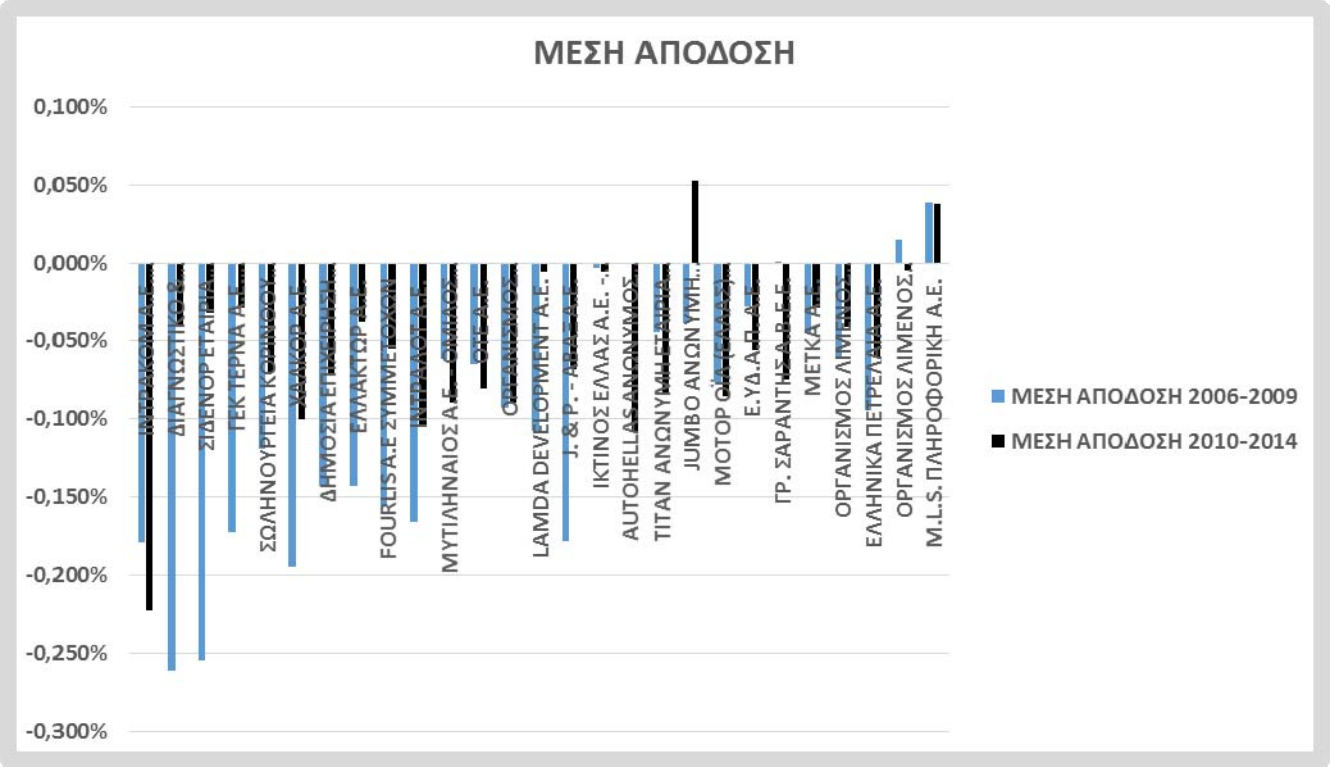
	2006-2009				2010-2014			
	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ
ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ	0,143%	3,778%	-0,143%	-26,375	0,075%	2,745%	-0,072%	-38,163
ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.	0,141%	3,760%	-0,143%	-26,317	0,063%	2,511%	-0,037%	-67,230
FOURLIS Α.Ε ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	0,133%	3,648%	-0,156%	-23,379	0,079%	2,808%	-0,055%	-51,338
ΙΝΤΡΑΛΟΤ Α.Ε.	0,124%	3,526%	-0,166%	-21,263	0,087%	2,949%	-0,105%	-28,025
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε. - ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	0,117%	3,425%	-0,061%	-55,718	0,102%	3,187%	-0,090%	-35,565
ΟΤΕ Α.Ε.	0,112%	3,346%	-0,065%	-51,697	0,048%	2,192%	-0,081%	-27,218
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ Α.Ε.	0,104%	3,220%	-0,093%	-34,660	0,046%	2,134%	-0,089%	-23,926
LAMDA DEVELOPMENT Α.Ε.	0,101%	3,182%	-0,108%	-29,548	0,069%	2,633%	-0,006%	-468,173

	2006-2009				2010-2014			
	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ
J. & P. - ΑΒΑΞ Α.Ε.	0,095%	3,088%	-0,178%	-17,321	0,066%	2,565%	-0,068%	-37,812
ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ	0,080%	2,823%	-0,004%	-803,956	0,111%	3,325%	-0,006%	-597,481
AUTOHELLAS ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	0,076%	2,765%	0,0002%	-15463,434	0,086%	2,936%	-0,108%	-27,077
ΤΙΤΑΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ	0,076%	2,765%	-0,044%	-62,902	0,064%	2,529%	-0,084%	-30,179
JUMBO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	0,076%	2,756%	-0,039%	-71,278	0,065%	2,559%	0,053%	48,324

	2006-2009				2010-2014			
	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑΣ
ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΕ	0,075%	2,746%	-0,077%	-35,813	0,044%	2,102%	-0,085%	-24,653
Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.	0,073%	2,709%	-0,028%	-98,052	0,058%	2,408%	-0,056%	-43,389
ΓΡ. ΣΑΡΑΝΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,071%	2,668%	0,001%	2014,345	0,066%	2,565%	-0,075%	-34,304
ΜΕΤΚΑ Α.Ε.	0,070%	2,643%	-0,045%	-58,880	0,072%	2,684%	-0,028%	-94,206
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.	0,066%	2,577%	-0,062%	-41,777	0,069%	2,623%	-0,041%	-63,835
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	0,066%	2,573%	-0,095%	-27,221	0,050%	2,238%	-0,060%	-37,207
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	0,056%	2,373%	0,015%	155,753	0,080%	2,831%	-0,004%	-632,567
M.L.S. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α.Ε.	0,022%	1,467%	0,038%	38,108	0,084%	2,902%	0,038%	75,911

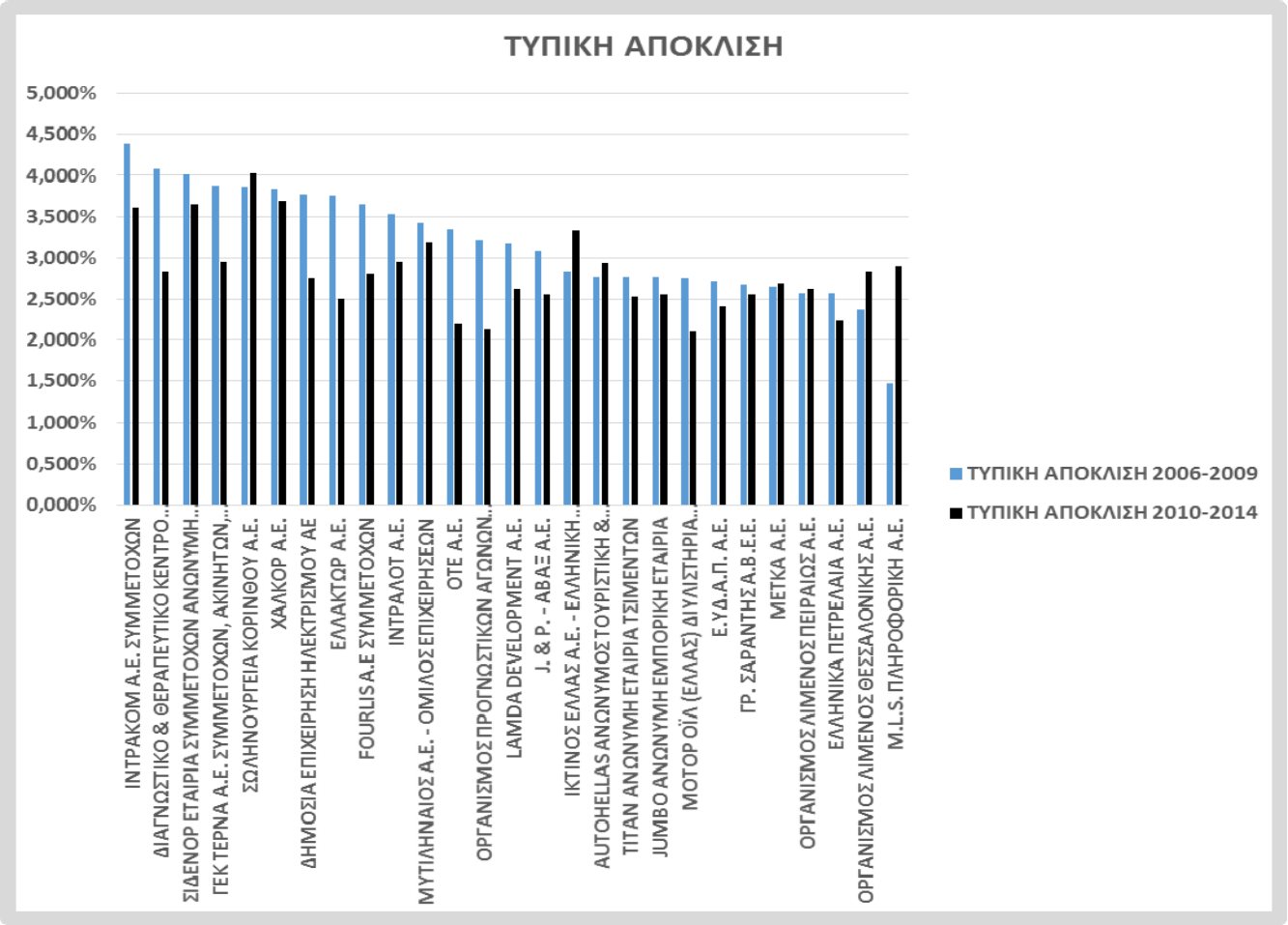
Παρατηρώντας τα αποτελέσματα από τον υπολογισμό των παραπάνω στατιστικών μέτρων, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι για το σύνολο σχεδόν των επιχειρήσεων του δείγματός μας, οι **μέσες αποδόσεις** των ποσοστιαίων μεταβολών των τιμών κλεισίματος αυτών κινούνται σε αρνητικές τιμές τόσο για την πρώτη περίοδο όσο και για την δεύτερη. Το συμπέρασμα αυτό μπορεί να διαφανεί και από το παρακάτω διάγραμμα:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9. ΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ



Βασικά στατιστικά μέτρα υπολογισμού της μεταβλητότητας της απόδοσης αποτελούν η **διακύμανση** και η **τυπική απόκλιση**. Παρατηρώντας τα αποτελέσματα που εξάχθηκαν από τον υπολογισμό αυτών μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι επιχειρήσεις που παρουσιάζουν μικρότερη μέση απόδοση, εμφανίζουν και υψηλότερες τιμές διακυμάνσεων και τυπικών αποκλίσεων και για τις δύο περιόδους της ανάλυσής μας. Το συμπέρασμα αυτό διαφαίνεται ενδεικτικά και από το παρακάτω διάγραμμα της τυπικής απόκλισης:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10. ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ



Παρόλαυτα, όπως έχουμε ήδη αναφέρει στην θεωρία, τα μέτρα της διακύμανσης και της τυπικής απόκλισης αποτελούν μέτρα απόλυτης μέτρησης της διασποράς μιας κατανομής, και αποτελούν μια αποτελεσματική μέτρηση του κινδύνου όταν πρόκειται για μια συγκεκριμένη επένδυση ή για συγκρίσιμες επενδύσεις των οποίων όμως η αναμενόμενη απόδοση είναι η ίδια. Για τον λόγο αυτό υπολογίστηκε και ο **συντελεστής μεταβλητότητας**. Από τα αποτελέσματα που εξήγαμε παρατηρούμε ότι οι τιμές αυτού του δείκτη είναι κατά βάση αρνητικές και στις δύο περιόδους και παρουσιάζουν μια άνοδο στις περισσότερες επιχειρήσεις την δεύτερη περίοδο της ανάλυσής μας, όπου αποτελεί και την περίοδο της οικονομικής κρίσης. Το συμπέρασμα αυτό μας αποδεικνύει ότι κατά την περίοδο της οικονομικής κρίσης (2010-2014), η διασπορά ανά μονάδα αναμενόμενης απόδοσης των ποσοστιαίων μεταβολών των τιμών κλεισίματος των μετόχων των περισσότερων επιχειρήσεων του δείγματος είναι μεγαλύτερη από αυτή της περιόδου πριν την οικονομική κρίση (2006-2009).

Στην συνέχεια της ανάλυσής μας, υπολογίσαμε τον **συντελεστή βήτα**. Ο συντελεστής βήτα, όπως έχουμε αναφέρει. είναι ο δείκτης που μετρά τον συστηματικό κίνδυνο ενός αξιόγραφου ή ενός χαρτοφυλακίου, δηλαδή τον κίνδυνο που προέρχεται από τις διακυμάνσεις της συνολικής χρηματιστηριακής αγοράς και ο οποίος δεν εξουδετερώνεται από τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου. Ουσιαστικά, μετρά την μεταβλητότητα του χαρτοφυλακίου, δηλαδή την ευαισθησία της απόδοσης του χαρτοφυλακίου στις μεταβολές της αγοράς, δηλαδή μετρά τον βαθμό

στον οποίο οι αποδόσεις μίας μετοχής συνδιακυμαίνονται με τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου αγοράς, που ορίζεται από την πορεία του γενικού δείκτη κάθε χρηματιστηρίου. Παρακάτω παραθέτουμε τα αποτελέσματα της ανάλυσης:

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ

	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Π)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Α)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Β)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Γ)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Α)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Β)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Γ)
ΙΝΤΡΑΛΟΤ Α.Ε.	1,028	1,034	1,033	1,034	0,955	0,956	0,961
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ Α.Ε.	0,583	0,564	0,560	0,567	0,943	0,943	0,916
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.	0,838	0,835	0,834	0,838	0,715	0,717	0,688
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε. - ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	1,246	1,258	1,261	1,253	1,187	1,186	1,202
ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΕ	0,668	0,657	0,655	0,666	0,803	0,804	0,777
ΟΤΕ Α.Ε.	0,738	0,727	0,725	0,728	1,052	1,052	1,048
JUMBO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	0,771	0,772	0,769	0,777	0,756	0,758	0,735

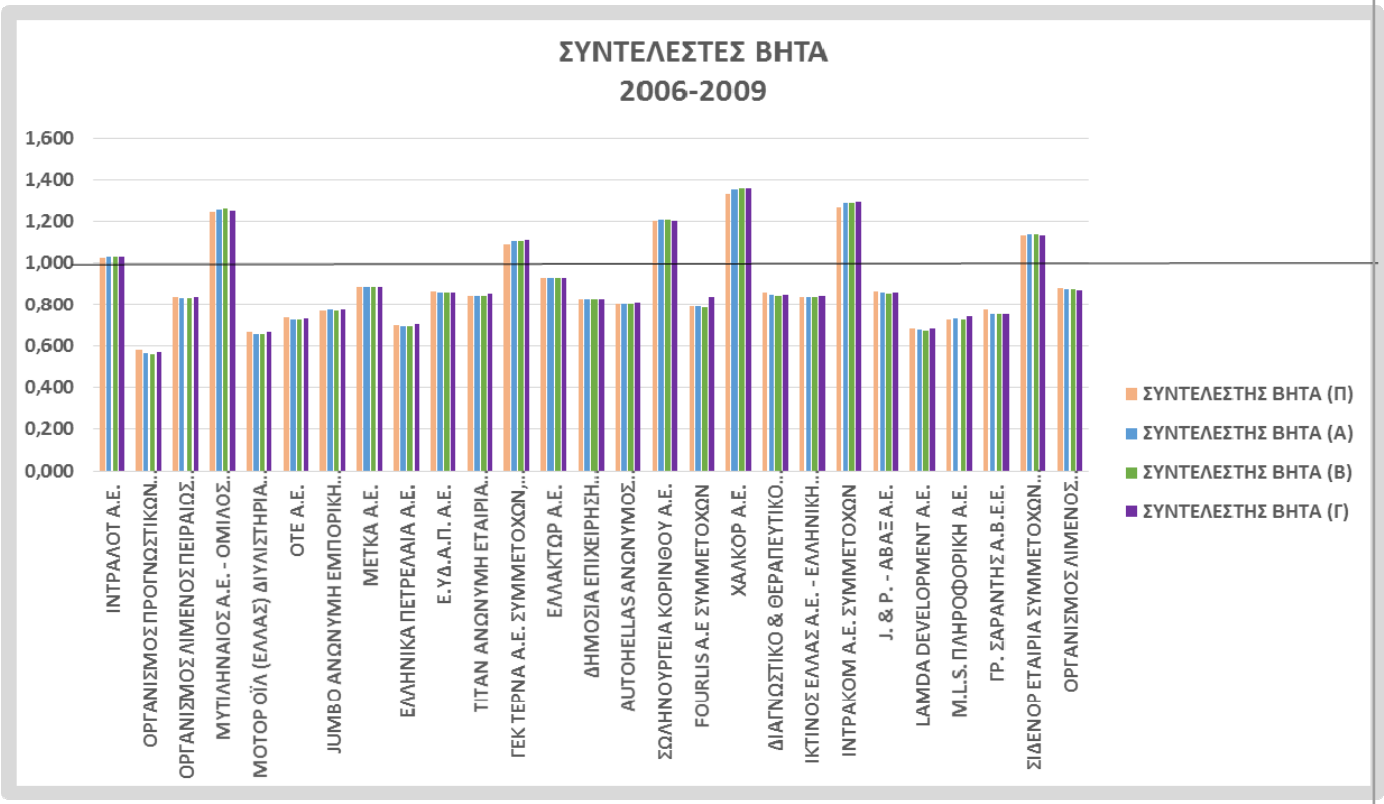
	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Π)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Α)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Β)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Γ)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Α)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Β)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Γ)
ΜΕΤΚΑ Α.Ε.	0,889	0,886	0,885	0,886	0,810	0,811	0,786
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	0,700	0,694	0,692	0,702	0,790	0,791	0,772
Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.	0,866	0,859	0,858	0,858	0,774	0,777	0,746
ΤΙΤΑΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ	0,844	0,846	0,844	0,854	0,729	0,732	0,694
ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΚΙΝΗΤΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	1,089	1,107	1,106	1,112	1,201	1,205	1,242
ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.	0,930	0,929	0,928	0,932	1,169	1,170	1,194
ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ	0,826	0,826	0,826	0,830	1,158	1,158	1,165
AUTOHELLAS ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	0,807	0,808	0,807	0,814	0,497	0,503	0,428
ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.	1,204	1,210	1,208	1,204	1,133	1,135	1,177

	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Π)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Α)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Β)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Γ)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Α)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Β)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Γ)
FOURLIS Α.Ε ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	0,793	0,792	0,787	0,837	0,973	0,976	1,022
ΧΑΛΚΟΡ Α.Ε.	1,331	1,356	1,358	1,358	1,090	1,090	1,114
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ ΥΓΕΙΑ Α.Ε.	0,860	0,849	0,845	0,847	1,067	1,069	1,093
ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ	0,839	0,838	0,839	0,842	0,406	0,409	0,334
ΙΝΤΡΑΚΟΜ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	1,266	1,289	1,291	1,293	1,256	1,257	1,302
J. & P. - ΑΒΑΞ Α.Ε.	0,863	0,859	0,856	0,861	0,885	0,887	0,903
LAMDA DEVELOPMENT Α.Ε.	0,682	0,677	0,673	0,683	0,560	0,565	0,515
M.L.S. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α.Ε.	0,723	0,729	0,727	0,743	0,421	0,425	0,340

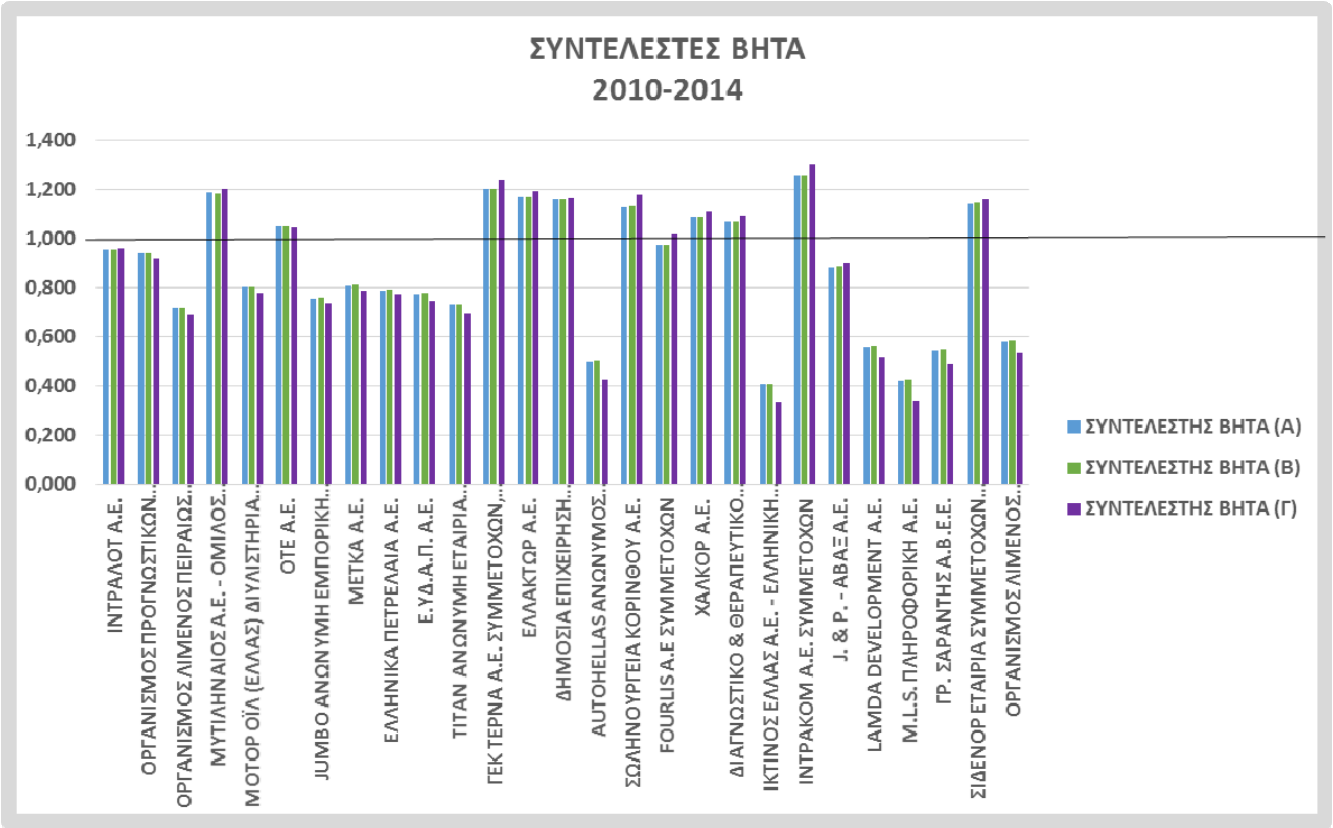
	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Π)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Α)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Β)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Γ)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Α)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Β)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (Γ)
ΓΡ. ΣΑΡΑΝΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,773	0,754	0,750	0,751	0,544	0,551	0,488
ΣΙΔΕΝΟΡ ΕΤΑΙΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	1,135	1,139	1,137	1,135	1,142	1,143	1,160
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	0,879	0,875	0,874	0,872	0,579	0,583	0,534

Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να διαφανούν αναλυτικότερα και από τα παρακάτω διαγράμματα:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΗΤΑ 2006-2009



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΒΗΤΑ 2010-2014



Αναλύοντας τα αποτελέσματα από τον υπολογισμό του συντελεστή βήτα εξάγουμε τα παρακάτω συμπεράσματα:

- **Για την περίοδο 2006-2009 (περίοδο πριν την οικονομική κρίση)**

1. Από το σύνολο των επιχειρήσεων του δείγματός μας, μόνο έξι εξ αυτών (Μυτιληναίος Α.Ε. , Γεκ Τέρνα Α.Ε. Σωληνουργεία Κορίνθου Α.Ε., Χαλκόρ Α.Ε., Ίντρακομ Α.Ε. και Σιδερόν) παρουσιάζουν συντελεστή βήτα πάνω από την μονάδα, η εταιρεία Ιντραλότ Α.Ε παρουσιάζει συντελεστή βήτα πολύ κοντά στην μονάδα, ενώ οι υπόλοιπες παρουσιάζουν συντελεστή βήτα κάτω από την μονάδα. Τα παραπάνω μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι μετοχές των επιχειρήσεων με συντελεστή βήτα μεγαλύτερο της μονάδας, θεωρούνται ότι αποτελούν μετοχές με μεγαλύτερη έκθεση στον κίνδυνο σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και επομένως θα πρέπει να έχουν και μεγαλύτερες αποδόσεις σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς **(επιθετικές μετοχές)** . Αντίστοιχα, η μετοχή της εταιρείας Ιντραλότ Α.Ε που παρουσιάζει συντελεστή βήτα σχεδόν ίσο με την μονάδα θεωρείται ότι αποτελεί μετοχή με τα ίδια χαρακτηριστικά κινδύνου με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και επομένως θα πρέπει να έχει την ίδια ακριβώς απόδοση με αυτό **(ουδέτερη μετοχή)**, ενώ για τις υπόλοιπες όπου ο συντελεστής βήτα είναι μικρότερος της μονάδας θεωρούνται μετοχές με μικρότερη έκθεση στον κίνδυνο σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και επομένως θα πρέπει να έχουν και μικρότερες αποδόσεις σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς (**αμυντικές μετοχές).**

2. Οι τρεις μέθοδοι υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο φαίνεται να συγκλίνουν με την παραδοσιακή μέθοδο υπολογισμού αυτής, όπου θεωρεί ως απόδοση χωρίς κίνδυνο την απόδοση του δεκαετούς ελληνικού ομολόγου όσον αφορά τις τιμές που μας δίνουν για τον συντελεστή βήτα την συγκεκριμένη περίοδο.

- **Για την περίοδο 2010-2014 (περίοδο κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης)**

1. Από το σύνολο των επιχειρήσεων του δείγματός μας δέκα εξ αυτών (Μυτιληναίος Α.Ε. , ΟΤΕ Α.Ε., Γεκ Τέρνα Α.Ε., Ελλάκτωρ Α.Ε., Δ.Ε.Η. Α.Ε., Σωληνουργεία Κορίνθου Α.Ε., Χαλκόρ Α.Ε., ΥΓΕΙΑ Α.Ε. , Ίντρακομ Α.Ε. και Σιδερόν) παρουσιάζουν συντελεστή βήτα πάνω από την μονάδα ενώ οι υπόλοιπες παρουσιάζουν συντελεστή βήτα κάτω από την μονάδα. Τα παραπάνω μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης οι μετοχές των επιχειρήσεων με συντελεστή βήτα μεγαλύτερο της μονάδας αυξήθηκαν γεγονός που σημαίνει ότι αυξήθηκαν οι μετοχές με μεγαλύτερη έκθεση στον κίνδυνο σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς.

2. Και οι τρεις μέθοδοι μας δίνουν τα ίδια αποτελέσματα όσον αφορά τον διαχωρισμό των μετοχών σε αυτές με συντελεστή μεγαλύτερο και μικρότερο της μονάδας. Παρόλαυτα, οι δύο πρώτες μέθοδοι φαίνεται να συγκλίνουν ως προς την τιμή του συντελεστή βήτα τόσο για τις μετοχές με συντελεστή βήτα μεγαλύτερο της μονάδας όσο και για αυτές με μικρότερο της μονάδας. Αντίθετα, η τρίτη μέθοδος δίνει υψηλότερες τιμές του συντελεστή για τις μετοχές με συντελεστή βήτα υψηλότερης της μονάδας από τις πρώτες δύο μεθόδους, ενώ για τις μετοχές με συντελεστή βήτα μικρότερης της μονάδας δίνει χαμηλότερες τιμές από τις δύο πρώτες μεθόδους. Αυτό σημαίνει ότι η τρίτη μέθοδος υπολογίζει υψηλότερες τιμές του συντελεστή βήτα για μετοχές οι οποίες χαρακτηρίζονται ως επιθετικές και έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο καθώς επηρεάζονται περισσότερο από τις διακυμάνσεις της αγοράς, ενώ για τις μετοχές που χαρακτηρίζονται ως αμυντικές και έχουν μικρότερο κίνδυνο καθώς επηρεάζονται λιγότερο από τις διακυμάνσεις της αγοράς, και υπολογίζει μικρότερες τιμές του συντελεστή βήτα.

Στην συνέχεια υπολογίστηκαν διάφορα μέτρα που έχουν προταθεί από τη βιβλιογραφία, για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας χαρτοφυλακίων μετοχών προσαρμοσμένα στον κίνδυνο.

Πρώτο μέτρο που υπολογίστηκε είναι το **μέτρο Treynor**. Το μέτρο Treynor (Tp) είναι ένα μέτρο που υπολογίζει την ανταμοιβή του κινδύνου του εξεταζόμενου χαρτοφυλακίου ανά μονάδα συστηματικού κινδύνου και ουσιαστικά υπολογίζει το ποσοστό του συστηματικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου ως προς το μέγεθος αυτού που μετριέται με βάση τον συντελεστή βήτα του χαρτοφυλακίου. Όσο μεγαλύτερη τιμή έχει ο δείκτης Treynor, τόσο καλύτερη απόδοση έχει το χαρτοφυλάκιο. Με βάση τον δείκτη Treynor μπορούμε να διακρίνουμε εύκολα τον συστηματικό από τον μη συστηματικό κίνδυνο, καθώς είναι ένα μέτρο που είναι ανεξάρτητο από τις διακυμάνσεις της χρηματιστηριακής αγοράς. Παρακάτω παραθέτουμε τα αποτελέσματα του υπολογισμού του συγκεκριμένου δείκτη:

ΠΙΝΑΚΑΣ 7. ΔΕΙΚΤΗΣ TREYNOR

	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Π)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Α)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Β)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Γ)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Α)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Β)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Γ)
ΙΝΤΡΑΛΟΤ Α.Ε.	-0,046	-0,046	-0,046	-0,046	-0,047	-0,047	-0,024
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ Α.Ε.	-0,081	-0,084	-0,084	-0,083	-0,047	-0,047	-0,024
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.	-0,056	-0,056	-0,056	-0,056	-0,062	-0,061	-0,032
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε. - ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	-0,038	-0,038	-0,038	-0,038	-0,037	-0,037	-0,018
ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΕ	-0,071	-0,072	-0,072	-0,071	-0,055	-0,055	-0,028
ΟΤΕ Α.Ε.	-0,064	-0,065	-0,065	-0,065	-0,042	-0,042	-0,021

	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Π)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Α)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Β)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Γ)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Α)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Β)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Γ)
JUMBO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	-0,060	-0,059	-0,060	-0,059	-0,058	-0,058	-0,029
ΜΕΤΚΑ Α.Ε.	-0,053	-0,053	-0,053	-0,053	-0,054	-0,054	-0,027
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	-0,067	-0,068	-0,068	-0,067	-0,056	-0,056	-0,029
Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.	-0,054	-0,055	-0,055	-0,055	-0,056	-0,056	-0,029
ΤΙΤΑΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ	-0,056	-0,056	-0,056	-0,055	-0,060	-0,060	-0,031
ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ , ΑΚΙΝΗΤΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	-0,043	-0,042	-0,042	-0,042	-0,038	-0,037	-0,018
ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.	-0,050	-0,050	-0,050	-0,050	-0,038	-0,038	-0,019

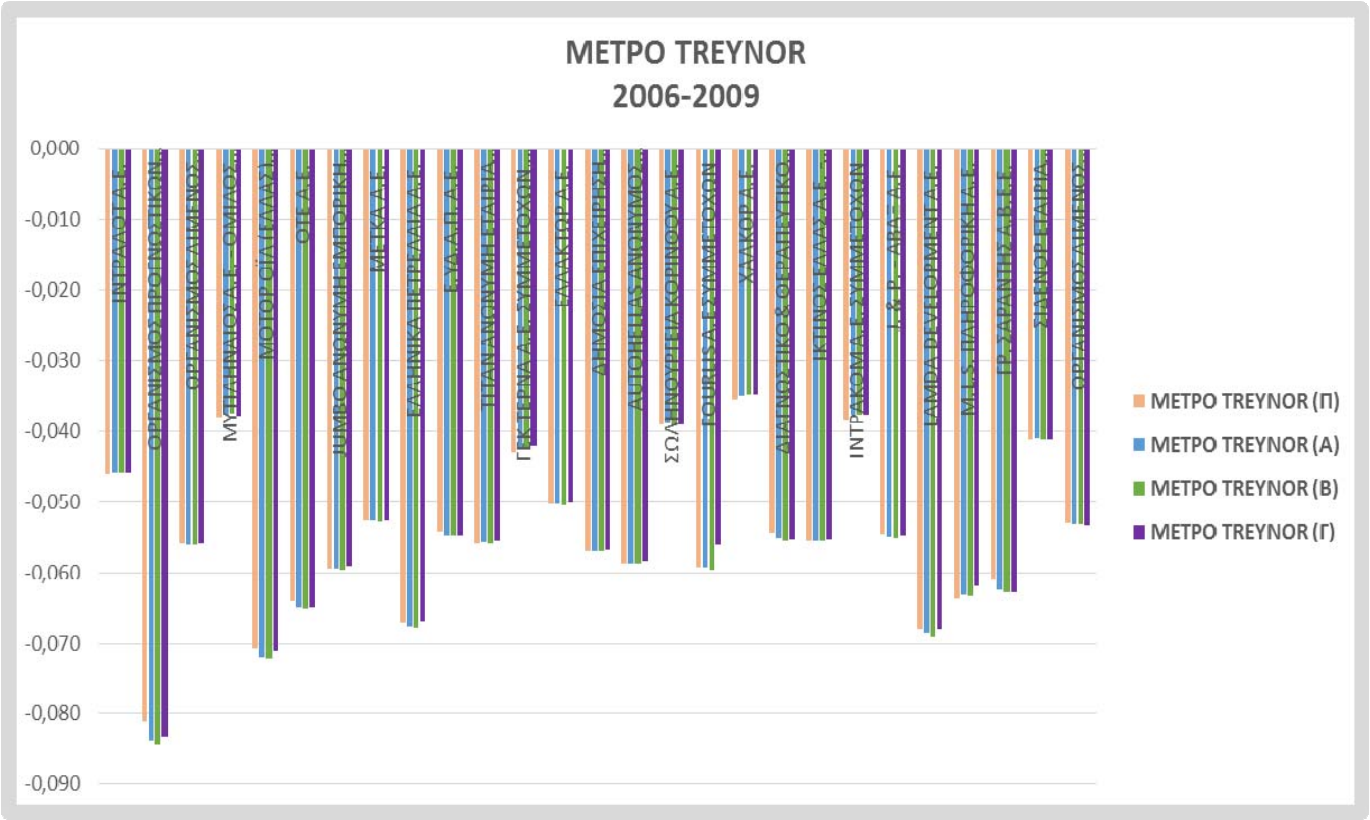
	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Π)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Α)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Β)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Γ)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Α)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Β)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Γ)
ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ	-0,057	-0,057	-0,057	-0,057	-0,039	-0,039	-0,019
AUTOHELLAS ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	-0,059	-0,059	-0,059	-0,058	-0,087	-0,086	-0,049
ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.	-0,039	-0,039	-0,039	-0,039	-0,039	-0,039	-0,019
FOURLIS Α.Ε ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0,059	-0,059	-0,060	-0,056	-0,046	-0,046	-0,022
ΧΑΛΚΟΡ Α.Ε.	-0,036	-0,035	-0,035	-0,035	-0,042	-0,041	-0,021

	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Π)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Α)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Β)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Γ)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Α)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Β)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Γ)
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ ΥΓΕΙΑ Α.Ε.	-0,054	-0,055	-0,055	-0,055	-0,043	-0,043	-0,022
ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ	-0,055	-0,055	-0,055	-0,055	-0,107	-0,106	-0,063
ΙΝΤΡΑΚΟΜ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0,038	-0,038	-0,038	-0,038	-0,036	-0,036	-0,018
J. & P. - ΑΒΑΞ Α.Ε.	-0,055	-0,055	-0,055	-0,055	-0,051	-0,051	-0,025
LAMDA DEVELOPMENT Α.Ε.	-0,068	-0,069	-0,069	-0,068	-0,079	-0,078	-0,043
M.L.S. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α.Ε.	-0,064	-0,063	-0,063	-0,062	-0,102	-0,101	-0,061

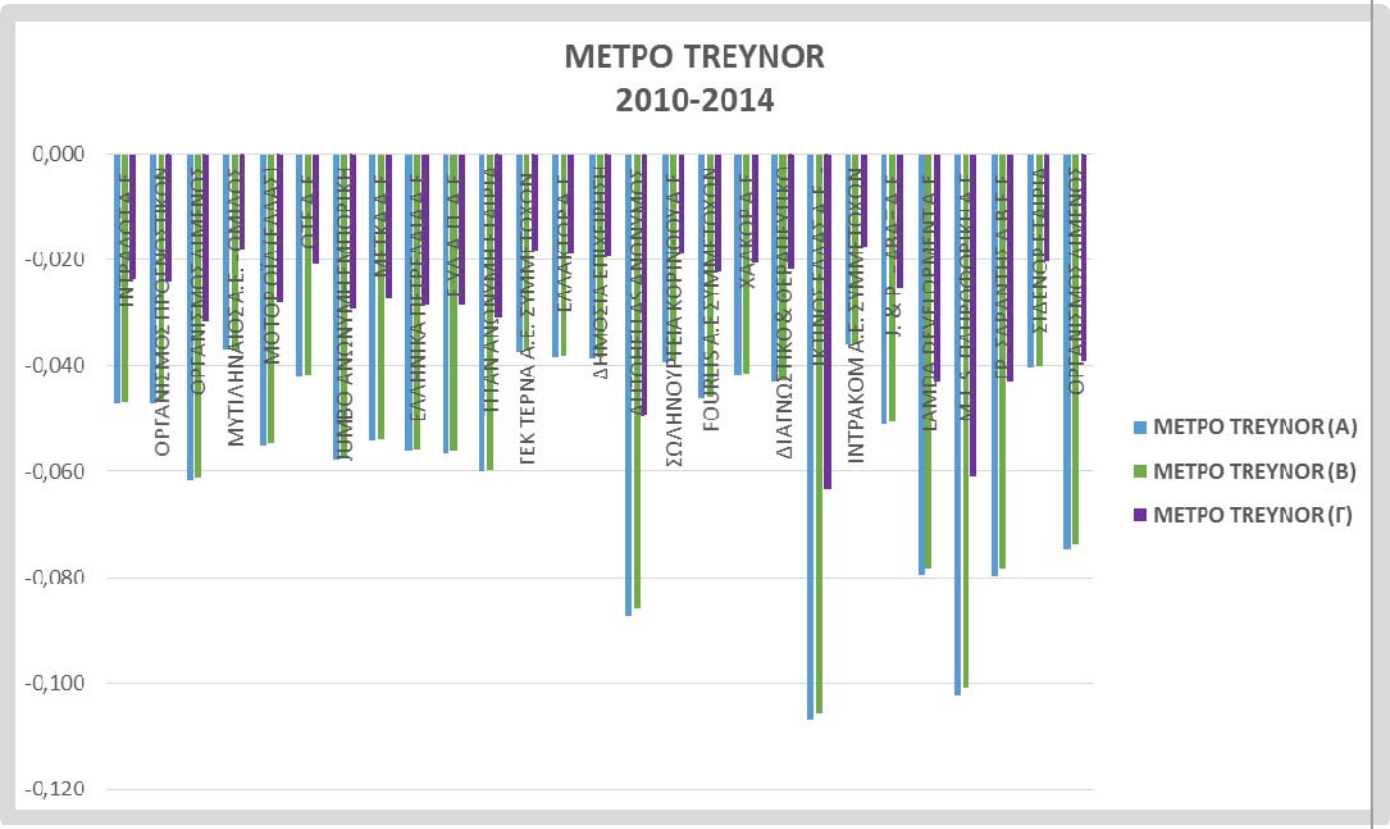
	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Π)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Α)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Β)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Γ)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Α)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Β)	ΜΕΤΡΟ TREYNOR (Γ)
ΓΡ. ΣΑΡΑΝΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	-0,061	-0,062	-0,063	-0,063	-0,080	-0,078	-0,043
ΣΙΔΕΝΟΡ ΕΤΑΙΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	-0,041	-0,041	-0,041	-0,041	-0,040	-0,040	-0,020
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	-0,053	-0,053	-0,053	-0,053	-0,075	-0,074	-0,039

Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να διαφανούν αναλυτικότερα και από τα παρακάτω διαγράμματα:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13. ΜΕΤΡΟ TREYNOR 2006-2009



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14. ΜΕΤΡΟ TREYNOR 2010-2014



Αναλύοντας τα αποτελέσματα από τον υπολογισμό του μέτρου Treynor εξάγουμε τα παρακάτω συμπεράσματα:

- **Για την περίοδο 2006-2009 (περίοδο πριν την οικονομική κρίση)**

1. Οι τιμές του δείκτη Treynor εμφανίζουν αρνητικές τιμές για όλες τις μετοχές των επιχειρήσεων του δείγματός μας. Οι επιχειρήσεις που εμφανίζουν τις μεγαλύτερες αποδόσεις είναι οι Μυτιληναίος Α.Ε. , Γεκ Τέρνα Α.Ε. Σωληνουργεία Κορίνθου Α.Ε., Χαλκόρ Α.Ε., Ίντρακομ Α.Ε. και Σιδερόν και αυτό σημαίνει ότι οι συγκεκριμένες επιχειρήσεις έχουν την μεγαλύτερη υπερβάλλουσα απόδοση για κάθε μονάδα συστηματικού κινδύνου και οι επιχειρήσεις που εμφανίζουν τις μικρότερες τιμές αποδόσεων είναι ενδεικτικά οι ΟΠΑΠ Α.Ε., ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ, ΟΤΕ Α.Ε., Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε., LAMDA DEVELOPMENT A.E., M.L.S. A.E. και ΓΡ. Σαράντης Α.Β.Ε.Ε. όπου αντίστοιχα αυτές οι επιχειρήσεις έχουν την μικρότερη υπερβάλλουσα απόδοση για κάθε μονάδα συστηματικού κινδύνου.

   Οι επιχειρήσεις που εμφανίζουν υψηλές τιμές του δείκτη αποδεικνύουν το γεγονός ότι παρόλο που οι παρονομαστές, δηλαδή οι συντελεστές βήτα, είναι και αυτοί υψηλοί, είναι τόσο που μεγάλος ο αριθμητής του δείγματος, δηλαδή η υπερβάλλουσα απόδοση που οδηγούμαστε σε μεγαλύτερες τιμές του δείκτη. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύεται από το γεγονός ότι οι μετοχές των συγκεκριμένων επιχειρήσεων παρουσιάζουν τους μεγαλύτερους συντελεστές βήτα για την συγκεκριμένη περίοδο από τις υπόλοιπες επιχειρήσεις και μάλιστα συντελεστές βήτα πάνω από την μονάδα, δηλαδή θεωρούνται επιθετικές μετοχές,

αφού επηρεάζονται σημαντικά από τις διακυμάνσεις της αγοράς, συνεπώς ενέχουν μεγάλο κίνδυνο και κατ'επέκταση μεγάλη απόδοση ανά μονάδα συστηματικού κινδύνου . Ανάλογα συμπεράσματα μπορούμε να εξάγουμε και για τις μετοχές με χαμηλότερες τιμές αυτού του δείκτη.

Αυτό το αποτέλεσμα επιβεβαιώνει και το γεγονός ότι κίνδυνος και απόδοση είναι ανάλογοι δείκτες και όταν αυξάνεται ο κίνδυνος που αναλαμβάνουμε μειώνεται και η απόδοση της επένδυσής μας και αντίστροφα.

2. Οι τρεις μέθοδοι υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο φαίνεται να συγκλίνουν με την παραδοσιακή μέθοδο υπολογισμού αυτής, όπου θεωρεί ως απόδοση χωρίς κίνδυνο την απόδοση του δεκαετούς ελληνικού ομολόγου όσον αφορά τις τιμές που μας δίνουν για τον δείκτη Treynor την συγκεκριμένη περίοδο.

- **Για την περίοδο 2010-2014 (περίοδο κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης)**

1. Ανάλογα συμπεράσματα μπορούμε να εξάγουμε και για τις επιχειρήσεις όπου οι μετοχές τους εμφανίζουν υψηλότερο δείκτη Treynor την συγκεκριμένη περίοδο, και αυτές είναι οι Μυτιληναίος Α.Ε. , ΟΤΕ Α.Ε., Γεκ Τέρνα Α.Ε., Ελλάκτωρ Α.Ε., Δ.Ε.Η. Α.Ε., Σωληνουργεία Κορίνθου Α.Ε., Χαλκόρ Α.Ε., ΥΓΕΙΑ Α.Ε. , Ίντρακομ Α.Ε. και Σιδερόν. Οι συγκεκριμένες επιχειρήσεις παρουσιάζουν συντελεστή βήτα πάνω από την μονάδα την συγκεκριμένη περίοδο που συνάδει με το γεγονός ότι εμφανίζουν και μεγαλύτερες τιμές του δείκτη Treynor, βάση της προηγούμενης ανάλυσης.

2. Και οι τρεις μέθοδοι μας δίνουν τα ίδια αποτελέσματα όσον αφορά τον διαχωρισμό των μετοχών σε αυτές με μεγαλύτερο και μικρότερο δείκτη Treynor. Παρόλαυτα, οι δύο πρώτες μέθοδοι φαίνεται να συγκλίνουν ως προς την τιμή του δείκτη. Αντίθετα, η τρίτη μέθοδος δίνει υψηλότερες τιμές του δείκτη και συνεπώς υψηλότερη υπερβάλλουσα απόδοση ως προς τον συστηματικό κίνδυνο.

   Σε προηγούμενο συμπέρασμα της ανάλυσής μας είχαμε διαπιστώσει ότι η τρίτη μέθοδος δίνει υψηλότερες τιμές του συντελεστή βήτα για τις μετοχές με συντελεστή βήτα υψηλότερης της μονάδας από τις πρώτες δύο μεθόδους, ενώ για τις μετοχές με συντελεστή βήτα μικρότερης της μονάδας δίνει χαμηλότερες τιμές από τις δύο πρώτες μεθόδους.

   Παρόλαυτα, σε αυτό το σημείο παρατηρούμε ότι η τρίτη μέθοδος δίνει υψηλότερες τιμές του δείκτη από τις άλλες δύο μεθόδους για όλες τις επιχειρήσεις ανεξάρτητα από τον συντελεστή βήτα τους. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι ο δείκτης Treynor έχει στον αριθμητή του την απόδοση χωρίς κίνδυνο , όπου στην τρίτη μέθοδο αυτή είναι μικρότερη από τις άλλες δύο μεθόδους και συνεπώς ο αριθμητής του δείκτη ($\bar{r}_p$ - r_f) θα είναι μεγαλύτερος από τις άλλες δύο μεθόδους με αποτέλεσμα να αυξάνεται το κλάσμα.

Το επόμενο μέτρο που υπολογίσαμε είναι το **μέτρο Sharpe**. Το μέτρο Sharpe (Sp) λαμβάνει υπόψη του τον συνολικό κίνδυνο για την αξιολόγηση της αποδοτικότητας του χαρτοφυλακίου και περιγράφει πόση είναι η παραπάνω απόδοση που λαμβάνει ένας επενδυτής όταν η επένδυσή που περιλαμβάνει αξιόγραφα με ρίσκο. Όσο μεγαλύτερη τιμή έχει ο δείκτης Sharpe ενός

χαρτοφυλακίου , τόσο καλύτερη απόδοση είχε το χαρτοφυλάκιο κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Ουσιαστικά μετράει την υπερβάλλουσα απόδοση σε σύγκριση με το επιτόκιο επένδυσης χωρίς ρίσκο (risk free rate) για κάθε μονάδα μεταβλητότητας καθώς λαμβάνει υπόψη του την τυπική απόκλιση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου που περιλαμβάνει το συστηματικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου και το μη συστηματικό που οφείλεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του. Παρακάτω παραθέτουμε τα αποτελέσματα του υπολογισμού του συγκεκριμένου δείκτη:

ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΜΕΤΡΟ SHARPE

	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Π)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Α)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Β)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Γ)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Α)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Β)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Γ)
ΙΝΤΡΑΛΟΤ Α.Ε.	-1,609	-1,609	-1,609	-1,609	-1,278	-1,272	-0,645
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ Α.Ε.	-2,216	-2,216	-2,216	-2,216	-1,377	-1,370	-0,684
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.	-1,784	-1,784	-1,784	-1,784	-1,708	-1,700	-0,843
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε. - ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	-1,484	-1,484	-1,484	-1,484	-1,285	-1,279	-0,634
ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΕ	-2,248	-2,248	-2,248	-2,248	-1,608	-1,601	-0,796
ΟΤΕ Α.Ε.	-2,154	-2,154	-2,154	-2,154	-1,316	-1,310	-0,650

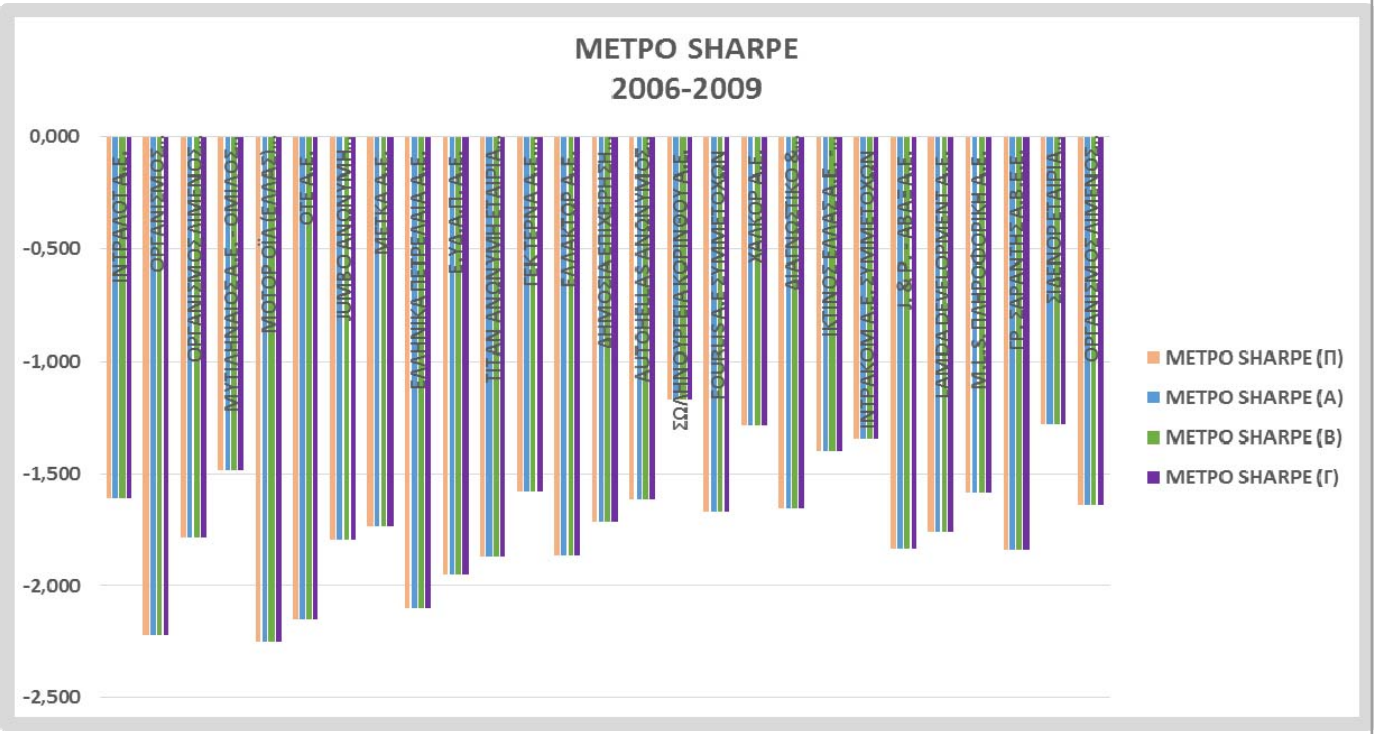
	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Π)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Α)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Β)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Γ)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Α)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Β)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Γ)
JUMBO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	-1,793	-1,793	-1,793	-1,793	-1,589	-1,582	-0,780
ΜΕΤΚΑ Α.Ε.	-1,739	-1,739	-1,739	-1,739	-1,659	-1,652	-0,815
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	-2,100	-2,100	-2,100	-2,100	-1,723	-1,715	-0,857
Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.	-1,950	-1,950	-1,950	-1,950	-1,613	-1,605	-0,789
ΤΙΤΑΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ	-1,868	-1,868	-1,868	-1,868	-1,585	-1,578	-0,779
ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΚΙΝΗΤΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	-1,581	-1,581	-1,581	-1,581	-1,162	-1,157	-0,588
ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.	-1,863	-1,863	-1,863	-1,863	-1,192	-1,187	-0,599

	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Π)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Α)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Β)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Γ)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Α)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Β)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Γ)
ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ	-1,717	-1,717	-1,717	-1,717	-1,187	-1,181	-0,596
AUTOHELLAS ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	-1,617	-1,617	-1,617	-1,617	-1,569	-1,562	-0,763
ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.	-1,168	-1,168	-1,168	-1,168	-1,153	-1,147	-0,576
FOURLIS Α.Ε ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-1,672	-1,672	-1,672	-1,672	-1,233	-1,227	-0,621
ΧΑΛΚΟΡ Α.Ε.	-1,287	-1,287	-1,287	-1,287	-1,180	-1,175	-0,600
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ ΥΓΕΙΑ Α.Ε.	-1,657	-1,657	-1,657	-1,657	-1,129	-1,124	-0,582
ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ	-1,397	-1,397	-1,397	-1,397	-1,538	-1,531	-0,749

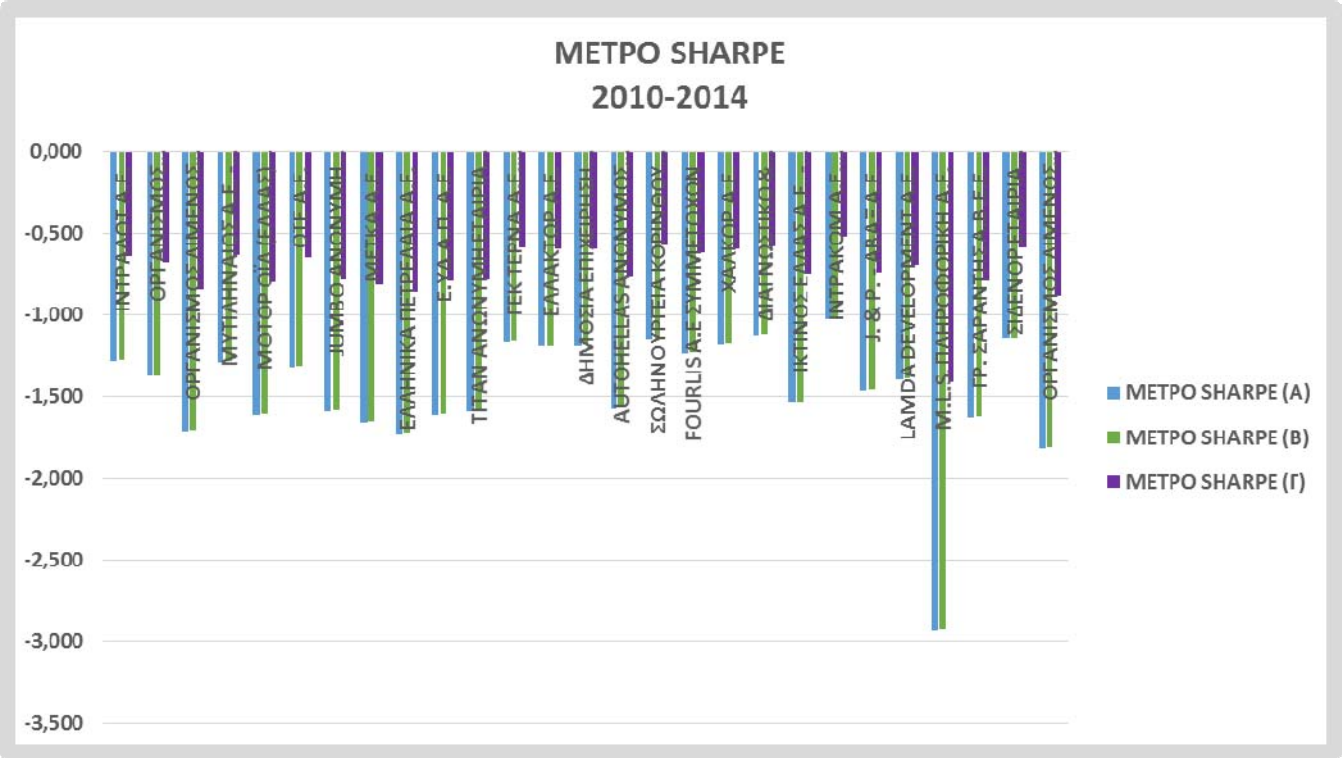
	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Π)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Α)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Β)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Γ)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Α)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Β)	ΜΕΤΡΟ SHARPE (Γ)
ΙΝΤΡΑΚΟΜ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-1,347	-1,347	-1,347	-1,347	-1,031	-1,026	-0,522
J. & P. - ΑΒΑΞ Α.Ε.	-1,835	-1,835	-1,835	-1,835	-1,463	-1,457	-0,741
LAMDA DEVELOPMENT Α.Ε.	-1,764	-1,764	-1,764	-1,764	-1,398	-1,391	-0,697
M.L.S. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α.Ε.	-1,586	-1,586	-1,586	-1,586	-2,932	-2,919	-1,412
ΓΡ. ΣΑΡΑΝΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	-1,838	-1,838	-1,838	-1,838	-1,626	-1,619	-0,790
ΣΙΔΕΝΟΡ ΕΤΑΙΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	-1,282	-1,282	-1,282	-1,282	-1,145	-1,140	-0,589
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	-1,641	-1,641	-1,641	-1,641	-1,822	-1,814	-0,883

Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να διαφανούν αναλυτικότερα και από τα παρακάτω διαγράμματα:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15. ΜΕΤΡΟ SHARPE 2006-2009



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16. ΜΕΤΡΟ SHARPE 2010-2014



Αναλύοντας τα αποτελέσματα από τον υπολογισμό του μέτρου Sharpe εξάγουμε τα παρακάτω συμπεράσματα:

- **Για την περίοδο 2006-2009 (περίοδο πριν την οικονομική κρίση)**

1. Οι τιμές του δείκτη Sharpe εμφανίζουν αρνητικές τιμές για όλες τις μετοχές των επιχειρήσεων του δείγματός μας. Οι επιχειρήσεις που εμφανίζουν τις μεγαλύτερες αποδόσεις είναι οι Μυτιληναίος Α.Ε. , Γεκ Τέρνα Α.Ε. Σωληνουργεία Κορίνθου Α.Ε., Χαλκόρ Α.Ε., Ίντρακομ Α.Ε., Σιδερόν, Ικτίνος Α.Ε. και AUTOHELLAS και αυτό σημαίνει ότι οι συγκεκριμένες επιχειρήσεις έχουν την μεγαλύτερη υπερβάλλουσα απόδοση για κάθε μονάδα συνολικού κινδύνου και οι επιχειρήσεις που εμφανίζουν τις μικρότερες τιμές αποδόσεων είναι ενδεικτικά οι ΟΠΑΠ Α.Ε., ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ, ΟΤΕ Α.Ε., Ελληνικά Πετρέλαια Α.Ε, ΓΡ. Σαράντης Α.Β.Ε.Ε ,ΕΥΔΑΠ, Ελλάκτωρ Α.Ε. και J & P Άβαξ,, όπου αντίστοιχα αυτές οι επιχειρήσεις έχουν την μικρότερη υπερβάλλουσα απόδοση για κάθε μονάδα συστηματικού κινδύνου.

   Οι επιχειρήσεις που εμφανίζουν υψηλές τιμές του δείκτη αποδεικνύουν το γεγονός ότι παρόλο που οι παρονομαστές, δηλαδή οι τυπικές αποκλίσεις τους, είναι και αυτοί υψηλοί, είναι τόσο μεγάλος ο αριθμητής του δείγματος, δηλαδή η υπερβάλλουσα απόδοση που οδηγούμαστε σε μεγαλύτερες τιμές του δείκτη. Αντίστοιχα, οι επιχειρήσεις που εμφανίζουν χαμηλές τιμές του δείκτη αποδεικνύουν το γεγονός ότι παρόλο που οι παρονομαστές, δηλαδή οι τυπικές αποκλίσεις τους, είναι και αυτοί χαμηλοί, είναι τόσο μικρός ο αριθμητής

του δείγματος, δηλαδή η υπερβάλλουσα απόδοση που οδηγούμαστε σε μικρότερες τιμές του δείκτη.

Αυτό το αποτέλεσμα επιβεβαιώνει και το γεγονός ότι κίνδυνος και απόδοση είναι ανάλογοι δείκτες και όταν αυξάνεται ο κίνδυνος που αναλαμβάνουμε μειώνεται και η απόδοση της επένδυσής μας και αντίστροφα.

Αξιοσημείωτο είναι επίσης να επισημάνουμε ότι οι επιχειρήσεις Ικτίνος Α.Ε. και AUTOHELLAS έχουν συντελεστή βήτα μικρότερο της μονάδας και υπερβάλλουσα απόδοση τόσο μικρή που οδηγεί σε χαμηλές τιμές του συντελεστή Treynor και επιπλέον έχουν υψηλές τιμές συνολικού κινδύνου (δηλαδή τυπικής απόκλισης) και υπερβάλλουσα απόδοση τέτοια έτσι ώστε να οδηγεί σε υψηλές τιμές του δείκτη Sharpe. Τα παραπάνω μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα χαρτοφυλάκια που αποτελούνται από τις μετοχές των παραπάνω επιχειρήσεων δεν είναι καλά διαφοροποιημένα καθώς ο δείκτης Treynor δεν είναι αρκετά καλός ενώ ο δείκτης Sharpe είναι υψηλός.

2. Οι τρεις μέθοδοι υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο φαίνεται να συγκλίνουν με την παραδοσιακή μέθοδο υπολογισμού αυτής, όπου θεωρεί ως απόδοση χωρίς κίνδυνο την απόδοση του δεκαετούς ελληνικού ομολόγου όσον αφορά τις τιμές που μας δίνουν για τον δείκτη Sharpe την συγκεκριμένη περίοδο.

- **Για την περίοδο 2010-2014 (περίοδο κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης)**

1. Την συγκεκριμένη περίοδο παρατηρούμε ότι όλες οι επιχειρήσεις εμφανίζουν υψηλότερες τιμές του δείκτη Sharpe σε σύγκριση με την προηγούμενη περίοδο. Το γεγονός αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι ο συγκεκριμένος δείκτης που μετράει την υπερβάλλουσα απόδοση σε σύγκριση με το επιτόκιο επένδυσης χωρίς ρίσκο (risk free rate) για κάθε μονάδα μεταβλητότητας, δηλαδή και τον συστηματικό κίνδυνο και τον μη συστηματικό. Συνεπώς, παρατηρούμε ότι οι αποδόσεις των συγκεκριμένων εταιρειών είναι μεγαλύτερες αυτή την περίοδο και κατ'επέκταση χαρτοφυλάκια με μετοχές των συγκεκριμένων επιχειρήσεων είναι καλά διαφοροποιημένα και φαίνεται να μην επηρεάζονται από την οικονομική κρίση της περιόδου

   Εξαίρεση στο παραπάνω συμπέρασμα φαίνεται να αποτελεί η εταιρεία MLS Πληροφορική Α.Ε. όπου έχει χαμηλές τιμές τόσο του δείκτη Treynor όσο και του δείκτη Sharpe, γεγονός που αποδεικνύει ότι εκτός του ότι ένα χαρτοφυλάκιο με μετοχές της συγκεκριμένης επιχείρησής δεν θα ήταν καλά διαφοροποιημένο φαίνεται να επηρεάζεται από την οικονομική κρίση της περιόδου.

2. Και οι τρεις μέθοδοι μας δίνουν τα ίδια αποτελέσματα όσον αφορά τον διαχωρισμό των μετοχών σε αυτές με μεγαλύτερο και μικρότερο δείκτη Sharpe. Παρόλαυτα, οι δύο πρώτες μέθοδοι φαίνεται να συγκλίνουν ως προς την τιμή του δείκτη. Αντίθετα, η τρίτη μέθοδος δίνει υψηλότερες τιμές του δείκτη και συνεπώς υψηλότερη υπερβάλλουσα απόδοση ως προς τον συστηματικό κίνδυνο. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι ο δείκτης Sharpe έχει στον αριθμητή του την απόδοση χωρίς κίνδυνο , όπου στην τρίτη μέθοδο αυτή είναι μικρότερη από τις άλλες δύο μεθόδους και συνεπώς ο αριθμητής του

δείκτη ($\bar{r}_p$ - r_f) θα είναι μεγαλύτερος από τις άλλες δύο μεθόδους με αποτέλεσμα να αυξάνεται το κλάσμα.

Στην συνέχεια της ανάλυσης υπολογίστηκε το **μέτρο Sortino**. Ο δείκτης Sortino αποτελεί μια παραλλαγή του δείκτη Sharpe και μετράει την υπερβάλλουσα απόδοση σε σύγκριση με το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο (risk free rate) για κάθε μονάδα μεταβλητότητας των ημερών με αρνητικές αποδόσεις. Με τον όρο μεταβλητότητα των ημερών με αρνητικές αποδόσεις εννοούμε την τυπική απόκλιση της καθοδικής πορείας της επένδυσης σε αντίθεση με το μέτρο Sharpe το οποίο δεν διαχωρίζει μεταξύ ανοδικής και καθοδικής μεταβλητότητας. Παρακάτω παραθέτουμε τα αποτελέσματα του υπολογισμού του συγκεκριμένου δείκτη:

ΠΙΝΑΚΑΣ 9. ΜΕΤΡΟ SORTINO

	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Π)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Α)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Β)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Γ)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Α)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Β)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Γ)
ΙΝΤΡΑΛΟΤ Α.Ε.	-0,920	-1,707	-1,707	-1,734	-1,399	-1,395	-0,780
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ Α.Ε.	-0,927	-2,346	-2,345	-2,381	-1,465	-1,460	-0,807
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.	-0,919	-1,960	-1,959	-1,990	-1,835	-1,828	-0,999
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε. - ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	-0,915	-1,610	-1,609	-1,637	-1,415	-1,411	-0,785
ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΕ	-0,928	-2,320	-2,319	-2,346	-1,758	-1,752	-0,963
ΟΤΕ Α.Ε.	-0,928	-2,235	-2,236	-2,266	-1,428	-1,424	-0,801

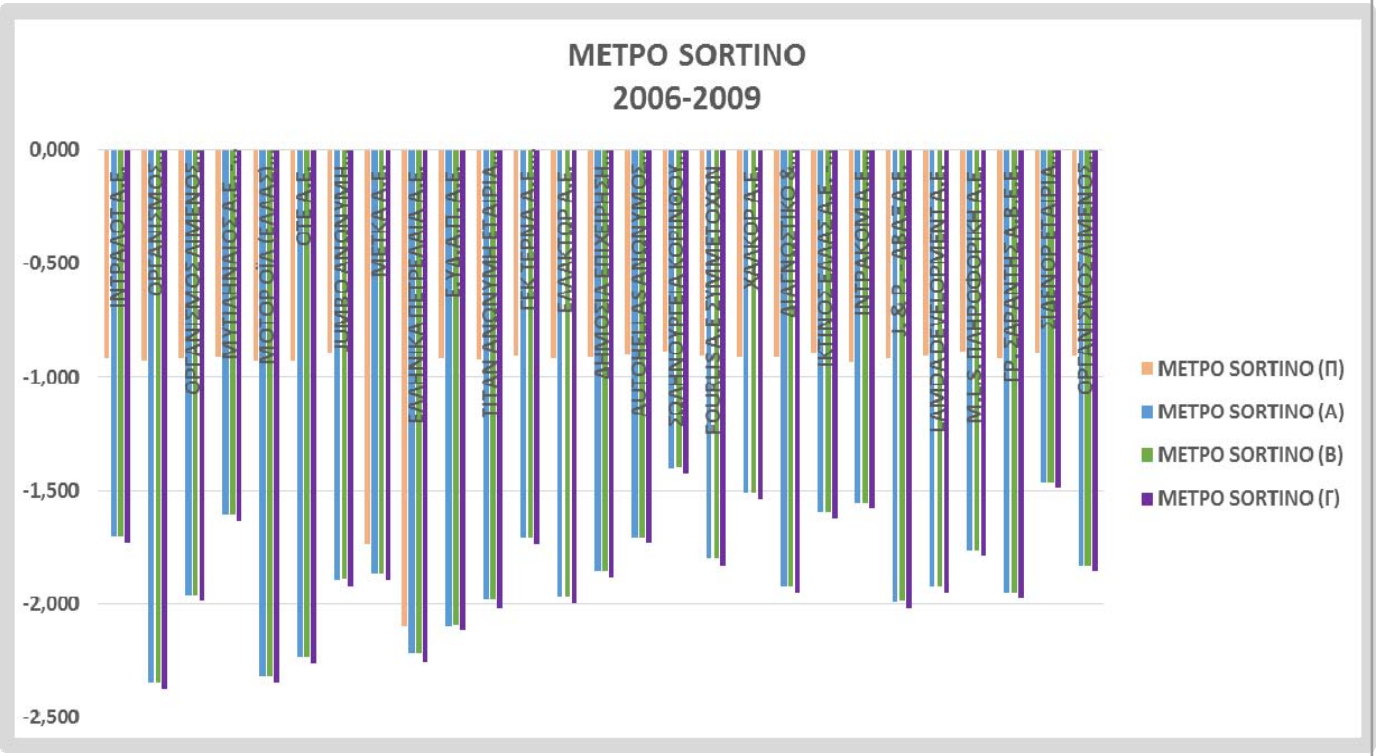
	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Π)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Α)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Β)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Γ)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Α)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Β)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Γ)
JUMBO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	-0,896	-1,894	-1,893	-1,926	-1,737	-1,732	-0,955
ΜΕΤΚΑ Α.Ε.	-1,740	-1,868	-1,867	-1,895	-1,766	-1,760	-0,975
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	-2,101	-2,219	-2,218	-2,258	-1,816	-1,810	-1,009
Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.	-0,921	-2,095	-2,095	-2,120	-1,727	-1,721	-0,954
ΤΙΤΑΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ	-0,925	-1,981	-1,982	-2,023	-1,714	-1,710	-0,955
ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΚΙΝΗΤΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	-0,906	-1,714	-1,714	-1,740	-1,292	-1,289	-0,727
ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.	-0,917	-1,969	-1,968	-2,002	-1,346	-1,342	-0,753
ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ	-0,915	-1,858	-1,859	-1,885	-1,308	-1,305	-0,734

	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Π)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Α)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Β)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Γ)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Α)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Β)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Γ)
AUTOHELLAS ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	-0,902	-1,712	-1,711	-1,735	-1,711	-1,704	-0,937
ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.	-0,888	-1,399	-1,399	-1,421	-1,295	-1,291	-0,727
FOURLIS Α.Ε ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0,908	-1,801	-1,801	-1,829	-1,393	-1,390	-0,784
ΧΑΛΚΟΡ Α.Ε.	-0,914	-1,513	-1,513	-1,538	-1,336	-1,331	-0,760
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ ΥΓΕΙΑ Α.Ε.	-0,915	-1,926	-1,925	-1,952	-1,299	-1,295	-0,740
ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ	-0,894	-1,600	-1,600	-1,625	-1,734	-1,725	-0,961
ΙΝΤΡΑΚΟΜ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0,937	-1,555	-1,555	-1,580	-1,194	-1,191	-0,675

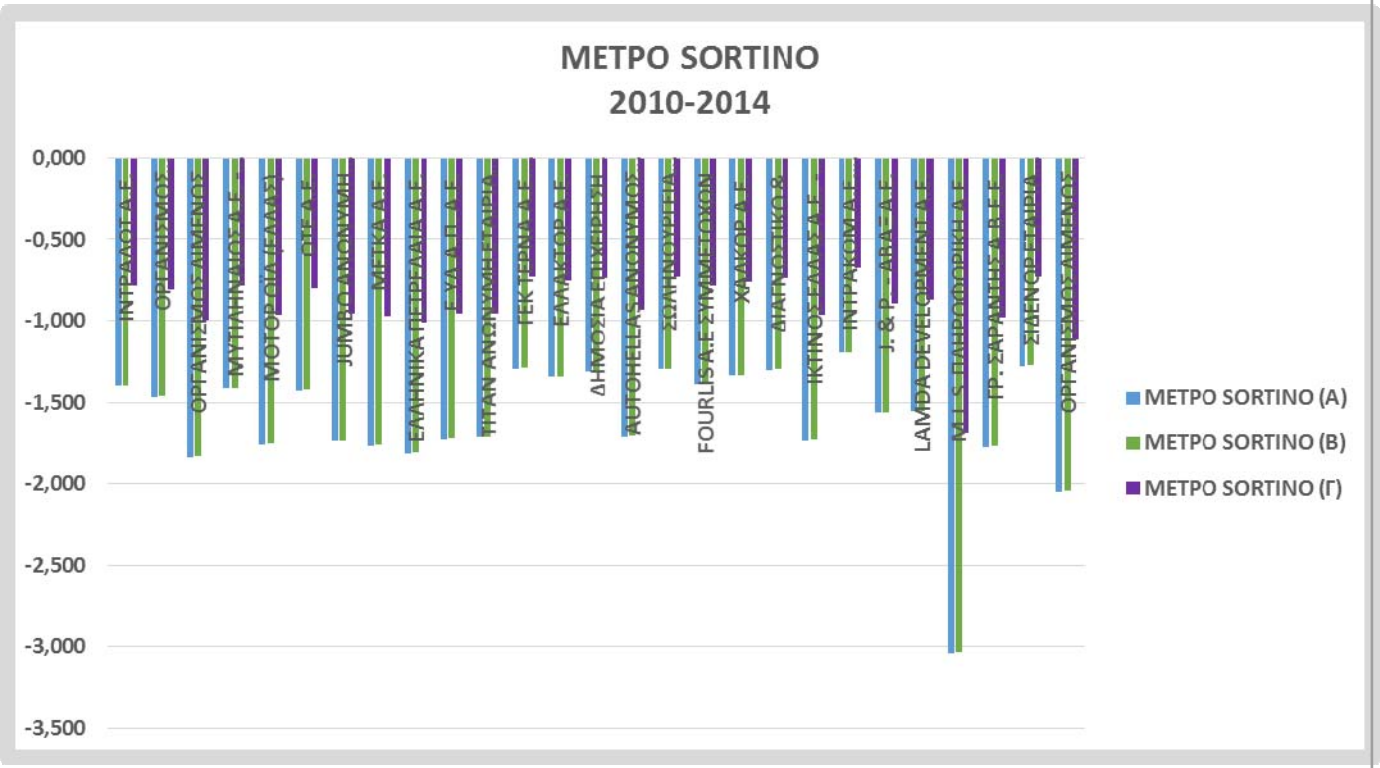
	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Π)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Α)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Β)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Γ)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Α)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Β)	ΜΕΤΡΟ SORTINO (Γ)
J. & P. - ΑΒΑΞ Α.Ε.	-0,921	-1,992	-1,991	-2,021	-1,565	-1,560	-0,893
LAMDA DEVELOPMENT Α.Ε.	-0,909	-1,922	-1,921	-1,950	-1,558	-1,554	-0,872
M.L.S. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α.Ε.	-0,885	-1,766	-1,765	-1,786	-3,046	-3,036	-1,685
ΓΡ. ΣΑΡΑΝΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	-0,920	-1,951	-1,951	-1,979	-1,777	-1,771	-0,978
ΣΙΔΕΝΟΡ ΕΤΑΙΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	-0,890	-1,467	-1,466	-1,491	-1,276	-1,272	-0,726
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	-0,907	-1,831	-1,830	-1,859	-2,047	-2,040	-1,116

Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να διαφανούν αναλυτικότερα και από τα παρακάτω διαγράμματα:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 17. ΜΕΤΡΟ SORTINO 2006-2009



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 18. ΜΕΤΡΟ SORTINO 2010-2014



Αναλύοντας τα αποτελέσματα από τον υπολογισμό του μέτρου Sortino εξάγουμε τα παρακάτω συμπεράσματα:

1. Οι τιμές του δείκτη Sortino εμφανίζουν αρνητικές τιμές για όλες τις μετοχές των επιχειρήσεων του δείγματός μας. Επιπρόσθετα, με βάση την παραδοσιακή μέθοδο παρατηρούμε ότι ο δείκτης Sortino έχει υψηλότερες τιμές από τον δείκτη Sharpe και αυτό μας δείχνει ότι ο συνολικός κίνδυνος των αποδόσεων των τιμών των μετοχών αποτελούσε κατά κύριο λόγο μεταβλητότητες καθοδικής πορείας των αποδόσεων των τιμών των μετοχών.

2. Ένα βαρυσήμαντο συμπέρασμα που εξήχθη από τον υπολογισμό του συγκεκριμένου δείκτη είναι ότι καμία από τις τρεις μεθόδους υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο φαίνεται να συγκλίνει με την παραδοσιακή μέθοδο υπολογισμού αυτής, όπου θεωρεί ως απόδοση χωρίς κίνδυνο την απόδοση του δεκαετούς ελληνικού ομολόγου, όσον αφορά τις τιμές που μας δίνουν για τον δείκτη Sortino. Η παραδοσιακή μέθοδος υπολογισμού μας δίνει μεγαλύτερες τιμές του συγκεκριμένου δείκτη και συνεπώς υψηλότερη απόδοση και κίνδυνο για τις συγκεκριμένες αποδόσεις μετοχών. Αντίθετα, οι νέες τρεις μέθοδοι υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο δίνουν χαμηλότερες τιμές του δείκτη, άρα χαμηλότερη απόδοση και κίνδυνο.

   Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να αποφανθούμε ότι οι τρεις μέθοδοι δεν αποτυπώνουν σωστά την τυπική απόκλιση της καθοδικής πορείας της επένδυσης και συνεπώς δεν προσεγγίζουν τα αποτελέσματα που μας δίνει η παραδοσιακή μέθοδος. Πιο αναλυτικά , μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι τα αποτελέσματα που μας δίνουν οι τρεις νέες μέθοδοι σχετικά με τις τιμές του δείκτη Sortino είναι σχεδόν ίδια με τα αποτελέσματα που μας

έδωσε και ο δείκτης Sharpe, ο οποίος χρησιμοποίησε την τυπική απόκλιση και όχι αυτή της καθοδικής πορείας. Το παραπάνω συμπέρασμα μπορούμε να το διαπιστώσουμε υπολογίζοντας τον δείκτη Sortino τόσο για την περίοδο 2006-2009 όσο και για την περίοδο 2010-2014 (περίοδος κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης).

Τελευταίο μέτρο απόδοσης προσαρμοσμένης στον κίνδυνο που υπολογίσαμε είναι το **μέτρο Jensen**. Το συγκεκριμένο μέτρο υπολογίζει την «δίκαιη» τιμή που αναμένει ένας επενδυτής βάσει του κινδύνου που έχει αναλάβει. Αν Jp είναι θετικό, τότε η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου P είναι μεγαλύτερη από εκείνη που προβλέπει το CAPM. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του , τόσο μεγαλύτερες θα πρέπει να θεωρούνται ότι είναι οι ικανότητες του διαχειριστή, καθώς ο διαχειριστής υπερέβη την απόδοση της αγοράς για το συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου με τις επιλογές του. Αν Jp είναι αρνητικό, τότε η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι μικρότερη από εκείνη που προβλέπει το CAPM και αν Jp είναι ίσο με το μηδέν για όλα τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια, τότε το CAPM αποτελεί το σωστό υπόδειγμα αποτίμησης του κινδύνου μετοχών. Παρακάτω παραθέτουμε τα αποτελέσματα του υπολογισμού του συγκεκριμένου δείκτη:

ΠΙΝΑΚΑΣ 10. ΜΕΤΡΟ JENSEN

	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Π)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Α)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Β)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Γ)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Α)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Β)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Γ)
ΙΝΤΡΑΛΟΤ Α.Ε.	0,0010	0,0011	0,0011	0,0010	-0,0026	-0,0026	-0,0015
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ Α.Ε.	-0,0198	-0,0189	-0,0191	-0,0173	-0,0024	-0,0024	-0,0017
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.	-0,0074	-0,0068	-0,0068	-0,0061	-0,0123	-0,0121	-0,0065
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε. - ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	0,0114	0,0108	0,0110	0,0098	0,0087	0,0086	0,0049
ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΕ	-0,0158	-0,0148	-0,0150	-0,0134	-0,0085	-0,0084	-0,0047
ΟΤΕ Α.Ε.	-0,0125	-0,0118	-0,0119	-0,0108	0,0027	0,0027	0,0014

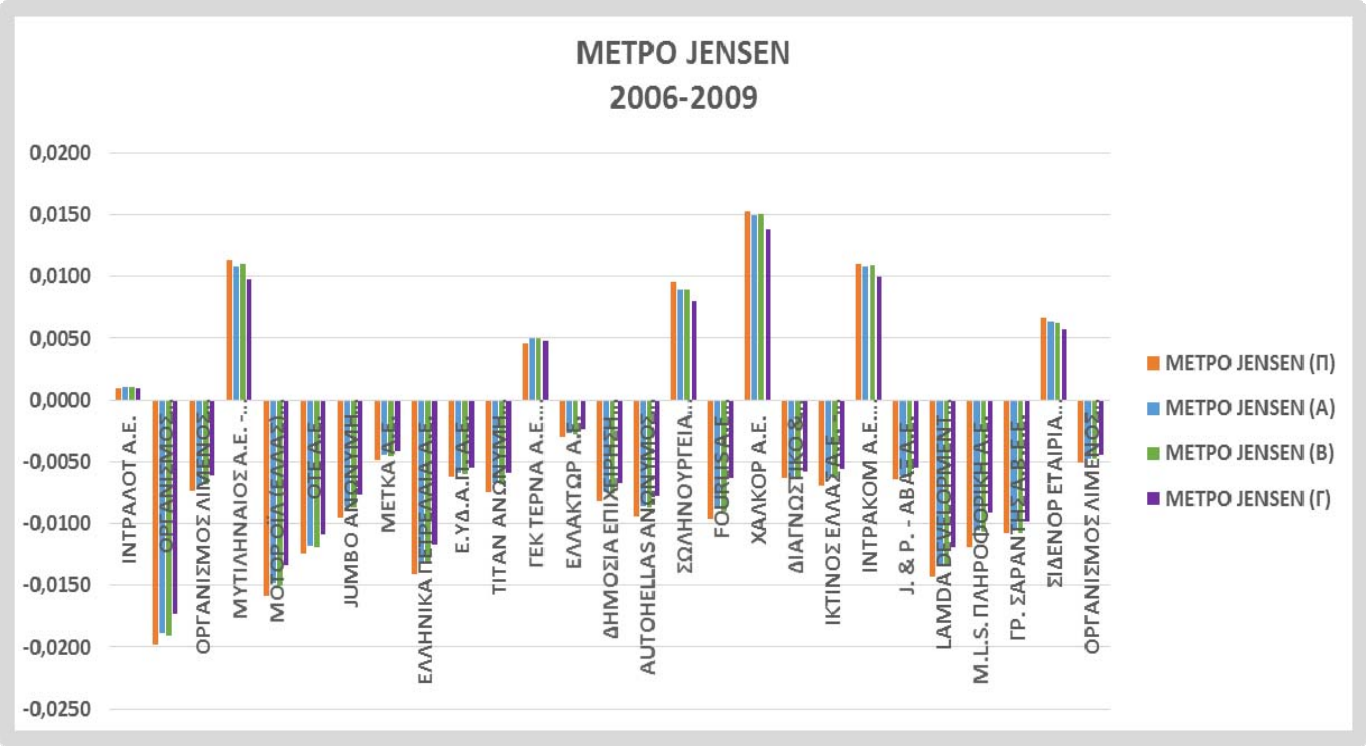
	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Π)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Α)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Β)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Γ)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Α)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Β)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Γ)
JUMBO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	-0,0096	-0,0086	-0,0087	-0,0076	-0,0102	-0,0101	-0,0052
ΜΕΤΚΑ Α.Ε.	-0,0048	-0,0045	-0,0045	-0,0041	-0,0079	-0,0078	-0,0041
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	-0,0141	-0,0130	-0,0131	-0,0117	-0,0092	-0,0091	-0,0050
Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.	-0,0062	-0,0059	-0,0059	-0,0055	-0,0093	-0,0091	-0,0049
ΤΙΤΑΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ	-0,0075	-0,0068	-0,0068	-0,0059	-0,0114	-0,0113	-0,0062
ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΚΙΝΗΤΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	0,0046	0,0050	0,0049	0,0048	0,0082	0,0084	0,0047
ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.	-0,0030	-0,0027	-0,0028	-0,0024	0,0071	0,0071	0,0039
ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ	-0,0082	-0,0075	-0,0075	-0,0067	0,0066	0,0066	0,0033

	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Π)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Α)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Β)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Γ)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Α)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Β)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Γ)
AUTOHELLAS ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	-0,0095	-0,0086	-0,0087	-0,0078	-0,0213	-0,0209	-0,0116
ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.	0,0096	0,0090	0,0089	0,0080	0,0058	0,0058	0,0038
FOURLIS Α.Ε ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	-0,0096	-0,0088	-0,0090	-0,0063	-0,0017	-0,0016	0,0000
ΧΑΛΚΟΡ Α.Ε.	0,0153	0,0149	0,0151	0,0138	0,0031	0,0031	0,0016
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ ΥΓΕΙΑ Α.Ε.	-0,0063	-0,0062	-0,0064	-0,0057	0,0014	0,0015	0,0005
ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ	-0,0069	-0,0063	-0,0063	-0,0056	-0,0253	-0,0251	-0,0137
ΙΝΤΡΑΚΟΜ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	0,0110	0,0108	0,0109	0,0100	0,0106	0,0106	0,0059

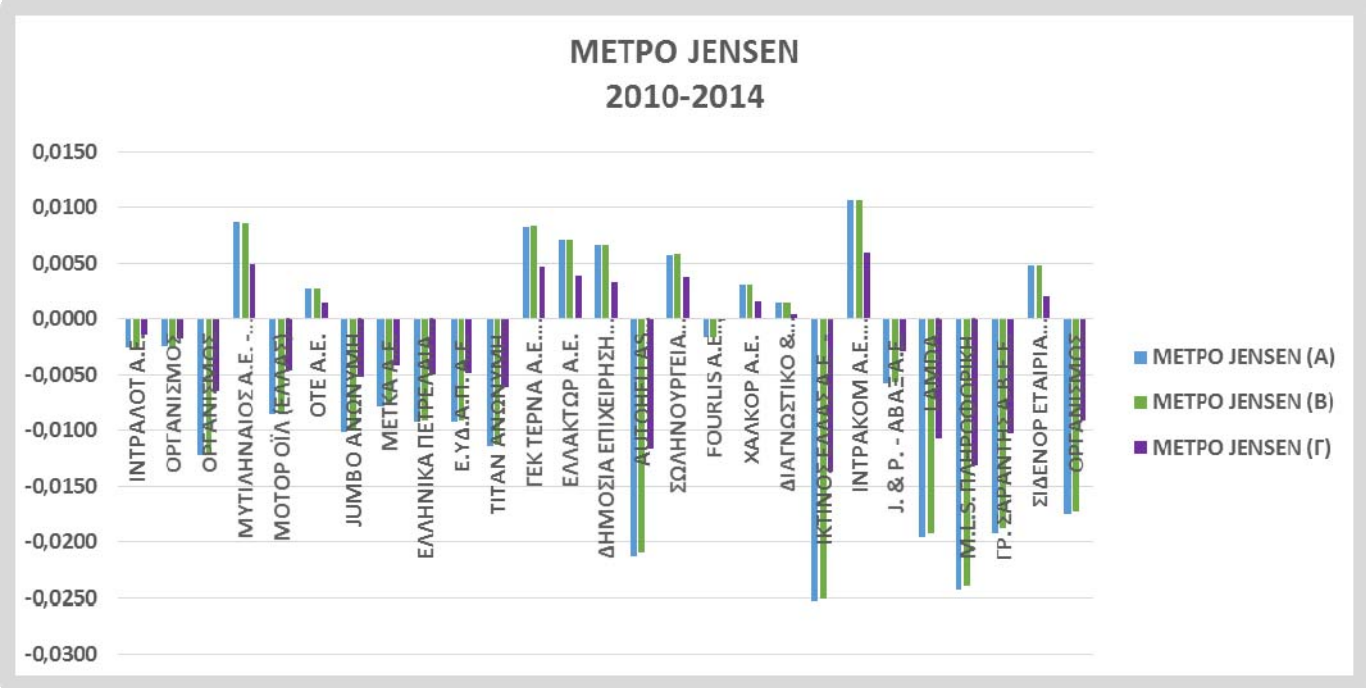
	2006-2009				2010-2014		
	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Π)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Α)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Β)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Γ)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Α)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Β)	ΜΕΤΡΟ JENSEN (Γ)
J. & P. - ΑΒΑΞ Α.Ε.	-0,0064	-0,0061	-0,0062	-0,0055	-0,0058	-0,0057	-0,0029
LAMDA DEVELOPMENT Α.Ε.	-0,0144	-0,0132	-0,0134	-0,0119	-0,0196	-0,0193	-0,0108
M.L.S. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α.Ε.	-0,0120	-0,0105	-0,0107	-0,0091	-0,0243	-0,0240	-0,0132
ΓΡ. ΣΑΡΑΝΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	-0,0108	-0,0106	-0,0108	-0,0099	-0,0192	-0,0188	-0,0103
ΣΙΔΕΝΟΡ ΕΤΑΙΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	0,0067	0,0063	0,0062	0,0057	0,0048	0,0048	0,0020
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	-0,0051	-0,0047	-0,0048	-0,0044	-0,0175	-0,0172	-0,0091

Τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούν να διαφανούν αναλυτικότερα και από τα παρακάτω διαγράμματα:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 19. ΜΕΤΡΟ JENSEN 2006-2009



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 20. ΜΕΤΡΟ JENSEN 2010-2014



Αναλύοντας τα αποτελέσματα από τον υπολογισμό του μέτρου Jensen εξάγουμε τα παρακάτω συμπεράσματα:

- **Για την περίοδο 2006-2009 (περίοδο πριν την οικονομική κρίση)**

1. Οι επιχειρήσεις οι οποίες εμφανίζουν να έχουν θετικό μέτρο Jensen είναι οι Ίντραλοτ Α.Ε., Μυτιληναίος Α.Ε., Γεκ Τέρνα Α.Ε., Σωληνουργεία Κορίνθου Α.Ε, Χαλκόρ Α.Ε. και Σιδερόν ενώ οι υπόλοιπες εμφανίζουν αρνητικό μέτρο Jensen. Συνεπώς, στις επιχειρήσεις με θετικό μέτρο σημαίνει ότι η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι μεγαλύτερη από εκείνη που προβλέπει το CAPM και κατ'επέκταση οι ικανότητες του διαχειριστή θεωρούνται καλές, καθώς κατάφερε η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου να είναι μεγαλύτερη από την απόδοση της αγοράς για το συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου με τις επιλογές του. Αντίθετα, για τις επιχειρήσεις με αρνητικό μέτρο η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου Ρ είναι μικρότερη από εκείνη που προβλέπει το CAPM.

2. Οι τρεις μέθοδοι υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο φαίνεται να συγκλίνουν με την παραδοσιακή μέθοδο υπολογισμού αυτής, όπου θεωρεί ως απόδοση χωρίς κίνδυνο την απόδοση του δεκαετούς ελληνικού ομολόγου όσον αφορά τις τιμές που μας δίνουν για τον δείκτη Jensen την συγκεκριμένη περίοδο.

- **Για την περίοδο 2010-2014 (περίοδο κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης)**

1. Οι επιχειρήσεις οι οποίες εμφανίζουν να έχουν θετικό μέτρο Jensen είναι οι Μυτιληναίος Α.Ε., ΟΤΕ Α.Ε., Γεκ Τέρνα Α.Ε., Ελλάκτωρ Α.Ε., ΔΕΗ Α.Ε., Σωληνουργεία Κορίνθου Α.Ε, Χαλκόρ Α.Ε., ΥΓΕΙΑ Α.Ε., Ίντρακομ Α.Ε. και Σιδερόν ενώ οι υπόλοιπες εμφανίζουν αρνητικό μέτρο Jensen. Συνεπώς, στις επιχειρήσεις με θετικό μέτρο σημαίνει ότι η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι μεγαλύτερη από εκείνη που προβλέπει το CAPM και κατ'επέκταση οι ικανότητες του διαχειριστή θεωρούνται καλές, καθώς κατάφερε η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου να είναι μεγαλύτερη από την απόδοση της αγοράς για το συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου με τις επιλογές του. Αντίθετα, για τις επιχειρήσεις με αρνητικό μέτρο η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου Ρ είναι μικρότερη από εκείνη που προβλέπει το CAPM.

2. Και οι τρεις μέθοδοι μας δίνουν τα ίδια αποτελέσματα όσον αφορά τον διαχωρισμό των μετοχών σε αυτές με μεγαλύτερο και μικρότερο δείκτη Jensen. Παρόλαυτα, οι δύο πρώτες μέθοδοι φαίνεται να συγκλίνουν ως προς την τιμή του δείκτη. Αντίθετα, η τρίτη μέθοδος δίνει υψηλότερες τιμές του δείκτη για τις εταιρείες με αρνητικό μέτρο Jensen και χαμηλότερες τιμές για τις εταιρείες με θετικό μέτρο Jensen. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι ο δείκτης Jensen, όπου στην τρίτη μέθοδο αυτή είναι μικρότερη από τις άλλες δύο μεθόδους και συνεπώς ο αριθμητής του δείκτη ($\bar{r}_M - r_f$) θα είναι μεγαλύτερος από τις άλλες δύο μεθόδους

Τέλος, πραγματοποιήθηκε και μια επιπλέον εφαρμογή για τις τρεις μεθόδους που αναλύσαμε παραπάνω και για το χρονικό διάστημα 2006-2014, όπου προστέθηκε μια **ψευδομεταβλητή** στο υπόδειγμά μας. Η ομάδα βάσης της, η οποία παίρνει την τιμή 1 είναι στην συγκεκριμένη περίπτωση η περίοδος 2010-2014.

Συνεπώς το μοντέλο παλινδρόμησης διαμορφώθηκε ως εξής:

$$(r_{ti} - r_f) = a_i + \{\beta i * (r_{iM} - r_f)\} + \{\delta i * di\} + u_{ti}, \quad t=1,2,\ldots,T$$

Όπου,
r_{ti} : η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς την χρονική περίοδο t
r_f : το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο
r_{iM} : η απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς
a_i : ο σταθερός όρος
βi : ο συντελεστής βήτα
di : η ψευδομεταβλητή που παίρνει την τιμή 1 για την περίοδο 2010-2014
δi : η παράμετρος της ψευδομεταβλητής di, η οποία μας δείχνει την διαφορά των υπερβάλλουσων αποδόσεων κάθε εταιρείας του δείγματός μας ανάμεσα στα χρονικά διαστήματα 2006-2009 και 2010-2014, λαμβάνοντας ως δεδομένο των συντελεστή βήτα.

Παρακάτω παραθέτουμε τα βασικά αποτελέσματα που προέκυψαν από τα μοντέλα παλινδρόμησης με την πρόσθεση αυτού του ποιοτικού παράγοντα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗ (Α ΜΕΘΟΔΟΣ)

	2006-2014			
	Α ΜΕΘΟΔΟΣ			
	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (βi)	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΤΗΣ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ di (δi)	P-Value (βi)	P-Value (δi)
ΙΝΤΡΑΛΟΤ Α.Ε.	0,978985	-0,000286	0	0,7955
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ Α.Ε.	0,827136	0,0000346	0	0,9716
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.	0,751313	-0,000258	0	0,7763
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε. - ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	1,208541	0,000977	0	0,275
ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΕ	0,758331	0,000045	0	0,9579
ΟΤΕ Α.Ε.	0,952816	0,000435	0	0,6358
JUMBO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	0,760451	-0,000954	0	0,3166
ΜΕΤΚΑ Α.Ε.	0,833016	-0,0000825	0	0,9255
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	0,760821	-0,000381	0	0,6384
Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.	0,799792	0,000306	0	0,724
ΤΙΤΑΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ	0,764859	0,000368	0	0,6961
ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΚΙΝΗΤΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	1,172558	-0,000797	0	0,4466
ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.	1,096012	-0,000544	0	0,5812
ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ	1,056969	-0,000265	0	0,806
AUTOHELLAS ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	0,591993	0,00077	0	0,5009
ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.	1,156593	0,000115	0	0,9296
FOURLIS Α.Ε ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	0,917952	-0,000793	0	0,4984
ΧΑΛΚΟΡ Α.Ε.	1,170957	-0,000312	0	0,7953
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ ΥΓΕΙΑ Α.Ε.	1,000631	-0,001861	0	0,133
ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ	0,538132	-0,000381	0	0,7616
ΙΝΤΡΑΚΟΜ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	1,265787	0,001225	0	0,3395
J. & P. - ΑΒΑΞ Α.Ε.	0,877023	-0,000951	0	0,3139
LAMDA DEVELOPMENT Α.Ε.	0,595702	-0,001328	0	0,2616
M.L.S. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α.Ε.	0,514778	-0,000437	0	0,6244

	2006-2014			
	Α ΜΕΘΟΔΟΣ			
	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (βi)	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΤΗΣ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ di (δi)	P-Value (βi)	P-Value (δi)
ΓΡ. ΣΑΡΑΝΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,608224	0,000475	0	0,6451
ΣΙΔΕΝΟΡ ΕΤΑΙΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	1,141467	-0,001646	0	0,1972
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	0,669199	0,0000105	0	0,9914

ΠΙΝΑΚΑΣ 12. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗ (Β ΜΕΘΟΔΟΣ)

	2006-2014			
	Β ΜΕΘΟΔΟΣ			
	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (βi)	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΤΗΣ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ di (δi)	P-Value (βi)	P-Value (δi)
ΙΝΤΡΑΛΟΤ Α.Ε.	0,979261	-0,00028	0	0,7991
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ Α.Ε.	0,827403	0,000075	0	0,9384
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.	0,752497	-0,000199	0	0,8267
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε. - ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	1,208230	0,000928	0	0,2996
ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΕ	0,758773	0,000102	0	0,9051
ΟΤΕ Α.Ε.	0,953355	0,000447	0	0,6268
JUMBO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	0,761105	-0,000897	0	0,346
ΜΕΤΚΑ Α.Ε.	0,83338	-0,0000433	0	0,9609
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	0,761314	-0,000325	0	0,6886
Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.	0,801703	0,000355	0	0,6821
ΤΙΤΑΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ	0,765477	0,000423	0	0,6531

	2006-2014			
	Β ΜΕΘΟΔΟΣ			
	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (βi)	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΤΗΣ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ di (δi)	P-Value (βi)	P-Value (δi)
ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΚΙΝΗΤΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	1,175004	-0,000834	0	0,4257
ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.	1,096810	-0,000565	0	0,5665
ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ	1,058165	-0,000277	0	0,7977
AUTOHELLAS ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	0,594671	0,000868	0	0,448
ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.	1,156919	0,0000791	0	0,9515
FOURLIS Α.Ε ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	0,918728	-0,000773	0	0,5093
ΧΑΛΚΟΡ Α.Ε.	1,170752	-0,000352	0	0,7698
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ ΥΓΕΙΑ Α.Ε.	1,001422	-0,00186	0	0,1331
ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ	0,538542	-0,000273	0	0,8277
ΙΝΤΡΑΚΟΜ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	1,267389	0,001165	0	0,3632
J. & P. - ΑΒΑΞ Α.Ε.	0,87807	-0,000921	0	0,3293
LAMDA DEVELOPMENT Α.Ε.	0,597596	-0,001231	0	0,2978
M.L.S. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α.Ε.	0,515942	-0,000323	0	0,7175
ΓΡ. ΣΑΡΑΝΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,610861	0,000569	0	0,5809
ΣΙΔΕΝΟΡ ΕΤΑΙΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	1,141420	-0,001678	0	0,1884
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	0,670776	0,0000893	0	0,9266

ΠΙΝΑΚΑΣ 13. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗ (Γ ΜΕΘΟΔΟΣ)

	2006-2014			
	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ			
	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (βi)	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΤΗΣ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ di (δi)	P-Value (βi)	P-Value (δi)
ΙΝΤΡΑΛΟΤ Α.Ε.	0,985377	0,00000272	0	0,9982
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΩΝ ΑΓΩΝΩΝ ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟΥ Α.Ε.	0,799983	0,003792	0	0,0003

	2006-2014			
	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ			
	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ (βi)	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΤΗΣ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗΣ di (δi)	P-Value (βi)	P-Value (δi)
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΙΩΣ Α.Ε.	0,737806	0,004703	0	0
ΜΥΤΙΛΗΝΑΙΟΣ Α.Ε. - ΟΜΙΛΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	1,219272	-0,003173	0	0,001
ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ (ΕΛΛΑΣ) ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ ΑΕ	0,739943	0,004957	0	0
ΟΤΕ Α.Ε.	0,941352	0,001531	0	0,1213
JUMBO ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	0,748571	0,003806	0	0,0002
ΜΕΤΚΑ Α.Ε.	0,819689	0,003323	0	0,0005
ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	0,748961	0,004371	0	0
Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.	0,782971	0,004403	0	0
TITAN ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΩΝ	0,747154	0,005145	0	0
ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ, ΑΚΙΝΗΤΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	1,198714	-0,004531	0	0,0001
ΕΛΛΑΚΤΩΡ Α.Ε.	1,106642	-0,002553	0	0,016
ΔΗΜΟΣΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΑΕ	1,053634	-0,00129	0	0,267
AUTOHELLAS ΑΝΩΝΥΜΟΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ & ΕΜΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	0,556161	0,009147	0	0
ΣΩΛΗΝΟΥΡΓΕΙΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ Α.Ε.	1,185775	-0,003368	0	0,0159
FOURLIS Α.Ε ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	0,960003	0,960003	0	0,3516
ΧΑΛΚΟΡ Α.Ε.	1,195433	-0,003986	0	0,002
ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ & ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΩΝ ΥΓΕΙΑ Α.Ε.	1,010998	-0,002053	0	0,1232
ΙΚΤΙΝΟΣ ΕΛΛΑΣ Α.Ε. - ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΜΑΡΜΑΡΩΝ	0,503298	0,009003	0	0
ΙΝΤΡΑΚΟΜ Α.Ε. ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ	1,299023	-0,004404	0	0,0014
J. & P. - ΑΒΑΞ Α.Ε.	0,889285	0,001173	0	0,2486
LAMDA DEVELOPMENT Α.Ε.	0,570849	0,570849	0	0
M.L.S. ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Α.Ε.	0,474182	0,00949	0	0
ΓΡ. ΣΑΡΑΝΤΗΣ Α.Β.Ε.Ε.	0,575528	0,008489	0	0
ΣΙΔΕΝΟΡ ΕΤΑΙΡΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΙΑ	1,151845	-0,004514	0	0,001
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.	0,646321	0,006695	0	0

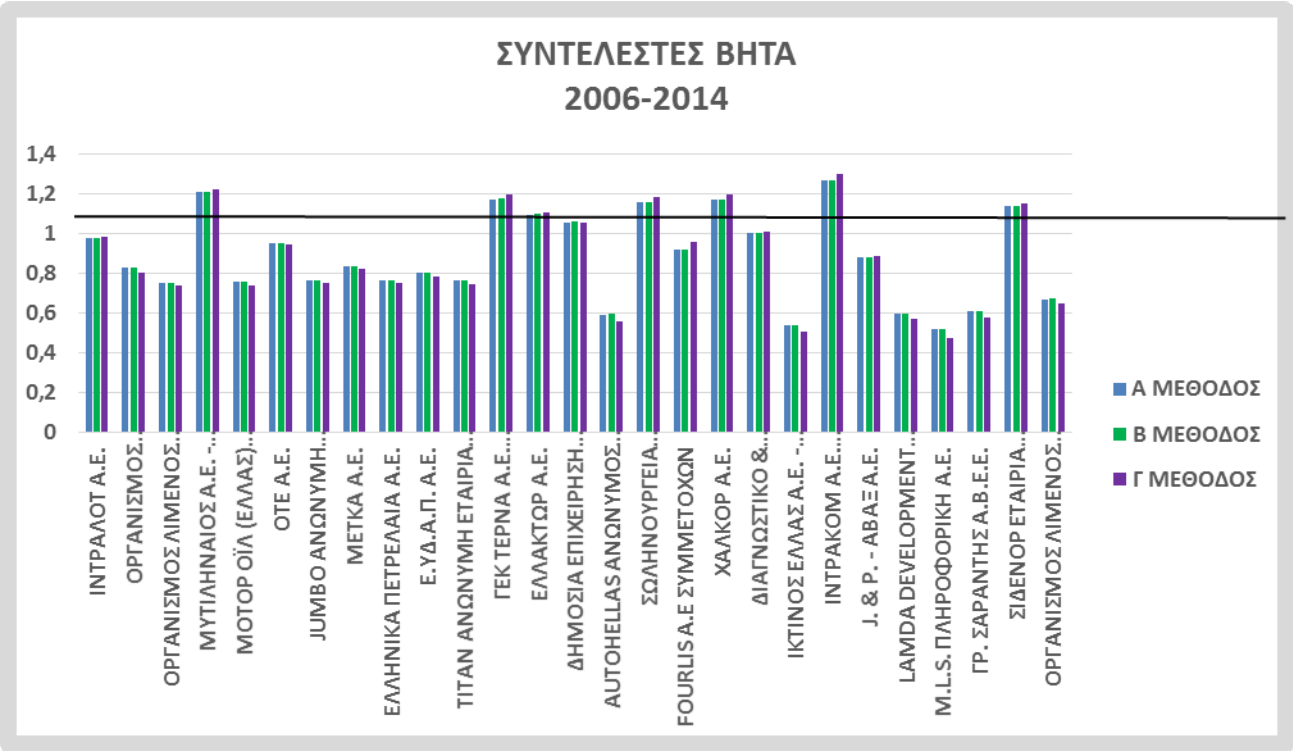
Αναλύοντας τα αποτελέσματα από τις παλινδρομήσεις των παραπάνω μοντέλων με την ψευδομεταβλητή εξάγουμε τα παρακάτω συμπεράσματα:

1. Συνολικά παρατηρούμε ότι η πρόσθεση της ψευδομεταβλητής στο υπόδειγμα για την Α και Β μέθοδο δεν κρίνεται στατιστικά σημαντική καθώς η p-value αυτής είναι μεγαλύτερη από το επίπεδο σημαντικότητας α=0,05%. Για την μέθοδο Γ παρατηρούμε όμως ότι η πρόσθεση της ψευδομεταβλητής για τις περισσότερες επιχειρήσεις του δείγματός μας, και πιο συγκεκριμένα για 21 από αυτές κρίνεται στατιστικά σημαντική καθώς το p-value αυτών είναι μικρότερο από το επίπεδο σημαντικότητας α=0,05%.

2. Όπως αναφέραμε παραπάνω η παράμετρος της ψευδομεταβλητής di, δi, μας δείχνει την διαφορά των υπερβαλλουσών αποδόσεων ($\bar{r}_p$ - r_f) κάθε εταιρείας του δείγματός μας ανάμεσα στα χρονικά διαστήματα 2006-2009 και 2010-2014, λαμβάνοντας ως δεδομένο των συντελεστή βήτα. Μπορούμε να αποφανθούμε λοιπόν ότι για τις μεθόδους Α και Β η παράμετρος δi, μας δείχνει ότι μόνο 11 επιχειρήσεις παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό υπερβαλλουσών αποδόσεων την περίοδο 2010-2014, από την περίοδο 2006-2009. Αντίθετα, η Γ μέθοδος μας δείχνει ότι περισσότερες επιχειρήσεις, και πιο συγκεκριμένα 18, παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό υπερβαλλουσών αποδόσεων την περίοδο 2010-2014, από την περίοδο 2006-2009.

3. Τέλος, τα αποτελέσματα που προκύπτουν σχετικά με την συμπεριφορά του συντελεστή βήτα, μετά την εισαγωγή της ψευδομεταβλητής στο μοντέλο μας και για τις τρεις μεθόδους, παρουσιάζονται στο παρακάτω διάγραμμα:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 21. ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΗΤΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΜΕ ΨΕΥΔΟΜΕΤΑΒΛΗΤΗ (2006-2014)



Από το παραπάνω διάγραμμα μπορούμε να αποφανθούμε τα εξής:

3.1. Οι τρεις μέθοδοι υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο φαίνεται να συγκλίνουν μεταξύ τους τόσο ως προς τις τιμές που μας δίνουν για τον συντελεστή βήτα όσο και ως προς την κατάταξη των μετοχών σε επιθετικές μετοχές (όταν ο συντελεστής βήτα είναι μεγαλύτερος της μονάδας) καις σε αμυντικές μετοχές (όταν ο συντελεστής βήτα είναι μικρότερος της μονάδας).

3.2. Επιπλέον, από το σύνολο των επιχειρήσεων του δείγματός μας εννιά εξ αυτών (Μυτιληναίος Α.Ε. , Γεκ Τέρνα Α.Ε., Ελλάκτωρ Α.Ε., Δ.Ε.Η. Α.Ε., Σωληνουργεία Κορίνθου Α.Ε., Χαλκόρ Α.Ε., ΥΓΕΙΑ Α.Ε. , Ίντρακομ Α.Ε. και Σιδερόν) παρουσιάζουν συντελεστή βήτα πάνω από την μονάδα ενώ οι υπόλοιπες παρουσιάζουν συντελεστή βήτα κάτω από την μονάδα. Το παραπάνω συμπέρασμα συγκλίνει με το συμπέρασμα που είχαμε καταλήξει σχετικά με τον συντελεστή βήτα των παραπάνω εταιρειών στο αρχικό μας μοντέλο χωρίς την προσθήκη της ψευδομεταβλητής για την περίοδο 2010-2014.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η εφαρμογή στατιστικών μέτρων κινδύνου και μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο σε δείγμα επιχειρήσεων που προέρχονται από τους δείκτες μεγάλης και μικρής και μεσαίας κεφαλαιοποίησης. Όπως έχει προαναφερθεί η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για δύο χρονικές περιόδους (1η περίοδος: 2006-2009 και 2η περίοδος: 2010-2014), που σηματοδοτούν τις περιόδους πριν και κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης στην Ελλάδα. Στην πρώτη περίοδο χρησιμοποιείται καταρχήν ως απόδοση χωρίς κίνδυνο, η απόδοση του δεκαετούς ομολόγου της Ελλάδας (παραδοσιακή μέθοδος) και στην συνέχεια εφαρμόζονται τρεις επιπλέον μέθοδοι τόσο για την πρώτη όσο και για την δεύτερη περίοδο, προσεγγίζοντας διαφορετικά την απόδοση χωρίς κίνδυνο.

Καταρχήν υπολογίστηκαν βασικά στατιστικά στοιχεία όπως οι μέσες αποδόσεις, η τυπική απόκλιση και η διακύμανση καθώς και ο συντελεστής μεταβλητότητας των εταιρειών του δείγματός μας. Παρατηρώντας τα αποτελέσματα που εξάχθηκαν μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι για το σύνολο σχεδόν των επιχειρήσεων του δείγματός μας, οι μέσες αποδόσεις των ποσοστιαίων μεταβολών των τιμών κλεισίματος αυτών κινούνται σε αρνητικές τιμές τόσο για την πρώτη περίοδο όσο και για την δεύτερη καθώς και ότι οι επιχειρήσεις που παρουσιάζουν μικρότερη μέση απόδοση, εμφανίζουν και υψηλότερες τιμές διακυμάνσεων και τυπικών αποκλίσεων και για τις δύο περιόδους της ανάλυσής μας. Παρόλαυτα, υπολογίζοντας ένα μέτρο σχετικής μέτρησης του κινδύνου, δηλαδή τον συντελεστή μεταβλητότητας παρατηρούμε ότι οι τιμές αυτού είναι κατά βάση αρνητικές και στις δύο περιόδους και παρουσιάζουν μια άνοδο στις περισσότερες επιχειρήσεις την δεύτερη περίοδο της ανάλυσής μας, όπου αποτελεί και την περίοδο της οικονομικής κρίσης. Το συμπέρασμα αυτό μας αποδεικνύει ότι με την επιδείνωση της οικονομικής κρίσης (2010-2014), η διασπορά ανά μονάδα αναμενόμενης απόδοσης των ποσοστιαίων μεταβολών των τιμών κλεισίματος των μετόχων των περισσότερων επιχειρήσεων του δείγματος μεγαλώνει.

Στην συνέχεια υπολογίστηκαν τα μέτρα απόδοσης προσαρμοσμένα στον κίνδυνο. Η δυσκολία προσέγγισης της έννοιας της απόδοσης χωρίς κίνδυνο (risk free rate), την δεύτερη περίοδο καθώς τα 10ετή ομόλογα των χωρών «έχασαν» αυτή την έννοια αφού αποδείχθηκε ότι δεν αποτελούσαν εντέλει ασφαλείς επενδύσεις και επενδύσεις με απόδοση χωρίς κίνδυνο μας οδήγησε στον υπολογισμό των μέτρων απόδοσης προσαρμοσμένων στον κίνδυνο με τέσσερις μέθοδοι στην πρώτη περίοδο και αντίστοιχα τρεις στην δεύτερη. Με βάση τα παραπάνω εξήγαμε τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Κατά την διάρκεια της οικονομικής κρίσης, οι μετοχές των επιχειρήσεων με **συντελεστή βήτα** μεγαλύτερο της μονάδας (επιθετικές μετοχές) αυξήθηκαν γεγονός που σημαίνει ότι αυξήθηκαν οι μετοχές με μεγαλύτερη έκθεση στον κίνδυνο σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Επιπλέον, και οι τρεις μέθοδοι υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο φαίνεται να συγκλίνουν με την παραδοσιακή μέθοδο υπολογισμού αυτής ως προς την ταξινόμηση των επιχειρήσεων ανάλογα με τον συντελεστή βήτα τους. Όσον αφορά την τιμή του συντελεστή βήτα που μας δίνουν οι τρεις μέθοδοι, για την πρώτη περίοδο συγκλίνουν και οι τρεις με την παραδοσιακή μέθοδο, ενώ για την δεύτερη περίοδο μόνο οι δύο πρώτες μέθοδοι συγκλίνουν σε αντίθεση με την τρίτη που υπολογίζει υψηλότερες τιμές για επιθετικές μετοχές και μικρότερες για αμυντικές.

- Υπολογίζοντας τον **δείκτη Treynor** συμπεράναμε ότι μετοχές των επιχειρήσεων που παρουσιάζουν συντελεστές βήτα πάνω από την μονάδα, δηλαδή θεωρούνται επιθετικές μετοχές, επηρεάζονται σημαντικά από τις διακυμάνσεις της αγοράς, και συνεπώς ενέχουν μεγάλο κίνδυνο και κατ'επέκταση μεγάλη απόδοση ανά μονάδα συστηματικού κινδύνου άρα και μεγαλύτερο δείκτη Treynor. Επιπλέον, και οι τρεις μέθοδοι μας δίνουν τα ίδια αποτελέσματα όσον αφορά την ταξινόμηση των μετοχών σε αυτές με μεγαλύτερο και μικρότερο δείκτη Treynor. Παρόλαυτα, οι δύο πρώτες μέθοδοι φαίνεται να συγκλίνουν ως προς την τιμή του δείκτη. Αντίθετα, η τρίτη μέθοδος δίνει υψηλότερες τιμές του δείκτη και συνεπώς υψηλότερη υπερβάλλουσα απόδοση ως προς τον συστηματικό κίνδυνο ανεξάρτητα με τον συντελεστή βήτα των επιχειρήσεων.

- Από τον υπολογισμό του **μέτρου Sharpe** παρατηρούμε ότι οι τιμές του δείκτη είναι αρνητικές για όλες τις μετοχές των επιχειρήσεων του δείγματός μας και για τις δύο περιόδους. Την δεύτερη περίοδο ανάλυσης παρατηρούμε ότι όλες σχεδόν οι επιχειρήσεις εμφανίζουν υψηλότερες τιμές του δείκτη Sharpe σε σύγκριση με την προηγούμενη περίοδο και αυτό σημαίνει ότι οι αποδόσεις των συγκεκριμένων εταιρειών είναι μεγαλύτερες αυτή την περίοδο και κατ'επέκταση χαρτοφυλάκια με μετοχές των συγκεκριμένων επιχειρήσεων είναι καλά διαφοροποιημένα και φαίνεται να μην επηρεάζονται από την οικονομική κρίση της περιόδου. Επιπρόσθετα, και οι τρεις μέθοδοι υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο φαίνεται να συγκλίνουν με την παραδοσιακή μέθοδο υπολογισμού αυτής, για την πρώτη περίοδο. Όσον αφορά την δεύτερη περίοδο, και οι τρεις μέθοδοι μας δίνουν τα ίδια αποτελέσματα ως προς τον διαχωρισμό των μετοχών σε αυτές με μεγαλύτερο και μικρότερο δείκτη Sharpe. Παρόλαυτα, οι δύο πρώτες μέθοδοι φαίνεται να συγκλίνουν ως προς την τιμή του δείκτη. Αντίθετα, η τρίτη μέθοδος δίνει υψηλότερες τιμές του δείκτη και συνεπώς υψηλότερη υπερβάλλουσα απόδοση ως προς τον συστηματικό κίνδυνο.

- Στην συνέχεια υπολογίστηκε το **μέτρο Sortino**. Οι τιμές του δείκτη εμφανίζουν είναι αρνητικές για όλες τις μετοχές των επιχειρήσεων του δείγματός μας και για τις δύο περιόδους. Με βάση την παραδοσιακή μέθοδο την πρώτη περίοδο παρατηρούμε ότι ο δείκτης Sortino έχει υψηλότερες τιμές από τον δείκτη Sharpe. Συνεπώς, αποδεικνύεται ότι ο συνολικός κίνδυνος των αποδόσεων των τιμών των μετοχών αποτελούσε κατά κύριο λόγο μεταβλητότητες καθοδικής πορείας των αποδόσεων των τιμών των μετοχών. Επίσης, σημαντικό είναι να τονίσουμε ότι καμία από τις τρεις μεθόδους υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο φαίνεται να συγκλίνει με την παραδοσιακή μέθοδο υπολογισμού αυτής, όσον αφορά τις τιμές που μας δίνουν για τον δείκτη Sortino και για τις δύο περιόδους. Η παραδοσιακή μέθοδος υπολογισμού μας δίνει μεγαλύτερες τιμές του συγκεκριμένου δείκτη και συνεπώς υψηλότερη απόδοση και κίνδυνο για τις συγκεκριμένες αποδόσεις μετοχών. Αντίθετα, οι τρεις νέες μέθοδοι υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο δίνουν χαμηλότερες τιμές του δείκτη, άρα χαμηλότερη απόδοση και κίνδυνο.

- Τέλος, υπολογίστηκε το **μέτρο Jensen**. Την δεύτερη περίοδο της ανάλυσής μας παρατηρούμε ότι αυξάνονται οι επιχειρήσεις που εμφανίζουν θετικό μέτρο Jensen αποδεικνύοντας ότι σε αυτές τις επιχειρήσεις η μέση απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι μεγαλύτερη από εκείνη που προβλέπει το CAPM και κατ'επέκταση οι ικανότητες των διαχειριστών τους καλές, καθώς η μέση απόδοση των χαρτοφυλακίων που διαχειρίζονται είναι μεγαλύτερη από την απόδοση της αγοράς για το συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου με τις επιλογές του. Και οι τρεις μέθοδοι υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο φαίνεται να

συγκλίνουν με την παραδοσιακή μέθοδο υπολογισμού αυτής, όσον αφορά τόσο τις τιμές που μας δίνουν για τον δείκτη Jensen την πρώτη περίοδο όσο και τον διαχωρισμό των επιχειρήσεων που εμφανίζουν θετικό και αρνητικό μέτρο. Την δεύτερη περίοδο ανάλυσης οι τρεις μέθοδοι μας δίνουν τα ίδια αποτελέσματα όσον αφορά τον διαχωρισμό των μετοχών σε αυτές με μεγαλύτερο και μικρότερο δείκτη Jensen. Παρόλαυτα, οι δύο πρώτες μέθοδοι φαίνεται να συγκλίνουν και ως προς την τιμή του δείκτη σε αντίθεση με την τρίτη μέθοδο η οποία δίνει υψηλότερες τιμές του δείκτη για τις εταιρείες με αρνητικό μέτρο Jensen και χαμηλότερες τιμές για τις εταιρείες με θετικό μέτρο Jensen.

Τέλος, από την εφαρμογή **παλινδρομήσεων των μοντέλων με ψευδομεταβλητή** (ομάδα βάσης: περίοδος 2010-2014), μπορούμε να συμπεράνουμε τα εξής:

- Η πρόσθεση της ψευδομεταβλητής στο υπόδειγμα για την Α και Β μέθοδο δεν κρίνεται στατιστικά σημαντική σε αντίθεση με την μέθοδο Γ όπου η πρόσθεση της ψευδομεταβλητής κρίνεται στατιστικά σημαντική για τις περισσότερες επιχειρήσεις του δείγματός μας.

- Με βάση την ερμηνεία της παραμέτρου της ψευδομεταβλητής di, δi, παρατηρούμε ότι για τις μεθόδους Α και Β η παράμετρος δi, μόνο 11 επιχειρήσεις παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό υπερβαλλουσών αποδόσεων την περίοδο 2010-2014, από την περίοδο 2006-2009 ενώ για την Γ μέθοδο παρατηρούμε ότι περισσότερες επιχειρήσεις, εμφανίζουν μεγαλύτερο ποσοστό υπερβαλλουσών αποδόσεων την περίοδο 2010-2014, από την περίοδο 2006-2009.

- Τέλος, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι και οι τρεις μέθοδοι υπολογισμού της απόδοσης χωρίς κίνδυνο φαίνεται να συγκλίνουν μεταξύ τους τόσο ως προς τις τιμές που μας δίνουν για τον συντελεστή βήτα όσο και ως προς την κατάταξη των μετοχών σε επιθετικές και αμυντικές μετοχές. Επιπλέον, η κατάταξη των μετοχών σε επιθετικές και αμυντικές συγκλίνει μεταξύ του μοντέλου χωρίς την προσθήκη της ψευδομεταβλητής και του μοντέλου με την προσθήκη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

[1] http://www.sunrisecapital.com/wp-content/uploads/2014/06/Futures_Mag_Sortino_0213.pdf
[2] http://web.xrh.unipi.gr/faculty/gskiadopoulos/images/26%20st%20SKIADOPOULOS%20457-470.pdf
[3] http://www.dailyfx.gr/fx/view_list/educational_article/2014-09-23/58491
[4] http://gr.investing.com/education/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%AC%CF%81%CE%B9%CE%BF%CE%B9/%CE%9C%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%B2%CE%BB%CE%B7%CF%84%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1-47
[5] http://www.investopedia.com/articles/mutualfund/03/072303.asp
[6] http://www.derivatives.gr/index.php?option=com_php&Itemid=415
[7] http://www.derivatives.gr/index.php?option=com_php&Itemid=368&lang=el
[8] http://www.derivatives.gr/index.php?option=com_php&Itemid=369&lang=el
[9] http://www.euretirio.com/2013/05/syntelestis-beta-coefficient.html
[10] http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CF%80%CF%8C%CE%B4%CE%B5%CE%B9%CE%B3%CE%BC%CE%B1_%CE%91%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%AF%CE%BC%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82_%CE%A0%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CF%8E%CE%BD_%CE%A3%CF%84%CE%BF%CE%B9%CF%87%CE%B5%CE%AF%CF%89%CE%BD_(CAPM)
[11] http://www.invescoeurope.com/CE/Glossary.pdf
[12] http://en.wikipedia.org/wiki/Treynor_ratio
[13] http://www.investopedia.com/terms/j/jensensmeasure.asp
[14] http://www.morningstar.com/InvGlossary/sortino_ratio_definition_what_is.aspx
[15] http://www.investopedia.com/terms/s/sortinoratio.asp
[16] http://www.capitalinvest.gr/info.php?category_id=42&product_id=274

ΑΡΘΡΑ

[1] Charles W. Hodges, Walton R. L. Taylor & James A. Yoder, (2003), Beta, the Treynor ratio, and long-run investment horizons, Applied Financial Economics
[2] Eugene A. Pilotte and Frederic P. Sterbenz, (2006) , Sharpe and Treynor Ratios on Treasury Bonds, The Journal of Business
[3] Georges Hübner, (2007), How Do Performance Measures Perform?, The Journal of Portfolio Management
[4] Frank Sortino and Stephen Satchell, (2001) ,Managing Downside risk in financial markets, Butterworth-Heinemann Finance
[5] Georges Hübner, (2005), The Generalized Treynor Ratio, Oxford Journals

ΒΙΒΛΙΑ

[1] Βασιλείου Δ. και Ηρειώτης Ν., Χρηματοοικονομική Διοίκηση. Θεωρία και Πρακτική,(2008), Εκδόσεις ROSILI.

[2] Ξανθάκης Εμ. και Θωμαδάκης Σ., Αγορές Χρήματος & Κεφαλαίου (2006), Εκδόσεις Σταμούλη, Κεφ.4 και Κεφ.5
[3] Τζαβαλής Ηλ. Και Πετραλιάς Αθ., Επενδύσεις (2009), Εκδόσεις ΟΠΑ, Κεφ.5 και Κεφ.10
[4] Τζαβαλής Ηλ., Οικονομετρία (2008), Εκδόσεις ΟΠΑ
[5] Χατζηνικολάου Δ., Στατιστική για Οικονομολόγους, Β' Έκδοση, Ιωάννινα 2002, Κεφ.2
[6] Hendrik Scholz and Marco Wilkens (2006) Investor - Specific Performance Measurement : A justification of Sharpe Ratio and Treynor Ratio, Catholic University of Eichstaett-Ingolstadt

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 14. ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΔΕΚΑΕΤΩΝ ΟΜΟΛΟΓΩΝ ΧΩΡΩΝ ΕΥΡΩΖΩΝΗΣ (01/2006-01/2015)

Period	Austria	Belgium	Cyprus	Finland	France	Germany	Greece	Ireland	Italy	Latvia	Lithuania	Luxembourg	Malta	Netherlands	Portugal	Slovakia	Slovenia	Spain
2006-01	3,33%	3,37%	3,96%	3,28%	3,34%	3,32%	3,60%	3,32%	3,54%	3,60%	3,62%	2,82%	4,39%	3,33%	3,45%	3,59%	3,73%	3,33%
2006-02	3,48%	3,54%	3,96%	3,44%	3,51%	3,47%	3,77%	3,47%	3,70%	3,60%	3,53%	2,82%	4,38%	3,48%	3,60%	3,75%	3,72%	3,48%
2006-03	3,65%	3,70%	3,97%	3,62%	3,69%	3,64%	3,95%	3,65%	3,92%	3,60%	3,75%	2,82%	4,35%	3,66%	3,77%	4,01%	3,80%	3,66%
2006-04	3,92%	3,96%	4,07%	3,88%	3,95%	3,89%	4,23%	3,90%	4,22%	3,60%	3,92%	2,82%	4,19%	3,92%	4,03%	4,27%	3,73%	3,92%
2006-05	4,03%	4,03%	4,07%	3,94%	4,00%	3,96%	4,30%	3,96%	4,29%	3,60%	4,13%	3,08%	4,24%	3,96%	4,07%	4,50%	3,73%	3,99%
2006-06	4,03%	4,02%	4,03%	4,02%	4,01%	3,96%	4,31%	3,98%	4,30%	4,14%	4,34%	3,38%	4,27%	3,97%	4,10%	4,66%	3,86%	3,99%
2006-07	4,05%	4,04%	4,21%	4,07%	4,03%	4,01%	4,33%	4,00%	4,31%	4,32%	4,28%	3,49%	4,31%	3,99%	4,14%	5,42%	3,86%	4,02%
2006-08	3,92%	3,92%	4,28%	3,94%	3,90%	3,88%	4,19%	3,88%	4,17%	4,36%	4,28%	3,58%	4,34%	3,90%	4,06%	5,13%	3,92%	3,89%
2006-09	3,79%	3,79%	4,28%	3,80%	3,77%	3,75%	4,06%	3,76%	4,04%	4,38%	4,28%	3,67%	4,34%	3,78%	3,93%	4,79%	3,98%	3,76%
2006-10	3,83%	3,83%	4,26%	3,84%	3,81%	3,79%	4,08%	3,78%	4,07%	4,55%	4,28%	3,67%	4,34%	3,82%	3,98%	4,42%	4,02%	3,81%
2006-11	3,76%	3,76%	4,26%	3,75%	3,74%	3,71%	3,98%	3,72%	3,97%	4,95%	4,28%	3,72%	4,34%	3,75%	3,89%	4,25%	3,99%	3,75%
2006-12	3,81%	3,82%	4,26%	3,82%	3,81%	3,77%	4,04%	3,76%	4,04%	4,90%	4,28%	3,77%	4,33%	3,81%	3,96%	4,15%	3,90%	3,82%
2007-01	4,06%	4,06%	4,36%	4,05%	4,07%	4,02%	4,28%	4,04%	4,26%	4,92%	4,28%	3,83%	4,34%	4,05%	4,18%	4,25%	4,23%	4,07%
2007-02	4,09%	4,11%	4,42%	4,08%	4,10%	4,05%	4,30%	4,07%	4,28%	5,07%	4,28%	3,91%	4,38%	4,07%	4,19%	4,28%	4,34%	4,10%
2007-03	3,99%	4,01%	4,47%	3,98%	4,00%	3,94%	4,20%	3,97%	4,18%	5,14%	4,24%	4,02%	4,38%	3,98%	4,10%	4,24%	4,34%	4,01%
2007-04	4,21%	4,22%	4,44%	4,20%	4,21%	4,15%	4,40%	4,19%	4,37%	5,52%	4,18%	4,26%	4,44%	4,19%	4,30%	4,26%	4,41%	4,21%
2007-05	4,33%	4,34%	4,44%	4,33%	4,34%	4,28%	4,51%	4,32%	4,49%	6,03%	4,36%	4,63%	4,61%	4,32%	4,44%	4,40%	4,49%	4,34%
2007-06	4,63%	4,64%	4,44%	4,62%	4,62%	4,56%	4,80%	4,62%	4,77%	5,62%	4,57%	4,85%	5,12%	4,61%	4,75%	4,66%	4,79%	4,62%
2007-07	4,59%	4,62%	4,44%	4,59%	4,58%	4,50%	4,79%	4,59%	4,76%	5,28%	4,89%	4,84%	5,18%	4,57%	4,73%	4,70%	4,72%	4,60%
2007-08	4,38%	4,44%	4,44%	4,39%	4,39%	4,30%	4,62%	4,40%	4,58%	5,32%	4,80%	4,68%	4,94%	4,38%	4,56%	4,65%	4,82%	4,40%
2007-09	4,33%	4,39%	4,45%	4,34%	4,36%	4,22%	4,56%	4,32%	4,57%	5,21%	4,72%	4,64%	4,85%	4,34%	4,50%	4,61%	4,69%	4,36%
2007-10	4,4%	4,42%	4,60%	4,38%	4,40%	4,28%	4,58%	4,39%	4,59%	5,06%	4,72%	4,63%	4,92%	4,38%	4,52%	4,64%	4,59%	4,38%

Period	Austria	Belgium	Cyprus	Finland	France	Germany	Greece	Ireland	Italy	Latvia	Lithuania	Luxembourg	Malta	Netherlands	Portugal	Slovakia	Slovenia	Spain
2007-11	4,21%	4,28%	4,60%	4,22%	4,23%	4,09%	4,43%	4,31%	4,45%	5,12%	4,57%	4,56%	4,72%	4,21%	4,36%	4,59%	4,40%	4,25%
2007-12	4,35%	4,41%	4,60%	4,34%	4,35%	4,21%	4,53%	4,45%	4,54%	5,10%	4,94%	4,68%	4,81%	4,34%	4,47%	4,61%	4,55%	4,35%
2008-01	4,22%	4,25%	4,60%	4,14%	4,15%	4,03%	4,40%	4,25%	4,40%	5,71%	4,73%	4,47%	4,63%	4,13%	4,31%	4,48%	4,39%	4,18%
2008-02	4,18%	4,23%	4,60%	4,06%	4,08%	3,95%	4,36%	4,21%	4,35%	5,11%	4,51%	4,42%	4,60%	4,05%	4,27%	4,36%	4,32%	4,15%
2008-03	4,14%	4,23%	4,60%	4,00%	4,02%	3,80%	4,42%	4,17%	4,38%	5,25%	4,36%	4,37%	4,49%	3,97%	4,36%	4,34%	4,33%	4,12%
2008-04	4,34%	4,37%	4,60%	4,22%	4,27%	4,04%	4,54%	4,44%	4,53%	5,93%	4,59%	4,55%	4,77%	4,21%	4,52%	4,46%	4,47%	4,32%
2008-05	4,48%	4,51%	4,60%	4,47%	4,41%	4,20%	4,74%	4,58%	4,70%	5,93%	4,80%	4,67%	4,91%	4,35%	4,60%	4,52%	4,61%	4,43%
2008-06	4,8%	4,84%	4,60%	4,78%	4,73%	4,52%	5,17%	4,91%	5,11%	6,25%	5,33%	4,98%	5,26%	4,73%	4,96%	4,94%	4,95%	4,79%
2008-07	4,78%	4,85%	4,60%	4,77%	4,69%	4,49%	5,15%	4,92%	5,10%	6,57%	5,49%	5,01%	5,28%	4,69%	4,95%	5,06%	5,02%	4,80%
2008-08	4,48%	4,58%	4,60%	4,47%	4,40%	4,20%	4,87%	4,59%	4,81%	6,60%	5,47%	4,78%	5,12%	4,40%	4,69%	4,95%	4,68%	4,56%
2008-09	4,46%	4,56%	4,60%	4,43%	4,36%	4,09%	4,88%	4,56%	4,80%	6,60%	5,45%	4,84%	5,04%	4,35%	4,66%	4,98%	4,68%	4,57%
2008-10	4,33%	4,46%	4,60%	4,33%	4,18%	3,88%	4,93%	4,55%	4,78%	6,60%	5,40%	4,68%	4,81%	4,23%	4,56%	4,95%	4,66%	4,47%
2008-11	4,19%	4,26%	4,60%	4,09%	3,98%	3,56%	5,09%	4,56%	4,74%	7,60%	8,16%	4,35%	4,61%	3,96%	4,35%	4,92%	4,61%	4,15%
2008-12	3,9%	3,87%	4,60%	3,72%	3,54%	3,05%	5,08%	4,57%	4,47%	9,03%	9,00%	4,17%	4,17%	3,65%	4,00%	4,72%	4,56%	3,86%
2009-01	4%	4,13%	4,60%	3,87%	3,60%	3,07%	5,60%	5,20%	4,62%	10,64%	13,95%	4,18%	4,35%	3,76%	4,32%	4,69%	4,70%	4,15%
2009-02	4,21%	4,24%	4,60%	3,93%	3,68%	3,13%	5,70%	5,65%	4,54%	11,50%	14,50%	4,33%	4,53%	3,80%	4,52%	4,76%	4,87%	4,23%
2009-03	4,16%	4,03%	4,60%	3,81%	3,65%	3,02%	5,87%	5,76%	4,46%	11,32%	14,50%	4,30%	4,58%	3,66%	4,68%	4,71%	4,71%	4,06%
2009-04	4,04%	3,93%	4,60%	3,78%	3,66%	3,13%	5,50%	5,34%	4,36%	11,15%	14,50%	4,54%	4,63%	3,77%	4,53%	4,93%	4,77%	4,01%
2009-05	4,1%	4,03%	4,60%	3,91%	3,80%	3,37%	5,22%	5,27%	4,42%	11,09%	14,50%	4,59%	4,71%	3,85%	4,29%	5,03%	4,76%	4,06%
2009-06	4,32%	4,12%	4,60%	3,98%	3,90%	3,47%	5,33%	5,73%	4,61%	12,75%	14,50%	4,74%	4,79%	3,96%	4,50%	5,08%	4,69%	4,25%
2009-07	4,04%	3,92%	4,60%	3,77%	3,73%	3,34%	4,89%	5,45%	4,37%	12,75%	14,50%	4,46%	4,61%	3,76%	4,25%	5,04%	4,33%	4,01%
2009-08	3,76%	3,77%	4,60%	3,63%	3,59%	3,31%	4,52%	4,92%	4,12%	12,81%	14,50%	4,15%	4,51%	3,61%	3,95%	4,90%	4,07%	3,79%
2009-09	3,75%	3,72%	4,60%	3,62%	3,59%	3,26%	4,56%	4,91%	4,09%	13,27%	14,50%	3,94%	4,49%	3,58%	3,94%	4,65%	3,96%	3,81%
2009-10	3,65%	3,68%	4,60%	3,57%	3,56%	3,21%	4,57%	4,77%	4,10%	13,51%	14,50%	3,85%	4,44%	3,53%	3,85%	4,33%	3,86%	3,78%
2009-11	3,6%	3,64%	4,60%	3,53%	3,56%	3,22%	4,84%	4,82%	4,06%	13,75%	14,50%	3,87%	4,45%	3,52%	3,80%	4,23%	3,87%	3,79%
2009-12	3,61%	3,61%	4,60%	3,46%	3,48%	3,14%	5,49%	4,88%	4,01%	13,75%	9,10%	3,80%	4,41%	3,44%	3,91%	4,12%	3,91%	3,81%

Period	Austria	Belgium	Cyprus	Finland	France	Germany	Greece	Ireland	Italy	Latvia	Lithuania	Luxembourg	Malta	Netherlands	Portugal	Slovakia	Slovenia	Spain
2010-01	3,75%	3,75%	4,60%	3,49%	3,52%	3,26%	6,02%	4,83%	4,08%	13,76%	8,15%	3,76%	4,50%	3,47%	4,17%	4,11%	4,00%	3,99%
2010-02	3,66%	3,73%	4,60%	3,38%	3,50%	3,17%	6,46%	4,73%	4,05%	13,62%	7,15%	3,69%	4,49%	3,36%	4,56%	4,08%	3,84%	3,98%
2010-03	3,53%	3,63%	4,60%	3,26%	3,44%	3,10%	6,24%	4,53%	3,95%	10,54%	5,15%	3,60%	4,33%	3,37%	4,31%	4,01%	3,94%	3,83%
2010-04	3,46%	3,54%	4,60%	3,36%	3,40%	3,06%	7,83%	4,76%	4,00%	10,13%	5,15%	3,51%	4,18%	3,32%	4,78%	3,93%	3,94%	3,90%
2010-05	3,21%	3,31%	4,60%	3,03%	3,08%	2,73%	7,97%	4,86%	3,99%	10,13%	5,15%	3,17%	4,14%	3,02%	5,02%	3,82%	3,82%	4,08%
2010-06	3,2%	3,47%	4,60%	2,92%	3,07%	2,54%	9,10%	5,31%	4,10%	10,12%	5,15%	3,01%	4,13%	2,90%	5,54%	3,73%	3,83%	4,56%
2010-07	3,07%	3,29%	4,60%	2,85%	2,99%	2,62%	10,34%	5,32%	4,03%	10,00%	5,15%	2,98%	4,13%	2,85%	5,49%	3,93%	3,87%	4,43%
2010-08	2,77%	3,03%	4,60%	2,62%	2,68%	2,35%	10,70%	5,30%	3,80%	10,00%	5,15%	2,65%	4,01%	2,56%	5,31%	3,73%	3,67%	4,04%
2010-09	2,8%	3,12%	4,60%	2,58%	2,68%	2,30%	11,34%	6,14%	3,86%	9,97%	5,15%	2,67%	3,90%	2,52%	6,08%	3,59%	3,64%	4,09%
2010-10	2,82%	3,21%	4,60%	2,63%	2,72%	2,35%	9,57%	6,42%	3,80%	9,24%	5,15%	2,73%	3,90%	2,58%	6,05%	3,67%	3,56%	4,04%
2010-11	3,01%	3,48%	4,60%	2,82%	3,00%	2,53%	11,52%	8,22%	4,18%	8,99%	5,15%	2,94%	4,12%	2,79%	6,91%	3,80%	3,77%	4,69%
2010-12	3,43%	3,99%	4,60%	3,19%	3,34%	2,91%	12,01%	8,45%	4,60%	7,55%	5,15%	3,32%	4,42%	3,16%	6,53%	4,06%	4,11%	5,38%
2011-01	3,54%	4,14%	4,60%	3,27%	3,44%	3,02%	11,73%	8,75%	4,73%	5,38%	5,15%	3,30%	4,51%	3,23%	6,95%	4,16%	4,29%	5,38%
2011-02	3,68%	4,21%	4,60%	3,41%	3,60%	3,20%	11,40%	9,10%	4,74%	6,17%	5,15%	3,45%	4,60%	3,41%	7,34%	4,24%	4,26%	5,26%
2011-03	3,68%	4,21%	4,60%	3,45%	3,61%	3,21%	12,44%	9,67%	4,88%	6,49%	5,15%	3,47%	4,68%	3,42%	7,80%	4,32%	4,30%	5,25%
2011-04	3,76%	4,29%	4,60%	3,57%	3,69%	3,34%	13,86%	9,79%	4,84%	6,47%	5,12%	3,58%	4,73%	3,65%	9,19%	4,33%	4,53%	5,33%
2011-05	3,53%	4,21%	4,60%	3,32%	3,49%	3,06%	15,94%	10,64%	4,76%	6,36%	5,05%	3,29%	4,63%	3,40%	9,63%	4,33%	4,43%	5,32%
2011-06	3,43%	4,14%	5,78%	3,29%	3,43%	2,89%	16,69%	11,43%	4,82%	5,87%	5,05%	3,15%	4,63%	3,28%	10,87%	4,39%	4,58%	5,48%
2011-07	3,35%	4,22%	6,25%	3,16%	3,40%	2,74%	16,15%	12,45%	5,46%	5,67%	5,05%	3,03%	4,59%	3,17%	12,15%	4,55%	4,89%	5,83%
2011-08	2,84%	4,11%	6,42%	2,68%	2,98%	2,21%	15,90%	9,57%	5,27%	5,60%	5,05%	2,59%	4,32%	2,68%	10,93%	4,55%	4,99%	5,25%
2011-09	2,64%	3,88%	7,00%	2,35%	2,64%	1,83%	17,78%	8,51%	5,75%	5,60%	5,09%	2,27%	4,14%	2,34%	11,34%	4,25%	4,86%	5,20%
2011-10	2,92%	4,20%	7,00%	2,51%	2,99%	2,00%	18,04%	8,10%	5,97%	5,62%	5,06%	2,37%	4,26%	2,46%	11,72%	4,33%	5,16%	5,26%
2011-11	3,36%	4,84%	7,00%	2,54%	3,41%	1,87%	17,92%	8,51%	7,06%	5,73%	5,25%	2,31%	4,35%	2,45%	11,89%	4,71%	6,46%	6,20%
2011-12	3,1%	4,35%	7,00%	2,52%	3,16%	1,93%	21,14%	8,70%	6,81%	5,93%	5,75%	2,27%	4,43%	2,38%	13,08%	5,21%	6,90%	5,53%
2012-01	3,27%	4,11%	7,00%	2,28%	3,18%	1,82%	25,91%	7,71%	6,54%	5,74%	5,35%	2,07%	4,30%	2,20%	13,85%	5,22%	6,74%	5,41%
2012-02	3%	3,70%	7,00%	2,34%	3,02%	1,85%	29,24%	7,02%	5,55%	5,45%	5,15%	2,03%	4,17%	2,24%	12,81%	4,98%	5,73%	5,11%

Period	Austria	Belgium	Cyprus	Finland	France	Germany	Greece	Ireland	Italy	Latvia	Lithuania	Luxembourg	Malta	Netherlands	Portugal	Slovakia	Slovenia	Spain
2012-03	2,87%	3,53%	7,00%	2,31%	2,95%	1,83%	19,07%	6,90%	5,05%	5,15%	5,29%	2,22%	4,31%	2,25%	13,01%	4,91%	5,08%	5,17%
2012-04	2,83%	3,52%	7,00%	2,15%	2,99%	1,62%	21,48%	6,88%	5,68%	5,10%	5,30%	2,22%	4,26%	2,29%	12,01%	4,81%	5,27%	5,79%
2012-05	2,49%	3,30%	7,00%	1,82%	2,75%	1,34%	26,90%	7,12%	5,78%	5,15%	5,30%	1,92%	4,19%	1,96%	11,59%	4,80%	5,28%	6,13%
2012-06	2,29%	3,17%	7,00%	1,76%	2,57%	1,30%	27,82%	7,09%	5,90%	5,07%	4,96%	1,82%	4,27%	1,93%	10,56%	4,80%	5,63%	6,59%
2012-07	2,07%	2,69%	7,00%	1,55%	2,28%	1,24%	25,82%	6,12%	6,00%	4,67%	4,82%	1,70%	4,15%	1,75%	10,49%	4,41%	6,34%	6,79%
2012-08	1,97%	2,54%	7,00%	1,55%	2,12%	1,34%	24,34%	5,91%	5,82%	4,45%	4,84%	1,66%	4,04%	1,76%	9,89%	4,24%	6,81%	6,58%
2012-09	2,04%	2,61%	7,00%	1,82%	2,24%	1,49%	20,91%	5,28%	5,25%	3,92%	4,53%	1,65%	4,00%	1,84%	8,62%	4,20%	6,32%	5,91%
2012-10	2,02%	2,44%	7,00%	1,78%	2,19%	1,47%	17,96%	4,77%	4,95%	3,52%	4,32%	1,62%	3,99%	1,77%	8,17%	4,20%	5,74%	5,64%
2012-11	1,85%	2,29%	7,00%	1,67%	2,14%	1,34%	17,20%	4,59%	4,85%	3,32%	4,11%	1,52%	3,95%	1,65%	8,32%	4,14%	5,43%	5,69%
2012-12	1,77%	2,10%	7,00%	1,60%	2,01%	1,30%	13,33%	4,67%	4,54%	3,24%	4,00%	1,43%	3,88%	1,56%	7,25%	3,92%	5,33%	5,34%
2013-01	1,92%	2,31%	7,00%	1,75%	2,17%	1,51%	11,10%	4,18%	4,21%	3,21%	3,97%	1,60%	3,73%	1,74%	6,24%	3,93%	4,81%	5,05%
2013-02	1,96%	2,46%	7,00%	1,81%	2,24%	1,54%	10,95%	3,78%	4,49%	3,22%	4,06%	1,69%	3,69%	1,83%	6,40%	3,95%	4,88%	5,22%
2013-03	1,75%	2,25%	7,00%	1,61%	2,07%	1,35%	11,38%	3,83%	4,64%	3,17%	4,15%	1,55%	3,56%	1,67%	6,10%	3,95%	5,09%	4,92%
2013-04	1,64%	2,04%	7,00%	1,51%	1,80%	1,20%	11,58%	3,78%	4,28%	3,15%	3,95%	1,41%	3,37%	1,66%	6,15%	3,01%	5,93%	4,59%
2013-05	1,75%	2,06%	7,00%	1,60%	1,87%	1,29%	9,07%	3,48%	3,96%	3,10%	3,54%	1,47%	3,31%	1,69%	5,46%	2,52%	5,35%	4,25%
2013-06	2,04%	2,44%	7,00%	1,88%	2,21%	1,53%	10,07%	4,02%	4,38%	3,17%	3,54%	1,76%	3,35%	2,00%	6,30%	2,45%	6,38%	4,67%
2013-07	2,06%	2,54%	6,00%	1,91%	2,25%	1,56%	10,53%	3,88%	4,42%	3,25%	3,54%	2,02%	3,21%	2,03%	6,87%	3,15%	6,58%	4,67%
2013-08	2,22%	2,65%	6,00%	2,07%	2,36%	1,73%	10,01%	3,92%	4,42%	3,25%	3,65%	2,20%	3,23%	2,20%	6,60%	3,15%	6,51%	4,50%
2013-09	2,34%	2,75%	6,00%	2,19%	2,49%	1,89%	10,15%	3,95%	4,54%	3,45%	3,89%	2,27%	3,28%	2,32%	7,06%	3,15%	6,56%	4,42%
2013-10	2,19%	2,57%	6,00%	2,04%	2,39%	1,76%	8,74%	3,65%	4,25%	3,78%	4,01%	2,14%	3,25%	2,18%	6,33%	3,15%	6,47%	4,22%
2013-11	2,08%	2,42%	6,00%	1,94%	2,27%	1,68%	8,41%	3,53%	4,10%	3,71%	3,99%	2,01%	3,18%	2,06%	5,98%	3,15%	5,91%	4,10%
2013-12	2,17%	2,43%	6,00%	2,03%	2,33%	1,80%	8,66%	3,48%	4,11%	3,62%	3,69%	2,10%	3,19%	2,16%	6,04%	2,69%	5,27%	4,13%
2014-01	2,13%	2,45%	6,00%	1,99%	2,38%	1,76%	8,18%	3,39%	3,87%	3,48%	3,42%	2,06%	3,05%	2,09%	5,21%	2,53%	4,73%	3,79%
2014-02	1,95%	2,40%	6,00%	1,92%	2,25%	1,56%	7,70%	3,24%	3,65%	3,07%	3,33%	1,87%	2,96%	1,89%	4,94%	2,48%	4,43%	3,56%
2014-03	1,87%	2,26%	6,00%	1,91%	2,15%	1,51%	6,90%	3,05%	3,40%	2,87%	3,33%	1,80%	3,02%	1,81%	4,43%	2,47%	3,85%	3,31%
2014-04	1,77%	2,16%	6,00%	1,84%	2,03%	1,46%	6,20%	2,90%	3,23%	2,80%	3,26%	1,71%	2,93%	1,85%	3,82%	2,47%	3,52%	3,11%

Period	Austria	Belgium	Cyprus	Finland	France	Germany	Greece	Ireland	Italy	Latvia	Lithuania	Luxembourg	Malta	Netherlands	Portugal	Slovakia	Slovenia	Spain
2014-05	1,62%	1,99%	6,00%	1,69%	1,84%	1,33%	6,38%	2,71%	3,12%	2,74%	2,98%	1,57%	2,78%	1,70%	3,66%	2,73%	3,39%	2,93%
2014-06	1,65%	1,83%	6,00%	1,57%	1,71%	1,26%	5,93%	2,44%	2,92%	2,53%	2,92%	1,44%	2,90%	1,60%	3,50%	2,73%	3,13%	2,72%
2014-07	1,47%	1,61%	6,00%	1,36%	1,56%	1,11%	6,10%	2,28%	2,79%	2,40%	2,90%	1,26%	2,66%	1,41%	3,69%	2,07%	3,16%	2,68%
2014-08	1,28%	1,40%	6,00%	1,18%	1,41%	0,95%	6,09%	2,02%	2,63%	2,35%	2,61%	1,08%	2,49%	1,20%	3,47%	1,81%	3,09%	2,41%
2014-09	1,22%	1,30%	6,00%	1,13%	1,35%	0,92%	5,89%	1,75%	2,40%	2,28%	2,42%	0,98%	2,32%	1,15%	3,18%	1,57%	2,66%	2,20%
2014-10	1,1%	1,18%	6,00%	1,01%	1,26%	0,79%	7,26%	1,74%	2,42%	2,18%	2,27%	0,87%	2,18%	1,03%	3,21%	1,39%	2,63%	2,12%
2014-11	0,98%	1,07%	6,00%	0,90%	1,14%	0,72%	8,10%	1,58%	2,29%	1,77%	2,17%	0,75%	2,11%	0,93%	3,13%	1,38%	2,54%	2,07%
2014-12	0,81%	0,91%	6,00%	0,89%	0,92%	0,59%	8,42%	1,31%	1,99%	1,63%	1,90%	0,65%	1,94%	0,78%	2,81%	1,22%	2,11%	1,78%
2015-01	0,54%	0,73%	6,00%	0,62%	0,67%	0,39%	9,48%	1,22%	1,70%	1,10%	1,66%	0,47%	1,69%	0,52%	2,49%	1,22%	1,75%	1,54%

ΠΙΝΑΚΑΣ 15. ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟ – ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2006-2009

Period	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
2006-01	3,60%	3,34%	3,41%	3,14%
2006-02	3,77%	3,48%	3,56%	3,24%
2006-03	3,95%	3,64%	3,77%	3,36%
2006-04	4,23%	3,89%	3,93%	3,53%
2006-05	4,30%	3,97%	3,99%	3,66%
2006-06	4,31%	4,01%	4,02%	3,77%
2006-07	4,33%	4,04%	3,99%	3,83%
2006-08	4,19%	3,94%	3,88%	3,78%
2006-09	4,06%	3,83%	3,84%	3,73%
2006-10	4,08%	3,86%	3,83%	3,75%
2006-11	3,98%	3,79%	3,82%	3,72%
2006-12	4,04%	3,85%	3,97%	3,77%
2007-01	4,28%	4,09%	4,11%	3,96%
2007-02	4,30%	4,13%	4,09%	4,01%
2007-03	4,20%	4,06%	4,16%	3,96%
2007-04	4,40%	4,26%	4,33%	4,18%
2007-05	4,51%	4,40%	4,54%	4,31%
2007-06	4,80%	4,68%	4,67%	4,60%
2007-07	4,79%	4,65%	4,57%	4,55%
2007-08	4,62%	4,49%	4,46%	4,35%
2007-09	4,56%	4,43%	4,44%	4,29%
2007-10	4,58%	4,46%	4,38%	4,35%
2007-11	4,43%	4,31%	4,37%	4,17%
2007-12	4,53%	4,43%	4,37%	4,30%
2008-01	4,40%	4,30%	4,28%	4,10%
2008-02	4,36%	4,26%	4,24%	4,02%
2008-03	4,42%	4,23%	4,32%	3,92%
2008-04	4,54%	4,41%	4,48%	4,16%
2008-05	4,74%	4,55%	4,71%	4,32%
2008-06	5,17%	4,88%	4,87%	4,62%
2008-07	5,15%	4,87%	4,74%	4,59%
2008-08	4,87%	4,62%	4,60%	4,33%
2008-09	4,88%	4,59%	4,54%	4,27%
2008-10	4,93%	4,50%	4,42%	4,10%
2008-11	5,09%	4,34%	4,21%	3,83%
2008-12	5,08%	4,08%	4,19%	3,41%
2009-01	5,60%	4,30%	4,36%	3,48%

Period	ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΜΕΘΟΔΟΣ	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
2009-02	5,70%	4,42%	4,40%	3,54%
2009-03	5,87%	4,38%	4,36%	3,44%
2009-04	5,50%	4,35%	4,36%	3,52%
2009-05	5,22%	4,38%	4,44%	3,67%
2009-06	5,33%	4,50%	4,40%	3,78%
2009-07	4,89%	4,29%	4,18%	3,61%
2009-08	4,52%	4,08%	4,05%	3,50%
2009-09	4,56%	4,03%	3,99%	3,48%
2009-10	4,57%	3,96%	3,96%	3,43%
2009-11	4,84%	3,96%	3,97%	3,42%
2009-12	5,49%	3,98%	4,03%	3,35%

ΠΙΝΑΚΑΣ 16. ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΧΩΡΙΣ ΚΙΝΔΥΝΟ – ΠΕΡΙΟΔΟΣ 2010-2014

Period	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
2010-01	4,08%	4,08%	3,41%
2010-02	4,08%	4,03%	3,30%
2010-03	3,98%	4,04%	3,24%
2010-04	4,10%	4,04%	3,25%
2010-05	3,99%	4,06%	2,93%
2010-06	4,13%	4,15%	2,79%
2010-07	4,17%	4,08%	2,77%
2010-08	3,99%	4,05%	2,51%
2010-09	4,12%	4,08%	2,47%
2010-10	4,04%	4,28%	2,52%
2010-11	4,52%	4,68%	2,71%
2010-12	4,84%	4,89%	3,09%
2011-01	4,94%	4,99%	3,17%
2011-02	5,03%	5,11%	3,34%
2011-03	5,19%	5,31%	3,36%
2011-04	5,44%	5,49%	3,50%
2011-05	5,54%	5,65%	3,26%
2011-06	5,77%	5,86%	3,11%
2011-07	5,96%	5,71%	2,98%
2011-08	5,46%	5,44%	2,49%
2011-09	5,42%	5,50%	2,15%
2011-10	5,58%	5,76%	2,29%

Period	Α ΜΕΘΟΔΟΣ	Β ΜΕΘΟΔΟΣ	Γ ΜΕΘΟΔΟΣ
2011-11	5,93%	6,04%	2,24%
2011-12	6,16%	6,25%	2,24%
2012-01	6,35%	6,29%	2,03%
2012-02	6,24%	5,88%	2,04%
2012-03	5,53%	5,60%	2,10%
2012-04	5,68%	5,79%	2,00%
2012-05	5,90%	5,90%	1,69%
2012-06	5,91%	5,78%	1,63%
2012-07	5,65%	5,56%	1,50%
2012-08	5,47%	5,27%	1,52%
2012-09	5,07%	4,90%	1,65%
2012-10	4,73%	4,67%	1,62%
2012-11	4,60%	4,40%	1,50%
2012-12	4,19%	4,07%	1,43%
2013-01	3,95%	3,97%	1,62%
2013-02	3,99%	3,96%	1,68%
2013-03	3,92%	3,86%	1,50%
2013-04	3,81%	3,66%	1,37%
2013-05	3,51%	3,71%	1,45%
2013-06	3,91%	3,94%	1,72%
2013-07	3,98%	3,98%	1,83%
2013-08	3,99%	4,04%	2,00%
2013-09	4,09%	3,96%	2,12%
2013-10	3,83%	3,75%	1,98%
2013-11	3,68%	3,67%	1,88%
2013-12	3,66%	3,57%	1,98%
2014-01	3,48%	3,38%	1,95%
2014-02	3,29%	3,19%	1,77%
2014-03	3,09%	3,01%	1,71%
2014-04	2,93%	2,88%	1,65%
2014-05	2,83%	2,77%	1,51%
2014-06	2,70%	2,63%	1,42%
2014-07	2,57%	2,48%	1,24%
2014-08	2,40%	2,33%	1,07%
2014-09	2,25%	2,26%	1,01%
2014-10	2,26%	2,23%	0,89%
2014-11	2,20%	2,12%	0,79%
2014-12	2,04%	1,96%	0,67%