

**ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**



---

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΙΗΣΗ  
ΧΑΡΤΦΥΛΑΚΙΟΥ ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΙΜΩΝ  
ΑΜΟΙΒΑΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ**

---

Υπό

**ΛΑΓΟΠΑΤΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ**

**Χανιά, 2017**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
1.1    ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ Ο ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ .....	1
1.2    ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	2
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΙΜΩΝ ΑΜΟΙΒΑΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ .....</b>	<b>4</b>
2.1    ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	4
2.2    ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ.....	5
2.3    ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ EXCHANGE TRADED FUNDS (ETF) .....	5
2.4    ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ETF .....	6
2.5    ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	7
2.6    ETF, ΜΕΤΟΧΕΣ&ΑΜΟΙΒΑΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ-ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΣ, ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ.....	10
2.7    ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ETF ΚΑΙ ΤΟ ΝΟΜΙΚΟ ΤΟΥΣ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΙΣ Η.Π.Α .....	12
2.8    ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ .....	15
2.9    ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΙΜΩΝ ΑΜΟΙΒΑΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ .....	15
2.10    ΦΟΡΕΙΣ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ETF .....	17
2.11    Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ- ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΤΩΝ ETF.....	18
2.12    ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΣΕ ΜΕΡΙΔΙΑ ETF.....	19
2.13    ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ETF .....	20
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΤΩΝ ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΙΜΩΝ ΑΜΟΙΒΑΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ .....</b>	<b>22</b>
3.1    ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΕΠΕΝΔΥΣΟΥΜΕ ΣΕ ETF .....	22
3.2    ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΝΩΡΙΖΩ ΠΡΙΝ ΕΠΕΝΔΥΣΩ ΣΕ ΕΝΑ ETF .....	22
3.3    ΩΦΕΛΙΜΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΣΕ ΜΕΡΙΔΙΑ ETF .....	23
3.4    ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ.....	24

3.5	ΕΥΡΟΣ ΤΙΜΗΣ ΠΩΛΗΣΗΣ/ΑΓΟΡΑΣ.....	25
3.6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	26
3.7	ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ .....	27
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ.....</b>		<b>30</b>
4.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	30
4.2.	ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ .....	31
4.3	ΕΙΔΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ .....	32
4.4	ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ .....	33
4.5	ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ .....	37
4.6	ΜΟΡΦΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ .....	39
4.7	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ .....	41
4.8	ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΩΝ ΑΓΟΡΩΝ.....	44
4.9	ΤΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ MARKOWITZ.....	47
4.10	Η ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ Ο ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΝΟΣ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ .....	49
4.11	ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΡΙΣΤΟΥ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ .....	55
4.12	ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ .	56
4.13	ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ .....	59
4.14	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ .....	61
4.15	ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ.....	63
4.16	ΤΟ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ ΕΛΑΧΙΣΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ .....	65
4.17	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	70
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ .....</b>		<b>70</b>
5.1	ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΩΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ .....	70
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ .....</b>		<b>83</b>
6.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	83
6.2	ΓΕΝΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ.....	85
6.3	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΡΕΟΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ .....	91
6.4	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	92

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>96</b>
7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	96
7.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ .....	97
7.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ .....	127
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ .....</b>	<b>132</b>
8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	132
8.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΔΕΙΚΤΩΝ .....	132
8.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ .....	133
8.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ.....	137
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....</b>	<b>141</b>
9.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	141
9.2 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ.....	142
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>144</b>

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η επιλογή του θέματος ως διπλωματική εργασία στα πλαίσια του πτυχιακού προγράμματος των Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης έγινε με σκοπό να διερευνηθεί ένα νέο σχετικά χρηματοοικονομικό προϊόν για το οποίο δεν υπάρχει κάποια αντίστοιχη ολοκληρωμένη ερευνητική βιβλιογραφία στον Ελληνικό χώρο, παρά μόνο αναφορές και εργασίες.

Βασικές πηγές άντλησης πληροφοριών αποτέλεσαν πρόσφατες και μη εκδόσεις ξενόγλωσσων βιβλίων, άρθρων και περιοδικών, καθώς στην Ελληνική Αγορά η μόνη αναφορά σε ETF γίνεται σε ενημερωτικά φυλλάδια του Χρηματιστηρίου Αθηνών. Σημαντικά στοιχεία αντλήθηκαν από αναφορές σε ETF μεγάλων οικονομικών ιστοσελίδων, από άρθρα που αναφέρονται αποκλειστικά στην λειτουργία των ETF καθώς και σε βιβλία που σχετίζονται με τα συγκεκριμένα προϊόντα, όπως και με την βελτιστοποίηση, την διαχείριση και αξιολόγηση τέτοιων χαρτοφυλακίων.

Στα πρώτα δύο κεφάλαια γίνεται μία παρουσίαση των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων και αναλύονται όλα τα χρηματοοικονομικά στοιχεία που είναι απαραίτητα για να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση και η βελτιστοποίηση ενός χαρτοφυλακίου. Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζονται περιληπτικά κάποιες ερευνητικές εργασίες που έχουν γίνει στην βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου για διαφορά χρηματοοικονομικά προϊόντα καθώς και τα αποτελέσματα-συμπεράσματα που προέκυψαν από τις εν λόγω εργασίες. Τέλος, στα τελευταία κεφάλαια πραγματοποιείται η αξιολόγηση και η βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου, κατασκευασμένο από διαπραγματεύσιμα κεφάλαια. Επιπλέον παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία, όλα τα αποτελέσματα από την βελτιστοποίηση καθώς και επεξηγούνται τα συμπεράσματα που προκύπτουν.

Η παρούσα εργασία αποτελεί ένα ολοκληρωμένο και απλό κείμενο, στο οποίο γίνεται ολοκληρωμένη αναφορά σε ένα ενιαίο κείμενο όλων των θεμάτων σχετικά με την δομή, λειτουργία, αγορά των ETF αλλά και την κατασκευή, διαχείριση, βελτιστοποίηση και αξιολόγηση των χαρτοφυλακίων και των επιμέρους χρεογράφων που τα αποτελούν.





# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΤΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ Ο ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας είναι η βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου με στόχο την ελαχιστοποίηση κινδύνου χαρτοφυλακίων αποτελούμενων από διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια. Αυτό επιτυγχάνεται αξιοποιώντας την σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου που ανέπτυξε ο Markowitz.

Στην συγκεκριμένη διπλωματική εργασία θα αναλυθεί ένα πραγματικό παράδειγμα κατασκευής χαρτοφυλακίου αποτελούμενο από διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια και θα αναπτυχθεί κατάλληλος κώδικας με την χρήση του περιβάλλοντος MATLAB. Ουσιαστικά προσομοιώνεται μια ολοκληρωμένη διαδικασία διαχείρισης κεφαλαίου αποτελούμενο από διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια. Η διαμόρφωση του κώδικα θα μας υπολογίσει τον κίνδυνο που θα εκτίθεται κάθε χαρτοφυλάκιο και της αντίστοιχης απόδοσής του, με σκοπό να γίνει εκτίμηση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής είναι η κατασκευή χαρτοφυλακίου το οποίο αποτελείται από κατάλληλους συνδυασμούς χρεογράφων προκειμένου να προκύψει χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου. Το μοντέλο θα αναπτυχθεί σε γλώσσα προγραμματισμού MATLAB αλλά και ανάλυση κάποιων στατιστικών με την χρήση του υπολογιστικού φύλλου (EXCEL) και ο πηγαίος κώδικας θα αποτελεί υπολογιστικό εργαλείο για την κατασκευή-βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου αποτελούμενο από διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια.

Επιπλέον, να σημειωθεί ότι η μελέτη εφαρμόζεται σε διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια των μεγαλύτερων και ισχυρότερων οίκων που διαπραγματεύονται σε χρηματιστήρια όλου του πλανήτη.

## 1.2 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Με βάση τους στόχους που έχουν τεθεί η εργασία αυτή αποτελείται από 9 κεφάλαια.

- ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-2

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μία περιληπτική αναφορά του αντικειμένου που ασχολείται η εργασία και παρουσιάζεται η δομή της. Ενώ στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται αναλυτικά όλα τα στοιχεία του προβλήματος και αναλύεται λεπτομερώς ότι έχει σχέση με τα διαπραγματεύσιμα κεφάλαια.

- ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά σε ότι έχει σχέση με το επενδυτικό κομμάτι των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων. Παρουσιάζονται κάποια στοιχεία που ενδιαφέρει τους επενδυτές. Στο τέλος του κεφαλαίου αναλύονται κάποιοι χρηματοοικονομικοί όροι που αφορούν την εργασία.

- ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια παρουσίαση όλων των θεμάτων που σχετίζονται με την διαχείριση, την βελτιστοποίηση και την αξιολόγηση των χαρτοφυλακίων. Παρουσιάζονται όλες οι έννοιες που έχουν σχέση με την διαδικασία της βελτιστοποίησης και της αξιολόγησης στην αρχή ως μεμονωμένα χρεόγραφα και μετά ως χαρτοφυλάκια, καθώς γίνεται και μαθηματική επεξήγηση όλων των παραπάνω.

- ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Στο τρίτο κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας παρουσιάζεται ενδελεχώς το ευρύτερο επιστημονικό πεδίο της βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων, στη βάση του οποίου εδράζεται η μεθοδολογία που ακολουθείται ( με αρκετές παραλλαγές) μέσω της επισκόπησης της βιβλιογραφίας όπως αυτή έχει ήδη αναπτυχθεί.

- ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Στο έκτο κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά η προτεινόμενη μεθοδολογία. Στη βάση της ανάλυσης των χαρακτηριστικών του εξεταζόμενου προβλήματος και της

επισκόπησης των συσχετιζόμενων μεθοδολογιών, στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η φιλοσοφία της βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων με βάση το προτεινόμενο πλαίσιο, καθώς και επιμέρους βήματα και συνιστώσες του.

## ▪ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων αποτελούμενων από διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια. Το κεφάλαιο αυτό χωρίζεται σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος στην παρουσίαση αποτελεσμάτων, στο δεύτερο μέρος στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων με την προσθήκη ενός ακόμη περιορισμού στην βελτιστοποίηση και στο τρίτο μέρος που παρουσιάζεται η αξιολόγηση των χαρτοφυλακίων που είχαν δημιουργηθεί. Παρουσιάζονται ακόμη τα αποτελέσματα της μεθόδου αξιολόγησης PROMETHEE καθώς και χρηματοοικονομικά στοιχεία των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων.

## ▪ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Σε αυτό το κεφάλαιο βελτιστοποιείται ένα χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από τους μεγαλύτερους δείκτες παγκοσμίως καθώς και αξιολογείται. Επίσης βελτιστοποιείται ένα χαρτοφυλάκιο που αποτελείται πενήντα διαπραγματεύσιμα κεφάλαια για διαφορετική χρονική περίοδο. Στο τέλος γίνονται συγκρίσεις και αξιολόγησης μεταξύ όλων των χαρτοφυλακίων που βελτιστοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία.

## ▪ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

Στο τελευταίο και καταληκτικό κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την βελτιστοποίηση που έγινε, δίνοντας στον αναγνώστη μια πλήρη και σαφή εικόνα της μελέτης καθώς και διάφορες μελλοντικές προσθήκες που θα μπορούσαν να μελετηθούν.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

# **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΙΜΩΝ ΑΜΟΙΒΑΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ**

### **2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια (Exchange Traded Funds) αποτελούν μια σημαντική καινοτομία στον κόσμο των επενδύσεων, αν και εμφανίστηκαν στην αρχή της δεκαετίας του 90, μόλις τα τελευταία χρόνια έγιναν ευρέως γνωστά και άρχισαν να χρησιμοποιούνται από μη επαγγελματίες επενδυτές. Όπως γίνεται αντιληπτό από την ονομασία τους, έχουν κάποια χαρακτηριστικά των αμοιβαίων κεφαλαίων όμως η λειτουργία και η χρησιμότητά τους υπερβαίνει τα στενά όρια των αμοιβαίων κεφαλαίων. Στην Ελλάδα το νέο αυτό χρηματοοικονομικό προϊόν αντιμετωπίζεται κυρίως ως ένα είδος αμοιβαίου κεφαλαίου όπως προκύπτει και από την επίσημη ονομασία (Διαπραγματεύσιμα Αμοιβαία Κεφάλαια) σε σχέση με την αγγλική (Exchange Trade Funds) στην οποία δεν υπάρχει η λέξη Αμοιβαίο (Mutual). Όπως θα αναλυθεί αργότερα τα ETF μπορεί να μοιάζουν με αμοιβαία κεφάλαια κατά την δημιουργία τους αλλά στη συνέχεια έχουν ελάχιστες ομοιότητες. Στην εργασία θα γίνει κυρίως η χρήση του όρου Exchange Trade Funds (ETF) χωρίς να υπονοείται κάτι διαφορετικό αν και σε μερικές περιπτώσεις αναφέρεται ως Διαπραγματεύσιμα Αμοιβαία Κεφάλαια (Δ.Α.Κ).

Στην Αμερική ο όρος ETF για τους ειδικούς και κυρίως του νομοθέτες δεν αντιπροσωπεύει ένα συγκεκριμένο χρηματοοικονομικό προϊόν, αλλά ένα σύνολο χρηματοοικονομικών προϊόντων με ίδια χαρακτηριστικά αλλά διαφορετικούς κανόνες στη δημιουργία(σύνθεση) και λειτουργία τους.

## 2.2 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ

Οι επαγγελματίες της αγοράς και οι επενδυτές λαμβάνουν συνεχώς θέσεις σε χρηματοοικονομικά προϊόντα και ο τρόπος που πραγματοποιούν τις συναλλαγές τους, ειδικότερα σε περιόδους που χαρακτηρίζονται από έντονες μεταβολές και οικονομική αστάθεια, οφείλουν να γίνονται ορθολογικά και χωρίς σημαντικό ρίσκο.

Το επιστημονικό πεδίο που ασχολείται με τα πρακτικά προβλήματα που προκύπτουν κατά την διάρκεια των επιχειρηματικών δραστηριοτήτων είναι τα συστήματα χρηματοοικονομικής μηχανικής (financial engineering). Η φύση των προβλημάτων αυτών απαιτούν ειδικευμένους επαγγελματίες που αντλούν πληροφορίες και συνδυάζουν όλα τα εργαλεία τα οποία διαθέτουν προκειμένου να επιλύσουν με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο τα προβλήματα αυτά. Τα συστήματα χρηματοοικονομικής μηχανικής αποτελούνται από διάφορες διαδικασίες και τεχνικές αλλά και μεθόδους που δημιουργούνται εξ ολοκλήρου για κάποιο χρηματοοικονομικό πρόβλημα ώστε να έχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Τα επιθυμητά αυτά αποτελέσματα εκφράζονται μέσω της μεγιστοποίησης των αποδόσεων και της ελαχιστοποίησης του κινδύνου. Συνεπώς αναφέρονται στην εφαρμογή των μαθηματικών μεθόδων, των μεθόδων στατιστικής και των υπολογιστικών τεχνικών για την επίλυση πρακτικών προβλημάτων στον τομέα των οικονομικών. Τέτοια προβλήματα περιλαμβάνουν την αποτίμηση χαρτοφυλακίων αμοιβαίων κεφαλαίων αποτελούμενων από διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια (ETF).

## 2.3 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ EXCHANGE TRADED FUNDS (ETF)

Τα ETF είναι μερίδια αμοιβαίων κεφαλαίων τα οποία εκδίδονται από Ανώνυμες Εταιρίες Διαχείρισης Αμοιβαίων Κεφαλαίων (Α.Ε.Δ.Α.Κ.), αναπαράγουν σχεδόν, ευλαβικά, την απόδοση ενός χρηματιστηριακού δείκτη και εισάγονται προς διαπραγμάτευση σε οργανωμένη χρηματιστηριακή αγορά. Τα ETF αγοράζονται και πωλούνται όπως οι μετοχές και καλύπτουν σχεδόν όλο το φάσμα των επενδυτικών επιλογών όπως μεγάλους μετοχικούς δείκτες, μεμονωμένες χώρες, ευρύτερες γεωγραφικές περιοχές, μετοχικούς κλάδους, ομόλογα, εμπορεύματα, πολύτιμα μέταλλα, αλλά και κερδοσκοπικές επιλογές.

Διαπραγματεύονται επομένως σε μια αγορά όπως μια μετοχή. Ως εκ τούτου, μπορούν να αγοραστούν ή να πωληθούν, ανάλογα με τις επιθυμίες ενός επενδυτή, σε τιμή που αποτελεί κλάσμα της τιμής ενός ειδικού δείκτη (κλαδικού ή διεθνούς) μιας αγοράς. Η αξία του όμως δεν ταυτίζεται απόλυτα με την αξία του υποκείμενου δείκτη. Αυτή είναι και η διαφορά τους με τα αμοιβαία κεφάλαια τα οποία μπορούν να αγοραστούν και να πωληθούν μόνο στο τέλος της ημέρας αφού κλείσει το χρηματιστήριο και υπολογιστεί η καθαρή τους αξία.

Στην ουσία τα ETF δίνουν την ευκαιρία στους επενδυτές να αγοράζουν ή να πωλούν ένα ολόκληρο χαρτοφυλάκιο (π.χ. μετοχών που συνθέτουν ένα ολόκληρο μετοχικό δείκτη).

Συνοπτικά, τα ETF ως επενδυτικά προϊόντα, αποτελούν ένα υβρίδιο μεταξύ αμοιβαίου κεφαλαίου και κοινής μετοχής, ενώ είθισται να είναι συνδεδεμένα με κάποιο βασικό χρηματιστηριακό δείκτη. Με λίγα λόγια, τα ETF δεν κάνουν επενδυτικές επιλογές, απλώς ακολουθούν “τυφλά” τη σύνθεση του δείκτη που παρακολουθούν.

## **2.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ETF**

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες ETF

### Κανονικά ETF

Αντιγράφουν την κίνηση ενός αγαθού ή ενός δείκτη.

### Αντίστροφα ETF

Τα αντίστροφα ETF αντιγράφουν την κίνηση ενός δείκτη ή ενός αγαθού αντίστροφα. Δηλαδή, όταν η τιμή ενός δείκτη μειωθεί, τότε η τιμή του ETF θα αυξηθεί και αντιστρόφως.

### Μοχλευμένα ETF

Αντιγράφουν την κίνηση ενός δείκτη ή αγαθού, όμως όταν εκείνο ανεβαίνει για παράδειγμα 1%, το αντίστοιχο ETF μπορεί να ανεβαίνει 3% ή 4% αν είναι κανονικό ή να μειώνεται αντίστοιχα αν είναι αντίστροφο, ανάλογα με την μόχλευση.

## Συνθετικά ETF

Συνδέονται με τα αμοιβαία κεφάλαια. Αναλύονται στην παράγραφο 2.13.

## **2.5 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια αποτελούν μία αγορά αμοιβαίων κεφαλαίων η οποία πρωτοεμφανίστηκε το 1989 στις αγορές των ΗΠΑ και του Καναδά αλλά άρχισαν να γίνονται λαϊκά επενδυτικά οχήματα μετά το 1993 όταν βγήκε το SPDRs(Richard Ferri 2008) γνωστό ως Spiders και δημιουργήθηκε από την State Street Global Advisors και είχε ως σκοπό την αναπαραγωγή του Αμερικάνικου δείκτη S&P 500(σχήμα 2.1) . .Από τότε και στο εξής παρατηρείται ραγδαία αύξηση στον αριθμό των ETF που διαπραγματεύονται αλλά και στα χρηματικά ποσά που επενδύονται. Το 1996 βγήκε στην αγορά των ETF η Barclays που τα ονόμασε iShares τα οποία και έγιναν πολύ δημοφιλή στις ΗΠΑ γιατί επέτρεπαν στους μικροεπενδυτές να έχουν πρόσβαση στις ξένες αγορές. Το 2009 τα iShares έγιναν το τέταρτο μεγαλύτερο κεφάλαιο στο κόσμο με το ενεργητικό τους να το ξεπερνούν μόνον οι 3 γίγαντες Fidelity, Vanguard American Funds. Το 2000 είναι το έτος εισαγωγής του πρώτου ETF στην αγορά της Ευρώπης. Το πλέον δραστήριο ETF είναι το SPDR S&P 500, το οποίο κλείνει 24 χρόνια λειτουργίας τον Ιανουάριο του 2017. Εξίσου δραστήρια είναι τα iShares Russell 2000 (το οποίο επενδύει στον δημοφιλή δείκτη μικρής κεφαλαιοποίησης των ΗΠΑ), PowerShares QQQ Trust, το οποίο τοποθετείται στον Nasdaq, και το iShares MSCI Emerging Markets , το οποίο τοποθετείται στις αναδυόμενες αγορές.



Σχήμα 2.1: Διάγραμμα 6 μηνών του πρώτου ETF 29/11/2016 (SPDR S&P 500).  
Πηγή: [www.investing.com](http://www.investing.com)

Τα ETF είναι πραγματικά ένα παγκόσμιο φαινόμενο με το συνολικό ενεργητικό τους το 2012 να προσεγγίζει τα \$ 1,8 τρισεκατομμύρια (σχήμα 2.2). Δεν είναι τυχαίο ότι παγκοσμίως, το τρίτο μεγαλύτερο αμοιβαίο κεφάλαιο είναι ETF με ενεργητικό \$130 δις., ενώ με μέσο ημερήσιο όγκο συναλλαγών 140 εκατ. μετοχές, το κατατάσσει ως το δεύτερο πιο εμπορεύσιμο τίτλο στην οργανωμένη αγορά της Αμερικής.



Σχήμα 2.2: Η αγορά των ETF στην Αμερική όπως καταγράφηκε από το State Street ως το τέλος 2012

Τα πλεονεκτήματα και χρήσεις των ETF, δικαιολογούν την εκρηκτική ανάπτυξη του θεσμού σε παγκόσμιο επίπεδο, με μέσο ρυθμό αύξησης του ενεργητικού τους 30% την τελευταία δεκαετία. Αξίζει να σημειωθεί, ότι η Ευρωπαϊκή αγορά παρουσιάζει ταχύτερους ρυθμούς ανάπτυξης τα τελευταία χρόνια σε σχέση με τις Η.Π.Α.

Στις αρχές του 2013 ο αριθμός των ETF διεθνώς ξεπερνάει τα 3.329 προϊόντα έναντι 200 το 2001. Στην Ευρώπη, δραστηριοποιούνται συνολικά 39 διαχειριστές ETF με 1.465 εκδόσεις που κατέχουν το 18% της παγκόσμιας αγοράς με το συνολικό ενεργητικό τους να ανέρχεται στα \$333 δις. Σε πλήρη αντίθεση με την παγκόσμια κοινότητα, η αποδοχή των ETF στην Ελλάδα, τόσο από Έλληνες όσο και από ξένους επενδυτές, για λόγους που σίγουρα συνδέονται με την αρνητική εγχώρια οικονομική συγκυρία, είναι σχεδόν ανύπαρκτη. Ωστόσο, το γεγονός αυτό, δεν πρέπει να μας απογοητεύει, αλλά να μας υπενθυμίζει τα μεγάλα περιθώρια που υπάρχουν για την «επανεκκίνηση» της λειτουργίας του θεσμού στην Ελλάδα.

Το 2016 τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια συγκέντρωσαν αξία-ρεκόρ 400 δις. Δολαρίων ΗΠΑ νέων κεφαλαίων, για να καταστούν μια βιομηχανία 3,8 τρις. Δολαρίων. Οι επενδυτές ολοένα και περισσότερο αντικαθιστούν την ενεργή διαπραγμάτευση (ανεξάρτητων) μετοχών με ETFs, προτιμώντας την παθητική

διαχείριση του χαρτοφυλακίου τους, τάση που χαρακτήρισε το 2016 και προβλέπεται ότι θα συνεχιστεί και στο μέλλον. σύμφωνα με στοιχεία της Credit Suisse, από τους 15 περισσότερο εμπορεύσιμους τίτλους της Wall Street το 2016, μόλις οι τρεις ήταν μετοχές (Bank of America, Chesapeake Energy, Sirius XM Holdings), με τους υπόλοιπους να αποτελούν ETFs, εκ των περίπου 2 χιλιάδων ETFs που προσφέρει πλέον η αμερικανική κεφαλαιαγορά. Είναι χαρακτηριστικό, ότι την τελευταία διετία, ο όγκος συναλλαγών σε (ανεξάρτητες) μετοχές της Wall Street αυξήθηκε κατά 7%, ενώ την ίδια περίοδο ο όγκος συναλλαγών μεριδίων ETFs αυξήθηκε κατά 50%. Μάλιστα, ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός, ότι την ταχύτερη αύξηση όγκου συναλλαγών (+170% από το 2014) καταγράφουν τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που επενδύουν σε εμπορευματικές πρώτες ύλες (commodity-based ETFs) και σε δείκτες μεταβλητότητας (π.χ. CBOE SPX VI ή VIX), όχι σε μετοχές.

Στην Ελλάδα το πρώτο διαπραγματεύσιμο αμοιβαίο κεφάλαιο ξεκίνησε να διαπραγματεύεται στις αρχές του 2008 και έκτοτε δημιουργήθηκαν ακόμη δύο ETF που διαπραγματεύονται στην ελληνική αγορά. Το πιο δημοφιλές είναι εκείνο που ακολουθεί τον κοινό δείκτη του χρηματιστηρίου των Αθηνών και της Κωνσταντινούπολης και διαχειρίστρια εταιρεία είναι η εθνική asset Management.

Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι οι ημερήσιες διαπραγματεύσεις (trading) σε ETF αγγίζουν τα 62 δις. δολάρια και αντιστοιχούν στο 25% του όγκου συναλλαγών στα αμερικανικά χρηματιστήρια.

## **2.6 ETF, ΜΕΤΟΧΕΣ&ΑΜΟΙΒΑΙΑ ΚΕΦΑΛΑΙΑ-ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΣ, ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ**

Τα χαρακτηριστικά ενός ETF αποτελούν συνδυασμό χαρακτηριστικών αμοιβαίων κεφαλαίων ανοιχτού τύπου και μετοχών. Στην πιο απλή μορφή του ο σκοπός ενός ETF είναι η αναπαραγωγή της απόδοσης ενός χρηματιστηριακού δείκτη μέσω ενός μοναδικού επενδυτικού στοιχείου. Τα ETF διαπραγματεύονται όπως ακριβώς οι μετοχές, όμως κάθε μερίδιο ETF αντιπροσωπεύει συμμετοχή σε ένα σύνολο εταιρειών (του δείκτη) αντί για τη συμμετοχή σε μια μεμονωμένη εταιρεία που προσφέρει η αγορά μιας μετοχής. Στη θέση του χρηματιστηριακού δείκτη μπορεί να είναι ένα καλάθι μετοχών που έχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά όπως είναι ο κλάδος, η γεωγραφική περιοχή, εμπορεύματα, ομόλογα ή νομίσματα. Σε αντίθεση με τα αμοιβαία κεφάλαια η αγορά και η πώληση των μεριδίων ETF γίνεται απευθείας μέσω ενός χρηματιστηρίου σε τρέχουσες τιμές κατά την διάρκεια που η αγορά είναι ανοιχτή, όπως οι μετοχές, και όχι μέσω του διαχειριστή σε τιμές κλεισίματος προηγούμενης μέρας, όπως τα αμοιβαία κεφάλαια. Τα κοινά χαρακτηριστικά με τις μετοχές δεν σταματούν εδώ, ένα ακόμη κοινό χαρακτηριστικό είναι η δυνατότητα

ανοιχτών πωλήσεων ή και η αγορά τους μέσω λογαριασμού περιθωρίου (margin) . Παρατηρούμε ότι στο κομμάτι των συναλλαγών δεν διαφέρουν σε τίποτε με τις μετοχές, η μόνη διαφορά με τις μετοχές είναι ότι τα ETF μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για πρόβλεψη καθοδικής πορείας της αγοράς, δηλαδή για κερδοσκοπικές συναλλαγές(πώληση σε υψηλές τιμές-αγορά σε χαμηλές τιμές).

Όπως έχουμε αναφέρει η βασική διαφορά των ETF σε σχέση με τα αμοιβαία κεφάλαια είναι ότι τα μερίδια ETF μπορούν να διαπραγματεύτουν από τους επενδυτές σε όλη την διάρκεια της συνεδρίασης των χρηματιστηριακών αγορών σε όποια τιμή επιθυμούν αναλόγως με την προσφορά και την ζήτηση στο ταμπλό, εκμεταλλευόμενοι τις συγκυρίες της αγοράς ανα πάσα στιγμή. Σε αντίθεση με τα αμοιβαία κεφάλαια που μπορούν να αγοραστούν ή να πωληθούν στο τέλος της συνεδρίασης στην τελική τιμή.

Η αγορά μετοχών μιας συγκεκριμένης εταιρείας δίνει την δυνατότητα στον επενδυτή να συμμετέχει στην απόδοση μόνο της εταιρείας αυτή. Στην περίπτωση που επενδυτής επιθυμεί να συμμετάσχει στην απόδοση περισσότερων εταιρειών θα πρέπει να αγοράσει τις μετοχές των εταιρειών αυτών,μία προς μία, επιβαρυνόμενος το κόστος συναλλαγών για κάθε μία από αυτές. Από την άλλη πλευρά, αγοράζοντας ETF, που παρακολουθούν ένα συγκεκριμένο δείκτη ο επενδυτής συμμετέχει στην απόδοση όλων των οι οποίες συνθέτουν το δείκτη με συγκριτικά μικρότερο κόστος, αυτό μίας συναλλαγής. Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 2.1) παρουσιάζονται συνοπτικά όλες οι βασικές ομοιότητες και διαφορές των συγκεκριμένων τριών χρηματοοικονομικών προϊόντων.

Πίνακας 2.1: Συνοπτικός πίνακας συγκρίσεων

	ETF	Μετοχές	Αμοιβαία κεφάλαια
διαφοροποίηση	✓	X	✓
Προμήθεια διάθεσης	X	✓	X
Συνεχής διαπραγμάτευση	✓	✓	X

Διαχείριση	Παθητική	Ενεργητική	ενεργητική
Αποτίμηση/διάχυση τιμής	Συνεχής	Συνεχής	Στο τέλος της ημέρας
Ανοιχτές πωλήσεις	✓	✓	X
Δανεισμός τίτλων	✓	✓	X
Αγορά μετοχών με πίστωση	✓	✓	X
Ρευστότητα	Ενδοσυνεδριακά	ενδοσυνεδριακά	Στο τέλος της ημέρας
Χρηματικός διακανονισμός	T+3	T+3	Προκαταβολικά
Ψήφος στις γενικές συνελεύσεις	X	✓	X

## 2.7 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ETF ΚΑΙ ΤΟ ΝΟΜΙΚΟ ΤΟΥΣ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΙΣ Η.Π.Α

Στην καθημερινότητα επικράτησε ο όρος ETF για ένα σύνολο ομοειδών επενδυτικών προϊόντων όχι μόνο μεταξύ των απλών επενδυτών αλλά ακόμη μεταξύ των βασικών εμπλεκόμενων (εκδότες, διαπραγματευτές κτλ. ) στην αγορά των ETF. Ο σωστός όρος για όλα αυτά τα ομοειδή προϊόντα είναι ETP (Exchange Traded Portfolios). Τα ETP στην αμερικάνικη αγορά διαχωρίζονται με βάση δύο κριτήρια, τον τρόπο λειτουργίας και το νομικό τους πλαίσιο. Στην ενότητα αυτή θα ασχοληθούμε με το κριτήριο του νόμου αλλά και πως διαχωρίζονται τα ETF.

Στις Η.Π.Α υπάρχουν δύο βασικοί νόμοι σχετικά με τις εταιρείες επενδύσεων, ο Investment Company Act του 1933 και του 1940 που περιγράφουν τον τρόπο λειτουργίας των εταιρειών και σχημάτων που ασχολούνται με επενδύσεις κατά κύριο λόγο των αμοιβαίων κεφαλαίων (Hehn E.2005). Η αμερικάνικη επιτροπή κεφαλαιαγοράς SEC (U.S Securities and Exchange Commission), είναι αρμόδια για τη ένταξη του κάθε προϊόντος στο αντίστοιχο νομοθετικό πλαίσιο (Gerber M.2008) Χωρίς να εμβαθύνουμε αρκετά σε αυτούς τους νόμους θα αναφέρουμε

χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα που μας είναι απαραίτητα ώστε να κατανοήσουμε τη διαφοροποίηση και τη λογική της κατηγοριοποίησης για τα χρηματοοικονομικά προϊόντα στα οποία αναφερόμαστε.

Ο νόμος του 1933 ήταν αποτέλεσμα της μεγάλης χρηματοοικονομικής κρίσης του 1929. Ρυθμίζει θέματα σχετικά με την εισαγωγή μετοχών στην πρωτογενή αγορά και τον τρόπο με τον οποίο οι μετοχές αλλά και τα αμοιβαία κεφάλαια εμπορεύονται στην δευτερογενή αγορά. Βασικό χαρακτηριστικό είναι ότι αναγνωρίζει στον επενδυτή το δικαίωμα κατοχής στα υποκείμενα στοιχεία της επένδυσης.

Επειδή ο πρώτος νόμος δεν ήταν αρκετός για να επαναφέρει την εμπιστοσύνη στο κοινό, το Κογκρέσο το 1940 ψήφισε τον αντίστοιχο νόμο, γνωστό ως 40 ACT. Σε αντίθεση με τον προηγούμενο νόμο, δεν δίνει δικαίωμα ιδιοκτησίας πάνω στα επενδυτικά στοιχεία που απαρτίζουν το επενδυτικό σχήμα (μετοχές, εμπορεύματα, νομίσματα, συμβόλαια) και έχει ως κύριο στόχο να ρυθμίσει την λειτουργία των επενδυτικών εταιρειών και σχημάτων.

Μέχρι σήμερα περίπου το 90% των ETF λειτουργούν με το νόμο του 1940 ενώ το υπόλοιπο 10% με βάση το νόμο του 1933. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται διάφορα επενδυτικά προϊόντα κατηγοριοποιημένα με βάση το νομικό τους πλαίσιο (πίνακας 2.2)

Πίνακας 2.2 Νομική κατηγοριοποίηση

1940 ACT - Χωρίς δικαίωμα ιδιοκτησίας E.T.F	1933 ACT - Με δικαίωμα ιδιοκτησίας Exchange Traded Notes (ETN)
Open End Funds	Grantor Trusts
Unit Investment Trust (UIT)	Limited Partnerships
	Exchange Traded Commodities (ETC)

Σύμφωνα με το χρηματιστήριο της Νέας Υόρκη (NYSE) τα παραπάνω προϊόντα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά.

Exchange Traded Funds (ETF): έχουν αναλυθεί σε παραπάνω ενότητα.

Open End Funds: Στη βιβλιογραφία τα συναντάμε και ως RIC (Regulated Investment Companies). Η νομοθεσία δεν απαιτεί από αυτά τα σχήματα να αναπαριστούν 100% του δείκτη, αλλά μπορούν να βελτιστοποιούν το χαρτοφυλάκιο τους έτσι ώστε να αντιγράφουν τις αποδόσεις ενός δείκτη με μεγάλη επιτυχία. Στατιστικά έχει αποδειχθεί ότι ένας δείκτης μπορεί να αναπαραχθεί με την κατοχή λιγότερου από το 50% των στοιχείων που το απαρτίζουν (David Lerman 2001)

Unit Investment Trust (UIT): βασικός στόχος τους είναι η παρακολούθηση ενός δείκτη. Υποχρεωτικά πρέπει να κατέχουν το 100% των στοιχείων του δείκτη που ακολουθούν και δεν επιτρέπεται η βελτιστοποίηση.

Exchange Traded Notes (ETN): Είναι η έκδοση χρέους από τραπεζικό ίδρυμα με ορισμένη διάρκεια. Ο εκδότης είναι υποχρεωμένος στη λήξη του να πληρώσει το κεφάλαιο συν την απόδοση ενός δείκτη με τον οποίο σχετίζεται, χωρίς μερίσματα και περιοδικές πληρωμές.

Grantor Trusts: Αυτός ο τύπος επένδυσης ακολουθείται από επενδυτές που έχουν ως επενδυτικά στοιχεία εμπορεύματα ή μετοχές. Βασικό τους χαρακτηριστικό είναι η φυσική κατοχή των στοιχείων από τους επενδυτές. Είναι πολύπλοκα προϊόντα.

Limited Partnerships: Είναι το αντίθετο των Grantor Trusts, δηλαδή επενδύουν στα στοιχεία που θέλουν μέσω Futures χωρίς την αγορά φυσικών μονάδων.

Exchange Traded Commodities (ETC): Απαρτίζονται από εμπορεύματα ή νομίσματα. Η φυσική κατοχή των στοιχείων δεν είναι απαραίτητη.

Στον παρακάτω πίνακα(πίνακας 2.3) παρουσιάζονται όλα τα ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά των επενδυτικών σχημάτων ETF.

Πίνακας 2.3 Χαρακτηριστικά επενδυτικών σχημάτων ETF

Τύπος	ETF	Open End Funds	UIT	ETN	Grantor Trusts	Limited Partnerships	ETC
Νομοθεσία	1940	1940	1940	1933	1933	1933	1933
Πλήρης αντιγραφή δείκτη	√	×	√	×	×	×	×
Επανεπένδυση μερισμάτων	√	√	×	×	×	√	√
Πληρωμή μερισμάτων	√	√	√	×	√	√	√
Φυσική κατοχή	√	×	√	×	√	√	×
Δανεισμός	√	√	×	×	×	√	√
διαχειριστής	√	√	×	×	√	√	√

Τέλος, η νομοθετική βάση για τα ETF είναι το 40 ACT και πιο ειδικά άρθρα που αναφέρονται σε Αμοιβαία κεφάλαια. Όμως η δομή και λειτουργία των ETF δεν ανταποκρίνεται 100% στον 40 ACT με αποτέλεσμα να απαιτούνται κάποιες εξαιρέσεις από το νόμο. Ο λόγος είναι ότι δεν υπάρχει ακόμη πλήρης προσαρμογή της νομοθεσίας σε αυτά τα νέα χρηματοοικονομικά προϊόντα, ενώ γίνονται διαρκώς διάφορες προσθήκες και μετατροπές στην υπάρχουσα νομοθεσία με σκοπό την ελαχιστοποίηση των αιτήσεων εξαιρέσης.

## **2.8 ΤΟ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟ ΚΑΙ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

Πολλά από τα ETF αρχικά δημιουργούνται για την αγορά του Ηνωμένων Πολιτειών έχοντας υπόψη την εκεί νομοθεσία. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση οι κανόνες για τέτοια επενδυτικά σχήματα είναι διαφορετικοί και για αυτό το σκοπό έχει συσταθεί μια επιτροπή με αρμοδιότητες να εξετάζει τα αιτήματα για διαπραγμάτευση ETF σε ευρωπαϊκές αγορές. Η νομοθεσία που εφαρμόζεται σε τέτοιες περιπτώσεις έχει να κάνει με το νομικό πλαίσιο UCITS Undertaking for Collective Investment in Transferable Securities, γνωστή στην Ελλάδα ως ΟΣΕΚΑ.

Τα Διαπραγματεύσιμα Αμοιβαία Κεφάλαια θεωρούνται οργανισμοί συλλογικών επενδύσεων σε κινητές αξίες όπως αυτές περιγράφονται Κοινοτική οδηγία 611/1985 όπως ισχύει. Το ενεργητικό τους αποτελεί σύνολο περιουσίας και το διαχειρίζεται η διαχειρίστρια εταιρεία (ΑΕΔΑΚ) για λογαριασμό των μεριδιούχων. Πιο ειδικά θέματα σχετικά με την δημιουργία/εξαγορά και διαπραγμάτευση των ETF αναφέρονται σε αποφάσεις της Επιτροπής Κεφαλαιαγοράς. Στο ελληνικό χρηματιστήριο δεν γίνεται διαχωρισμός στα ETF όπως στο NYSE και όλα τα σχήματα έχουν ως σκοπό την αντιγραφή της απόδοσης ενός χρηματιστηριακού δείκτη.

## **2.9 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΙΜΩΝ ΑΜΟΙΒΑΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ**

Τα βασικά πλεονεκτήματα είναι:

- Αποτελεσματικότητα → Διασπορά κινδύνου μέσω διαφοροποίησης χαρτοφυλακίου με μια μόνο κίνηση
- Διαφάνεια → Πρόσβαση σε real-time πληροφόρηση
- Ρευστότητα → Συνεχής παρουσία Ειδικού Διαπραγματευτή
- Ευελιξία → Διαπραγματεύονται όπως οι μετοχές

Αναλυτικότερα:

Πρωτίστως, είναι η αποτελεσματικότητα της επενδυτικής πρότασης. Επενδύοντας σε ένα ETF, επενδύεις σε ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο αγοράς, εύκολα αναγνωρίσιμο, που η τιμή/αποτίμησή του διαμορφώνεται διαρκώς σε πραγματικό χρόνο, όπως συμβαίνει σε όλες τις διαπραγματεύσιμες χρηματιστηριακές αξίες. Το «ιδανικό χαρτοφυλάκιο» για έναν επενδυτή δεν είναι άλλο από το «χαρτοφυλάκιο της αγοράς» που μπορεί να αποκτηθεί μέσω των ETF καθώς έτσι επιτυγχάνει μείωση του συνολικού επενδυτικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου του.

Δεύτερο χαρακτηριστικό είναι η ευκολία της πρόσβασης στην επένδυση. Η συνεχής διαπραγμάτευση των ETF σε χρηματιστηριακές πλατφόρμες, καθιστά την πρόσβαση σε αγορές και κατηγορίες επενδύσεων μια πολύ εύκολη υπόθεση. Δίνοντας μία εντολή αγοράς ή πώλησης ενός ETF ο επενδυτής αποκτά άμεση γεωγραφική και κλαδική έκθεση στις αγορές.

Τρίτο πλεονέκτημα είναι η επαρκής εμπορευσιμότητα που εξασφαλίζεται από τους ειδικούς διαπραγματευτές οι οποίοι έχουν ως βασική αποστολή την υποχρεωτική παροχή ρευστότητας για αγορά και πώληση ETF από τους επενδυτές, σε δίκαιες, πραγματικές τιμές, δηλαδή σε τιμές που αντανακλούν τα τρέχοντα επίπεδα τιμών του δείκτη που ακολουθούν.

Το χαμηλό tracking error (σφάλμα παρακολούθησης) είναι ακόμα ένα επιπλέον χαρακτηριστικό των ETF αφού, ειδικά στην Ευρώπη, έχουν τη κανονιστική υποχρέωση, να παρακολουθούν πιστά τους αντιπροσωπευτικούς δείκτες αγορών. Πολύ απλά λοιπόν, ο επενδυτής αναλαμβάνει αποκλειστικά τον επενδυτικό κίνδυνο της συγκεκριμένης αγοράς που επενδύει και όχι τον κίνδυνο που προκύπτει από τις επιλογές ενός διαχειριστή χαρτοφυλακίου ενεργητικής διαχείρισης.

Η μερισματική απόδοση των ETF συνήθως ταυτίζεται με αυτή του δείκτη που παρακολουθούν και αποδίδεται στους μεριδιούχους μια φορά το χρόνο, όπως γίνεται και με τους μετοχικούς τίτλους.

Επιπλέον, σημαντικό πλεονέκτημα ενός ETF εντοπίζεται στο κόστος. Τα κόστη συναλλαγής είναι αρκετά χαμηλότερα σε σχέση με τις επενδύσεις σε μεμονωμένες μετοχές ή αμοιβαία κεφάλαια, εξαιτίας του μικρού αριθμού εντολών και των χαμηλότερων προμηθειών, ενώ δεν υπάρχουν κόστη διαχείρισης.

Οι ιδιώτες επενδυτές που επιθυμούν να επενδύσουν σε ένα μετοχικό ETF αγοράζουν απευθείας από τη χρηματιστηριακή αγορά την ποσότητα των τίτλων που επιθυμούν, όπως ακριβώς συμβαίνει στις κοινές μετοχές, ενώ τηρούνται όσα ισχύουν για την αγορά μετοχών, (εντολές market, short sales, χρήση margin για την αγορά μετοχών). Η ευκολία επένδυσης σε αυτού του είδους τα μετοχικά προϊόντα έχει δημιουργήσει μια μικρή «επανάσταση» στον χώρο των μετοχικών επενδύσεων.

Τέλος, τα ETF δύναται να δανειστούν και είναι απαλλαγμένα από το φόρο που επάγεται κατά την πώληση τους. Οι τοποθετήσεις σε ETF διέπονται από πλήρη διαφάνεια καθώς ο επενδυτής έχει πρόσβαση σε πληροφορία πραγματικού χρόνου, αξιολογώντας δεδομένα όπως οι τιμές των μεριδίων, την τιμή του δείκτη που παρακολουθούν, και την καθαρή αξία του ενεργητικού ανά μερίδιο. Τέλος, το ζήτημα της ρευστότητας διασφαλίζεται πλήρως με την παρουσία του Ειδικού Διαπραγματευτή.

## **2.10 ΦΟΡΕΙΣ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ ΣΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ETF**

Παρακάτω παρουσιάζονται οι συντελεστές και οι έννοιες που αφορά τα ETF. Οι βασικοί εμπλεκόμενοι στην αγορά των ETF είναι η Εταιρεία Διαχείρισης (), οι Ειδικοί Διαπραγματευτές και οι Επενδυτές. Τα τρία αυτά μέρη διασφαλίζουν τη διαφάνεια στη διαχείριση αλλά και στην ευκολία συναλλαγών.

- ❖ Η εταιρεία διαχείρισης: Αποτελεί το θεματοφύλακα των στοιχείων ενός ETF και συνεργάζεται αποκλειστικά με τους Ειδικούς Διαπραγματευτές. Εξασφαλίζει ώστε η απόδοση του ETF να αναπαράγει πλήρως την αντίστοιχη του δείκτη που ακολουθεί.
- ❖ Το χρηματιστήριο που διαπραγματεύεται (π.χ. Γερμανία 30) : παρέχει την πλατφόρμα για την εισαγωγή και διαπραγμάτευση των μεριδίων ETF.
- ❖ Ο θεματοφύλακας: αναλαμβάνει την φύλαξη των υποκείμενων τίτλων οι οποίοι αντιστοιχούν στα εκδοθέντα μερίδια ETF.
- ❖ Ο Ειδικός Διαπραγματευτής: Δημιουργεί/εξαγοράζει μερίδια ETF, εξασφαλίζει την ύπαρξη ρευστότητας μεριδίων ETF και συμβάλλει στην εξισορρόπηση της τιμής του μεριδίου ETF.
- ❖ Οι χρηματιστηριακές εταιρείες: οι οποίες συγκεντρώνουν και εισάγουν στο σύστημα συναλλαγών τις εντολές των επενδυτών οι οποίοι επιθυμούν να αγοράσουν ή να πουλήσουν μερίδια ETF.

- ❖ Οι επενδυτές: Ιδιώτες ή θεσμικοί αγοράζουν και πωλούν μερίδια ETF μέσω των χρηματιστηριακών εταιρειών.

## 2.11 Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ- ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΑΓΟΡΑΣ ΤΩΝ ETF

Η αγορά ETF διακρίνεται σε δύο επίπεδα:

### 2.11.1 Πρωτογενής αγορά:

Σε αυτό το επίπεδο η κύρια δραστηριότητα η οποία πραγματοποιείται είναι η δημιουργία και εξαγορά μεριδίων ETF και οι φορείς οι οποίοι συμμετέχουν στη διαδικασία είναι η Εταιρία Διαχείρισης, οι Ειδικοί Διαπραγματευτές ή και οι θεσμικοί επενδυτές.

Οι Ειδικοί Διαπραγματευτές ή/και οι θεσμικοί επενδυτές συγκεντρώνουν από την χρηματιστηριακή αγορά τον απαιτούμενο αριθμό αξιών για τη δημιουργία ETF τον οποίο στη συνέχεια παραδίδουν στην Εταιρία Διαχείρισης και ως αντάλλαγμα η Εταιρία Διαχείρισης δημιουργεί και παραδίδει σε αυτούς μερίδια ETF. Τις αξίες που παρέλαβε η Εταιρία Διαχείρισης τις καταθέτει στο Θεματοφύλακα. Ακριβώς αντίθετα λειτουργεί η εξαγορά μεριδίων ETF κατά την οποία η Εταιρία Διαχείρισης λαμβάνει από τους Ειδικούς Διαπραγματευτές ή και τους θεσμικούς Επενδυτές μερίδια και αντί αυτών επιστρέφει το καλάθι των αξιών που αναλογεί στα μερίδια που παρέλαβε τα οποία και ακυρώνει άμεσα (σχήμα 2.2).

Οι παραπάνω ενέργειες μπορούν να πραγματοποιηθούν εναλλακτικά μέσω καταβολής μετρητών.

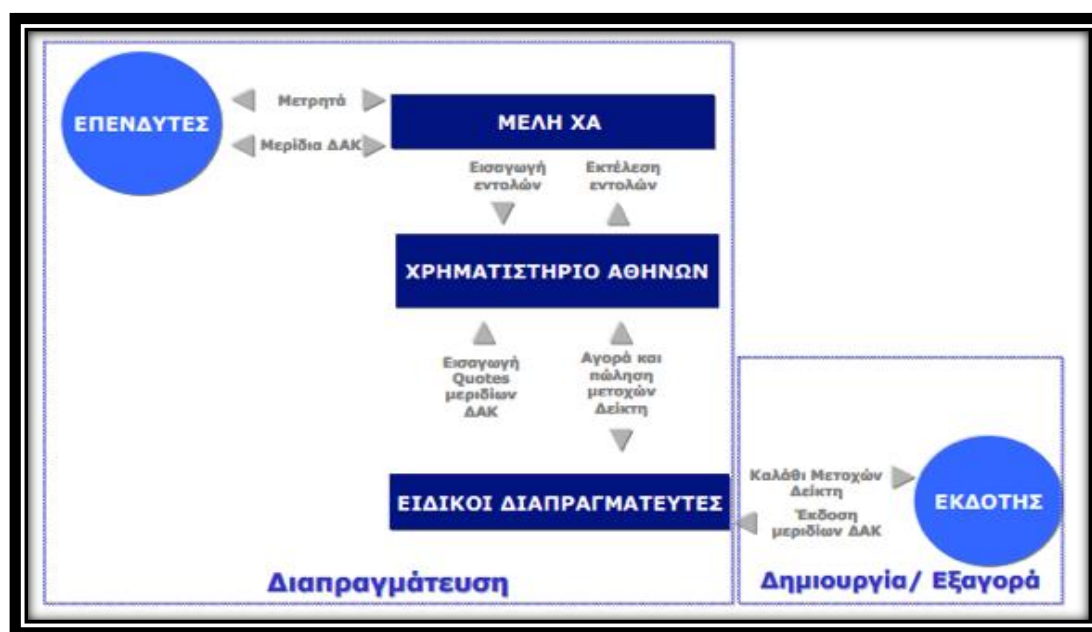


Σχήμα 2.2: Λειτουργία πρωτογενούς αγοράς

### 2.11.2 Δευτερογενής αγορά:

Η κύρια Δραστηριότητα η οποία λαμβάνει χώρα σε αυτό το επίπεδο είναι η διαπραγμάτευση μεριδίων ETF και οι φορείς που εμπλέκονται στη διαδικασία είναι το χρηματιστήριο, τα μέλη, οι Ειδικοί διαπραγματευτές και οι επενδυτές. Οι

συναλλαγές σε μερίδια ETF πραγματοποιούνται μέσω ηλεκτρονικού συστήματος συναλλαγών του χρηματιστηρίου και η εξασφάλιση ύπαρξης συνεχούς ρευστότητας επιτυγχάνεται μέσω της παρουσίας τουλάχιστον ενός Ειδικού Διαπραγματευτή (σχήμα 2.3).



Σχήμα 2.3: Λειτουργία δευτερογενούς αγοράς

## 2.12 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΣΕ ΜΕΡΙΔΙΑ ETF

- Κίνδυνος αγοράς

Όπως όλες οι επενδύσεις έτσι και οι επενδύσεις σε μερίδια ETF είναι εκτεθειμένες στους κινδύνους της αγοράς, οι οποίοι συνδέονται με τις μεταβολές των αξιών του δείκτη που παρακολουθεί.

- Κίνδυνος μη απόλυτης αναπαραγωγής του δείκτη

Είναι πιθανό η Εταιρία Διαχείρισης του ETF να μην μπορεί να εκπληρώσει σε απόλυτο βαθμό τον επενδυτικό σκοπό του, δηλαδή την πλήρη αναπαραγωγή της απόδοσης του δείκτη που παρακολουθεί. Αυτό είναι γνωστό ως σφάλμα παρακολούθησης ή tracking error.

Οι παραπάνω κίνδυνοι περιέχονται σε όλα τα μερίδια ETF, όμως σε κάθε μερίδιο ETF απορρέουν πολλές φορές διαφορετικοί κίνδυνοι. Για αυτό το λόγο

υπάρχουν Ενημερωτικά δελτία για το εκάστοτε προϊόν ξεχωριστά ώστε να γνωρίζουν οι επενδυτές σε τι κινδύνους είναι εκτεθειμένοι.

## 2.13 ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ETF

Το χαμηλό κόστος κτήσης και η ικανότητά τους να παρέχουν έκθεση σε μία ποικιλία από διαφορετικά επενδυτικά ανοίγματα, τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια έχουν γίνει δημοφιλή επενδυτικά προϊόντα για πολλούς επενδυτές. Αυτό άλλωστε αποδεικνύεται από τον ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 31% ετησίως την τελευταία δεκαετία. Αυτή η αυξανόμενη ζήτηση έχει οδηγήσει σε έχει οδηγήσει σε μια σημαντική καινοτομία, στην δημιουργία και εισαγωγή των συνθετικών ETF (synthetic ETF), ειδικότερα στην ευρωπαϊκή αγορά. Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν κάποια οφέλη στην επένδυση αυτών των προϊόντων, υπάρχουν όμως και θεμελιώδεις διαφορές μεταξύ των παραδοσιακών ETF και των συνθετικών ETF τις οποίες σαφέστατα πρέπει να γνωρίζουν οι επενδυτές πριν προβούν σε οποιαδήποτε επενδυτική απόφαση.

Αναλυτικότερα, τα συνθετικά ETF δημιουργήθηκαν από την θέσπιση μιας νέας σειράς από κανόνες που έχουν ως στόχο τη τον έλεγχο της λειτουργίας των αμοιβαίων κεφαλαίων. Αυτοί οι κανόνες που τέθηκαν σε εφαρμογή το 2001, έδωσαν στα αμοιβαία κεφάλαια κάποιες επιπλέον ελευθερίες που μέχρι τότε δεν υπήρχαν. Με την άρση λοιπόν κάποιων σημαντικών περιορισμών, δόθηκε η δυνατότητα στα ETF να επενδύουν σε χρηματοοικονομικά προϊόντα όπως για παράδειγμα παράγωγα που έως τότε ήταν αδύνατο. Με τον ερχομό αυτών των νέων κανόνων οι επενδυτικές τράπεζες εκμεταλλεύτηκαν την ευκαιρία να παρουσιάσουν μια νέα μέθοδο αναπαραστάσης ενός δείκτη, το swap-based ή συνθετικό(synthetic replication) ETF. Με αυτή την μέθοδο ο εκδότης του ETF δεν κατέχει τις μετοχές που απαρτίζουν τον δείκτη, συνεπώς δεν εμπλέκεται στην διαχείρισή του. Τα παραπάνω έρχονται σε αντίθεση με τα παραδοσιακά ETF τα οποία επενδύουν κυρίως σε μετοχές και ομόλογα για να αναπαραγάγουν τις αποδόσεις δεικτών αναφοράς προκειμένου να εκτελέσουν την εκάστοτε επενδυτική στρατηγική. Η αυξημένη δημοφιλία των συνθετικών ETF, καθώς και η εντατικοποίηση του δανεισμού τίτλων από προμηθευτές απλών ETF, δημιουργεί νέες προκλήσεις σε όρους κινδύνου, αντισυμβαλλόμενου και εγγυημένου κινδύνου.

Τα συστήματα χρηματοοικονομικής μηχανικής που έχουν δημιουργηθεί για αυτόν ακριβώς το σκοπό αναλύονται σε 3 βασικούς άξονες: την οικονομική θεωρία, τις εφαρμοσμένες μεθόδους μαθηματικών και την μοντελοποίηση μέσω προγραμματισμού. Βασίζονται σε εργαλεία από εφαρμοσμένα μαθηματικά, στην επιστήμη των υπολογιστών, στα στατιστικά στοιχεία και στην οικονομική θεωρία.

Χρησιμοποιούν όλο το φάσμα των εργαλείων της σύγχρονης χρηματοδότησης το οποίο ακολουθείται πάντα από τις αρχές της οικονομικής θεωρίας, καθώς και τις νέες στρατηγικές που αναπτύσσονται.

Πρωταρχικοί στόχοι των συστημάτων χρηματοοικονομικής μηχανικής είναι η μείωση του χρηματοοικονομικού κινδύνου, η αναδιάρθρωση ή αναδιάταξη των ταμειακών ροών για την καλύτερη οικονομική διαχείριση με σκοπό να επιτευχθούν συγκεκριμένοι οικονομικοί στόχοι και καλύτερη προβλεπτικότητα των ταμειακών ροών.

Τέλος στα συστήματα χρηματοοικονομικής μηχανικής έχουν συντελεστεί εξαιρετικές καινοτομίες οι οποίες συνέπεσαν και επηρεάστηκαν σημαντικά από τις ραγδαίες και δραματικές αλλαγές στην δομή των παγκόσμιων χρηματοπιστωτικών αγορών και ιδρυμάτων. Το πρόβλημα όμως της βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων συνεχίζει να υπάρχει, καθώς οι διεθνείς αγορές και μη αγορές χαρακτηρίζονται από απρόβλεπτη πολλές φορές συμπεριφορά. Ως αποτέλεσμα, η δημιουργία ενός μοντέλου που θα προβλέπει απόλυτα την πορεία της οικονομικής δραστηριότητας υπολογίζοντας με ακρίβεια τον κίνδυνο και τις αποδόσεις του κάθε χαρτοφυλακίου είναι πρακτικά αδύνατη.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

# Η ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ ΤΩΝ ΔΙΑΠΡΑΓΜΑΤΕΥΣΙΜΩΝ ΑΜΟΙΒΑΙΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ

## 3.1 ΓΙΑΤΙ ΝΑ ΕΠΕΝΔΥΣΟΥΜΕ ΣΕ ETF

- Παρουσιάζουν αυξημένη διασπορά. Αυτό συνεπάγεται μείωση του επενδυτικού κινδύνου.
- Βρίσκονται σε συνεχή διαπραγμάτευση.
- Δυνατότητα επένδυσης σε συγκεκριμένους κλάδους.
- Παρουσιάζουν, τουλάχιστον, ικανοποιητική εμπορευσιμότητα.
- Ενδείκνυνται τόσο για τόσο για βραχυχρόνιες όσο και για μακροχρόνιες τοποθετήσεις.
- Δυνατότητα ανοιχτής πώλησης.
- Αφορούν τόσο τους ιδιώτες όσο και τους θεσμικούς επενδυτές.
- Οι επενδυτές έχουν τη δυνατότητα μέσω ενός προϊόντος να αποκτήσουν άμεσα και με σχετικά χαμηλό κόστος θέση σε ένα καλάθι μετοχών, χωρίς να είναι υποχρεωμένοι να μελετούν σε βάθος τις επιμέρους μετοχές προκειμένου να δημιουργήσουν οι ίδιοι ένα μετοχικό χαρτοφυλάκιο.

## 3.2 ΤΙ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΝΩΡΙΖΩ ΠΡΙΝ ΕΠΕΝΔΥΣΩ ΣΕ ΕΝΑ ETF

- Τον επενδυτικό σκοπό και τη στρατηγική του ETF
- Πληροφορίες για τον υποκείμενο δείκτη
- Τη μερισματική πολιτική του ETF
- Τις χρεώσεις οι οποίες προκύπτουν από την επένδυση στο ETF
- Τα κανάλια πληροφόρησης μέσω των οποίων είναι διαθέσιμα τα στοιχεία συναλλαγών του ETF

### **3.3 ΩΦΕΛΗΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΣΕ ΜΕΡΙΔΙΑ ETF**

#### Ιδιώτες

A) Τα ETF είναι ιδανικά για εκείνους οι οποίοι δεν έχουν προηγούμενη επενδυτική εμπειρία καθώς:

- i. βασίζονται σε δείκτες τους οποίους εύκολα μπορούν να παρακολουθήσουν
- ii. η τιμή τους ταυτίζεται ή κυμαίνεται πολύ κοντά σε αυτή του υποκείμενου δείκτη, γεγονός που διευκολύνει τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων
- iii. ο αναλαμβανόμενος κίνδυνος είναι μειωμένος καθώς η επένδυση σε ETF είναι επένδυση σε διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο αξιών και όχι σε μεμονωμένες αξίες, εξασφαλίζοντας διασπορά κινδύνου.

B) Τα ETFs είναι επίσης ιδανικά και για εκείνους τους επενδυτές οι οποίοι, ναι μεν, έχουν εμπειρία από επενδύσεις σε αμοιβαία κεφάλαια αλλά δεν έχουν ασχοληθεί με επενδύσεις σε μεμονωμένες αξίες καθώς:

- i. μπορούν εύκολα να τα παρακολουθήσουν δεδομένου ότι ακολουθούν αντιπροσωπευτικούς δείκτες της αγοράς
- ii. μπορούν να τα αγοράσουν ή να τα πουλήσουν οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια της συνεδρίασης
- iii. το κόστος της επένδυσης σε μερίδια ETF είναι μικρότερο

γ) Τα ETFs παράλληλα απευθύνονται στους επενδυτές οι οποίοι είναι ήδη ενεργοί στην χρηματιστηριακή αγορά, καθώς αποτελούν έτοιμο προϊόν προς διαπραγμάτευση που προσφέρει δυνατότητα έκθεσης στο σύνολο της αγοράς

δ) Για αυτούς οι οποίοι έχουν εμπειρία από αγορές μέσω χορήγησης πίστωσης (margin account), τα ETF αποτελούν αποδεκτές, ως περιθώριο ασφάλισης κινητές αξίες για αγορά μετοχών προσφέροντας τη δυνατότητα εκμετάλλευσης συγκυριών της αγοράς.

#### Οι θεσμικοί επενδυτές

Τα ETF προσφέρουν στους θεσμικούς επενδυτές τα ίδια πλεονεκτήματα που προσφέρει ένα χαρτοφυλάκιο αξιών το οποίο παρακολουθεί ένα δείκτη, δηλαδή διασπορά του κινδύνου και επίτευξη σταθερών αποδόσεων μακροχρόνια, με το πρόσθετο πλεονέκτημα ότι τα ETF δεν απαιτούν διαχείριση του χαρτοφυλακίου του

υποκείμενου δείκτη, κάτι το οποίο έχει αναλάβει και πραγματοποιεί εξ' ολοκλήρου η Εταιρία Διαχείρισης.

#### Οι ειδικοί διαπραγματευτές

Στους ειδικούς διαπραγματευτές τα ETF προσφέρουν τη δυνατότητα πραγματοποίησης κερδών μέσω διενέργειας arbitrage.

- ο Πληροφορίες για την Εταιρεία Διαχείρισης
- ο Τους κινδύνους της επένδυσης σε ETF

### **3.4 ΧΡΗΜΑΤΙΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ**

Καθώς τα ETF έχουν χαρακτηριστικά πανομοιότυπα των μετοχών, εμπορεύονται στις αγορές με τις ίδιες εντολές για χρηματιστηριακές πράξεις όπως οι μετοχές. Οι βασικές εντολές διαπραγμάτευσης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα(πίνακας 3.1).

Πίνακας 3.1: Τύποι χρηματιστηριακών εντολών

Τύπος εντολής	Ορισμός	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Market	Εντολή αγοράς ή πώλησης άμεσα στην διαθέσιμη τιμή	Άμεση εκτέλεση εντολής	Έλλειψη ελέγχου τιμής
Limit	Εντολή που ορίζει την μέγιστη δυνατή τιμή Αγοράς ή την ελάχιστη δυνατή τιμή Πώλησης	Εκτέλεση εντολής στην προσδιορισμένη τιμή ή καλύτερη	Πιθανότητα μη εκτέλεσης
Stop	Ενεργοποίηση εντολής Αγοράς ή Πώλησης όταν η τιμή ξεπεράσει ανοδικά ή καθοδικά	Πραγματοποίηση υπό συνθήκη, λειτουργεί ως ασφάλεια	Σε γρήγορες αγορές, η τιμή εκτέλεσης μπορεί να διαφέρει αρκετά από την τρέχουσα

μια  
προκαθορισμένη  
εντολή

Stop Limit	Παύση εντολών Αγοράς ή πώλησης όταν η τιμή φτάσει σε ένα προκαθορισμένο όριο	Έλεγχος εύρους τιμών αγοροπωλησιών. Εργαλείο στρατηγικής εξόδου/ εισόδου σε έναν τίτλο.	Απευθύνεται σε μεγάλους επενδυτές
------------	---	---	--------------------------------------

---

### 3.5 ΕΥΡΟΣ ΤΙΜΗΣ ΠΩΛΗΣΗΣ/ΑΓΟΡΑΣ (BID/ASK SPREADS)

Η διαφορά μεταξύ τιμής αγοράς και πώλησης σε μια χρονική στιγμή προκύπτει από την διαφορετική απαίτηση που έχουν οι αγοραστές και πωλητές για να αγοράσουν ή να πωλήσουν μερίδια ETF. Κατά την διάρκεια μίας διαπραγμάτευσης και υπό κανονικές συνθήκες οι Πωλητές ζητούν υψηλότερη τιμή έναντι της προσφερόμενης από τους Αγοραστές.

Το εύρος της διαφοράς εξαρτάται από τους όγκους συναλλαγών, δηλαδή το πόσο ενεργή είναι η αγορά. Σε τίτλους με μικρή συναλλακτική δραστηριότητα το εύρος είναι μεγάλο ενώ σε τίτλους με μεγάλη δραστηριότητα είναι αρκετά μικρό. Το μέγεθος του εύρους (Spread) προσελκύει βραχυχρόνιους παίχτες που αγοράζουν και πωλούν μεγάλους όγκους σχεδόν ταυτόχρονα όταν το Spread είναι πολύ μικρό εκμεταλλευόμενοι την μεγάλη ρευστότητα.

Όπως και στις μετοχές έτσι και στην αγορά των ETF η ρευστότητα αποτελεί σημαντικό παράγοντα για τους επενδυτές και τις αποφάσεις τους καθώς αποτελεί προσδιοριστικό παράγοντα για το εύρος τιμών μεταξύ αγοράς και πώλησης με αποτέλεσμα να επηρεάζεται άμεσα και τα κόστη συναλλαγών.

Σε έναν τίτλο με συχνές συναλλαγές το εύρος είναι μικρό και συνήθως είναι ένα σέντ ( ίσως και μικρότερο ανάλογα με την αγορά). Αντίθετα σε τίτλους με ελάχιστη συναλλακτική δραστηριότητα η διαφορά των τιμών είναι μεγαλύτερη και η δυνατότητα πρόβλεψης για τις προσφερόμενες ποσότητες κάθε πλευράς είναι δύσκολη. Οι μεγάλοι θεσμικοί επενδυτές στην αγορά των ETF σαφώς και προτιμούν τίτλους με μεγάλη συναλλακτική δραστηριότητα καθώς οι συναλλαγές τους μπορεί να είναι της τάξης των αρκετών εκατομμυρίων τεμαχίων καθημερινά. Οι συναλλαγές αυτές συνήθως γίνονται με χρήση προηγμένης τεχνολογίας και ο σκοπός τους είναι να εκμεταλλευτούν μικρές διακυμάνσεις στις τιμές με σκοπό το πρόσκαιρο κέρδος και

όχι την μακροπρόθεσμη επένδυση σε τίτλους. Η τεχνολογία και η μεθοδολογία που έχει αναπτυχθεί για τέτοιου είδους χρηματιστηριακές συναλλαγές είναι γνωστές ως High Frequency Trading κατορθώνοντας να εκτελούν αυτοματοποιημένες συναλλαγές σε χρόνο 250 μικροδευτερολέπτων (1 μικροδευτερολέπτων είναι το 0,00001 του δευτερολέπτου- G. Castineau 2010)

### 3.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η δυνατότητα επένδυσης σε εξειδικευμένα στοιχεία, σε σύνθετες στρατηγικές, σε δυσπρόσιτες αγορές και σε εξωτικά προϊόντα αποτελούσε πάντα αντικείμενο επένδυσης για μεγάλα θεσμικά χαρτοφυλάκια με εξειδικευμένες υπηρεσίες και ενεργητικό εκατομμυρίων. Για τους ιδιώτες λιανικούς επενδυτές η μόνη επιλογή ήταν η επένδυση μέσω Αμοιβαίων Κεφαλαίων χωρίς όμως να έχουν σημαντική ενημέρωση για τα στοιχεία των επενδύσεών τους ή την δυνατότητα πολύ εξειδικευμένων επιλογών. Με την εμφάνιση των ETF οι ιδιώτες επενδυτές απέκτησαν πρόσβαση σε μια πληθώρα επενδύσεων τόσο ως μεμονωμένες επιλογές π.χ. επένδυση σε ισοτιμία 2 νομισμάτων όσο και σε πιο σύνθετες στρατηγικές όπως π.χ. διπλάσια θετική ημερήσια απόδοση έναντι μιας ισοτιμίας χωρίς να απαιτείται ελάχιστο κεφάλαιο ή συμβάσεις σε μεγάλα επενδυτικά σχήματα.

Ο τρόπος λειτουργίας των ETF σε σχέση με τα Αμοιβαία κεφάλαια, παρέχει τη δυνατότητα για χαμηλότερα κόστη (Expense ratio) και καλύτερη διαχείριση κεφαλαιακών κερδών για αποφυγή πληρωμής φορών. Θεωρητικά κάθε ETF είναι διαρκώς δίκαια αποτιμημένο και οι όγκοι συναλλαγών δεν επηρεάζουν τη τιμή του, αν και έχουν τεθεί πολλά ερωτήματα και διευρύνεται για το κατά πόσο οι συναλλαγές σε ETF επηρεάζουν τις τιμές των υποκείμενων αξιών ή όχι.

Από τα δεδομένα διαφαίνεται ότι οι Ευρωπαϊκές Αγορές και κυρίως αυτές της Ιρλανδίας, Αγγλίας και Λουξεμβούργου έχουν τις περισσότερες εκδόσεις ETF καθώς το Ευρωπαϊκό Νομικό πλαίσιο παρέχει τη δυνατότητα για τη λειτουργία προϊόντων με σύνθετες δομές, για τις οποίες αρκετοί Οικονομικοί Οργανισμοί εκφράζουν επιφυλάξεις για το πόσο εξασφαλισμένες είναι θέτοντας ερωτήματα για μια ενδεχόμενη νέα πιστωτική κρίση.

Το μέλλον των ETF διαφαίνεται ότι είναι η εξειδίκευση τόσο σε επίπεδο υποκειμενικών τίτλων όσο και σε πολυπλοκότητα δομών. Τα ETF που επενδύουν σε δείκτες υπαρκτούς ή όχι δείχνουν κορεσμένα, καθώς σχεδόν κάθε εταιρεία (εκδότης) έχει και ένα προϊόν σε δείκτη που το προσφέρουν και άλλοι ή υπάρχουν αντίστοιχα

Αμοιβαία κεφάλαια. Μέχρι στιγμής οι ιδιώτες Αμερικανοί απέχουν από αυτά τα εξειδικευμένα προϊόντα και επιλέγουν κλασσικά ETF σε δείκτες (στοιχεία ici.org).

### 3.7 ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Εξισορροποιητική κερδοσκοπία (arbitrage): Το arbitrage μπορεί να θεωρηθεί ως ένα «άνοιγμα» δίχως κίνδυνο, το οποίο αναλαμβάνει ένας επενδυτής όταν οι αγορές βρίσκονται σε κατάσταση προσωρινής ανισορροπίας. Το arbitrage συνίσταται στην ταυτόχρονη αγορά και πώληση χρηματοοικονομικών αξιών, συναλλάγματος ή εμπορευμάτων σε δύο ή περισσότερες αγορές, με σκοπό την αποκόμιση κέρδους από τις διαφορές των τιμών που μπορεί να υπάρχουν.

Διαφοροποίηση (diversification) : Τεχνική επένδυσης σε διάφορους τίτλους προκειμένου ο επενδυτής να μετριάσει το συνολικό κίνδυνο χαρτοφυλακίου στον οποίο θα ήταν εκτεθειμένος μέσω της επένδυσης σε έναν μόνο τίτλο.

Αντιστάθμιση (Hedging) : Είναι η επένδυση σε ένα χρεόγραφο, τα χαρακτηριστικά του κινδύνου και της απόδοσης του οποίου μειώνουν την ευαισθησία σε ένα συγκεκριμένο κίνδυνο και, τελικά, το συνολικό κίνδυνο του χαρτοφυλακίου στο οποίο θα εκτεθεί.

Αμοιβή διαχείρισης (Management fee): Η αμοιβή την οποία χρεώνει η εταιρία Διαχείρισης για τις υπηρεσίες της.

Ειδικός διαπραγματευτής (Market Maker): Χρηματιστηριακή εταιρία η οποία υποχρεούται να παρέχει και να εξασφαλίζει ρευστότητα στους Τίτλους για τους οποίους έχει αναλάβει την ειδική διαπραγμάτευση, μέσω της ταυτόχρονης εισαγωγής εντολών αγοράς και πώλησης (quotes) κατά τη διάρκεια της συνεδρίασης.

Σφάλμα παρακολούθησης (tracking error): Ονομάζεται η απόκλιση της απόδοσης ενός επενδυμένου κεφαλαίου από την πορεία ενός δείκτη τον οποίο οι διαχειριστές του κεφαλαίου έχουν δεσμευτεί να ακολουθούν.

Καθαρή αξία ενεργητικού μεριδίου (Nav/unit ή Net Assets Value Per Unit): Πρόκειται για την καθαρή αξία των στοιχείων που συνθέτουν το ενεργητικό ενός διαπραγματεύσιμου αμοιβαίου κεφαλαίου σε τιμές αγοράς. Είναι άμεσα συνδεδεμένη με την αξία των επενδυτικών στοιχείων και προσδιορίζεται στο τέλος της διαπραγμάτευσης καθημερινά. Ωστόσο κατά τη διάρκεια της διαπραγμάτευσης η τιμή του ETF μεταβάλλεται σύμφωνα με δύο παράγοντες την προσφορά/ζήτηση και την

αξία των στοιχείων ETF. Αυτή η συνεχώς μεταβαλλόμενη τιμή ονομάζεται iNAV . Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η καθαρή αξία ενεργητικού ανά μερίδιο υπολογίζεται και ανακοινώνεται από την εταιρία διαχείρισης του ETF στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας και προκύπτει ως:

$$\frac{Nav}{unit} = \frac{\text{Τρέχουσα αξία χαρτοφυλακίου} + \text{Μετρητά} - \text{Υποχρεώσεις}}{\text{Συνολικός αριθμός μεριδίων}}$$

Συνολικά διαθέσιμα: Τα μετρητά που κατέχει το ETF είτε ως στοιχείο των επενδύσεων είτε για διάφορους άλλους λόγους.

Expense Ratio: Εκφράζεται ως ποσοστό και περιλαμβάνει όλα τα έξοδα διαχείρισης ενός ETF όπως αμοιβές, λειτουργικές δαπάνες, προμήθειες και γενικά όλα τα έξοδα που μπορεί να έχει. Έχει επικρατήσει ως σημαντικό στοιχείο σύγκρισης μεταξύ σχημάτων που έχουν ίδιο τον ίδιο επενδυτικό σκοπό, δίνοντας μια αίσθηση για το πόσο αποτελεσματική είναι η διαχείριση του ETF. Ακόμη πιο έντονη είναι η σημασία τους όταν πρόκειται για συγκρίσεις μεταξύ ETF και Αμοιβαίων κεφαλαίων στην προσπάθεια των πρώτων να προβάλουν τα πλεονεκτήματά τους ως επενδυτικά προϊόντα έναντι αντίστοιχων Αμοιβαίων κεφαλαίων. Οι αποδόσεις των ETF υπολογίζονται μετά την αφαίρεση του expense ratio ενώ οι συνηθισμένες τιμές είναι μεταξύ 1% και 2% αλλά και μικρότερες.

Δείκτης P/E (price/ earnings ratio): Ο πιο διαδεδομένος χρηματιστηριακός δείκτης. Μετρά πόσο ακριβό ή πόσο φτηνό είναι ένα χρηματιστηριακό προϊόν σε σχέση με τα κέρδη που επιτυγχάνει σε μια περίοδο. Υπολογίζεται ως ο λόγος της τιμής μιας αξίας (price) προς τα κέρδη μιας περιόδου (earnings). Πρόκειται για τον πολλαπλασιαστή κερδών που δείχνει πόσες φορές πληρώνουμε τα κέρδη ανά χρηματιστηριακό προϊόν (κυρίως μετοχές) μιας εταιρείας αγοράζοντας τη π.χ. μετοχή της. Μετοχές με χαμηλές τιμές δείκτη P/E είχαν μεγαλύτερες αποδόσεις από μετοχές με υψηλές τιμές δείκτη P/E ( Basu 1977).

Δείκτης P/BV (price/book value): Το P/BV, δηλαδή ο λόγος της τιμής ενός χρηματιστηριακού προϊόντος προς τη λογιστική της αξία ( book value) είναι ένας άλλος σημαντικός δείκτης που χρησιμοποιούν οι επενδυτές και αναλυτές. Αν ο δείκτης είναι μικρότερος από τη μονάδα, το προϊόν θεωρείται «υποτιμημένο» ή «φτηνό», ενώ όταν είναι μεγαλύτερος από τη μονάδα θεωρείται «υπερτιμημένο» ή «ακριβό». Ουσιαστικά αν  $P/BV < 1$  τότε η χρηματιστηριακή τιμή του προϊόντος είναι χαμηλή σε σχέση με την λογιστική αξία της εταιρείας που αντιπροσωπεύει και πολλές φορές αξίζει η επένδυση, ενώ αν  $P/BV > 1$  τότε η χρηματιστηριακή τιμή του προϊόντος είναι υψηλή σε σχέση με την λογιστική αξία της εταιρείας που αντιπροσωπεύει.

Δείκτης P/CF (price/cash flow): Ο δείκτης P/CF είναι ο λόγος της τιμής ενός χρεογράφου προς τις πραγματικές χρηματοροές. Ο P/CF ratio χρησιμοποιείται για να συγκρίνουμε την κεφαλαιοποίηση μιας μετοχής σε σχέση με τις χρηματοροές που δημιουργεί. Σε αντίθεση με το P/BV όπου τα κέρδη μπορούν εύκολα να επηρεαστούν από λογιστικές πρακτικές, οι περισσότεροι αναλυτές προτιμούν αυτόν το δείκτη, ο οποίος επηρεάζεται λιγότερο από λογιστικές πρακτικές. Γενικά πρόκειται για πολύ χρήσιμο δείκτη για να εκτιμήσεις μετοχές με θετικές χρηματοροές που δεν παρουσιάζουν κέρδη.

Δείκτης P/S (price/sales): Ο δείκτης P/S είναι ο λόγος της τιμής π.χ. μιας μετοχής προς τις ετήσιες πωλήσεις ανά μετοχή. Όσο μικρότερος ο δείκτης τόσο καλύτερη θεωρείται η επένδυση, αφού το κόστος είναι λιγότερο. Τον συγκεκριμένο δείκτη πρέπει να τον λαμβάνουμε υπόψη για συγκρίσεις ανάλογα με τον τομέα που επενδύει κάθε εταιρεία διότι τα περιθώρια κέρδους διαφέρουν σε κάθε τομέα.

Return (απόδοση): η απόδοση (%) για κάθε ETF και γενικότερα για κάθε χρεόγραφο. Ένα από τα σημαντικότερα στατιστικά που λαμβάνει υπόψη του κάθε επενδυτής. Μπορεί να δοθεί ως ημερήσια, εβδομαδιαίως, μηνιαίως και ετήσια.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**

# **ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ**

### **4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η βελτιστοποίηση είναι η διαδικασία κατά την οποία εντοπίζονται οι αποδοτικότερες παράμετροι πολύπλοκων συστημάτων. Τα χαρτοφυλάκια είναι απαιτητικά συστήματα των οποίων η βελτιστοποίηση κρίνεται επιτακτική, προκειμένου οι επενδυτές να επιτυγχάνουν τους στόχους που έχουν θέσει αναλόγως με τα χρήματα που είναι διατεθειμένοι να επενδύσουν, να κερδίσουν αλλά και να ζημιωθούν. Δηλαδή ο κάθε επενδυτής έχει διαφορετικές ανάγκες, διαφορετικές απαιτήσεις και για αυτό η μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί για να βελτιστοποιηθεί το κάθε χαρτοφυλάκιο του να είναι εξατομικευμένη ώστε να ανταποκρίνεται στους στόχους του.

Γενικότερα η διαδικασία βελτιστοποίησης και διαχείρισης χαρτοφυλακίων είναι μια δυναμική και ευέλικτη έννοια που εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους επενδύσεων χαρτοφυλακίων όπως: ομόλογα, μετοχές, ακίνητα, παράγωγα, χρυσός, αμοιβαία κεφάλαια - διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια αλλά και τύπους οργανικών δομών όπως ασφαλιστικές εταιρείες, συμβουλευτικές εταιρείες επενδύσεων, σχέδια συνταξιοδότησης και πολλά ακόμη.

Η διαχείριση χαρτοφυλακίων είναι μια πολυσύνθετη και πολυεπίπεδη υπόθεση. Είναι ουσιαστικά η διαδικασία σύμφωνα με την οποία επιλέγεται το κατάλληλο ποσοστό επένδυσης σε κάθε χρεόγραφο, με τέτοιο τρόπο ώστε να προκύψει χαρτοφυλάκιο καλύτερο από οποιοδήποτε άλλο που θα δημιουργούταν με επενδύσεις ενός συγκεκριμένου ποσού σε ίδια χρεόγραφα βάσει κάποιου κριτηρίου. Τα κριτήρια θα συνδυάζουν, άμεσα ή έμμεσα, εκτιμήσεις της αναμενόμενης αξίας της επιστροφής

του χαρτοφυλακίου, καθώς και της διασποράς της επιστροφής αλλά και ενδεχομένως, άλλων οικονομικών κινδύνων.

## 4.2 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Μολονότι η έρευνα γύρω από το θέμα της αξιολόγησης των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων ήταν ελάχιστη έως ανύπαρκτη για πολλά χρόνια, τελευταία ,έχει αποτελέσει αντικείμενο μεγάλου ενδιαφέροντος κυρίως για μεγάλους επενδυτικούς και θεσμικούς οργανισμούς, χρηματιστηριακές εταιρείες, στελέχη χρηματοπιστωτικών, επαγγελματίες επενδυτές αλλά και ακαδημαϊκούς ερευνητές.

Τα μεγέθη της απόδοσης και του κινδύνου αποτελούν μια περιοχή μεγάλου ερευνητικού ενδιαφέροντος για τους ακαδημαϊκούς ερευνητές. Αποτελούν θέματα μεγάλης σημασίας για τους επενδυτές οι οποίοι θέλουν να έχουν ουσιαστική πληροφόρηση ώστε να παίρνουν τις σωστές κατά τη γνώμη τους επενδυτικές αποφάσεις. Ωστόσο οι επενδυτές γίνονται όλο και πιο απαιτητικοί για την ποιότητα της πληροφόρησης αναφορικά με τα χαρακτηριστικά που αφορούν τις επενδυτικές τους επιλογές και την αξιολόγηση αυτών.

Σύμφωνα με πολλές μελέτες, οι επενδυτές δίνουν μεγάλη βαρύτητα στην επιλογή εκείνων των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων που ανταποκρίνονται στο μέγιστο δυνατό βαθμό στην οικονομική τους κατάσταση, λαμβάνοντας υπόψη την απόδοση των κεφαλαίων αυτών. Η αποδοτικότητα των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα μέτρα αξιολόγησης της ικανότητας των επενδυτών να λάβουν τις κατάλληλες επενδυτικές αποφάσεις και να προσαρμόσουν κατάλληλα τη σύνθεση του χαρτοφυλακίου τους ώστε να ανταποκρίνονται με επιτυχία στις όποιες αλλαγές συνεπάγεται στο οικονομικό περιβάλλον.

Κατά μία έννοια η αποδοτικότητα θα μπορούσε να ορισθεί ως η απόδοση που επιτυγχάνει ένα χαρτοφυλάκιο σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Σε σχέση με τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια η απόδοση μετράτε ανάλογα με την μέση τιμή και την βαρύτητα που έχει η σύνθεση του ETF.

Η έννοια της επιτυχίας συνοψίζεται στο μέγεθος της απόδοσης, δηλαδή την πιο σημαντική διάσταση στην οποία ο επενδυτής στηρίζει τις επενδυτικές του αποφάσεις και την επιλογή της επενδυτικής του στρατηγικής. Η αξιολόγηση της επενδυτικής στρατηγικής συγκρίνεται με την απόδοση που θα έχουν άλλοι παραγωγικοί πόροι, δηλαδή μελλοντικές ταμειακές ροές, που θα έχει ο επενδυτής από παρούσες επενδύσεις οι οποίες είναι γνωστές με βεβαιότητα(κόστος ευκαιρίας). Στην περίπτωση που η απόδοση της επένδυσης είναι μικρότερη από το κόστος ευκαιρίας η επένδυση σε ένα χαρτοφυλάκιο με διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια καλύτερα να μη

πραγματοποιηθεί διότι πρόκειται για αποτυχημένη επένδυση εφόσον αποφέρει μικρότερες χρηματικές απολαβές.

Πέραν της εκτίμησης της απόδοσης, η εκτίμηση του κινδύνου αποτελεί ένα σημαντικό θέμα αναφορικά με την αξιολόγηση της επίδοσης ενός διαπραγματεύσιμου αμοιβαίου κεφαλαίου και την επιτυχία της επενδυτικής στρατηγικής. Ο επενδυτής θα πρέπει να διαλέξει ανάμεσα στις επενδυτικές στρατηγικές που διαθέτει εκείνη η οποία ανταποκρίνεται στους στόχους του ανάλογα με τον κίνδυνο που είναι διατεθειμένος να αναλάβει βάσει της απόδοσης που προσδοκεί. Δηλαδή δεν είναι αρκετό για έναν επενδυτή να γνωρίζει μόνο το μέγεθος της απόδοσης αλλά πρέπει να είναι σε θέση να γνωρίζει το κίνδυνο που είναι εκτεθειμένη η επένδυση αυτή. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι ο επενδυτής πρέπει να γνωρίζει πόσα χρήματα υπάρχει πιθανότητα να χάσει επενδύοντας σε μια συγκεκριμένη στρατηγική.

Συμπερασματικά, η απόδοση και ο κίνδυνος αποτελούν τα σημαντικότερα στοιχεία μέτρησης της ικανότητας των επενδυτών να διαλέγουν χαρτοφυλάκια και να αξιολογούν επενδύσεις. Ακόμη τα μεγέθη αυτά οδηγούν στην επίλυση προβλημάτων της επιλογής χαρτοφυλακίων με επιτυχία έχοντας ως απώτερο στόχο την ελαχιστοποίηση της αβεβαιότητας και της διασφάλισης της προστασίας των επενδύσεων που απορρέουν από το ασταθές οικονομικό περιβάλλον. Σύμφωνα με την θεωρία Χαρτοφυλακίου κατά Markowitz οι επενδυτές λαμβάνουν υπόψη και τα δύο αυτά μεγέθη όταν παίρνουν επενδυτικές αποφάσεις μεταξύ εναλλακτικών επιλογών. Επιπλέον, ένα εξίσου σημαντικό σημείο στην αξιολόγηση των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων είναι η διαφοροποίηση του κινδύνου αν τα θεωρήσουμε ως μεμονωμένα χαρτοφυλάκια. Γενικά τα δύο αυτά μεγέθη χαρακτηρίζουν και την ελκυστικότητα της επένδυσης σε διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια. Στη συνέχεια ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση και επεξήγηση των εννοιών της απόδοσης και του κινδύνου.

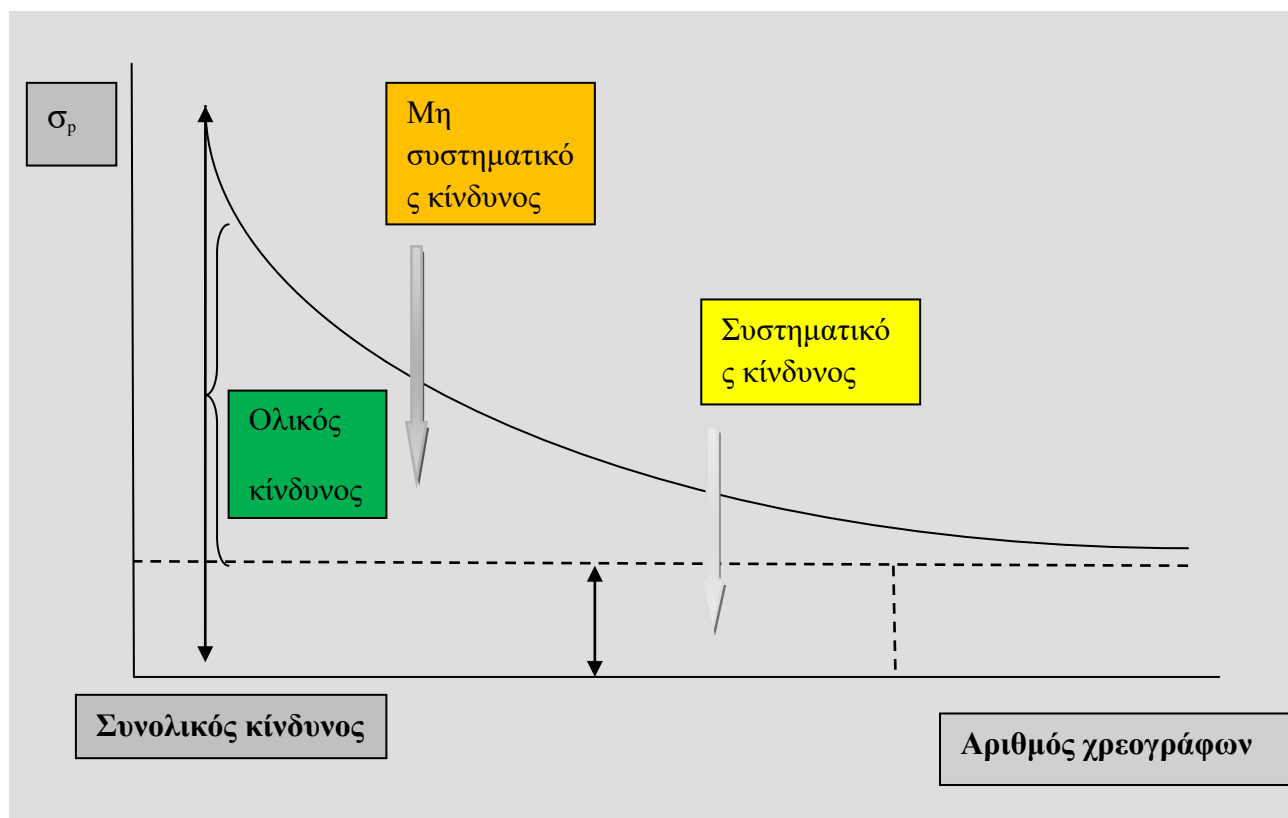
## **4.3 ΕΙΔΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

### **4.3.1 Συστηματικός και μη συστηματικός κίνδυνος**

Ο κίνδυνος των χαρτοφυλακίων, που καλείται ο επενδυτής να διαχειριστεί χρησιμοποιώντας όσο πιο αποτελεσματικά γίνεται τα μέσα που διαθέτει, χωρίζεται σε δύο βασικούς άξονες τον συστηματικό και τον μη συστηματικό κίνδυνο (σχήμα 4.1). Ο συστηματικός κίνδυνος προκαλείται από γεγονότα που συμβαίνουν στη καθημερινότητα, όπως οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, η πολιτική αστάθεια, τα ποσοστά πληθωρισμού, τα επιτόκια, πόλεμοι, τρομοκρατικές ενέργειες και φυσικές και μη καταστροφές. Ο μη συστηματικός κίνδυνος διακρίνεται στον οικονομικό και στον επιχειρηματικό (Αγαπητός Γ. 2004) και είναι δυνατόν να περιοριστεί χρησιμοποιώντας την αρχή της διαφοροποίησης. Ένα καλά διαφοροποιημένο

χαρτοφυλάκιο, τόσο γεωγραφικά όσο και κλαδικά, είναι δυνατόν να μειώσει τον επενδυτικό κίνδυνο και να οδηγήσει σε μεγαλύτερες και πιο σίγουρες αποδόσεις.

Παρατηρώντας το σχήμα που ακολουθεί βλέπουμε ότι όσο περισσότερο διαφοροποιούμαστε στα χρεόγραφα που επιλέγουμε τόσο περισσότερο μπορούμε να μειώσουμε τον μη συστηματικό κίνδυνο μέχρι θεωρητικά να τον μηδενίσουμε αλλά δεν μπορούμε να επηρεάσουμε τον συστηματικό κίνδυνο.



Σχήμα 4.1: κίνδυνος χαρτοφυλακίου

## 4.4 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Προκειμένου να προσδιοριστεί ο κίνδυνος που παρουσιάζει ένα χαρτοφυλάκιο οι πιο βασικές μέθοδοι που υπάρχουν είναι ο συστηματικός κίνδυνος (συντελεστής  $\beta$ ) και μη συστηματικός (τυπική απόκλιση) και μέγιστης ζημιάς (VaR).

#### 4.4.1 Συντελεστής β

Ο συντελεστής β αποτελεί μέτρο κινδύνου για μεμονωμένα χρεόγραφα σε σχέση με το κίνδυνο της αγοράς(συστηματικό κίνδυνο). Για ένα ETF εκφράζει την διακύμανση της αξίας του σε σχέση με τον κίνδυνο της αγοράς, δηλαδή πόσο μεταβλητό είναι αυτό ως προς το δείκτη της αγοράς(διάγραμμα 4.1). Ο συντελεστής β εκφράζει τη σχέση επικινδυνότητας ενός χρεογράφου με το σύνολο της αγοράς, για αυτό μπορεί να υπολογιστεί με τον λόγο της συνδιακύμανσης των αποδόσεων του συγκεκριμένου χρεογράφου με τις αποδόσεις της αγοράς ως προς τη διακύμανση των αποδόσεων της αγοράς και δίνεται από την παρακάτω σχέση:

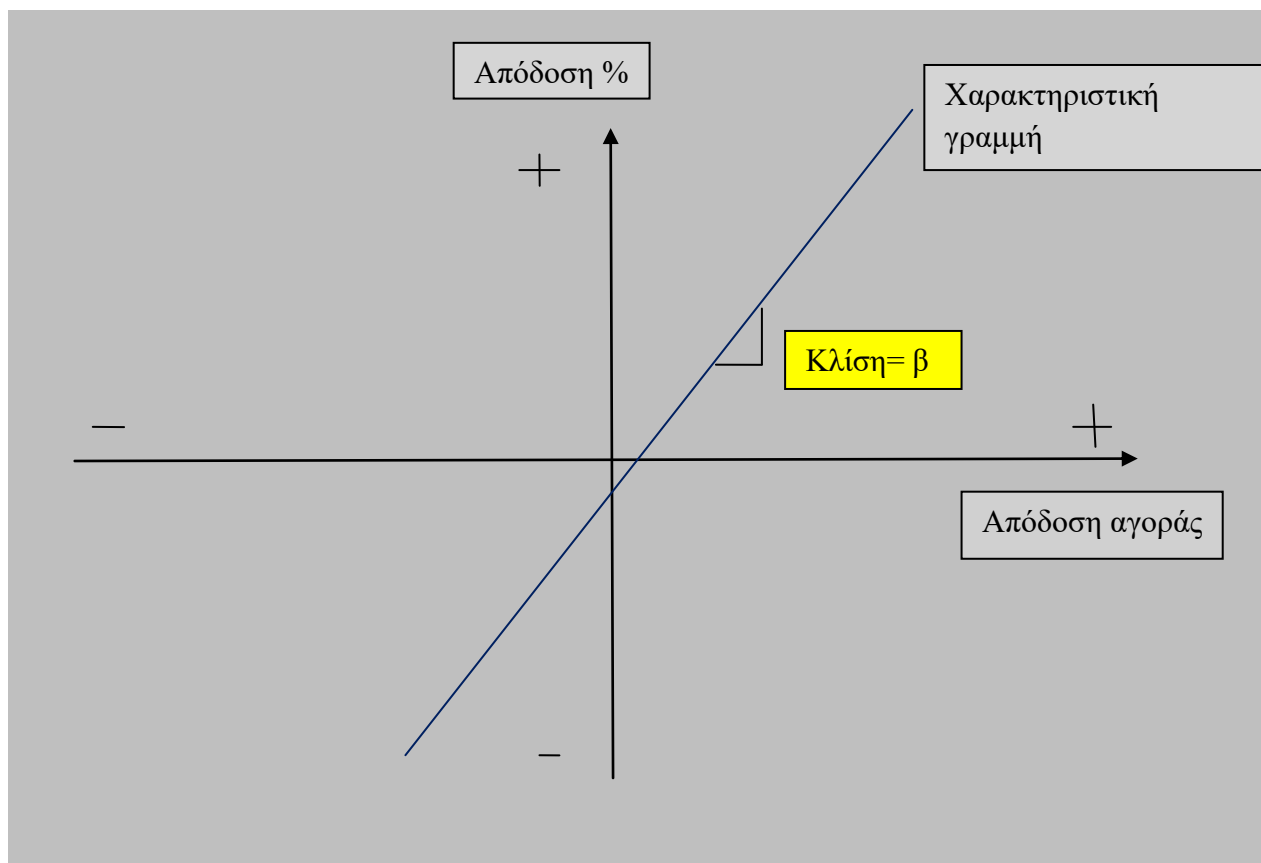
$$\beta = \frac{cov(R_{pt}, R_{mt})}{Var(R_{mt})} \quad (4.1)$$

όπου

$cov(R_{pt}, R_{mt})$  = η συνδιακύμανση ενός χρεογράφου με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς σε ορισμένη χρονική περίοδο t

$Var(R_{mt})$  = η συνδιακύμανση του χαρτοφυλακίου της αγοράς την χρονική περίοδο t.

Ακόμη μπορούμε να εκφράσουμε τη σχέση μεταξύ αποδόσεων της αγοράς και των χρεογράφων με τον τρόπο που φαίνεται στο διάγραμμα 4.1. Η χαρακτηριστική γραμμή είναι αυτή που απεικονίζει τις αποδόσεις ενός χρεογράφου, ανάλογα με τη συμπεριφορά των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς.



Διάγραμμα 4.1: Χαρακτηριστική γραμμή

Γενικά, χαρτοφυλάκια ή χρεόγραφα με συστηματικό κίνδυνο (σε απόλυτη τιμή) υψηλότερο από τη μονάδα αναμένεται να παρουσιάζουν υψηλότερες μεταβολές σε σχέση με την αγορά. Επιπλέον, δεδομένου ότι εμπεριέχουν υψηλότερο κίνδυνο από την αγορά (ο συστηματικός κίνδυνος της αγοράς είναι εξορισμού ίσος με τη μονάδα) θα πρέπει να έχουν και μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση. Αντίθετα, χαρτοφυλάκια ή χρεόγραφα με συστηματικό κίνδυνο (σε απόλυτη τιμή) μικρότερο από τη μονάδα αναμένεται να παρουσιάζουν μικρότερες μεταβολές σε σχέση με την αγορά. Επιπλέον, δεδομένου ότι εμπεριέχουν μικρότερο κίνδυνο από την αγορά θα πρέπει να έχουν και χαμηλότερη αναμενόμενη απόδοση. Χαρτοφυλάκια ή χρεόγραφα με συστηματικό κίνδυνο μηδέν είναι ακίνδυνα, καθώς δεν επηρεάζονται από τον τρόπο με τον οποίο μεταβάλλεται η αγορά. Τέλος, υπάρχει περίπτωση ο συντελεστής κινδύνου ενός χρεογράφου να είναι και αρνητικός, κάτι που όμως παρατηρείται σπάνια. Το αρνητικό  $\beta$  υποδηλώνει θετικές μεταβολές, όταν οι μεταβολές της αγοράς είναι αρνητικές, και το αντίστροφο. Η εισαγωγή ενός τέτοιου χρεογράφου σε ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο πραγματικά μειώνει τον κίνδυνο, αφού λειτουργεί αντισταθμιστικά.

Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του συντελεστή  $\beta$  μιας επένδυσης τόσο πιο επικίνδυνη είναι. Ένα χαρτοφυλάκιο με  $\beta > 1$  θεωρείται επιθετικό καθώς αποφέρει μεγαλύτερες αποδόσεις και σημαντικά κέρδη σε μια ανοδική αγορά (bull market), αλλά υφίσταται μεγαλύτερες ζημιές σε μια γενική πτώση όταν η αγορά ακολουθεί πτωτική πορεία (bear market). Χαρτοφυλάκιο με  $\beta < 1$  θεωρείται αμυντικό καθώς περιέχει μικρότερο κίνδυνο και οι αποδόσεις του μεταβάλλονται πιο ήπια από ότι η αγορά. Ουσιαστικά ο συντελεστής  $\beta$  δείχνει την ευαισθησία της τιμής του χρεογράφου-χαρτοφυλακίου στις ανοδικές και καθοδικές μεταβολές της χρηματιστηριακής αγοράς.

#### 4.4.2 Τυπική απόκλιση

Η τυπική απόκλιση χρησιμοποιείται για να βρεθεί το πόσο μεταβλητή είναι μια επένδυση σε απολύτους όρους. Για ένα χρεόγραφο το μέτρο αυτό εκφράζει την απόκλιση όλων των δυνατών αποδόσεων από την μέση απόδοση. Όσο μεγαλύτερη είναι η μέση απόκλιση τετραγώνου τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος. Η τυπική απόκλιση δίνεται από την σχέση:

$$\sigma_{pt} = \sqrt{\sum_{i=1}^T \frac{(R_{pt} - E(R_{pt}))^2}{T}} \quad (4.2)$$

όπου

$E(R_{pt})$  = η μέση απόδοση ενός χρεογράφου ή ETF ή μετοχής τη χρονική στιγμή  $t$ .

$T$  = ο αριθμός των παρατηρήσεων.

Το βασικό πλεονέκτημα που παρουσιάζει η τυπική απόκλιση ως μέτρο μεταβλητότητας είναι η δυνατότητα να διεξάγει άμεσα συγκρίσεις μεταξύ εναλλακτικών επενδύσεων. Επιπλέον βασίζεται στην υπόθεση της κανονικής κατανομής που σημαίνει ότι υπάρχουν διακυμάνσεις για κάθε πλευρά από το μέσο της, γεγονός που δεν ισχύει στην χρηματιστηριακή αγορά, που όμως χρησιμοποιείται ευρύτατα στην επιστήμη των χρηματοοικονομικών στο επίπεδο που πραγματοποιούνται άμεσες συγκρίσεις μεταξύ εναλλακτικών επενδύσεων οι οποίες είναι δύσκολο να γίνουν με διαφορετικό τρόπο.

Συμπερασματικά, η επικινδυνότητα ενός διαπραγματεύσιμου αμοιβαίου κεφαλαίου εξαρτάται από τη διάρθρωση του χαρτοφυλακίου του, το είδος των χρεογράφων που επενδύει (μετοχές, ομόλογα, δείκτες) και τη στάθμιση που ο διαχειριστής επιλέγει για τα χρεόγραφα αυτά. Η τυπική απόκλιση και ο συντελεστής  $\beta$  χρησιμοποιούνται ως δύο ακραίες καταστάσεις μέτρησης του κινδύνου. Στην περίπτωση που ένας επενδυτής έχει επενδύσει σε περιορισμένα περιουσιακά στοιχεία, η τυπική απόκλιση είναι το πιο ακριβές μέτρο κινδύνου. Αντίθετα στην περίπτωση

που έχει στην κατοχή του διαφορετικά στοιχεία( πολλά ETF) τότε ο συντελεστής β είναι το πιο κατάλληλο μέτρο κινδύνου.

#### **4.4.3 Αξία σε κίνδυνο- VaR (Value at Risk)**

Εναλλακτικά της τυπικής απόκλισης ή διασποράς, πρόσφατα έχουν αναπτυχθεί άλλα κριτήρια κινδύνου τα οποία δίνουν έμφαση στην εκτίμηση των πιθανών ζημιών από μία επενδυτική θέση. Ένα τέτοιο κριτήριο είναι η αξία σε κίνδυνο (value at risk- Puelz, A. 1999). Ο υπολογισμός του μέτρου αυτού αποτελεί έναν από τους πλέον σαφείς τρόπους με τον οποίο ένας επενδυτής είναι σε θέση να εκτιμήσει σε ποσοτικούς όρους τους κινδύνους που αναλαμβάνει σε καθημερινή βάση. Ουσιαστικά, προσδιορίζει τη μέγιστη ζημιά που μπορεί να έχει ένας επενδυτής σε δεδομένο χρονικό διάστημα και σε ένα καθορισμένο βαθμό βεβαιότητας(βαθμό εμπιστοσύνης-συνήθως 95% ή 99%). Ακριβώς αυτή την πληροφορία παρέχει ο υπολογισμός του μέτρου VaR (Value at Risk).

Οι χρήσεις της VaR έχουν διατυπωθεί ως εξής:

1. παρέχει μια κοινή γλώσσα για τον κίνδυνο,
2. επιτρέπει την αποτελεσματικότερη και πιο συνεπή εσωτερική διαχείριση του κινδύνου, τη ρύθμιση των ορίων κινδύνου και την αξιολόγηση των μετοχών,
3. παρέχει έναν μηχανισμό για να ρυθμιστεί ο εξωτερικός κανονισμός των επιχειρήσεων, και
4. παρέχει στους επενδυτές ένα κατανοητό και σαφώς ορισμένο εργαλείο για την αξιολόγηση του κινδύνου.

Επιπλέον, η VaR έχει γίνει κοινά αποδεκτή ως πρακτικό μέτρο του κινδύνου από τους διευθυντές των εταιριών ως ενσωματωμένο και λειτουργικό εσωτερικό μέτρο κινδύνου και από τους επενδυτές ως διαισθητική παρουσίαση του γενικού κινδύνου και επιτρέπει την εύκολη σύγκριση μεταξύ των εναλλακτικών λύσεων επένδυσης.

Εκτός από τα κριτήρια της απόδοσης και του κινδύνου, έχουν αναπτυχθεί και διάφορα άλλα σύνθετα μέτρα αξιολόγησης για την αποτίμηση κεφαλαιουχικών περιουσιακών στοιχείων, όπως οι δείκτες του Sharpe, του Treynor και του Jensen στα οποία γίνεται αναφορά παρακάτω.

### **4.5 Διαχείριση Χαρτοφυλακίου**

Χαρτοφυλάκιο ονομάζουμε ένα συνδυασμό από αξιόγραφα και περιουσιακά στοιχεία (μετοχές, ομόλογα, δείκτες, μετρητά, αμοιβαία κεφάλαια, έντοκα γραμμάτια δημοσίου, τίτλοι ιδιοκτησίας κλπ.) η δημιουργία του οποίου στοχεύει στην μέγιστη δυνατή απόδοση με το μικρότερο δυνατό επενδυτικό κίνδυνο.

Η διαχείριση χαρτοφυλακίου και επενδύσεων αναπτύχθηκε στα τέλη του 1950. Είναι προέκταση της χρηματοοικονομικής θεωρίας, δεν αφορά τις επενδύσεις μεμονωμένα αλλά, από ένα πλήθος επενδύσεων επιλεγεί τον κατάλληλο συνδυασμό με την μέγιστη απόδοση. Βρίσκει άμεση εφαρμογή σε χρεόγραφα.

Η θεωρία χαρτοφυλακίου βασίζεται στην εργασία του Markowitz (1952) που αφορούσε στον καθορισμό του άριστου χαρτοφυλακίου. Η θεωρία χαρτοφυλακίου ασχολείται με τον καθορισμό των απαραίτητων ενεργειών που πρέπει να κάνει ένας επενδυτής ώστε να επιλέξει έναν άριστο συνδυασμό από διάφορα αξιόγραφα που έχει στη διάθεσή του. Το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο αποτελείται από έναν άριστο συνδυασμό προσδοκώμενης αποδοτικότητας και κινδύνου ώστε να μεγιστοποιείται η χρησιμότητα του επενδυτή. Προκύπτουν επομένως τρία στάδια που ερευνά η θεωρία της.

Με τον όρο διαχείριση χαρτοφυλακίου εννοούμε τις απαραίτητες ενέργειες που ο κάθε επενδυτής πρέπει να πραγματοποιήσει, για κάθε χαρτοφυλάκιο που δημιουργεί, έτσι ώστε να διασφαλιστεί το κεφάλαιο το οποίο έχει επενδυθεί. Ορίζεται ως η διαδικασία συνδυασμού διαφόρων χρεογράφων σε ένα χαρτοφυλάκιο, το οποίο δημιουργείται ανάλογα από τις ανάγκες του κάθε επενδυτή, η παρακολούθηση του χαρτοφυλακίου αυτού και η αποτίμηση της απόδοσης του.

Η διαχείριση Χαρτοφυλακίου περιλαμβάνει τα παρακάτω τρία στάδια δραστηριοτήτων (Xidonas et al., 2010)

#### α. Ανάλυση αξιόγραφων

Στο στάδιο αυτό εξετάζονται από τις διαθέσιμα χρεόγραφα αυτά τα οποία προβλέπονται να έχουν μεγαλύτερη απόδοση.

#### β. Ανάλυση Χαρτοφυλακίου

Στο στάδιο αυτό προβλέπεται η απόδοση ενός χαρτοφυλακίου (συνδυασμός χρεογράφων) και οι πιθανότητες κινδύνου του.

#### γ. Επιλογή Χαρτοφυλακίου

Στο στάδιο αυτό, από τα χαρτοφυλάκια τα οποία ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο σε σχέση με την απόδοσή τους, επιλέγεται ένα που θα ταιριάζει στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του επενδυτή. Τα χαρακτηριστικά ενός επενδυτή εξαρτώνται από το πόσα χρήματα θέλει να επενδύσει και από το χρονικό διάστημα που θέλει να επενδύσει.

Μια ακόμη ανάλυση που γίνεται είναι ο διαχωρισμός σε παραδοσιακή και σύγχρονη θεωρία διαχείρισης χαρτοφυλακίου.

Η παραδοσιακή διαχείριση χαρτοφυλακίου έχει να κάνει κυρίως με την δημιουργία ενός αποτελεσματικού χαρτοφυλακίου το οποίο θα απαρτίζεται από μια ευρεία ποικιλία χρεογράφων. Οι διαχειριστές παραδοσιακών χαρτοφυλακίων αποστρέφονται τον κίνδυνο για αυτό και επιθυμούν να επενδύουν σε γνωστές εταιρείες για τρεις λόγους.

Ο πρώτος λόγος είναι ότι επειδή αυτές οι εταιρείες είναι γνωστές στην αγορά ως επιτυχημένες, μια επένδυση σε αυτές θεωρείται λιγότερο επικίνδυνη από την επένδυση σε λιγότερο γνωστές επιχειρήσεις. Ο δεύτερος λόγος είναι ότι οι έμπειροι διαχειριστές, επιδιώκουν να επενδύουν σε μεγάλες εταιρείες επειδή τα χρεόγραφα αυτών των επιχειρήσεων είναι περισσότερο ρευστά και διατίθενται σε μεγάλες ποσότητες. Ο τρίτος και τελευταίος λόγος έχει να κάνει με το γεγονός ότι οι διαχειριστές των παραδοσιακών χαρτοφυλακίων προτιμούν τις γνωστές εταιρείες επειδή λόγω της φήμης τους είναι ευκολότερο να πείσουν τους πελάτες να επενδύσουν σε αυτές.

Η μοντέρνα θεωρία χαρτοφυλακίου, χρησιμοποιεί αρκετά βασικά στατιστικά μέτρα για την ανάπτυξη ενός σχεδίου για το χαρτοφυλάκιο. Η στατιστική διαφοροποίηση αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην επιλογή χρεογράφων για την δημιουργία ενός χαρτοφυλακίου.

## **4.6 ΜΟΡΦΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ**

### **4.6.1 Γενικά**

Η διαχείριση χαρτοφυλακίου χαρακτηρίζεται κυρίως από το στυλ του διαχειριστή του και από το βαθμό κυρτότητας του ορίζοντα του χαρτοφυλακίου σε σχέση με το συνολικό κίνδυνο που αναλαμβάνει ο διαχειριστής. Οι δύο κύριες κατηγορίες επενδυτικών στυλ και φιλοσοφιών είναι:

1. Ενεργητική Διαχείριση (active management)
2. Παθητική Διαχείριση (passive management)

### **4.6.2 Ενεργητική Διαχείριση**

Αναφέρεται σε μια στρατηγική διαχείρισης χαρτοφυλακίου όταν ο διαχειριστής κάνει ειδικές επενδύσεις, με στόχο την καλύτερη απόδοση από ένα δείκτη αναφοράς (benchmark index) των επενδυτών.

Ανάλογα με τους στόχους του χαρτοφυλακίου επενδύσεων που θα δημιουργηθεί, η ενεργητική διαχείριση χρησιμεύει για την δημιουργία μικρότερου

κινδύνου από τον δείκτη αναφοράς. Επιδιώκει να εκμεταλλευτεί τυχόν λανθασμένη, άστοχη τιμολόγηση των χρεογράφων και ταυτόχρονα να γίνει πώληση χρεογράφων τα οποία ο διαχειριστής θεωρεί υπερτιμημένα.

Η πλειοψηφία των διαχειριστών δεν έχουν την ικανότητα να πετύχουν θετικό επενδυτικό αποτέλεσμα. Πετυχαίνουν όμως αποδόσεις θετικές που λόγω όμως των πολλών εξόδων διαχείρισης και πληροφόρησης δεν δικαιολογείται η εργασία τους.

#### **4.6.3 Παθητική Διαχείριση**

Η παθητική διαχείριση είναι μια στρατηγική στην οποία ο διαχειριστής δημιουργεί ένα χαρτοφυλάκιο προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί το κόστος συναλλαγών πληροφόρησης και απασχόλησης. Μια δημοφιλής μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι να μιμηθούν την εκτέλεση ενός δείκτη ο οποίος λέγεται δείκτης ταμείου (index fund).

Η παθητική διαχείριση είναι η πιο διαδεδομένη στην αγορά μετοχών, αλλά είναι πιο συχνά χρησιμοποιημένη σε άλλες μορφές επενδύσεων όπως ομολόγα (bonds) και κεφάλαια κινδύνου (hedge funds).

#### **4.6.4 Κριτήρια επιλογής κατάλληλης στρατηγικής**

Ένας διαχειριστής για να αποφασίσει ποια διαχείριση θα ακολουθήσει για ένα χαρτοφυλάκιο ελέγχει τα δυο εξής κριτήρια:

##### **1. Βαθμός Σχετικής Αποτελεσματικότητας Αγοράς**

Προτιμάται η παθητική διαχείριση όταν υπάρχει υψηλός βαθμός ενώ όταν είναι χαμηλός προτιμάται η ενεργητική διαχείριση.

##### **2. Βαθμός Διαχειριστικής Ικανότητας**

Όταν ο διαχειριστής είναι ικανός και έχει μεγαλύτερα οφέλη τότε επιλέγεται η ενεργητική διαχείριση, όταν όμως ο διαχειριστής δεν είναι ικανός προτιμάται η παθητική διαχείριση.

## 4.7 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

Ένα χαρτοφυλάκιο αποτελείται από διάφορα περιουσιακά στοιχεία. Τρία είναι τα χαρακτηριστικά τους που εξετάζουμε προκειμένου να συγκροτήσουμε ένα χαρτοφυλάκιο:

- Απόδοση
- Κίνδυνος
- ρευστότητα

### 4.7.1 Απόδοση χρεογράφων

Στην τελική του απόφαση οποιοσδήποτε επενδυτής για το αν θα επενδύσει ή όχι σε μια συγκεκριμένη επένδυση εξετάζει το μέγεθος της απόδοσης(return). Η συνολική απόδοση μιας επένδυσης ορίζεται ως η ποσοστιαία μεταβολή της αξίας της επένδυσης κατά την διάρκεια ενός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος:

$$\text{ΑΠΟΔΟΣΗ} = \frac{\text{Τελική Αξία} - \text{Αρχική Αξία}}{\text{Αρχική αξία}} \quad \text{ή}$$

$$R_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (4.3)$$

όπου

$R_t$  η απόδοση στη χρονική περίοδο

$P_t$  η τιμή του χρεογράφου στη χρονική στιγμή  $t$

$P_{t-1}$  η τιμή του χρεογράφου την χρονική στιγμή  $t-1$

Ακόμη,

Για την μέση ημερήσια (ή εβδομαδιαία ή μηνιαία κτλ.) αριθμητική απόδοση ενός χρεογράφου χρησιμοποιούμε τον τύπο:

$$E(R) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T R_t \quad (4.4)$$

Η μέση αριθμητική απόδοση παρέχει μια εκτίμηση για την απόδοση στην αμέσως επόμενη χρονική περίοδο. Η χρήση της για πολλαπλές χρονικές περιόδους υποθέτει ότι το επενδυμένο κεφάλαιο παραμένει σταθερό

Ως Αρχική αξία θεωρείται η τιμή ενός χρεογράφου( π.χ. τιμή μετοχής, τιμή ομολόγου, τιμή A\K, τιμή ETF) και ως τελική αξία θεωρείται η τιμή πώλησης του εν λόγω χρεογράφου. Η σχέση αυτή δίνει την ποσοστιαία ονομαστική απόδοση της επένδυσης. Να τονίσουμε όμως ότι αυτό που ενδιαφέρει τον επενδυτή είναι η πραγματική απόδοση της επένδυσης η οποία ορίζεται ως η διαφορά μεταξύ ονομαστικής απόδοσης και του ρυθμού του πληθωρισμού.

Αξίζει να σημειωθεί η έρευνα που είχαν πραγματοποιήσει το 1986 ο Richard Roll, ο Stephen Ross και ο Nai-Fu Chen που προσδιόρισαν τους ακολούθους μακροοικονομικούς παράγοντες στην εξήγηση των αποδόσεων των χρεογράφων (security returns):

1. μη αναμενόμενη μεταβολή στον πληθωρισμό
2. μη αναμενόμενη μεταβολή στα επιτόκια
3. μη αναμενόμενη μεταβολή στο Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν
4. αιφνιδιαστικές μετατοπίσεις στην καμπύλη παραγωγής
5. απρόβλεπτη μεταβολή στην εμπιστοσύνη των επενδυτών λόγω των αλλαγών στο ασφάλιστρο προεπιλογής.

Στα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια η απόδοση υπολογίζεται ακριβώς με τον παραπάνω τρόπο διότι ακολουθούν πιστά την σύνθεση του δείκτη από τον οποίο αποτελούνται.

## 4.7.2 Κίνδυνος

Ο κίνδυνος ορίζεται ως η απόκλιση του πραγματοποιηθέντος αποτελέσματος από μια μέση αναμενόμενη αξία. Κίνδυνος μπορεί επίσης να θεωρηθεί η πιθανότητα να υπάρξει ζημία ή κέρδος από την επένδυση σε κάποιο περιουσιακό στοιχείο.

Τα μέτρα του κινδύνου που χρησιμοποιούνται πιο συχνά είναι η διασπορά ή διακύμανση (variance) και η τυπική απόκλιση (standard deviation). Η διασπορά μιας κατανομής είναι ένα μέτρο που μας δείχνει πόσο πολύ μια απόδοση μπορεί να απέχει από το μέσο όρο. Αν η κατανομή έχει μεγάλη διασπορά τότε υπάρχει μεγάλη αβεβαιότητα σχετικά με την απόδοση που μπορεί η επένδυση να αποφέρει. Από την άλλη αν η διασπορά έχει μικρή τιμή τότε η επένδυση είναι λιγότερο αβέβαιη (όσο υψηλότερη η διασπορά, τόσο υψηλότερος είναι ο κίνδυνος).

Δεδομένων λοιπόν των αποδόσεων μίας επένδυσης σε μία σειρά  $T$  περιόδων, η διασπορά ή διακύμανση (Variance) των αποδόσεων ορίζεται ως:

$$\text{Διασπορά} = \text{Var} = \sigma^2 = \frac{\sum_{t=1}^T [R_t - E(R)]^2}{T} \quad (4.5)$$

Προφανώς,

Οι πιθανότητες να υπάρξει κέρδος ή ζημιά είναι μεγάλες ή μικρές ανάλογα με το βαθμό κινδύνου που σχετίζεται μια συγκεκριμένη επένδυση. Άλλωστε κάθε επένδυση στηρίζεται στην προσδοκία της απόδοσης. Η απόδοση μιας επένδυσης μπορεί να είναι είτε η πρόσθετη εισροή εισοδήματος, είτε η κεφαλαιακή απόδοση. Έτσι, άλλες επενδύσεις προσφέρουν πρόσθετο κεφάλαιο και άλλες πιθανή ανατίμηση του επενδυόμενου κεφαλαίου. Στην δεύτερη κυρίως περίπτωση η μελλοντική απόδοση δεν είναι εκ των πρότερων γνωστή. Πρέπει να διαχωρίσουμε την αναμενόμενη από την πραγματοποιούμενη απόδοση. Η αναμενόμενη απόδοση ισοδύναμη με τον αποδεχόμενο κίνδυνο.

Ο κίνδυνος εκφράζει την αβεβαιότητα ότι η πραγματοποιούμενη απόδοση δεν θα είναι ίση με την αναμενόμενη απόδοση. Εάν δεν υπήρχε αβεβαιότητα δεν θα υπήρχε και κίνδυνος.

Τα χαρακτηριστικά του κινδύνου είναι ο χρόνος και η μεταβλητότητα. Ο κίνδυνος είναι αύξουσα συνάρτηση του χρόνου. Όσο περισσότερο είναι το κεφάλαιο επενδύόμενο τόσο είναι μεγαλύτερος ο κίνδυνος το κεφάλαιο να υποστεί ζημιά. Οι επενδύσεις που δεν έχουν σταθερές αποδόσεις στο χρόνο πάντα είναι επικίνδυνες.

Τέλος, ο επενδυτής δεν ενδιαφέρεται μόνο για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου αλλά και για το αν οι αποδόσεις αυτές που θα πετύχει ανταποκρίνονται στο βαθμό κινδύνου των χρεογράφων που συμπεριλαμβάνονται στο χαρτοφυλάκιό του. Η έννοια του κινδύνου αναφορικά με την αξιολόγηση μιας επένδυσης αναφέρεται στην περίπτωση την οποία οι ταμειακές ροές που θα προκύψουν από μία επένδυση να είναι πιθανό να λάβουν διάφορες τιμές και συνίσταται στην απόκλιση των πραγματικών αποδόσεων ως προς τις αντίστοιχες αναμενόμενες. Πιο συγκεκριμένα ο κίνδυνος ενός διαπραγματεύσιμου αμοιβαίου κεφαλαίου ορίζεται ως η διακύμανση που παρουσιάζουν οι αποδόσεις του.

#### 4.7.3 Ρευστότητα

Με τον όρο ρευστότητα ενός περιουσιακού στοιχείου εννοούμε την ικανότητά του να μεταπωληθεί άμεσα και εύκολα με αμελητέα μεταβολή στην τιμή του. Το πιο ρευστό στοιχείο και γενικά πιο αποδεκτό μέσο συναλλαγών είναι το χρήμα. Η

ρευστότητα είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό που πρέπει να έχει ένα περιουσιακό στοιχείο ώστε αυτό να είναι ελκυστικό.

Οι διαχειριστές χαρτοφυλακίων επιθυμούν τα αξιόγραφα που συγκροτούν τα χαρτοφυλάκια τους να διακρίνονται για την υψηλή ρευστότητά τους, ώστε να μπορούν να καλύψουν έκτακτες ανάγκες κεφαλαίων και να μπορούν να ανταποκριθούν σε επενδυτικές ευκαιρίες που ίσως προκύψουν.

## 4.8 Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΩΝ ΑΓΟΡΩΝ

Η θεωρία των αποτελεσματικών αγορών ή η θεωρία της αποτελεσματικής λειτουργίας των κεφαλαιαγορών (efficient Market Theory) αναπτύχθηκε για πρώτη φορά το 1970. Η έννοια λοιπόν την αποτελεσματικής αγοράς, έχει να κάνει με την πληροφορία και τον τρόπο που αυτή ενσωματώνεται από του ανταγωνιζόμενους ορθολογικούς επενδυτές στις τιμές των περιουσιακών στοιχείων που επενδύουν (Fama and Blume 1966). Σύμφωνα με την θεωρία, σε μια αποτελεσματική αγορά, όλες οι πληροφορίες που αφορούν ένα χρεόγραφο (π.χ. μια μετοχή) αντικατοπτρίζονται στην τρέχουσα τιμή του. Συνεπώς η καλύτερη εκτίμηση της πραγματικής αξίας ενός χρεογράφου δίνεται από την τρέχουσα τιμή του. Η θεωρία αυτή αντιλαμβάνεται την αγορά ως ένα αποτελεσματικό μηχανισμό. Μόλις γίνει γνωστή μια πληροφορία π.χ. που αφορά την πραγματική τιμή του χρεογράφου, η αγορά θα αντιδράσει και η τιμή του θα έρθει στο επίπεδο της πραγματικής του αξίας. Έπειτα οι παλαιές πληροφορίες είναι άχρηστες για τους επενδυτές σε μια αποτελεσματική αγορά, διότι η υπόθεση των αποτελεσματικών αγορών, πολύ απλά προβλέπει ότι, όταν όλοι κατέχουν μια πληροφορία, αυτή δεν είναι πια σημαντική (Fortune 1991). Η θεωρία των αποτελεσματικών αγορών στηρίχθηκε στις παρακάτω προϋποθέσεις:

- a. όλοι οι επενδυτές έχουν τις ίδιες δυνατότητες πληροφόρησης
- b. απαγορεύεται η χρήση εμπιστευτικών πληροφοριών
- c. κανένας επενδυτής δεν διαθέτει τόσο μεγάλο χαρτοφυλάκιο, ώστε να επηρεάζει την αγορά

αναλυτικότερα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι:

1. θα πρέπει να υπάρχουν πολλοί επενδυτές που δραστηριοποιούνται στην αγορά και έχουν ως σκοπό την μεγιστοποίηση των κερδών τους
2. η άντληση της πληροφόρησης θα πρέπει να μην έχει κόστος και οι συμμετέχοντες στην αγορά να την λαμβάνουν περίπου την ίδια χρονική στιγμή

3. οι πληροφορίες θα πρέπει να φτάνει στην αγορά με τυχαίο τρόπο και οι διαφορές ειδήσεις να είναι διαχρονικές ανεξάρτητες η μια από την άλλη
4. οι επενδυτές θα πρέπει να αντιδρούν γρήγορα και με ακρίβεια στην νέα πληροφόρηση, προκαλώντας στις τιμές των χρεογράφων τις αντίστοιχες προσαρμογές, οι προσαρμογές στις τιμές πρέπει να είναι ατελείς, αλλά είναι αμερόληπτες.

Βέβαια ορισμένοι οπαδοί της θεωρίας χωρίζουν τους επενδυτές σε δύο κατηγορίες. Αυτούς που θεωρούν την αγορά αποτελεσματική και στηρίζονται στις παραπάνω προϋποθέσεις και μία δεύτερη κατηγορία στην οποία ανήκουν οι επαγγελματίες χρηματιστές, στελέχη επιχειρήσεων οι οποίοι έχουν πρόσβαση σε πληροφορίες που ακόμη δεν έχουν αποτυπωθεί στην τιμή του χρεογράφου και θεωρούν την αγορά μη αποτελεσματική.

Συμπερασματικά λοιπόν και σύμφωνα με εμπειρικές μελέτες, υπάρχουν άτομα τα οποία έχουν πρόσβαση σε εμπιστευτικές πληροφορίες και μπορούν να επιτύχουν σημαντικά κέρδη, αξιοποιώντας τις πληροφορίες.

#### **4.8.1 Διακρίσεις της Αποτελεσματικής Αγοράς**

Ο Fama(1970) καθόρισε σαν Αποτελεσματική Αγορά ότι είναι η αγορά της οποίας οι τιμές των χρεογράφων που διαπραγματεύονται στην αγορά, αντανακλούν ανά πάσα στιγμή και πλήρως με όλες τις πληροφορίες που σχετίζονται ή που θα έπρεπε να σχετίζονται με την τιμή του χρεογράφου. Ο Fama διαβάθμισε επίσης την αποτελεσματική αγορά με βάση το πληροφοριακό σύνολο που ενσωματώνεται στις τιμές των χρεογράφων, σε τρεις μορφές. Αυτές οι μορφές είναι:

##### *1. Ασθενής Μορφή (Weak Form)*

Η αγορά με τη μορφή αυτή υποθέτει ότι οι τιμές των χρεογράφων ενσωματώνουν όλη τη πληροφόρηση που μπορεί να εξαχθεί από τα στοιχεία της χρηματιστηριακής αγοράς (market data). Τα στοιχεία της αγοράς περιλαμβάνουν τις τιμές των μετοχών στο παρόν και στο παρελθόν, τις μεταβολές των τιμών, τον όγκο των συναλλαγών, το ύψος κάποιου χρηματιστηριακού δείκτη και οποιαδήποτε άλλη πληροφορία αναφέρεται στην αγορά. Εάν η υπόθεση αυτή είναι σωστή τότε δεν υπάρχει επενδυτής που να μπορεί να προβλέψει τις μεταβολές των τιμών των μετοχών, βασιζόμενος σε πληροφόρηση που υπάρχει στα στοιχεία της αγοράς. Η ασθενής μορφή αποτελεσματικότητας δεν υποθέτει ότι οι αποδόσεις των επενδύσεων είναι ανεξάρτητες, αλλά ούτε έχουν τις ίδιες κατανομές πιθανοτήτων διαχρονικά. Άρα, μια συσχέτιση των αποδόσεων είναι πιθανή και επομένως παλαιές αποδόσεις

μιας επένδυσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη πρόβλεψη των μελλοντικών της αποδόσεων.

## *2. Ημι-ισχυρής Μορφή (Semi strong Form)*

Η αγορά με τη μορφή αυτή υποθέτει ότι οι τιμές των χρεογράφων ενσωματώνουν όλη τη δημοσιευμένη πληροφόρηση. Η δημοσιευμένη πληροφόρηση περιλαμβάνει τα στοιχεία της χρηματιστηριακής αγοράς και λοιπές δημοσιές πληροφορίες, όπως ανακοινώσεις κερδών και μερισμάτων, δείκτες τιμής μετοχής προς κέρδη ανά μετοχή (P/E), μερισματικές αποδόσεις, ανακοινώσεις διάσπασης μετοχών, ανάπτυξη νέων προϊόντων, δυσκολίες χρηματοδότησης, οικονομικά νέα, πολιτικά νέα κ.λπ. Άρα, η ημιισχυρή μορφή αποτελεσματικής αγοράς περικλείει την ασθενή μορφή αποτελεσματικής αγοράς. Εάν ισχύει η υπόθεση της ημι-ισχυρής μορφής αποτελεσματικής αγοράς, οι τιμές των χρεογράφων θα προσαρμόζονται με μεγάλη ταχύτητα μόλις ανακοινωθεί μια πληροφορία. Στη περίπτωση αυτή ουδείς επενδυτής μπορεί να αποκομίσει αποδόσεις μεγαλύτερες από τι κανονικές που αντιστοιχούν δηλαδή στο κίνδυνο που έχει αναλάβει, χρησιμοποιώντας πληροφορίες μετά την ανακοίνωση τους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι τιμές των χρεογράφων έχουν ήδη ενσωματώσει τις νέες αυτές πληροφορίες.

## *3. Ισχυρή Μορφή (Strong Form)*

Η αγορά με τη μορφή αυτή υποθέτει ότι οι τιμές των χρεογράφων ενσωματώνουν όλη την πληροφόρηση, είτε έχει δημοσιευθεί είτε δεν έχει δημοσιευθεί (δηλαδή ιδιωτική πληροφόρηση). Άρα, η ισχυρή μορφή αποτελεσματικότητας περικλείει την ασθενή και την ημι-ισχυρή μορφή αποτελεσματικότητας. Στη περίπτωση αυτή δεν υπάρχει κατηγορία επενδυτών που να έχει μονοπωλιακή πρόσβασης σε πληροφορίες που μπορούν να επηρεάσουν τις τιμές των μετοχών. Κατά συνέπεια, κανένας επενδυτής δεν μπορεί να επιτύχει αποδόσεις μεγαλύτερες από τις κανονικές με διαχρονική συνέπεια.

### **4.8.2 Η αντίθετη άποψη**

Στον αντίποδα της θεωρίας των αποτελεσματικών αγορών στέκονται οι αποδόσεις των ειδικών διαχειριστών κεφαλαίων, οι οποίοι πετυχαίνουν αποδόσεις πάνω από το μέσο όρο της αγοράς (Malkiel, Burton G., 2003). Εξάλλου αν η αγορά ήταν αποτελεσματική, τότε εύλογα αναρωτιέται κανείς, ποιος είναι ο λόγος ύπαρξης των χιλιάδων χρηματοοικονομικών αναλυτών; Ακόμα βασικότερο ερώτημα είναι από που πληρώνονται όλοι αυτοί; Στατιστικές έρευνες έχουν δείξει ότι μπορεί να υπάρξει κάποια εξάρτηση μεταξύ των τιμών των μετοχών και γενικότερα των χρηματοοικονομικών προϊόντων και έτσι η χρήση ιστορικών πληροφοριών μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένες αποδόσεις. Το ερώτημα που πρέπει να απαντηθεί και να ποσοτικοποιηθεί είναι, αν το μέγεθος των αποδόσεων αυτών είναι αρκετά μεγάλο, ώστε συμπεριλαμβάνοντας τα έξοδα που απορρέουν από το συναλλακτικό κόστος, το κόστος διαχείρισης των κεφαλαίων από ειδικούς της αγοράς κ.α. να ξεπερνά και πάλι την απόδοση του μέσου όρου της αγοράς.

Ακόμη, παρά τα οφέλη που έχουν προκύψει από την εφαρμογή της θεωρίας του αποτελεσματικού χαρτοφυλακίου όπως αναφέραμε υπάρχουν επιστήμονες που την αμφισβητούν και την κατακρίνουν. Η συμπεριφορική οικονομία (Αλεξιάκης et al., 2008) είναι μια επιστήμη η οποία αμφισβητεί έντονα την εφαρμογή της παραπάνω θεωρίας. Επιπλέον, πολέμιοι της θεωρίας υποστηρίζουν ότι οι οικονομικές επιδόσεις δεν ακολουθούν τη κατανομή Gauss ή οποιαδήποτε άλλη συμμετρική κατανομή και ότι οι συσχετίσεις μεταξύ των περιουσιακών στοιχείων δεν είναι σταθερές αλλά εξαρτώνται από μεταβαλλόμενους παράγοντες όπως τη φάση που βρίσκεται η οικονομία, δηλαδή οι επενδυτές δεν είναι ορθολογικοί και οι αγορές δεν είναι πάντοτε αποτελεσματικές. Ακόμη η χαμηλή μεταβλητότητα αποτελεί ανωμαλία που συγκρούεται με την υπόθεση ότι με την ανάληψη μεγαλύτερου ρίσκου συνεπάγεται μεγαλύτερο κέρδος, διότι έχει παρατηρηθεί ότι χαρτοφυλάκια που αποτελούνταν από χρεόγραφα με χαμηλή μεταβλητότητα όπως μετοχές blue chips ενέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο από χαρτοφυλάκια που περιέχουν χρεόγραφα υψηλής μεταβλητότητας όπως είναι η μη ρευστοποίηση νομισματικών αποθεμάτων. Για παράδειγμα μια μελέτη που διεξήχθη το 1973 από τους Fisher Black, Michael Jensen και Myron Scholes δείχνει ότι η σχέση μεταξύ συντελεστή beta και απόδοσης δεν μπορεί να είναι πάντα θετική.

Συχνά βγαίνουν στην επιφάνεια νέες έρευνες που προσπαθούν να αποδείξουν ότι οι αγορές δεν είναι αποτελεσματικές ή ότι κάποιες φορές δεν γίνεται να είναι αποτελεσματικές. Στα πλαίσια τέτοιων ερευνητικών εργασιών εντάσσεται και ο τομέας της Συμπεριφορικής Χρηματοοικονομικής (Behavioral Finance) που έρχεται να καλύψει το κενό μεταξύ της Κλασικής Οικονομικής Επιστήμης (θεωρία αποτελεσματικών αγορών) και της θεωρίας που δίνει έμφαση στην «ψυχολογία των αγορών» (investors psychology). Οι μελετητές που δίνουν έμφαση στη ψυχολογία των αγορών υποστηρίζουν το φαινόμενο της υπέρ-αντίδρασης αλλά και της υπό-αντίδρασης σε πληροφορίες που αφορούν τις χρηματιστηριακές τιμές με αποτέλεσμα οι αγορές να μην είναι αποτελεσματικές. Επομένως έχουμε ακραίες κινήσεις των τιμών η έκταση των οποίων δεν δικαιολογείται από τις νέες πληροφορίες. Για αυτόν το λόγο η αγορά κυριαρχείται από δύο ειδών επενδυτές: του ορθολογικούς (smart money) και τους μη ορθολογικούς ή ψυχολογικά αγόμενους επενδυτές (noise traders). Οι noise traders ευθύνονται για τη μη αποτελεσματικότητα των αγορών αφού λαμβάνουν τις αποφάσεις τους σύμφωνα με τεχνικές, ψυχολογικές, συναισθηματικές αναλύσεις και γενικά σύμφωνα με πληροφορίες που ήδη ενσωματώνονται στην αγορά. Με άλλα λόγια αποσταθεροποιούν την αγορά οδηγούμενοι από την ψυχολογία τους.

## 4.9 Το υπόδειγμα του Markowitz

Ένας εικοσιπεντάχρονος μεταπτυχιακός φοιτητής ήταν ο Harry Markowitz όταν το 1952 δημοσίευσε στην εφημερίδα «Journal of Finance» ένα άρθρο με τίτλο «Portfolio Selection». Η πρωτοποριακή του αυτή εργασία έβαλε τα θεμέλια για τη «Σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου». Το 1959 εκδίδει το βιβλίο του με τίτλο «Portfolio Selection» ενώ το 1990 τιμάται με το βραβείο Nobel στα οικονομικά. Το σκεπτικό του Markowitz ήταν απλό και λογικό. Προσπαθούσε να κατασκευάσει ένα άριστο χαρτοφυλάκιο ώστε ο επενδυτής να απολαμβάνει τη μέγιστη δυνατή απόδοση και ταυτόχρονα τον ελάχιστο δυνατό κίνδυνο.

Το μοντέλο Markowitz, παρά τις όποιες αδυναμίες του, αποτέλεσε τη βάση για τη λεγόμενη "Σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου". Η δημοσίευση της εργασίας του Markowitz στο Journal of Finance το 1952 δημιούργησε μια νέα εποχή και ένα νέο τρόπο σκέψης στην χρηματιστηριακή πρακτική. Ο H. Markowitz κατέληξε σε κάποια συμπεράσματα τα οποία αποτέλεσαν την ύλη του βιβλίου του που εκδόθηκε το 1959 και είχε τίτλο "Portfolio Selection".

Ο Markowitz παρουσίασε ένα υπόδειγμα κατασκευής αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων, το οποίο αποτελείται από διάφορα χρεόγραφα. Η πρωτοτυπία αυτού του υποδείγματος, αναφέρεται στην εισαγωγή της έννοιας του κινδύνου που επηρεάζει τις αποφάσεις ενός μέσου επενδυτή.

Σύμφωνα λοιπόν με τον Markowitz, ο μέσος επενδυτής προσπαθεί να μεγιστοποιήσει την προσδοκώμενη απόδοση και να ελαχιστοποιήσει την αβεβαιότητα, δηλαδή τον κίνδυνο. Ο Markowitz ανέπτυξε αυτή τη θεωρία το 1952 με στόχο να ορίσει το πρόβλημα βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων σαν πρόβλημα τετραγωνικού προγραμματισμού. Ορίζει ως τρόπο προσδιορισμού του κινδύνου την τυπική απόκλιση και ως λύση του προβλήματος το αποτελεσματικό σύνολο χαρτοφυλακίων το οποίο με βάση την χαμηλότερη έως και την μεγαλύτερη απόδοση που επιδιώκει ο επενδυτής δίνει τα χαρτοφυλάκια με το μικρότερο δυνατό κίνδυνο. Ο Markowitz κάνει την παραδοχή ότι ο επενδυτής προσπαθεί να αποφύγει τον κίνδυνο και δίνει το θεώρημα επιλογής του αποτελεσματικού χαρτοφυλακίου κάνοντας τις εξής δύο παραδοχές για τον ακριβή τρόπο που θα επιλέξει ο επενδυτής το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο του:

- (1) θα επιλέξει τη μέγιστη απόδοση για δεδομένο επίπεδο κινδύνου και
- (2) τον μικρότερο κίνδυνο για δεδομένο επίπεδο απόδοσης.

Ένα χαρτοφυλάκιο θεωρείται αποτελεσματικό αν καμία περαιτέρω διαφοροποίηση δεν μπορεί να μείωση τον κίνδυνο για μια δεδομένη προσδοκία επιστροφής(απόδοσης). Δηλαδή δεν υπάρχει άλλο χαρτοφυλάκιο το οποίο να υπερτερεί αυτού όσον αφορά τον κίνδυνο και την απόδοση. Το σύνολο των χαρτοφυλακίων που θα δώσουν την υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση για κάθε δεδομένο επίπεδο κινδύνου ονομάζεται αποτελεσματικό μέτωπο. Για τα χαρτοφυλάκια που τηρούν το συγκεκριμένο παραπάνω κριτήριο ισχύει ότι όσο υψηλότερη είναι η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου τόσο μεγαλύτερος είναι

ο κίνδυνος που ενέχεται και αντίστοιχα, όσο χαμηλότερος είναι ο κίνδυνος που χαρακτηρίζει το χαρτοφυλάκιο τόσο μικρότερη είναι η προσδοκώμενη απόδοση.

Υποστηρίζει ακόμη ότι όπως δύο χρεόγραφα μπορούν να συγκριθούν εξετάζοντας την προσδοκώμενη απόδοση και την τυπική απόκλιση καθενός, έτσι μπορεί να γίνει και για δύο χαρτοφυλάκια. Η προσδοκώμενη απόδοση δύο χαρτοφυλακίων υπολογίζεται ως ο σταθμισμένος μέσος των προσδοκώμενων αποδόσεων των χρεογράφων που το αποτελούν. Συνεπώς ο κίνδυνος μειώνεται όσο αυξάνονται τα χρεόγραφα που μετέχουν σε ένα χαρτοφυλάκιο. Η αρνητική απόδοση ενός χρεογράφου μπορεί να αντισταθμιστεί από την θετική ενός άλλου.

Εάν υπάρχει ένας αριθμός χρεογράφων ίσος με  $N$ , τότε, μπορούν να γίνουν άπειροι συνδυασμοί μεταξύ τους και επομένως να σχηματιστούν άπειρα χαρτοφυλάκια. Ο επενδυτής δεν χρειάζεται να εκτιμήσει όλα αυτά τα χαρτοφυλάκια για να καταλήξει στο ιδανικό και αυτό οφείλεται στο θεώρημα των Αποτελεσματικών συνδυασμών. Σύμφωνα με αυτό το θεώρημα, όλοι οι επενδυτές μπορούν να διαλέξουν το ιδανικό για αυτούς χαρτοφυλάκιο το οποίο προσφέρει: (α) μέγιστη απόδοση για διάφορους βαθμούς κινδύνου και (β) τον ελάχιστο κίνδυνο για διάφορους βαθμούς προσδοκώμενης απόδοσης.

## 4.10 Η ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ Ο ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΕΝΟΣ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

Σύμφωνα με το Markowitz αφού δύο μετοχές ή χρεόγραφα μπορούν να συγκριθούν εξετάζοντας την αναμενόμενη απόδοση και την τυπική απόκλιση καθεμιάς, το ίδιο μπορεί να γίνει και για δύο χαρτοφυλάκια. Η αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου θα υπολογίζεται σαν μέσος σταθμικός των αναμενόμενων αποδόσεων των μετοχών που το αποτελούν και η τυπική απόκλιση ή η διακύμανση ενός χαρτοφυλακίου θα είναι ίση με την συνδιακύμανση των αποδόσεων των μετοχών που το αποτελούν.

Συνεπώς,

$$E(R_P) = \sum_{i=1}^N E(R_i) \times W_i \quad (4.6)$$

Όπου

$E(R_P)$  = η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου

$W_i$  = η αξία που έχει επενδυθεί σε ένα χρεόγραφο ή ένα ETF

$E(R_i)$  = η αναμενόμενη απόδοση του χρεογράφου ή του ETF

$N$  = ο αριθμός των ETF ή οποιοδήποτε είδος χρεογράφου στο χαρτοφυλάκιο

Επίσης, ισχύει:

$$\sum_1^N w_i = 1$$

Ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου περιλαμβάνει το κίνδυνο του κάθε μεμονωμένου χρεογράφου που περιέχει, καθώς επίσης και τις σταθμικές διακύμανσης των αποδόσεων όλων των ζευγαριών των χρεογράφων που περιέχει.

Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των χρεογράφων που περιλαμβάνει το χαρτοφυλάκιο, τόσο μεγαλύτερη είναι η σχετική βαρύτητα της μέσης διακύμανσης των αποδόσεων των χρεογράφων.

Οι παράγοντες που καθορίζουν το κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου είναι:

α. οι διακυμάνσεις των αποδόσεων κάθε χρεογράφου

β. οι συνδιακυμάνσεις των αποδόσεων μεταξύ των χρεογράφων που περιέχονται στο χαρτοφυλάκιο

γ. οι σταθμίσεις που έχει το κάθε χρεόγραφο (δηλαδή το ποσοστό της αξίας του χαρτοφυλακίου που έχει επενδυθεί στο χρεόγραφο αυτό).

$$\text{Διασπορά χαρτοφυλακίου} = \text{Var}_p = \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N W_i \cdot W_j \cdot \text{cov}_{ij} \quad (4.7)$$

$$\text{Τυπική απόκλιση χαρτοφυλακίου} = \sqrt{\text{Var}_p} = \sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N W_i \cdot W_j \cdot \text{cov}_{ij}} \quad (4.8)$$

Όπου,

$N$  το σύνολο των χρεογράφων που συγκροτούν το χαρτοφυλάκιο.

$W_i$  το ποσοστό των κεφαλαίων που επενδύονται στο χρεόγραφο  $i$ .

$W_j$  το ποσοστό των κεφαλαίων που επενδύονται στο χρεόγραφο  $j$ .

$\text{cov}_{ij}$  η συνδιακύμανση (covariance) μεταξύ των χρεογράφων  $i$  και  $j$ .

Η συνδιακύμανση μετρά τη συσχέτιση μεταξύ δύο τυχαίων χρεογράφων και υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Cov}_{ij} = \sigma_{ij} = E [(R_i - \bar{R}_i) \times (R_j - \bar{R}_j)] \quad (4.9)$$

$R_i$  η πραγματική απόδοση του χρεογράφου.  
 $R_j$  η πραγματική απόδοση του χρεογράφου.  
 $\bar{R}_i$  η αναμενόμενη απόδοση του χρεογράφου.  
 $\bar{R}_j$  η αναμενόμενη απόδοση του χρεογράφου.

Οι αποδόσεις των χρεογράφων μπορούν να έχουν θετική, αρνητική ή μηδενική συσχέτιση μεταξύ τους. Όταν δύο αξιόγραφα είναι θετικά συσχετισμένα, τότε όταν αυξάνεται η απόδοση του ενός, θα αυξάνεται και η απόδοση του άλλου, ενώ όταν γενικά μειώνεται η απόδοση του ενός, θα μειώνεται και η απόδοση του άλλου. Στα αρνητικά συσχετισμένα αξιόγραφα έχουμε αντίθετη σχέση των αποδόσεων των χρεογράφων. Δηλαδή, κατά μέσο όρο αύξηση της απόδοσης του ενός χρεογράφου, ακολουθεί μείωση της απόδοσης του άλλου. Μηδενική συσχέτιση έχουμε, όταν γενικά η απόδοση του ενός χρεογράφου δεν επηρεάζει με κανέναν τρόπο την απόδοση του άλλου.

Μειονέκτημα του μέτρου της συνδιακύμανσης είναι ότι εκφράζεται σε όρους αποκλίσεων τετραγώνου, γεγονός που δυσχεραίνει την κατανόηση του βαθμού της συσχέτισης μεταξύ δύο χρεογράφων. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιούμε το συντελεστή συσχέτισης (correlation coefficient) ο οποίος μας περιγράφει την ομοιότητα ή την ανομοιότητα της συμπεριφοράς των αποδόσεων των υπό μελέτη χρεογράφων και υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση:

$$\rho_{ij} = \text{corr}_{ij} = \frac{\sigma_{ij}}{\sigma_i \cdot \sigma_j} \quad (4.10)$$

Όπου,

$\rho_{ij}$  ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ  $i$  και  $j$  και ισχύει  $-1 \leq \rho_{ij} \leq 1$   
 $\sigma_{ij}$  η συνδιακύμανση μεταξύ  $i$  και  $j$ .  
 $\sigma_i \cdot \sigma_j$  οι τυπικές αποκλίσεις των χρεογράφων  $i$  και  $j$  αντίστοιχα.

Προφανώς αν  $\rho_{ij} \geq 0$  έχουμε θετική συσχέτιση,  $\rho_{ij} \leq 0$  αρνητική συσχέτιση και  $\rho_{ij} = 0$  έχουμε μηδενική συσχέτιση.

Επομένως, φαίνεται καθαρά ότι ο συντελεστής συσχέτισης είναι ένα σχετικό στατιστικό μέτρο που περιγράφει τόσο την κατεύθυνση όσο και την ένταση της συσχέτισης των αποδόσεων δύο χρεογράφων.

Εξετάζοντας τους παράγοντες που καθορίζουν τη διακύμανση της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου έχουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

1. είναι φανερό ότι όσο μεγαλύτερες είναι οι διακυμάνσεις των αποδόσεων των επί μέρους χρεογράφων τόσο πιο ριψοκίνδυνο θα καθίσταται το χαρτοφυλάκιο.

2. οι τιμές που μπορεί να λάβει ο συντελεστής συσχέτισης κυμαίνονται μεταξύ  $-1 \leq r \leq +1$ . Όσο πιο μικροί είναι οι συντελεστές τόσο πιο βέβαιη (σταθερή) είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου.

3. όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός χρεογράφων που συμμετέχει στο χαρτοφυλάκιο, τόσο μειώνεται ο κίνδυνος του.

4. οι διαφορετικές συνθέσεις του χαρτοφυλακίου καθορίζονται από τα ποσοστά συμμετοχής που προκαλούν διαφορετικά αποτελέσματα τα οποία καθορίζουν και την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου.

Δηλαδή, εξαρτάται από τα ποσοστά συμμετοχής των επιμέρους περιουσιακών στοιχείων που το αποτελούν και από τους συντελεστές συσχέτισεως των αποδόσεών τους (οι τυπικές αποκλίσεις των επιμέρους στοιχείων είναι σταθερές αφού εξαρτώνται μόνο από τις αποδόσεις των επιμέρους στοιχείων). Με την κατάλληλη επιλογή των επιμέρους στοιχείων μπορούμε να μεταβάλουμε τους συντελεστές συσχέτισης οπότε και να αυξήσουμε ή να μειώσουμε τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου. Υψηλοί συντελεστές συσχέτισης οδηγούν και σε υψηλά επίπεδα κινδύνου. Ακόμα, μεταβάλλοντας τα ποσοστά συμμετοχής των επιμέρους στοιχείων μπορούμε να επιτύχουμε και μεταβολές της τιμής του κινδύνου του χαρτοφυλακίου.

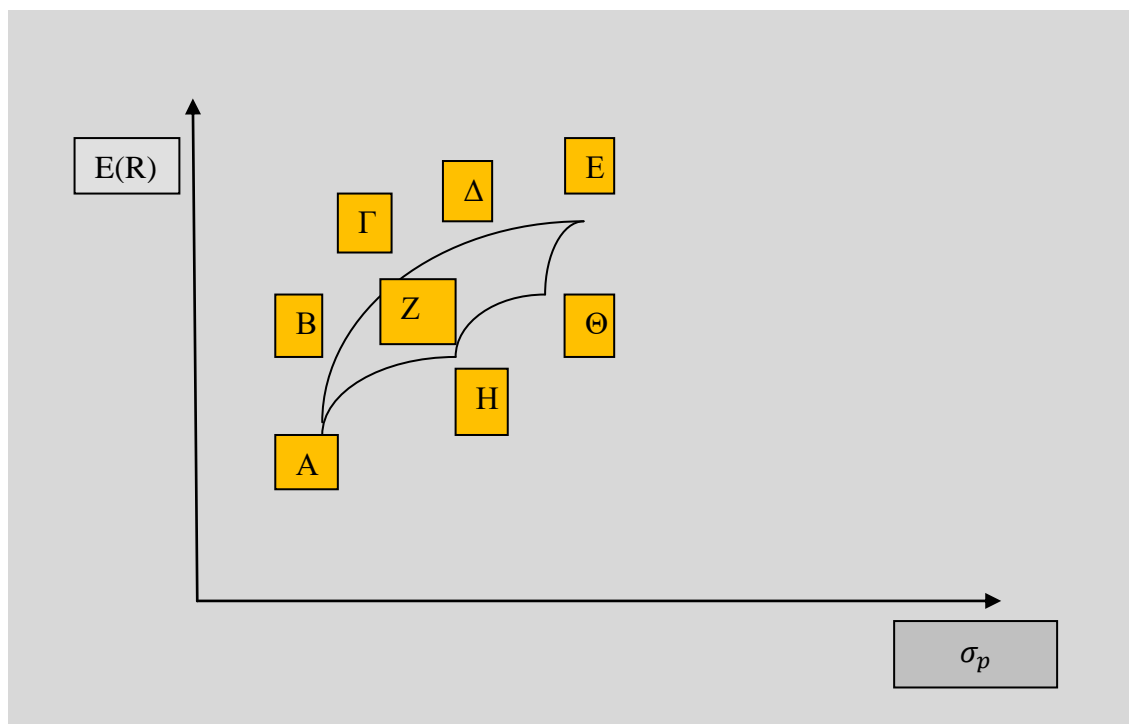
Φτάνοντας στο συμπέρασμα ότι ο κίνδυνος μειώνεται όσο αυξάνονται τα χρεόγραφα σε ένα χαρτοφυλάκιο. Εάν υπάρχουν  $N$  χρεόγραφα, μπορούν να γίνουν άπειροι συνδυασμοί μεταξύ τους και να σχηματιστούν άπειρα χαρτοφυλάκια. Ο επενδυτής για να καταλήξει στο ιδανικό για εκείνον χαρτοφυλάκιο δεν χρειάζεται να εκτιμήσει όλα τα χαρτοφυλάκια χάρη στο Θεώρημα των Αποτελεσματικών Συνδυασμών. Τα χαρτοφυλάκια αυτά λέγονται αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια. Επομένως, αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο λέγεται εκείνο το οποίο σε δεδομένο επίπεδο κινδύνου παρέχει τη μεγαλύτερη απόδοση και σε δεδομένη απόδοση έχει το μικρότερο κίνδυνο.

Σύμφωνα με αυτό το θεώρημα, ένας επενδυτής θα επιλέξει από το σύνολο των δυνατών χαρτοφυλακίων, το χαρτοφυλάκιο εκείνο το οποίο :

α. του προσφέρει την μέγιστη προσδοκώμενη απόδοση για διάφορα επίπεδα κινδύνου και

β. του προσφέρει τον μικρότερο κίνδυνο για διάφορα επίπεδα προσδοκώμενης απόδοσης.

Το σύνολο όλων των δυνατών χαρτοφυλακίων που πληγούν τις πιο πάνω προϋποθέσεις ονομάζεται Σύνορα Αποτελεσματικών Συνδυασμών.



Σχήμα 4.2: Απεικόνιση πιθανών χαρτοφυλακίων

Στο παραπάνω σχήμα(σχήμα 4.2), στον κάθετο άξονα παρουσιάζεται η προσδοκώμενη απόδοση  $r_p$  και στον οριζόντιο η τυπική απόκλιση της απόδοσης  $\sigma_p$ . Τα σημεία A,B,Γ,Δ,Z,H,Θ,E απεικονίζουν μερικά από αυτά τα χαρτοφυλάκια. Εφαρμόζοντας το θεώρημα των Αποτελεσματικών Συνδυασμών στο σύνολο των εφικτών επιλογών, κανείς ορθολογικός επενδυτής δεν θα επιλέξει χαρτοφυλάκιο στο εσωτερικό της περιοχής του π.χ. το Z γιατί το Γ έχει μικρότερο κίνδυνο με την ίδια προσδοκώμενη απόδοση και το Δ έχει την ίδιο κίνδυνο με μεγαλύτερη απόδοση. Άρα όλα τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια θα βρίσκονται πάνω στην βορειοδυτική καμπύλη της περιοχής του συνόλου των εφικτών συνδυασμών (καμπύλη A,E).

Τέλος το υπόδειγμα του Markowitz,στηρίχθηκε στις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- I. Η χρηματιστηριακή αγορά είναι αποτελεσματική
- II. Ο επενδυτής έχει χρόνο διακράτησης μια μοναδική περίοδο
- III. Ο επενδυτής προσπαθεί να μεγιστοποιήσει την απόδοση των κεφαλαίων του, ελαχιστοποιώντας τον κίνδυνο
- IV. Ο επενδυτής επιλέγει ένα χαρτοφυλάκιο, βάσει της μέσης απόδοσης των χρεογράφων που το αποτελούν και της συνδιακύμανσής του
- V. Τα χρεόγραφα του χαρτοφυλακίου δεν πρέπει να έχουν θετική συσχέτιση μεταξύ τους

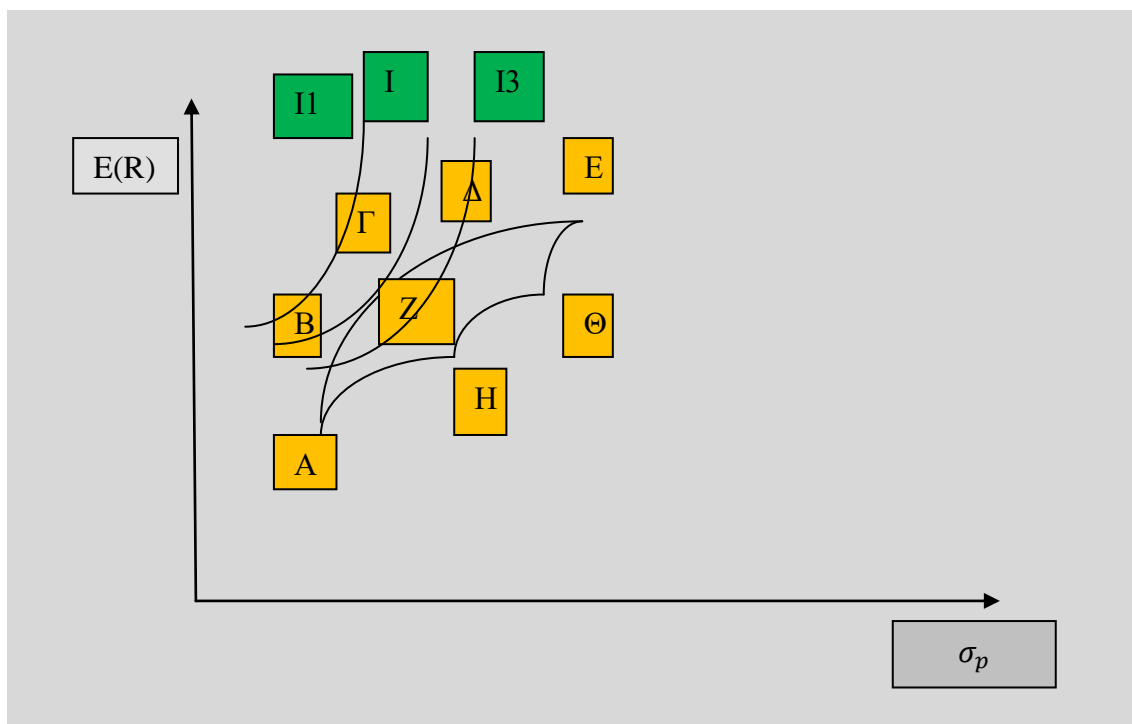
VI. Και δεν περιλαμβάνονται χρεόγραφα χωρίς κίνδυνο στο χαρτοφυλάκιο

Παρά τα οφέλη που έχουν προκύψει από την εφαρμογή της θεωρίας του αποτελεσματικού χαρτοφυλακίου, υπάρχουν επιστήμονες οι οποίοι διαφωνούν με αυτή και την κατακρίνουν.

#### 4.11 Επιλογή Άριστου Χαρτοφυλακίου

Το υπόδειγμα του Markowitz καθορίζει το αποτελεσματικό σύνολο, δηλαδή το σύνολο των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων. Το καλύτερο χαρτοφυλάκιο από όλα τα αποτελεσματικά, το οποίο θα πρέπει να διατηρεί ένας επενδυτής λέγεται άριστο ή βέλτιστο χαρτοφυλάκιο (optimal portfolio) και εξαρτάται από τις προτιμήσεις του συγκεκριμένου επενδυτή ως προς την ανταλλαγή μεταξύ απόδοσης και κινδύνου. Οι προτιμήσεις αυτές περιλαμβάνονται στη συνάρτηση χρησιμότητας του κάθε επενδυτή. Επιπλέον, είναι γνωστό ότι υπάρχει μια καμπύλη η οποία απεικονίζει στο χώρο αναμενόμενης απόδοσης-κινδύνου όλα τα σημεία που αντιστοιχούν σ' ένα δεδομένο επίπεδο χρησιμότητας. Η καμπύλη αυτή παριστάνει τους όρους ανταλλαγής μεταξύ απόδοσης και κινδύνου που απαιτεί ο κάθε επενδυτής και λέγεται καμπύλη αδιαφορίας. Άρα, το άριστο χαρτοφυλάκιο για ένα επενδυτή είναι το αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο που έχει τη μεγαλύτερη για τον επενδυτή χρησιμότητα και καθορίζεται από το σημείο στο οποίο εφάπτεται η υψηλότερη καμπύλη αδιαφορίας του με το αποτελεσματικό σύνολο.

Για την επιλογή του άριστου χαρτοφυλακίου, ο επενδυτής πρέπει να χαράζει τις δίκες του καμπύλες αδιαφορίας, ανάλογα με το μέγεθος του κινδύνου που είναι διατεθειμένος να αναλάβει. Οι καμπύλες αδιαφορίας χαράσσονται στο ίδιο Σχήμα που έχουν χαραχτεί όλα τα δυνατά χαρτοφυλάκια. Στο σχήμα 4.3 το άριστο χαρτοφυλάκιο είναι εκείνο το οποίο βρίσκεται στο "βορειοδυτικότερο" μέρος και τέμνει την καμπύλη αδιαφορίας που αυτό είναι το χαρτοφυλάκιο Γ και η καμπύλη αδιαφορίας I2.



Σχήμα 4.3: Σύνολο δυνατών και αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων

## 4.12 ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ

Διαφοροποίηση Χαρτοφυλακίου είναι η διαδικασία που προβαίνει ένας επενδυτής όταν θέλει να μειώσει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου του, προσθέτοντας σε αυτό χρεόγραφα των οποίων οι αποδόσεις δεν σχετίζονται πλήρως θετικά μεταξύ τους. Ο βαθμός διαφοροποίησης ενός χαρτοφυλακίου αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν τη μεταβλητότητα των αποδόσεων ενός διαπραγματεύσιμου αμοιβαίου κεφαλαίου. Ένα χαρτοφυλάκιο είναι αναγκαίο να είναι διαφοροποιημένο διότι τα διάφορα περιουσιακά του στοιχεία δεν αντιδρούν με το ίδιο τρόπο σε ανεπιθύμητες ενέργειες. Όσο μεγαλύτερος ο βαθμός στον οποίο διαφοροποιείται το χαρτοφυλάκιο ενός χρεογράφου τόσο περισσότερο ελαχιστοποιείται ο μη συστηματικός κίνδυνος που αυτό ενσωματώνει. Ένα χαρτοφυλάκιο που περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό χρεογράφων παρουσιάζει μικρότερη μεταβλητότητα σε σχέση με ένα χρεόγραφο το οποίο αναφέρεται σε ένα μόνο περιουσιακό στοιχείο. Αυτό συμβαίνει επενδύοντας σε συνδυασμό διαφόρων κατηγοριών περιουσιακών στοιχείων ή σε επενδύσεις σε διαφορετικές εταιρείες διαφορετικού τύπου βιομηχανιών, και με αυτόν τον τρόπο θα μειωθεί την ευαισθησία σε διακυμάνσεις της αγοράς.

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο όσον αφορά το βαθμό διαφοροποίησης ενός χαρτοφυλακίου αναφέρεται στη συνδιακύμανση μεταξύ των διαφόρων κινητών αξιών. Δηλαδή, κατά πόσο και σε ποιο βαθμό οι τιμές των χρεογράφων μεταβάλλονται προς την ίδια κατεύθυνση. Ο κίνδυνος ενός διαπραγματεύσιμου αμοιβαίου κεφαλαίου θα είναι μεγαλύτερος όσο μεγαλύτερη είναι και η συνδιακύμανση των αξιών που περιλαμβάνει.

Οι βασικές προσεγγίσεις για την διαφοροποίηση του κινδύνου σε χαρτοφυλάκιο χρεογράφων αναφέρονται:

- a) Στην απλή διαφοροποίηση
- b) Στην διαφοροποίηση μεταξύ διαφορετικών κλάδων
- c) Στη διαφοροποίηση κατά Markowitz

Αναλυτικότερα:

Η απλή διαφοροποίηση αναφέρεται στην λογική ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των χρεογράφων ενός χαρτοφυλακίου τόσο με πιο καλά διαφοροποιημένο είναι. Στην πραγματικότητα όμως επειδή όσο αυξάνει το μέγεθος του χαρτοφυλακίου τόσο μεγαλώνει και το κόστος και επιπλέον σύμφωνα με έρευνες Evans (1968) μετά από ένα αριθμό χρεογράφων σε ένα χαρτοφυλάκιο (π.χ. 8 μετοχές) έχουμε πολύ μικρή μείωση του κινδύνου.

Στη διαφοροποίηση μεταξύ διαφορετικών κλάδων αναφερόμαστε στην επιλογή χρεογράφων από διαφορετικούς βιομηχανικούς ή άλλους κλάδους. Όμως, σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί τα αποτελέσματα αυτής της διαφοροποίησης δεν παρέχει καλύτερα αποτελέσματα από την απλή διαφοροποίηση (μελέτη Fisher και Lorie 1968).

Σύμφωνα με την διαφοροποίηση κατά Markowitz επιλέγονται διαφορετικά χρεόγραφα τα οποία παρουσιάζουν συντελεστή συσχέτισης των αποδόσεών τους σημαντικά χαμηλότερης της μονάδας. Όταν ο συντελεστής συσχέτισης είναι κοντά στο 1, μας δείχνει ότι υπάρχει παράλληλη και ομόρροπη κίνηση μεταξύ των εξεταζόμενων μεταβλητών, ενώ τιμές στο -1 δείχνουν παράλληλη αλλά αντίθετης κατεύθυνσης κίνηση. Τιμές κοντά στο 0 σημαίνει ότι κινούνται ανεξάρτητα μεταξύ τους. Η βασική προσέγγιση κατά Markowitz αναφέρει ότι οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο, δηλαδή δέχονται να αναλάβουν υψηλότερο βαθμό κινδύνου μονάχα στην περίπτωση που κερδίζουν μεγαλύτερη απόδοση.

Συμπερασματικά όταν ο αριθμός των χρεογράφων που περιέχει ένα χαρτοφυλάκιο γίνει πολύ μεγάλος, ο κίνδυνος που προέρχεται από κάθε χρεόγραφο ξεχωριστά εξαλείφεται. Στην περίπτωση αυτή, η τιμή της διακύμανσης του

χαρτοφυλακίου ελαχιστοποιείται και γίνεται ίση με την συνδιακύμανση των αποδόσεων των χρεογράφων. Άρα για να μειωθεί ο επενδυτικός κίνδυνος συνιστάται η σύνθεση χαρτοφυλακίου με ικανοποιητική διασπορά.

#### 4.12.1 Μαθηματική διατύπωση διαφοροποίησης χαρτοφυλακίου

Όπως αναφέρθηκε, με την αρχή της διαφοροποίησης είναι δυνατόν να περιοριστεί ο μη συστηματικός κίνδυνος των χρεογράφων του χαρτοφυλακίου. Ένα χαρτοφυλάκιο είναι αναγκαίο να είναι διαφοροποιημένο διότι τα διάφορα περιουσιακά στοιχεία δεν αντιδρούν με τον ίδιο τρόπο σε ανεπιθύμητες ενέργειες. Ένας συνδυασμός των διάφορων κατηγοριών περιουσιακών στοιχείων, καθώς και σε επενδύσεις σε διαφορετικές εταιρείες διαφορετικού τομέα θα μειώσει την ευαισθησία του χαρτοφυλακίου στις διακυμάνσεις της αγοράς.

Έστω λοιπόν η πιο γενική και ρεαλιστική περίπτωση όπου  $\sigma_{ij} \neq 0$ . Ακολουθώντας στην περίπτωση αυτή την αφελή τακτική της ισοκατανομής του κεφαλαίου στα διαθέσιμα χρεόγραφα, ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου είναι ο ακόλουθος :

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{N}\right)^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N \left(\frac{1}{N}\right) \left(\frac{1}{N}\right) \sigma_{i,j} =$$

$$\frac{1}{N} \left( \sum_{i=1}^N \frac{\sigma_i^2}{N} \right) + \frac{N-1}{N} \left( \sum_{i=1}^N \sum_{j=1, j \neq i}^N \frac{\sigma_{i,j}}{N(N-1)} \right) \quad (4.11)$$

Ο πρώτος όρος μέσα στις παρενθέσεις είναι η μέση διασπορά των αποδόσεων των χρεογράφων του χαρτοφυλακίου. Αντίστοιχα, και ο δεύτερος όρος σε αγκύλες είναι και αυτός μια μέση τιμή. Αυτό γίνεται εμφανές αν ληφθεί υπόψη ότι το πλήθος των όρων που αφορούν  $\sigma_{i,j}$  τη συνδιακύμανση είναι  $N(N-1)$ . Άρα λοιπόν ο δεύτερος όρος σε αγκύλες στην παραπάνω σχέση αναπαριστά τη μέση συνδιακύμανση  $\bar{\sigma}_{i,j}$  των αποδόσεων των χρεογράφων που εντάσσονται στο χαρτοφυλάκιο. Άρα λοιπόν ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου μπορεί να εκφραστεί πιο απλά ως εξής:

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{N} \bar{\sigma}^2 + \frac{N-1}{N} \bar{\sigma}_{i,j} = \frac{1}{N} \bar{\sigma}^2 + \bar{\sigma}_{i,j} - \frac{1}{N} \bar{\sigma}_{i,j}$$

Δηλαδή,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sigma_p^2 = \bar{\sigma}_{i,j} \quad (4.12)$$

Το αποτέλεσμα αυτό οδηγεί στο ακόλουθο σημαντικό συμπέρασμα.. Εάν ν ο επενδυτής έχει τη δυνατότητα να συνθέσει ένα χαρτοφυλάκιο αποτελούμενο από έναν αυθαίρετα μεγάλο αριθμό χρεογράφων, τότε ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου προσδιορίζεται μόνο από τις συνδιακυμάνσεις των χρεογράφων που το αποτελούν. Ο κίνδυνος που προέρχεται από το κάθε ανεξάρτητο χρεόγραφο εξαλείφεται.

Το παραπάνω σημαντικό συμπέρασμα αποτελεί το βασικό αποτέλεσμα της αρχής της διαφοροποίησης (diversification) συμφώνα με την οποία ο επενδύτης πρέπει να συνθέτει χαρτοφυλάκια με επαρκή διασπορά όσον αφορά τα χρεόγραφα που περιλαμβάνουν με στο χο τη μείωση του επενδυτικού κινδύνου.

### 4.13 ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ

Η παραπάνω ανάλυση έδειξε ότι είναι δυνατή η μείωση του επενδυτικού κινδύνου ακολουθώντας μια κατάλληλα σχεδιασμένη στρατηγική διαφοροποίησης. Ο σχεδιασμός μιας τέτοιας στρατηγικής απαιτεί τον προσδιορισμό της κατάλληλης σύνθεσης ενός χαρτοφυλακίου πολλαπλών χρεογράφων με στόχο την ελαχιστοποίηση του κινδύνου. Οι βάσεις για την ανάπτυξη ενός μεθοδολογικού πλαισίου για την αντιμετώπιση του θέματος αυτού τέθηκαν από τον Νομπελίστα Harry Markowitz στη δεκαετία του 1950 (Markowitz H., 1952).

Η κύρια έννοια του μεθοδολογικού πλαισίου που ανέπτυξε ο Markowitz αυτή του αποτελεσματικού χαρτοφυλακίου (efficient portfolio). Θεωρώντας πάντα ότι η ανάλυση βασίζεται στα κριτήρια της αναμενόμενης απόδοσης και του κινδύνου, ένα χαρτοφυλάκιο P ονομάζεται αποτελεσματικό εάν και μόνο εάν δεν υπάρχει κανένα άλλο χαρτοφυλάκιο P' τέτοιο ώστε  $E(R_{p'}) \geq E(R_p)$  και  $\sigma_{p'} \leq \sigma_p$ , με μία τουλάχιστον από τις δύο ανισότητες να είναι αυστηρή. Δηλαδή το χαρτοφυλάκιο P είναι αποτελεσματικό εάν δεν υπάρχει ένα άλλο χαρτοφυλάκιο το οποίο να υπερτερεί έναντι του P όσον αφορά την απόδοση και τον κίνδυνο. Το σύνολο των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων ονομάζεται απλά αποτελεσματικό σύνολο.

Μέσα στο πλαίσιο που αναλύθηκε μέχρι τώρα, στόχος της βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων είναι ο εντοπισμός του συνόλου των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων.

Στην περίπτωση όπου δεν επιτρέπονται οι ανοικτές πωλήσεις και δεν υπάρχει η δυνατότητα επένδυσης σε ένα ακίνδυνο χρεόγραφο, το αποτελεσματικό μέτωπο προσδιορίζεται με ελαχιστοποίηση του κινδύνου για διάφορες τιμές της απόδοσης. Συγχρόνως, λαμβάνεται υπόψη ότι δεν είναι δυνατόν να διατηρούνται αρνητικά

ποσοστά επένδυσης σε κάποιο χρεόγραφο και ότι το άθροισμα των ποσοστών αυτών ισούται με τη μονάδα. Η μαθηματική διατύπωση του προβλήματος για τον καθορισμό του αποτελεσματικού μετώπου στην περίπτωση αυτή έχει ως εξής :

$$\text{Ελαχιστοποίηση} \quad \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^m w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij}$$

$$\text{Υπό τους περιορισμούς} \quad \sum_{i=1}^m w_i = 1$$

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^m E(R_i) \times W_i$$

Η παραπάνω διατύπωση αντιστοιχεί στην αυθεντική έκφραση του υποδείγματος μέσου-διακύμανσης, όπως αυτό προτάθηκε από τον Markowitz(1952). Το πρόβλημα αυτό είναι και σε αυτή την περίπτωση ένα πρόβλημα τετραγωνικού προγραμματισμού. Μεταβάλλοντας την αναμενόμενη απόδοση μεταξύ των τιμών των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου ελαχίστου κινδύνου και του χαρτοφυλακίου μέγιστης απόδοσης, προσδιορίζονται διάφορα σημεία πάνω στο αποτελεσματικό μέτωπο, μέχρι αυτό να σαρωθεί πλήρως.

Ακόμη οι πιο δημοφιλείς μεθοδολογίες, στις οποίες ανήκει και η μέθοδος μέσου-διακύμανσης είναι οι εξής:

- Η μέθοδος μέσου-διακύμανσης(mean-variance, MV)
- Η μέθοδος μέσης απόλυτης απόκλισης(mean absolute deviation, MAD)
- Η μέθοδος MinMax (MM)
- Η μέθοδος της υπό συνθήκη αξίας σε κίνδυνο(conditional value at risk, CVaR).

Οι μεθοδολογίες αυτές βασίζονται σε διαφορετικά μέτρα της καταλληλότητας των χαρτοφυλακίων σε όρους απόδοσης και κινδύνου. Η μέθοδος MAD των Konno και Yamazaki (1991) εισάγει την μέτρηση του κινδύνου μέσω της απόλυτης απόκλισης στη θέση της διακύμανσης. Το πλεονέκτημα του μοντέλου αυτού σε σχέση με εκείνο του Markowitz είναι ότι εδώ δημιουργείται πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού αντί για τετραγωνικού το οποίο χρειάζεται πολύ λιγότερους υπολογισμούς άρα και έχει λιγότερες απαιτήσεις. Η μέθοδος MinMax του Young (1998), δημιουργεί και αυτή πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού παίρνοντας ως κριτήριο τη μεγιστοποίηση της ελάχιστης απόδοσης. Για κανονική κατανομή των αποδόσεων τα αποτελέσματα της μεθόδου μοιάζουν αρκετά στα αντίστοιχα της μεθόδου MV. Σε μη ομοιόμορφες κατανομές υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με την MV. Στο μοντέλο CVaR παρουσιάστηκε από τους Rockafellar και

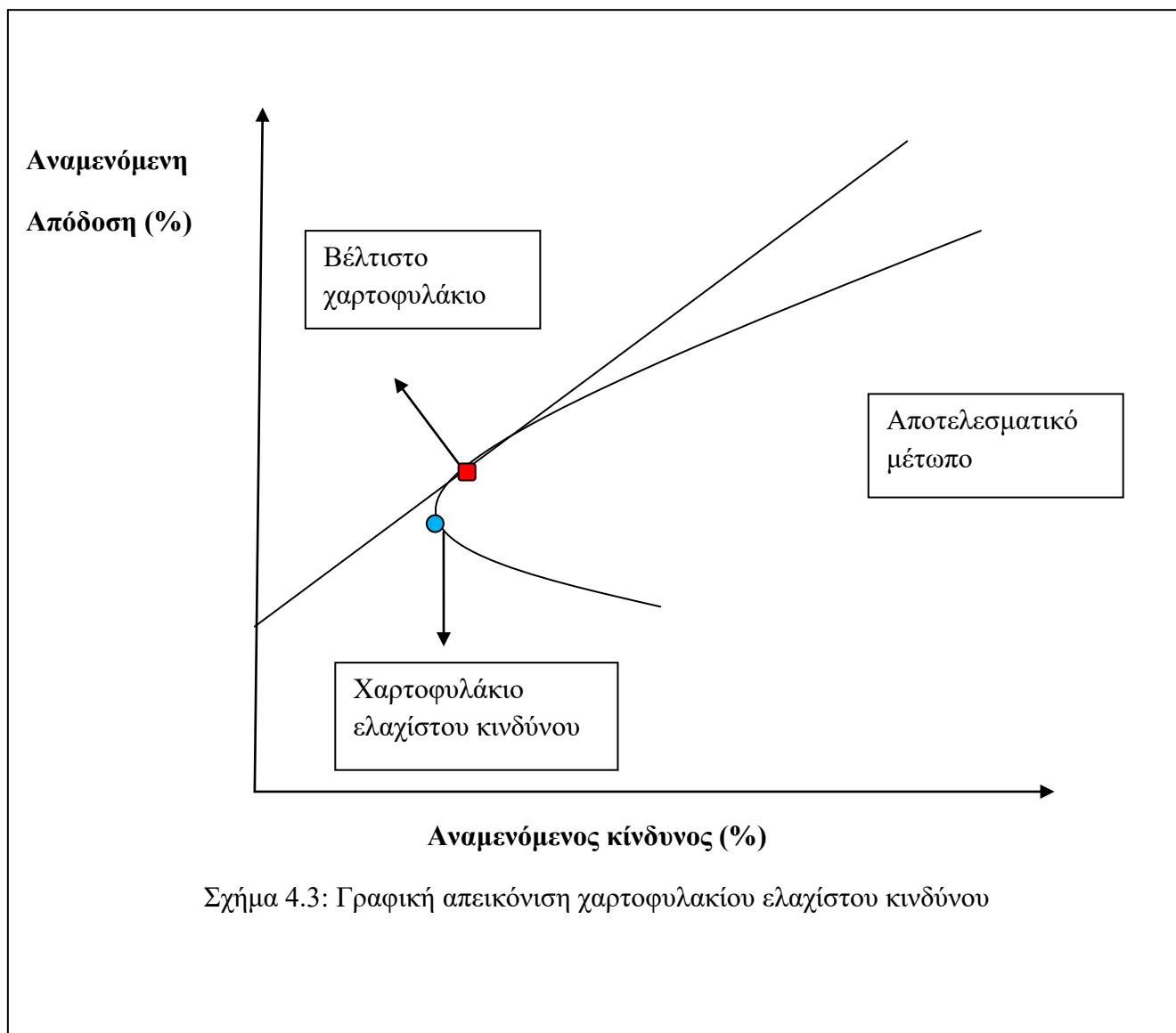
Uryasev (2002) βασίζεται στην υπό συνθήκη αξία σε κίνδυνο, η οποία αποτελεί επέκταση της έννοιας της αξίας σε κίνδυνο (Value at Risk), που αποτελεί ένα από τα πλέον δημοφιλή μέτρα κινδύνου στη σύγχρονη χρηματοοικονομική θεωρία. Όπως και τα προηγούμενα δύο μοντέλα, έτσι και αυτό βασίζεται στη χρήση τεχνικών γραμμικού προγραμματισμού για τη σύνθεση βέλτιστων χαρτοφυλακίων.

## 4.14 ΤΟ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟ ΕΛΑΧΙΣΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Η σύγχρονη θεωρία Χαρτοφυλακίου υπήρξε ο ακρογωνιαίος λίθος της κατασκευής Χαρτοφυλακίων, για την ακαδημαϊκή κοινότητα και όχι μόνο, από τότε που ο Harry Markowitz την παρουσίασε το 1952. Από τότε μέχρι σήμερα, η επιστήμη συνεχίζει και στοχεύει στην κατασκευή ενός χαρτοφυλακίου υψηλού κινδύνου και απόδοσης μέσω των τεχνικών κατασκευής χαρτοφυλακίου που έχουν αναπτυχθεί ή αναπτύσσονται. Αυτό συμβαίνει για να συμβαδίσει με την επιθυμία των επενδυτών να επενδύουν σε χαρτοφυλάκια τα οποία ικανοποιούν τις προϋποθέσεις και ανήκουν στο αποτελεσματικό μέτωπο έτσι όπως ορίζεται από την σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου.

Το χαρτοφυλάκιο που στοχεύει στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου είναι ουσιαστικά ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο αποτελείται από χρεόγραφα διαφορετικού ρίσκου που όταν συνδυαστούν με τον κατάλληλο τρόπο έχουν ως αποτέλεσμα το χαμηλότερο δυνατό επίπεδο κινδύνου για ποσοστό αναμενόμενης απόδοσης. Μια τέτοια στρατηγική κατασκευής χαρτοφυλακίου εξαρτάται από το επίπεδο κινδύνου και της προσδοκώμενης απόδοσης του επενδυτή. Η ονομασία των συγκεκριμένων χαρτοφυλακίων προέρχεται από τον τρόπο που εκφράζεται μαθηματικά στη Θεωρία χαρτοφυλακίου του Markowitz, στην οποία όσο μικρότερη είναι η διακύμανση τόσο μικρότερος είναι και ο κίνδυνος.

Ένα αξιοσημείο χαρτοφυλάκιο, το οποίο περιέχει τη χαμηλότερη δυνατή μεταβλητότητα σε ένα χαρτοφυλάκιο, είναι το διεθνές χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου (Global Minimum Variance Portfolio-GMV). Αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές που χρήζουν βελτιστοποίησης είναι οι συνδιακυμάνσεις και οι μεταβλητότητες των χρεογράφων. Από τη στιγμή που η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι δεδομένη, το γεγονός ότι η ελάχιστη μεταβλητότητα του χαρτοφυλακίου βασίζεται μόνο στις παραμέτρους κινδύνου είναι ένα ελκυστικό χαρακτηριστικό.



Σχήμα 4.3: Γραφική απεικόνιση χαρτοφυλακίου ελαχίστου κινδύνου

Η κατασκευή χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου είναι ενδιαφέρουσα, επειδή δεν απαιτεί υπολογισμό των αναμενόμενων αποδόσεων των χρεογράφων, αλλά μόνο της μήτρας συνδιακύμανσης, η οποία είναι σταθερή. Το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου βρίσκεται στην αριστερή άκρη του αποτελεσματικού μετώπου. Πολλοί ερευνητές έχουν υπολογίσει την απόδοση τέτοιων χαρτοφυλακίων και την συνέκριναν με άλλα χαρτοφυλάκια και εντόπισαν ένα συγκριτικό πλεονέκτημα όσον αφορά τις επιδόσεις για το χαρτοφυλάκιο αυτό. Μερικοί συγγραφείς μπορεί να έχουν διαπιστώσει ότι αυτό το χαρτοφυλάκιο ξεπερνά σε απόδοση τόσο ένα value-weighted χαρτοφυλάκιο (Baker and Haugen 1991. Clarke et al 2006) όσο και το χαρτοφυλάκιο επαφής ( Chan et al 1999. Jagannathan and Ma 2003 DeMiguel et al 2007), έχοντας απαγορεύσει τις ανοιχτές πωλήσεις, αλλά είναι πιο δύσκολο να εντοπίσουν τυχόν υπεραπόδοση σε ένα ισοσταθμισμένο χαρτοφυλάκιο. Τέλος, τα χαρτοφυλάκια που δημιουργούνται δεν απαγορεύουν την είσοδο χρεογράφων με περίπλοκες διαδικασίες, αλλά μέσω των αντικειμενικών συναρτήσεων συνθέτουν τους περιορισμούς. Με

αυτόν τον τρόπο οδηγούμαστε σε πιο σταθερά χαρτοφυλάκια τα οποία σε περιπτώσεις συχνού ανασχεδιασμού είναι εύκολα διαχειρίσιμα.

Από την άλλη μεριά, τα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου έχουν μοναδικό στόχο στη μείωση του κινδύνου και δεν αποβλέπουν στην βελτιστοποίηση της σχέσης κινδύνου/ απόδοσης. Συνεπώς τέτοιου είδους χαρτοφυλάκια οδηγούν σε τάση επένδυσης σε χρεόγραφα χαμηλής μεταβλητότητας σε βάρος της αξιοποίησης της συσχέτισης που αναπτύσσεται μεταξύ χρεογράφων διαφορετικών μεταβλητοτήτων. Επιπρόσθετα τα χαρτοφυλάκια που στοχεύουν στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου έχει αποδειχθεί ότι οδηγούν σε μη διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια. Χαρακτηριστικά σε μελέτη των DeMiguel, Garlappi and Uppal (2009) αξιολογείται μια ομάδα χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου σε επτά σύνολα δεδομένων και προκύπτει ότι κανένα δεν είναι σταθερά καλύτερο από ένα απλό κανόνα ίσων βαρών σε όρους δείκτη Sharpe. Ακόμη, τα συγκεκριμένα χαρτοφυλάκια συνήθως έχουν υψηλά ποσοστά επένδυσης στα στοιχεία ενεργητικού με τη χαμηλότερη μεταβλητότητα. Η υψηλή συγκέντρωση σε GMV χαρτοφυλάκια είναι ένα ευρέως αναγνωρισμένο πρόβλημα. Οι Clarke, De Silva and Thorley(2011) and DeMiguel et al (2009) αναδεικνύουν το πρόβλημα αυτό με τις μελέτες τους.

Καταλήγοντας ,το σημαντικό συμπέρασμα που προκύπτει στο έργο Markowitz σχετικά με την αποτελεσματική διαφοροποίηση στην κατασκευή χαρτοφυλακίων είναι ότι ενώ οι αποδόσεις τους είναι ένας απλός σταθμισμένος μέσος όρος αποδόσεων των χρεογράφων, η διακύμανση του χαρτοφυλακίου δεν είναι μόνο ο σταθμισμένος μέσος όρος των διακυμάνσεων των χρεογράφων. Για δεδομένο επίπεδο απόδοσης, ο κίνδυνος είναι δυνατόν να μειωθεί με αποτελεσματικό συνδυασμό των χρεογράφων, σύμφωνα με τις συνδιακυμάνσεις τους. Τα συγκεκριμένα χαρτοφυλάκια είναι κατάλληλα για επενδυτές που επιθυμούν να επενδύσουν σε χρεόγραφα χαμηλού ρίσκου.

## **4.15 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ**

### **4.15.1 Γενικά**

Ο διαχειριστής ενός χαρτοφυλακίου, είτε είναι επαγγελματίας και διαχειρίζεται χαρτοφυλάκια που ανήκουν σε τρίτους, είτε είναι ιδιώτης και διαχειρίζεται το δικό του χαρτοφυλάκιο, έχει δυο κύριους σκοπούς, οι οποίοι είναι οι εξής:

- 1) Να επιτύχει αποδόσεις μεγαλύτερες (ή τουλάχιστον ίσες) με εκείνες που αντιστοιχούν σε μια απλή στρατηγική αγοράς και διακράτησης, με το ίδιο επίπεδο κίνδυνου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί εάν ο διαχειριστής διαθέτει εξαιρετική ικανότητα επιλογής χρεογράφων ή/και εξαιρετική ικανότητα πρόβλεψης της χρονικής μεταβολής της αγοράς. Ένας διαχειριστής χαρτοφυλακίου ο οποίος μπορεί να επιλέγει υποτιμημένα χρεόγραφα με διαχρονική συνέπεια θα επιτύχει υπέρ κανονικές αποδόσεις αναλόγως του κινδύνου που έχει αναλάβει. Την ίδια επιτυχία θα έχει ο διαχειριστής αυτός εάν μπορεί να προβλέπει με διαχρονική συνέπεια τη στιγμή που θα μεταστραφεί η συνολική αγορά ( για παράδειγμα, από ανοδική σε πτωτική και αντιστρόφως), διότι τότε θα έχει την δυνατότητα να μεταβάλει τη σύνθεση του χαρτοφυλακίου του προτού πραγματοποιηθεί η μεταβολή της αγοράς.
- 2) Να επιτύχει πλήρη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου του, εξαλείφοντας τον μη συστηματικό του κίνδυνο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την επιλογή αρκετών και διαφορετικών χρεογράφων τα οποία θα συμπεριληφθούν στο διαχειριζόμενο χαρτοφυλάκιο. Το επίπεδο διαφοροποίησης ενός χαρτοφυλακίου γίνεται φανερό από την συσχέτιση που έχουν οι αποδόσεις του με τις αποδόσεις ενός χρηματιστηριακού δείκτη (που θεωρείται ως ένα υποκατάστατο του χαρτοφυλακίου της αγοράς). Ένα πλήρως διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο θα πρέπει να έχει συντελεστή συσχέτιση ίσο με την μονάδα.

Υπάρχουν δύο ειδών μεταβλητές για την μέτρηση της επίδοσης:

1. Σε απόλυτα μεγέθη

- i. απόδοση κεφαλαίων (hedge funds) ανά μονάδα χρόνου
- ii. έξοδα περά από την απόδοση περιουσιακών στοιχείων (διαχειριστικά έξοδα)
- iii. κίνδυνος (μεταβλητότητα αποδόσεων)

2. Σε συγκριτικά μεγέθη

- i. δείκτης αναφοράς (benchmarks index)
- ii. ανταγωνισμός - σύγκριση με ομοειδής (peer comparison)

## **4.16 ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΟΣΗΣ(ΑΠΟΔΟΣΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ)**

Ένα πρακτικό πρόβλημα που προκύπτει, μετά την κατάρτιση ενός χαρτοφυλακίου είναι η αξιολόγηση της επίδοσης του. Η επίδοση αυτή μετράτε κυρίως με την απόδοση του χαρτοφυλακίου ανά μονάδα κινδύνου(return per unit of risk).

### **4.16.1 Η προσέγγιση της απόδοσης ανά μονάδα κινδύνου**

Η προσέγγιση της απόδοσης ανά μονάδα κινδύνου συσχετίζει το απόλυτο επίπεδο της απόδοσης του χρεογράφου(αμοιβαίου κεφαλαίου) που επιτυγχάνεται μέσα σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο με το επίπεδο του κινδύνου που ενσωματώνεται σε αυτό(Πενταράκη Κ., Ζοπουνίδης Κ., 2002) Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία οι δύο γνωστότεροι δείκτες αξιολόγησης της αποδοτικότητας ανά μονάδα κινδύνου είναι αυτοί των Treynor (1965) και Sharpe (1966).

### **4.16.2 Ο δείκτης του Treynor**

Ο Treynor (1965) ανέπτυξε το πρώτο σύνθετο μέτρο της απόδοσης του χαρτοφυλακίου που περιλαμβάνει τον κίνδυνο. Είχε πιθανολογήσει δυο συνιστώσες του κινδύνου:

1. Τον κίνδυνο που παράγεται από τις διακυμάνσεις της αγοράς.
2. Τον κίνδυνο που προκύπτει από τη μοναδική διακύμανση του χαρτοφυλακίου κινητών αξιών.

Ο Treynor ενδιαφερόταν για ένα μέτρο απόδοσης που θα ισχύει για όλους τους επενδυτές, ανεξάρτητα από τις προτιμήσεις τους στον κίνδυνο.

Δείκτης Treynor: Είναι ο δείκτης που υπολογίζει την ανταμοιβή του κινδύνου του εξεταζομένου χαρτοφυλακίου, ανά μονάδα συστηματικού του κινδύνου.

$$T_p = \frac{R_p - R_f}{\beta_p} \quad (4.13)$$

όπου:

$\beta p$  = Ο συστηματικός κίνδυνος ( συντελεστής  $\beta$ )

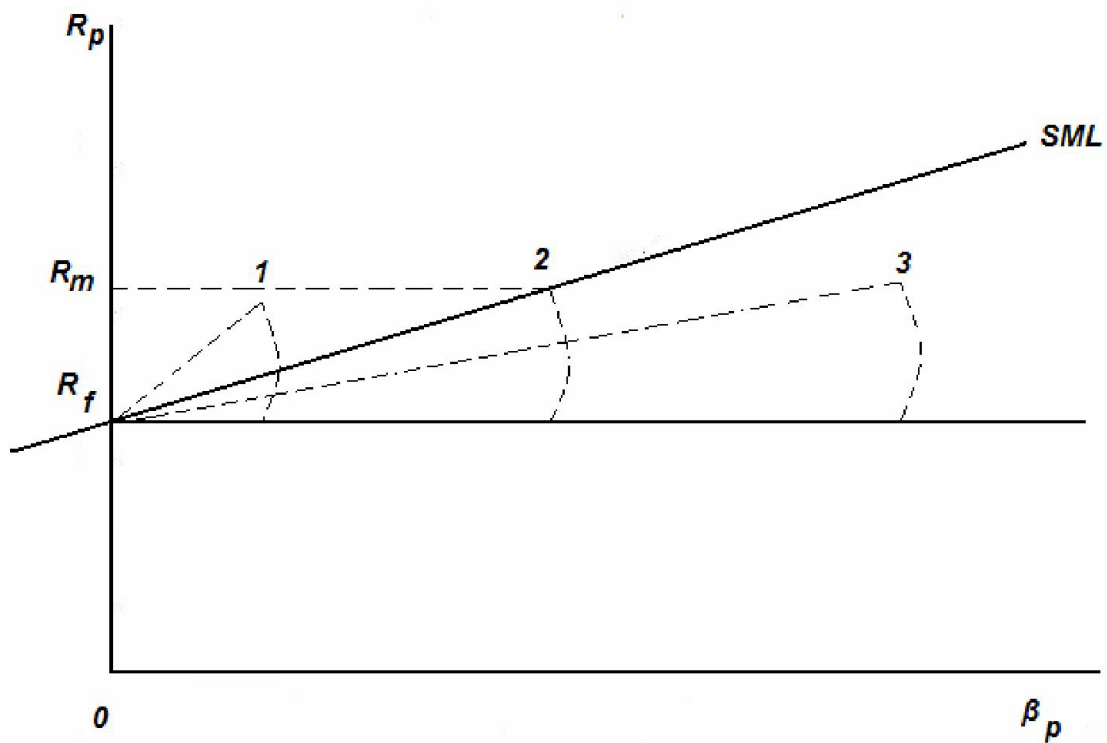
$R_p$  = Η απόδοση του χρεογράφου τη χρονική στιγμή

$R_f$  = Η ακίνδυνη απόδοση από επένδυση σε χρεόγραφα χωρίς κίνδυνο ( π.χ. έντοκα γραμμάτια δημοσίου)

Ο αριθμητής του λόγου αυτού εκφράζεται σε ποσοστά και ο παρονομαστής σε καθαρό αριθμό. Άρα ο δείκτης εκφράζεται σε ποσοστά.

Ο δείκτης του Treynor είναι σύμφωνος με την άποψη που επικρατεί σχετικά με τα διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια τα οποία εμφανίζουν μονάχα συστηματικό κίνδυνο. Αυτό συμβαίνει διότι μέσω της διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου εξαλείφεται ο μη συστηματικός κίνδυνος.

Όσο μεγαλύτερη τιμή έχει ο δείκτης Treynor ενός χαρτοφυλακίου, τόσο καλύτερη απόδοση είχε το χαρτοφυλάκιο κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Ο δείκτης Treynor που αντιστοιχεί στο χαρτοφυλάκιο της Αγοράς μας δίνει την κλίση της Γραμμής Αγοράς Αξιογράφου (SML). Επομένως εάν συγκρίνουμε το δείκτη ενός χαρτοφυλακίου με τον αντίστοιχο δείκτη του χαρτοφυλακίου της Αγοράς, τότε το χαρτοφυλάκιο μπορεί να παρουσιασθεί στο ίδιο Σχήμα με την Γραμμή Αγοράς Αξιογράφου. Εάν ο δείκτης του εξεταζομένου χαρτοφυλακίου είναι μεγαλύτερος από ο δείκτη του χαρτοφυλακίου της Αγοράς, τότε το χαρτοφυλάκιο θα βρίσκεται επάνω από την Γραμμή Αγοράς Αξιογράφου, που σημαίνει ότι κατά την εξεταζόμενη περίοδο 1955 είχε ανώτερη απόδοση αναλόγως του συστηματικού του κινδύνου. Εάν ο δείκτης είναι μικρότερος, τότε το χαρτοφυλάκιο θα βρίσκεται κάτω από την Γραμμή Αγοράς Αξιογράφου, που σημαίνει ότι κατά την εξεταζόμενη περίοδο είχε κατώτερη απόδοση αναλόγως του συστηματικού του κινδύνου.



Σχήμα 4.4: Μέγεθος μέτρησης και σύγκριση επιδόσεων κατά Treynor

#### 4.16.3 Ο δείκτης Sharpe

Ο Sharpe (1966) ακολουθώντας την εργασία του σχετικά με το μοντέλο αποτίμησης κεφαλαιουχικών αγαθών (CAPM), και ειδικότερα με την Γραμμή Κεφαλαιαγοράς (CML) σχεδίασε ένα σύνθετο μέτρο για την αξιολόγηση της απόδοσης. Ο Sharpe πρότεινε ένα δείκτη για τις περιπτώσεις εκείνες όπου ο δείκτης Treynor δεν αναμενόταν να έχει ικανοποιητική ικανότητα πρόβλεψης.

Δείκτης Sharpe: Υπολογίζει την ανταμοιβή του κινδύνου του εξεταζόμενου χαρτοφυλακίου, ανά μονάδα συνολικού κινδύνου.

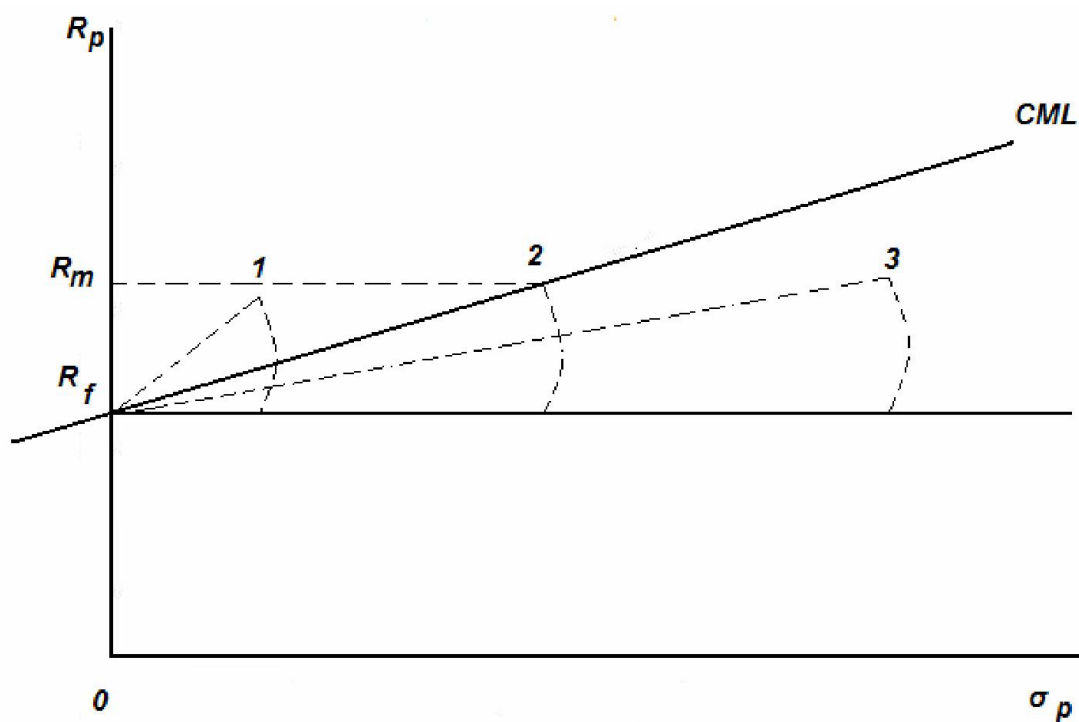
$$S_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad (4.14)$$

όπου:  $\sigma_p$  ο συνολικός κίνδυνος (τυπική απόκλιση) του χρεογράφου

Αυτό το σύνθετο μέτρο απόδοσης χαρτοφυλακίου είναι παρόμοιο με το μέτρο του Treynor ωστόσο επιδιώκει τη μέτρηση του συνολικού κινδύνου του

χαρτοφυλακίου, περιλαμβάνοντας την τυπική απόκλιση, αντί να εξετάζει μόνο το συστηματικό κίνδυνο. Ουσιαστικά ο Sharpe αντικατάστησε τη μέτρηση του συστηματικού κινδύνου με το συνολικό κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου.

Όσο μεγαλύτερη τιμή έχει ο δείκτης Sharpe ενός χαρτοφυλακίου, τόσο καλύτερη απόδοση είχε το χαρτοφυλάκιο κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Ο δείκτης Sharpe που αντιστοιχεί στο χαρτοφυλάκιο της Αγοράς μας δείχνει την κλίση της Γραμμής Κεφαλαιαγοράς (CML). Επομένως, εάν συγκρίνουμε τον δείκτη Sharpe ενός χαρτοφυλακίου με τον αντίστοιχο δείκτη του χαρτοφυλακίου της Αγοράς, τότε το χαρτοφυλάκιο μπορεί να παρουσιαστεί στο ίδιο Σχήμα με την Γραμμή Κεφαλαιαγοράς. Εάν ο δείκτης του εξεταζομένου χαρτοφυλακίου είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη του χαρτοφυλακίου της Αγοράς, τότε το χαρτοφυλάκιο θα βρίσκεται πάνω από την Γραμμή Κεφαλαιαγοράς, που σημαίνει ότι κατά την εξεταζόμενη περίοδο είχε ανώτερη απόδοση αναλόγως του συνολικού του κινδύνου. Εάν ο δείκτης είναι μικρότερος, τότε το χαρτοφυλάκιο θα βρίσκεται κάτω από την Γραμμή Κεφαλαιαγοράς, που σημαίνει ότι κατά την εξεταζόμενη περίοδο είχε κατώτερη απόδοση αναλόγως του συνολικού του κινδύνου.



Σχήμα 4.5: Μέγεθος μέτρησης και σύγκριση επιδόσεων κατά Sharpe

#### 4.16.4 Ο δείκτης Jensen

Το μέτρο του Jensen (1986) είναι παρόμοιο με τα προηγούμενα μέτρα διότι βασίζεται και αυτό στο Μοντέλο Αποτίμησης Κεφαλαιουχικών Αγαθών (CAPM).

Δείκτης Jensen (Jensen's  $\alpha$ ) : Είναι η αξία ενός χαρτοφυλακίου, η οποία υπολογίζεται ως η διάφορα μεταξύ της πραγματοποιηθείσας απόδοσης του εξεταζομένου χαρτοφυλακίου από τη απαιτούμενη του απόδοση, που αντιστοιχεί στο συστηματικό κίνδυνο που περιέχει το χαρτοφυλάκιο.

Η αξιολόγηση της επίδοσης των αμοιβαίων κεφαλαίων μέσω του δείκτη Jensen, πραγματοποιείται από την ακόλουθη σχέση.

$$\alpha_p = (R_{pt} - R_{ft}) - \beta_p(R_{Mt} - R_{ft}) \quad (4.15)$$

Η σχέση αυτή δείχνει ότι η αξία άλφα ενός χαρτοφυλακίου είναι η διαφορά μεταξύ της πραγματοποιηθείσας απόδοσης από την απαιτούμενη απόδοση που αντιστοιχεί στον συστηματικό κίνδυνο που έχει αναληφθεί.

Σύμφωνα με την παλινδρόμηση αυτή, εφόσον η παράμετρος  $\alpha_p$  είναι θετική, τότε ο διαχειριστής πέτυχε καλύτερη απόδοση από αυτή που ανέμενε με βάση το συστηματικό κίνδυνο που ανέλαβε. Στην περίπτωση που είναι στατιστικά ίση με μηδέν, ο διαχειριστής πέτυχε αναμενόμενη απόδοση με βάση το συστηματικό κίνδυνο που ανέλαβε, ενώ αν είναι μικρότερη του μηδενός, ο διαχειριστής ασκεί αποτυχημένη διαχείριση.

Το μέτρο αυτό απαιτεί την χρήση διαφορετικών αποδόσεων χωρίς κίνδυνο για κάθε χρονικό διάστημα κατά την περίοδο εξέτασης. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τα μέτρα Treynor και Sharpe, τα οποία εξετάζουν τη μέση απόδοση για την συνολική περίοδο, για όλες τις μεταβλητές.

## 4.17 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για τους επενδυτές αλλά και τους επαγγελματίες διαχειριστές, η διάθρωση και διαχείριση χαρτοφυλακίου αποτελούν μια ιδιαίτερα επίπονη προσπάθεια. Δυστυχώς όμως δεν υπάρχουν σίγουροι κανόνες για την αποτελεσματική διαχείριση χαρτοφυλακίων. Για να επιτευχθεί το καλύτερο αποτέλεσμα, μια επένδυση δεν θα πρέπει να εξετάζεται μεμονωμένα αλλά η αξιολόγηση της να βασίζεται στον αναμενόμενο βαθμό απόδοσης και στον κίνδυνο της. Παράλληλα όμως πρέπει να αξιολογείται και η αγορά και ο τρόπος αντιμετώπισης σε περιπτώσεις έντονης μεταβλητότητας των αγορών.

Ανάλογα λοιπόν από τους στόχους που θέτει και από την στρατηγική που θα ακολουθήσει ένας επενδυτής, είτε ιδιώτης είτε επαγγελματίας διαχειριστής, ο οποίος κατέχει κάποια κεφάλαια τα οποία θέλει να επενδύσει με κύριο σκοπό του την αύξηση αυτών των κεφαλαίων, θα καταρτίσει ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο του προσφέρει την ευκαιρία μετριασμού του κινδύνου ή μεγιστοποίησης της απόδοσης. Συνεπώς πρέπει να επιλέγεται ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο του ταιριάζει περισσότερο, που ανταποκρίνεται περισσότερο στην προσωπική του στάση έναντι του ανταλλάγματος απόδοση – ρίσκο.

Η διαχείριση χαρτοφυλακίου δεν μένει μόνο στην επιλογή και διάθρωση των χαρτοφυλακίων. Ένα σημαντικό κομμάτι της που δεν πρέπει να παραλείπεται είναι η αξιολόγηση της επενδυτικής επίδοσης, η οποία είναι εξαιρετικής σημασίας για τους επαγγελματίες διαχειριστές χαρτοφυλακίων αλλά και για τους επενδυτές. Η αξιολόγηση γίνεται για να ελεγχτεί η επίτευξη ή όχι των στόχων που έχουν οριστεί.

Η μελέτη της Διαχείρισης Χαρτοφυλακίου δεν θα μπορούσε να κατανοηθεί αν δεν εξεταζόταν η συμπεριφορά των αποδόσεων των χρεογράφων και ειδικότερα των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων. Η πρόβλεψη της μελλοντικής απόδοσης των Διαπραγματεύσιμων Αμοιβαίων Κεφαλαίων και γενικότερα των χρηματοοικονομικών προϊόντων θεωρείται μια πολύ δύσκολη μελέτη, η οποία εμπεριέχει κίνδυνο για λανθασμένες εκτιμήσεις δεδομένου ότι τα ΔΑ/Κ χαρακτηρίζονται από πολύπλοκη σύνθεση, η οποία προϋποθέτει την παρακολούθηση ταυτόχρονα πολλών παραγόντων και των εξελίξεων τους σε παγκόσμιο επίπεδο. Δεν πρόκειται για μια εύκολη διαδικασία δεδομένου ότι οι διεθνείς εξελίξεις μεταβιβάζονται με ταχύτατους ρυθμούς στην παγκόσμια χρηματιστηριακή αγορά. Ωστόσο δεν θα πρέπει να παραμεριστεί το σημαντικό πλεονέκτημα που θα αποκόμιζε ο επενδυτής από μια τέτοια μελέτη. Οι εν λόγω μελέτες προβλέψεων θα βοηθήσουν τους επενδυτές να αποφύγουν σημαντικά λάθη, να διαχειριστούν αποτελεσματικά τις επενδύσεις τους και να αυξήσουν με την πάροδο του χρόνου την αποδοτικότητά τους.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

## ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ

### 5.1 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΩΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ

Η βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίων είναι ένας κλάδος που έχει απασχολήσει παγκοσμίως τους οικονομολόγους αρκετές δεκαετίες ήδη. Τα τελευταία χρόνια έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην αποτελεσματική διαχείριση των χαρτοφυλακίων. Η βιβλιογραφία και η έρευνα που έχουν δημοσιευτεί είναι ιδιαίτερα αξιόλογες και υπάρχει μια συνεχής και αδιάκοπη προσπάθεια για την αξιολόγηση των ήδη υπαρχόντων μεθόδων, καθώς και την ανάπτυξη καινούργιων, διαφορετικών.

Πίνακας 5.1: Παρουσίαση μεθοδολογιών

ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΠΕΡΙΟΔΙΚΟ	ΕΤΟΣ
Minimum-Variance Portfolio Composition	Clarke, de Silva, Thorley	Journal of Portfolio Management	2012
Distributional properties of portfolio weights	Yarema Okhrin, Wolfgang Schmid	Journal of Econometrics	2006
Theoretical and empirical estimates of mean-variance portfolio sensitivity	Andrzej Palczewski, Jan Palczewski	European Journal of Operational Research	2013
On Portfolio optimization: Imposing the right constraints	Patrick Behr, Andre Guettler, Felix Miebs	Journal of Banking and Finance	2013
The Performance	M. Pritamani, S.	The Journal of	2012

Characteristics of minimum Variance Portfolios	Smith, A. Murphy	Trading	
A Semi definite Programming Approach to Portfolio Optimization	Raquel J. Fonseca, Wolfram Wieseman, Berc Rustem	Computer Aivded Chemical Engineering	2011
A behavioral analysis of Investor diversification	A.M Fuertes, G. Muradoglu, Belma Ozturkkal	European Journal of Finance	2011
Horizon Diversification: Reducing Risk in a Portfolio of Active Strategies	S. Polbennikov, A. Desclee , J. Hyman	The Journal of Portfolio Management	2011
Constrained Optimization for Portfolio Construction	L. Wormald, E. van der Merwe	The Journal of Investing	2012
Chapter Thirteen Portfolio Optimization	Manfred Gilli, Dietmar Maringer, Enrico Schumann	Numerical Methods and Optimization in Finance	2011
Random matrix theory and fund of funds portfolio optimization	T. Conlon, H.J Ruskin, M. Crane	Statistical Mechanics and Applications	2007
An optimisation approach to constructing an exchange-traded fund	C. A. Valle, N. Meade, J. E. Beasley	Springer-Verlag Berlin Heidelberg	2014
On the construction of mutual fund portfolios: A Multicriteria Methodology and an application to the Greek market of equity mutual funds	K. Pendaraki , C. Zopounidis, M. Doumpos	European Journal of Operational Research	2005

Construction of emerging markets exchange traded funds using multiobjective particle swarm optimization	Marta Díez-Fernández, Sergio Alvarez Teleña, and Denise Gorse	
Fund of hedge funds portfolio selection: A Multiple-objective approach	Ryan J. Davies, Harry M. Kat, Sa Lu	2006
Comparative Analysis of Linear Portfolio Rebalancing Strategies: An Application to Hedge Funds	Pavlo Krokhmal, Stanislav Uryasev and Grigory Zrazhevsky	
Using genetic algorithm to support portfolio optimization for index fund management	Kyong Joo Oh., Tae Yoon Kim, Sungky Min	2005

---

Στη συνέχεια αναπτύσσεται μια σύντομη περιγραφή του περιεχομένου της κάθε μελέτης.

### ➤ **Η εργασία των Clarke, de Silva και Thorley, (2012)**

#### Minimum-Variance Portfolio Composition

Οι εμπειρικές μελέτες καταγράφουν ότι χαρτοφυλάκια μετοχών που είναι κατασκευασμένα έτσι ώστε να έχουν το μικρότερο δυνατό κίνδυνο έχουν εκπληκτικά υψηλή μέση απόδοση. Οι Clarke, de Silva και Thorley δίνουν μια αναλυτική λύση για την μακροπρόθεσμη ελάχιστη διακύμανση του χαρτοφυλακίου με την παραδοχή ενός ενιαίου συντελεστή-πίνακα συνδιασποράς. Στην παρούσα δημοσίευση εκτίθεται ένας

απλός και πρωτοποριακός τρόπος ώστε να παρέχονται αρκετές πληροφορίες για την σύνθεση χαρτοφυλακίου ελάχιστης διακύμανσης. Ο υψηλός συστηματικός κίνδυνος βγάζει τη μεγάλη πλειοψηφία των χρεογράφων εκτός μακροπρόθεσμων επενδύσεων. Το σύνολο των τίτλων που παραμένει στο χαρτοφυλάκιο έχει συντελεστή βήτα κάτω από ένα όριο που καθορίζεται. Η παρούσα δημοσίευση απεικονίζει τα μαθηματικά που αφορούν σύνθεση χαρτοφυλακίου χρησιμοποιώντας ιστορικά στοιχεία για την αγορά των ΗΠΑ και διερευνά πως τα αναλυτικά αποτελέσματα μοντέλων ενός παράγοντα συγκρίνονται μέσω αριθμητικής βελτιστοποίησης υπό μια γενικευμένη μήτρα συνδιακύμανσης. Τα αναλυτικά και εμπειρικά αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι οι αποδόσεις των χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου τεκμηριώνουν την μακροχρόνια αντίληψη του παραδοσιακού μοντέλου CAPM ότι τα χαμηλού βήτα χρεόγραφα έχουν σχετικά υψηλή μέση απόδοση.

➤ **Η εργασία των Yarema Okhrin και Wolfram Schmid (2006)**

Distributional properties of portfolio weights

Σε αυτή την εργασία, αποδεικνύονται διάφορες ιδιότητες κατανομής για τα βάρη βέλτιστου χαρτοφυλακίου. Τα βάρη υπολογίζονται αντικαθιστώντας τις παραμέτρους με τις αντίστοιχες ποσότητες του δείγματος. Όλα τα αποτελέσματα για τα πεπερασμένα δείγματα βγαίνουν βάσει υποτιθέμενων κανονικά κατανεμημένων αποδόσεων. Υπολογίζονται οι ακριβείς συνδιασπορές για τα βάρη που προέρχονται από την αναμενόμενη τετραγωνική χρησιμότητα. Επιπλέον συνάγεται η συνάρτηση πυκνότητας πολλών μεταβλητών του παγκοσμίου χαρτοφυλακίου ελάχιστης διασποράς και η μονοδιάστατη πυκνότητα εφαπτόμενου χαρτοφυλακίου. Επιτυγχάνεται η δυνητική πυκνότητα για τα βέλτιστα βάρη της αναλογίας Sharpe και αποδεικνύεται ότι οι προσδοκίες για τα βέλτιστα βάρη της αναλογίας Sharpe βέλτιστα βάρη δεν υπάρχουν. Επιπλέον, ορίζετε η ασυμπτωτική κατανομή των εκτιμώμενων βαρών υποθέτοντας ότι οι αποδόσεις ακολουθούν πολυμεταβλητή σταθερή διαδικασία Gaussian.

➤ **Η εργασία των Andrzej Palczewski και Jan Palczewski, ( 2013)**

Theoretical and empirical estimates of mean-variance portfolio sensitivity

Η εργασία αυτή μελετά τις ιδιότητες ενός εκτιμητή βαρών χαρτοφυλακίου μέσου-διασποράς σε ένα μοντέλο αγοράς με πολλαπλά επικίνδυνα χρεόγραφα και ένα ακίνδυνο χρεόγραφο. Στην περίπτωση που οι υπερβάλλουσες αποδόσεις των

χρεογράφων είναι πολυπαραγοντικές, διανέμονται κανονικά και είναι σειριακά ανεξάρτητες, συνάγονται οι θεωρητικοί τύποι για το μέσο τετραγωνικό σφάλμα. Η ευαισθησία του εκτιμητή χαρτοφυλακίου για σφάλματα, που προκύπτουν από την εκτίμηση της μήτρας συνδιασποράς και του μέσου διανύσματος, είναι ποσοτικοποιημένη. Αποδεικνύεται, ότι η σχετική συμβολή του σφάλματος μήτρας συνδιασποράς εξαρτάται κυρίως από την αναλογία Sharpe του χαρτοφυλακίου της αγοράς και τη συχνότητα δειγματοληψίας των ιστορικών δεδομένων. Οι θεωρητικές μελέτες συμπληρώνονται από μία έρευνα κατανομής του εκτιμητή χαρτοφυλακίου για πειραματικά σύνολα δεδομένων. Χρησιμοποιείται μια κατάλληλα διαμορφωμένη μέθοδος bootstrap για να υπολογιστεί το πειραματικό μέσο τετραγωνικό σφάλμα. Οι θεωρητικές και πειραματικές εκτιμήσεις εναρμονίζονται, με τις πειραματικές τιμές ώστε να είναι, σε γενικές γραμμές υψηλότερες.

➤ **Η εργασία των Patrick Behr, Andre Guettler και Felix Miebs (2013)**

On Portfolio optimization: Imposing the right constraints

Στη συγκεκριμένη μελέτη οι συγγραφείς επανεξετάζουν την πρόσφατη διαπίστωση, ότι καμία στρατηγική χαρτοφυλακίου δεν ξεπερνά το διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο κατασκευασμένο με την μέθοδο naïve,  $1/N$ , με την ανάπτυξη μιας στρατηγικής χαρτοφυλακίου ελαχίστου κινδύνου, σε ένα θεωρητικό πλαίσιο συρρίκνωσης. Τα αποτελέσματά τους δείχνουν ότι, το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου αποδίδει σημαντικά χαμηλότερες διασπορές εκτός δείγματος σε σχέση με πολλές καθιερωμένες στρατηγικές χαρτοφυλακίου ελάχιστης διασποράς. Περαιτέρω παρατηρούν, ότι η στρατηγική χαρτοφυλακίου που δημιούργησαν επιτυγχάνει υψηλότερες αναλογίες Sharpe σε σχέση με το  $1/N$ , με κατά μέσο όρο αύξηση του δείκτη Sharpe κατά 32,5% επί των έξι πειραματικών συνόλων δεδομένων τους. Διαπιστώνουν ότι η στρατηγική ελαχίστου κινδύνου, είναι η μόνη στρατηγική, που επιτυγχάνει το στόχο βελτίωσης του δείκτη Sharpe  $1/N$  σταθερά και σημαντικά. Συγχρόνως η στρατηγική χαρτοφυλακίου που αναπτύσσουν, επιτυγχάνει συγκριτικά χαμηλότερο κύκλο εργασιών και δεν παρουσιάζει υψηλό σορτάρισμα.

➤ **Η εργασία των M. Pritamani, S. Smith και A. Murphy (2012)**

The Performance Characteristics of minimum Variance Portfolios

Στην παρούσα μελέτη οι συγγραφείς διευρύνουν την απόδοση του χαρτοφυλακίου χαμηλής μεταβλητότητας (low volatility securities). Ένα τέτοιο χαρτοφυλάκιο επενδύει σε χαμηλότερης διακύμανσης και αμυντικές μετοχές που τείνουν να έχουν χαμηλότερο  $\beta$ , πράμα που τις καθιστά λιγότερο πιθανές να ακολουθήσουν την κάμψη της αγοράς, σε δυνητική ελαφρά υποαπόδοση κατά την διάρκεια ισχυρών ανοδικών τάσεων της αγοράς. Στο παρελθόν, χαρτοφυλάκια χαμηλής μεταβλητότητας έχουν δείξει την τάση να ξεπερνούν την αγορά. Αποδεικτικά στοιχεία αυτής της τάσης τεκμηριώνονται αναλυτικά στην παρούσα δημοσίευση.

➤ **Η εργασία των Raquel J. Fonseca, Wolfram Wieseman και Berc Rustem (2011)**

A Semi definite Programming Approach to Portfolio optimization

Η εφαρμογή δραστικών τεχνικών βελτιστοποίησης σε ένα διεθνές πρόβλημα κατανομής χαρτοφυλακίου εισάγει μη γραμμικότητες. Αυτές απορρέουν από την υποχρέωση τριγωνισμού των συναλλαγματικών ισοτιμιών και του προϊόντος τοπικού ενεργητικού, καθώς και τις αποδόσεις συναλλάγματος. Αποδεικνύεται, ότι κάνοντας τις κατάλληλες υποθέσεις σε ότι αφορά τον τύπο προσεγγίσεως των συνόλων αβεβαιότητας, το προτεινόμενο μοντέλο έχει ημιορισμένο προγραμματισμό και μπορούν να λυθούν αποτελεσματικά.

➤ **Η εργασία των A.M Fuertes, G. Muradoglu και Belma Ozturkkal (2011)**

A behavioral analysis of Investor diversification

Η παρούσα δημοσίευση μελετά τη σχέση μεταξύ του βαθμού διαφοροποίησης επενδυτικών χαρτοφυλακίων και διαφόρων προσωπικών γνωρισμάτων των επενδυτών όπως η πλεονεκτική πρόσβαση στην πληροφορία ή η ακραία επενδυτική αυτοπεποίθηση. Η εν λόγω ανάλυση επενδυτικής συμπεριφοράς βασίστηκε σε αντικειμενικά δεδομένα από τον μεγαλύτερο επενδυτικό οίκο της Τουρκίας και έλαβε υπόψη 59.941 διαφορετικούς επενδυτικούς λογαριασμούς με ένα σύνολο 3.248.654 εκατομμυρίων συναλλαγών στην περίοδο 2008-2010. Οι πιο εύρωστοι οικονομικά και υψηλού μορφωτικού επιπέδου επενδυτές, εργαζόμενοι στον τομέα χρηματοοικονομικών καθώς και εκείνοι που συναλλάσσονταν σχετικά συχνά εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα διαφοροποίησης στα χαρτοφυλάκια τους πιθανότατα επειδή έχουν ευκολότερη πρόσβαση στην πληροφορία. Οικονομολόγοι, έγγαμοι επενδυτές και επενδυτές που δίνουν εντολές μεγάλου όγκου μέσω επενδυτικών κέντρων επιδεικνύουν χαμηλότερα ποσοστά διαφοροποίησης πιθανότατα λόγω υπερβολικής αυτοπεποίθησης στην επενδυτική τους δράση. Η ανάλυση αυτή

αποκαλύπτει σημαντικές μη γραμμικές επιδράσεις στην επενδυτική συμπεριφορά που συνεπάγονται πως ο αντίκτυπος της υπερβολικής εμπιστοσύνης στην διαφοροποίηση δεν είναι ενιαίος για όλους τους επενδυτές αλλά επηρεάζονται από τις πληροφορίες που διαθέτει ο κάθε επενδυτής και τις διαχειριστικές του ικανότητες.

➤ **Η εργασία των S. Polbennikov, A. Desclee και J. Hyman (2011)**

Horizon Diversification: Reducing Risk in a Portfolio of Active Strategies

Πρωτεύον μηχανισμός έλεγχου του επενδυτικού κινδύνου είναι η διαφοροποίηση. Η διαφοροποίηση συνήθως υλοποιείται με την διανομή χρεογράφων μεταξύ διαφόρων επενδυτικών τομέων και κατά προτίμηση με την επένδυση σε χρεόγραφα με χαμηλή συνδιακύμανση στις αποδόσεις τους. Η επίτευξη μείωσης του επενδυτικού κινδύνου μέσω της χρήσης της διαφοροποίησης διαμέσου μιας οικονομικής κρίσης δεν είναι αναμενόμενη καθώς η συνδιακύμανση μεταξύ διαφορετικών τομέων της αγοράς αυξάνεται. Στην παρούσα δημοσίευση οι συγγραφείς πραγματεύονται μια νέα προσέγγιση στην διαχείριση του επενδυτικού κινδύνου για ενεργητικές στρατηγικές επιλογής βέλτιστου χαρτοφυλακίου. Η προσέγγιση αυτή ονομάζεται « διαφοροποίηση ορίζοντα» , αφορά την εφαρμογή ενεργητικών στρατηγικών με βάση το δείκτη alpha σε διαφορετικούς επενδυτικούς ορίζοντες και αποτελεί εύρωστη μέθοδο μείωσης του ρίσκου.

➤ **Η εργασία των L. Wormald και E. van der Merwe (2012)**

Constrained Optimization for Portfolio Construction

Οι συγγραφείς πραγματεύονται την σχέση μεταξύ συμβατικών προσεγγίσεων για την κατασκευή της μήτρας συνδιακύμανσης για βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίων και των διαφόρων τύπων περιορισμών που είναι διαθέσιμοι στους σύγχρονους αριθμητικούς αλγορίθμους για την επίλυση προβλημάτων βελτιστοποίησης. Συγκεκριμένα, θεωρούμε ότι η χρήση του τετραγωνικού περιορισμού μπορεί να έχει εφαρμογή σε κάθε είδος κινδύνου(διακύμανσης), όπως ο συστηματικός ή ειδικός, που συνδέεται με ένα μοντέλο με παράγοντα κινδύνου. Με τη τοποθέτηση περιορισμών σε κάθε μέρος του κινδύνου( ίσως σε συνδυασμό με περιορισμούς για τον ολικό κίνδυνο), προκύπτουν λύσεις που διαφέρουν από τις συμβατικές. Λαμβάνεται υπόψη η χρήση αυτής της προσέγγισης υπό το φως των πρόσφατων εργασιών με έμφαση στην βελτιστοποίηση του χαρτοφυλακίου με όρους άλφα(προσδοκώμενη απόδοση) που είναι συσχετιζόμενοι με τους παράγοντες κινδύνου του μοντέλου που

χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση του πίνακα συνδιακύμανσης. Για να φανεί η πρακτική αξία αυτής της προσέγγισης, χρησιμοποιείτε ένα καλά τεκμηριωμένο σύνολο άλφα, παραθέτονται τα αποτελέσματα μιας 13τους προσομοίωσης των μετοχικών κεφαλαίων ανάπτυξης των ΗΠΑ –Russell 3000. Τα αποτελέσματα τα οποία μπορεί να παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για επενδυτές, δείχνουν πως οι περιορισμοί που έχουν επίδραση συρρίκνωσης επί της μήτρας συνδιακύμανσης οδηγούν σε διαφορετικές κατανομές χαρτοφυλακίου από τις κλασικές.

➤ **Η εργασία των Manfred Gilli, Dietmar Maringer και Enrico Schumann (2011)**

Chapter Thirteen Portfolio Optimization

Στόχος της επιλογής χαρτοφυλακίου είναι να οριστούν στοιχεία ενεργητικού, όπως ομολόγων ή μετοχών, που να είναι βέλτιστα ως προς τα μέτρα απόδοσης βάσει, για παράδειγμα, κερδών, μεταβλητότητας ή πτώσης κεφαλαίου. Ένα μοντέλο επιλογής χαρτοφυλακίου, είναι με άλλα λόγια, ένας ποσοτικός κανόνας απόφασης, που ορίζει πώς να επενδύσουμε. Το κινητήριο μοντέλο για την επιλογή χαρτοφυλακίου είναι η βελτιστοποίηση μέσου διασποράς. Σε μεγάλο βαθμό, η προδιαγραφή αυτή υπόκειται σε υπολογιστικούς περιορισμούς. Ο Markowitz μελέτησε τη χρήση της ημιδιασποράς ως μέτρου για τον κίνδυνο, αλλά την απέρριψε, κυρίως επειδή ήταν πολύ πιο δύσκολο να υπολογιστεί το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο. Τα μοντέλα βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίου έχουν δημιουργηθεί για να συμβουλευτικά για τους επενδυτές προκειμένου να επιλέγουν κατάλληλα τα χρεόγραφα στα οποία θα επενδύσουν. Στη συγκεκριμένη μελέτη, συζητείται η ρύθμιση μιας περιόδου, που αρχίζει με τυποποιήσεις του κλασικού μοντέλου, που μπορούν να λυθούν με τετραγωνικό προγραμματισμό, αλλά στη συνέχεια προχωράει σε εφευρετικές μεθόδους. Περιγράφεται η εφαρμογή απλών αλλά αποτελεσματικών τεχνικών βελτιστοποίησης όπως η Τοπική Αναζήτηση και αποδοχή περιθωρίου. Η τελευταία περίπτωση ιδίως, είναι ευέλικτη και αρκετά ισχυρή για να λύσει διάφορα μοντέλα, ουσιαστικά χωρίς περιορισμούς όσον αφορά την αντικειμενική συνάρτηση ή τους περιορισμούς. Η αποδοχή περιθωρίου περιγράφεται λεπτομερώς και εξηγείται βήμα-βήμα, πως περνάμε από μια γενική περιγραφή του αλγορίθμου σε ουσιαστική εφαρμογή. Δίνονται πολλά παραδείγματα συμπεριλαμβανομένου και ενός κώδικα.

➤ **Η εργασία των T. Conlon, H.J Ruskin, M. Crane (2007)**

Random matrix theory and fund of funds portfolio optimization

Ο ιδιοκτησιακός χαρακτήρας των hedge funds σημαίνει ότι αποτελεί κοινή πρακτική των διαχειριστών να διαρρέουν ελάχιστες πληροφορίες σχετικά με τις αποδόσεις τους. Η κατασκευή ενός χαρτοφυλακίου αμοιβαίων κεφαλαίων απαιτεί μια μήτρα συσχέτισης, η οποία συχνά πρέπει να υπολογίζεται χρησιμοποιώντας ένα σχετικά μικρό δείγμα μηνιαίων αποδόσεων, που προκαλεί θόρυβο. Σε αυτή την εργασία, η θεωρία τυχαίας Μήτρας (RMT) σε ένα πίνακα συνδιακυμάνσεων C, κατασκευασμένο χρησιμοποιώντας δεδομένες αποδόσεις από hedge funds. Η ανάλυση αποκαλύπτει μια σειρά ιδιοδιανυσμάτων, που αποκλίνουν από το φάσμα που προτείνεται από την RMT. Τα συστατικά των αποκλινόντων ιδιοδιανυσμάτων αποδεικνύεται ότι αντιστοιχούν σε διακριτές ομάδες στρατηγικών που εφαρμόζονται από τους διαχειριστές αμοιβαίων κεφαλαίων. Τέλος η μήτρα συσχέτισης ξεκαθαρίζει με διαχωρισμό του θορυβώδους από το μη θορυβώδες μέρος του C. Αυτή η τεχνική έχει διαπιστωθεί, ότι μειώνει σημαντικά τη διαφορά μεταξύ του προβλεπόμενου και του πραγματοποιηθέντα κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου, που οδηγεί σε βελτιωμένο προφίλ κινδύνου για ένα κεφάλαιο αμοιβαίων κεφαλαίων.

➤ **Η εργασία των C. A. Valle, N. Meade και J. E. Beasley (2014)**

An optimisation approach to constructing an exchange-traded fund

Στην παρούσα εργασία εξετάζουμε το πρόβλημα για το πώς θα αποφασίσουμε πως θα είναι το χαρτοφυλάκιο των περιουσιακών στοιχείων που πρέπει να διέπουν ένα διαπραγματεύσιμο αμοιβαίο κεφάλαιο (ETF). Έχουμε διατυπώσει αυτό το πρόβλημα ως ένα μικτό-ακέραιος μη γραμμικό πρόγραμμα. Θεωρούμε τα ETF τα οποία έχουν θετική επιρροή σε σχέση με τον δείκτη αναφοράς και αυτά έχουν αρνητική επιρροή (αντίστροφα ETFs). Η μέθοδος είναι μια ευέλικτη διαδικασία που ενσωματώνει αποφάσεις αγοράς και πώλησης σε στοιχεία ενεργητικού, καθώς εξισορροπεί και τα κόστη των συναλλαγών. Τα Υπολογιστικά αποτελέσματα που δίνονται για τα προβλήματα, προέρχονται από τον S&P και τους διεθνείς δείκτες μετοχών, με τη συμμετοχή έως και 1.200 περιουσιακών στοιχείων. Στόχος της εργασίας είναι να διαμορφώσει ένα διαπραγματεύσιμο κεφάλαιο που θα επιτύχει απόδοση πολλαπλάσια του της απόδοσης του δείκτη που συμμετέχει.

➤ **Η εργασία των K. Pendaraki, C. Zopounidis και M. Doumpos(2005)**

On the construction of mutual fund portfolios: A Multicriteria Methodology and an application to the Greek market of equity mutual funds

Η αξιολόγηση της επίδοσης των αμοιβαίων κεφαλαίων έχει ένα πολύ ενδιαφέρον θέμα έρευνας, όχι μόνο για τους ερευνητές, αλλά και για τους διαχειριστές των οικονομικών, τραπεζικών και επενδυτικών ιδρυμάτων. Στην εργασία αυτή, προτείνεται ένα ολοκληρωμένο μεθοδολογικό πλαίσιο για την αξιολόγηση των επιδόσεων των αμοιβαίων κεφαλαίων. Η προτεινόμενη μεθοδολογία βασίζεται στον συνδυασμό των μεθόδων διακριτών και συνεχών μεταβλητών με βάση την πολυκριτήρια μέθοδο-MCDA για την επιλογή αμοιβαίων κεφαλαίων και τη σύνθεση τους. Στο πρώτο στάδιο της ανάλυσης η μέθοδος UTADIS MCDA χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη μοντέλων απόδοσης αμοιβαίων κεφαλαίων που υποστηρίζουν την επιλογή ενός μικρού συνόλου, η οποία θα συνθέτουν τις τελικές στα χαρτοφυλάκια. Στο δεύτερο στάδιο, ένα μοντέλο προγραμματισμού χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της αναλογίας των επιλεγμένων αμοιβαίων κεφαλαίων στα τελικά χαρτοφυλάκια. Η μεθοδολογία που εφαρμόζεται για τα δεδομένα της ελληνικής αμοιβαία κεφάλαια κατά την περίοδο 1999-2001 με ενθαρρυντικά αποτελέσματα.

➤ **Η εργασία των Marta Díez-Fernández, Sergio Alvarez Teleña, και Denise Gorse**

Construction of emerging markets exchange traded funds using multiobjective particle swarm optimization

Οι τεχνικές βελτιστοποίηση με την πολυκριτήρια μέθοδο σμήνους σωματιδίων (MOPSO) χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή ενός νέου χρηματιστηριακού δείκτη των Άνδεων ως διαπραγματεύσιμο αμοιβαίο κεφάλαιο (ETF) με σταθμίσεις προσαρμοσμένες ώστε να επιτρέπει μια ανταλλαγή μεταξύ της ελαχιστοποίησης, του σφάλματος παρακολούθησης και ενίσχυσης της ρευστότητας από τη μείωση του κόστους των συναλλαγών και από τις επιπτώσεις στην αγορά. Οι λύσεις που αποκτήθηκαν με τον φορέα αξιολογήθηκαν από την PSO (VEPSO) είναι σε σύγκριση με εκείνα που λαμβάνονται από την κβαντική-συμπεριφορική έκδοση αυτού αλγόριθμο (VEQPSO) και έχει βρεθεί η καλύτερη στρατηγική για τον διαχειριστή του χαρτοφυλακίου που θα ήταν να χρησιμοποιήσει ένα υβρίδιο με συνεισφορές από τις δύο εκδόσεις του αλγόριθμου MOPSO.

➤ **Η εργασία των Ryan J. Davies, Harry M. Kat και Sa Lu(2006)**

Fund of hedge funds portfolio selection: A Multiple-objective approach

Αυτό το έγγραφο αναπτύσσει μια τεχνική για τα 'fund of hedge funds' για να διαθέσει κεφάλαια σε διαφορετικές στρατηγικές των hedge funds και σε παραδοσιακά περιουσιακά στοιχεία. Η προσαρμογή μας σε πολυωνυμικά Προγράμματα (PGP) μεθόδων βελτιστοποίηση ενσωματώνουν τις προτιμήσεις των επενδυτών για υψηλότερες αποδόσεις, όπως προσαρμογή της ασυμμετρίας και της κύρτωσης, και παρέχει υπολογιστικά πλεονεκτήματα πέρα από τον ανταγωνιστικές μεθόδους. Στην εργασία Δείχνουμε πώς οι βέλτιστες κατανομές εξαρτώνται από την αλληλεπίδραση μεταξύ των στρατηγικών, όπως μετράται από τη συνδιακύμανση, συν-ασυμμετρία και συν-κύρτωση. Επίσης αποδεικνύεται η σημασία της κατασκευής

\ όμοιο-αντιπροσωπευτικών χαρτοφυλακίων που αντανakλούν τις επενδυτικές ευκαιρίες που προσφέρονται σε διαφορετικού μεγέθους πόρων. Εμπειρικά τα αποτελέσματα μας αποκαλύπτουν τη σημασία της αγοράς μετοχών σε ουδέτερα κεφάλαια, όπως στην αστάθεια και στη κύρτωση, και της παγκόσμιας μακροοικονομικής κεφαλαίων ως χαρτοφυλάκια ενισχυμένης κύρτωσης.

➤ **Η εργασία των Pavlo Krokhmal, Stanislav Uryasev και Grigory Zrazhevsky**

Comparative Analysis of Linear Portfolio Rebalancing Strategies:  
An Application to Hedge Funds

Αυτό το έγγραφο παρουσιάζει μεθοδολογίες διαχείρισης κινδύνου για τη βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου της αντιστάθμισης κεφαλαίων (fund of funds). Συγκρίνουμε πρόσφατες ανεπτυγμένες μεθοδολογίες διαχείρισης κινδύνων όπως: Conditional Value-at-Risk(CVaR) και Conditional Drawdown-at-Risk με τις πιο δημοσιευμένες προσεγγίσεις στις Mean-Absolute Deviation, Maximum Loss, and Market Neutrality. Η κοινή ομοιότητα στις τεχνικές διαχείρισης κινδύνου θεωρείται ότι είναι η διαμόρφωση-βελτιστοποίηση ενός χαρτοφυλακίου ως πρόβλημα γραμμικού προγραμματισμού (LP). Οι διαδικασίες LP επιτρέπουν την εφαρμογή αποτελεσματικών και ισχυρών αλγόριθμων κατανομής χαρτοφυλακίου, οι οποίοι μπορούν να χειριστούν με επιτυχία προβλήματα βελτιστοποίησης με χιλιάδες διαφορετικά σενάρια. Η παρουσίαση για διάφορους περιορισμούς κινδύνου διερευνάται και συζητείται λεπτομερώς για in-sample και out-of-sample δοκιμής του αλγόριθμου. Τα αριθμητικά πειράματα δείχνουν ότι η επιβολή περιορισμών κινδύνου μπορεί να βελτιώσει την «πραγματική» απόδοση μιας στρατηγικής εξισορρόπησης του χαρτοφυλακίου σε out-of-sample. Είναι ευεργετικό να συνδυάσουμε διάφορους τύπους περιορισμών κινδύνου που ελέγχουν διαφορετικές πηγές κινδύνου.

➤ **Η εργασία των Kyong Joo Oh,, Tae Yoon Kim και Sungky Min(2005)**

Using genetic algorithm to support portfolio optimization  
for index fund management

Χρησιμοποιώντας τον γενετικό αλγόριθμο (GA), η μελέτη αυτή προτείνει ένα σύστημα βελτιστοποίησης του χαρτοφυλακίου για τη διαχείριση του χρηματοοικονομικών δεικτών. Χρηματοοικονομικός δείκτης είναι μία από τις Δημοφιλέστερες στρατηγικές διαχείρισης χαρτοφυλακίου που έχει ως στόχο να ταιριάζουν με την απόδοση του δείκτη αναφοράς, όπως ο S & P 500 στη Νέα Υόρκη και ο FTSE 100 στο Λονδίνο όσο το δυνατόν περισσότερο. Η στρατηγική αυτή έχει ληφθεί από διαχειριστές κεφαλαίων ειδικά όταν δεν είστε σίγουροι για την αγορά και προσαρμόζονται στη μέση επίδοση. Πρόσφατα, έχει παρατηρηθεί ότι οι επιδόσεις των δεικτών είναι καλύτεροι από πολλών άλλων ενεργά διαχειριζόμενων αμοιβαίων κεφαλαίων [Elton, E., Gruber, G., & Blake, C. (1996). Survivorship bias and mutual

fund performance. *Review of Financial Studies*, 9, 1097–1120; Gruber, M. J. (1996). Another puzzle: the growth in actively managed mutual funds. *Journal of Finance*, 51(3), 783–810; Malkiel, B. (1995). Returns from investing in equity mutual funds 1971 to 1991. *Journal of Finance*, 50, 549–572]. Ο κύριος στόχος αυτής της εργασίας είναι να αναφερθεί ότι ο δείκτης θα μπορούσε να βελτιώσει τις επιδόσεις του σε μεγάλο βαθμό με την προτεινόμενη διαδικασία χρησιμοποιώντας σύστημα GA, το οποίο θα αποδειχθεί για το δείκτη που έχει σχεδιαστεί για να παρακολουθεί το Κορεατικό Χρηματιστήριο Δείκτη Τιμών (Kospi) 200.

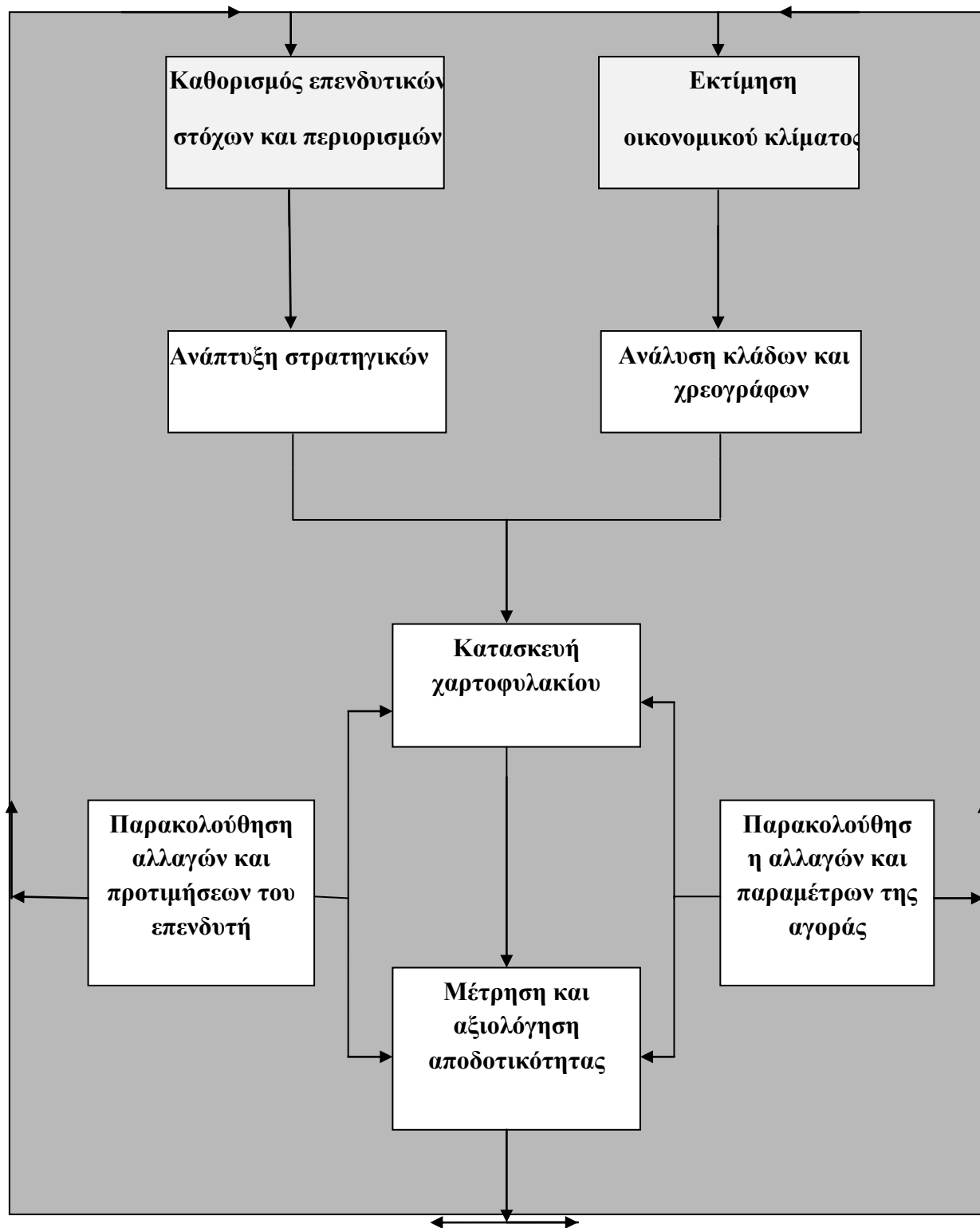


## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

# **ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ**

### **6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Σε μια περίοδο που οι παγκόσμιες αγορές υφίστανται παρατεταμένα επεισόδια ισχυρής μεταβλητότητας στις τιμές όλων των χρηματιστηριακών τίτλων, η αποτελεσματική διαχείριση και βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίων είναι επιτακτική. Στη βάση αυτή, η εφαρμογή του ερευνητικού πλαισίου που έχει ήδη αναπτυχθεί είναι αναγκαία προκειμένου να κατασκευάζονται χαρτοφυλάκια, τα οποία υπό ορισμένες συνθήκες να είναι αποτελεσματικά.



## 6.2 ΓΕΝΙΚΗ ΜΕΘΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Η μεθοδολογία διαχείρισης χαρτοφυλακίου αποτελείται από τρεις διαδικασίες. Κάθε μία από αυτές συνδέεται με μια διακριτή φάση της επενδυτικής πολιτικής και αντανακλά μια στρατηγική.

Διαδικασία 1 → Καθορισμός και επιλογή διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων που συμμετέχουν στο χαρτοφυλάκιο

Διαδικασία 2 → Βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου

Διαδικασία 3 → Αξιολόγηση χαρτοφυλακίου

Πιο αναλυτικά για τις συνιστώσες της προτεινόμενης μεθοδολογίας:

### Καθορισμός και επιλογή χαρτοφυλακίου

Η πρώτη διαδικασία της μεθοδολογίας εστιάζει στην επιλογή και διαμόρφωση του περιβάλλοντος του χαρτοφυλακίου. Στην εργασία αυτή επιλέχθηκαν 602 ETF από 52 κατηγορίες τα οποία διαχειρίζονται 24 επενδυτικοί όμιλοι. Στον πίνακα 6.1 παρουσιάζονται αναλυτικά όλες οι κατηγορίες και οι επενδυτικοί όμιλοι που διαχειρίζονται τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που θα αναλυθούν.

Πίνακας 6.1: Κατηγορίες και Διαχειριστές που συμμετέχουν στο χαρτοφυλάκιο

Κατηγορίες	Διαχειριστές
Miscellaneous Region	iShares
Large Blend	PowerShares
Trading-Leveraged Equity	SPDR State Street Global Advisors
Large Value	Vanguard

Natural Resources	First Trust
Diversified Emerging Mkts	Guggenheim Investments
Financial	Wisdom Tree
Technology	Market Vectors
Equity Energy	ProShares
Health	Global X Funds
Miscellaneous Sector	Direxion Funds
Mid-Cap Blend	IndexIQ
Large Growth	Schwab ETFs
Consumer Cyclical	AdvisorShares
Industrials	Deutsche Asset & Wealth Management
China Region	Emerging Global Advisors
Small Blend	RevenueShares
Mid-Cap Value	ALPS
Real Estate	QuantShares
World Stock	Flexshares Trust
Foreign Large Blend	AlphaClone
Foreign Large Value	Deutsche Bank AG
Small Value	Arrow Shares
Consumer Defensive	Fidelity Investments
Small Growth	
Utilities	
Global Real Estate	
Mid-Cap Growth	
Europe Stock	

Equity Precious Metals

Pacific/Asia ex-Japan  
Stk

India Equity

Latin America Stock

Communications

Japan Stock

World Allocation

Market Neutral

Foreign Small/Mid  
Blend

Foreign Small/Mid  
Value

Conservative Allocation

Foreign Large Growth

Diversified Pacific/Asia

Moderate Allocation

Multialternative

Tactical Allocation

Muni National Long

Preferred Stock

High Yield Bond

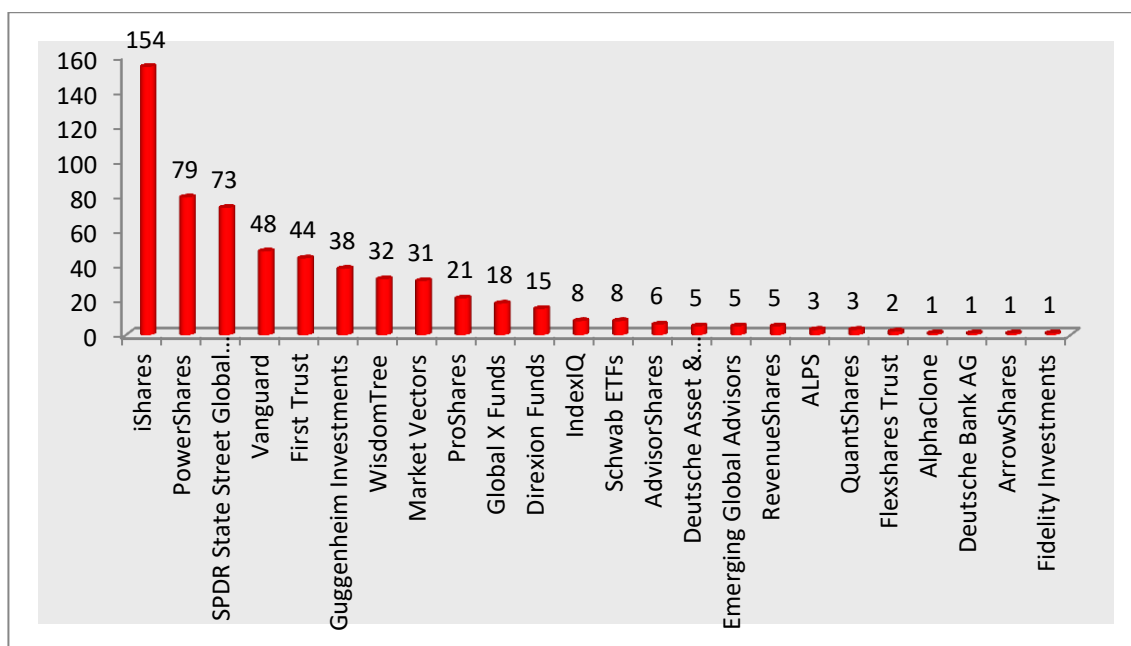
Aggressive Allocation

World Bond

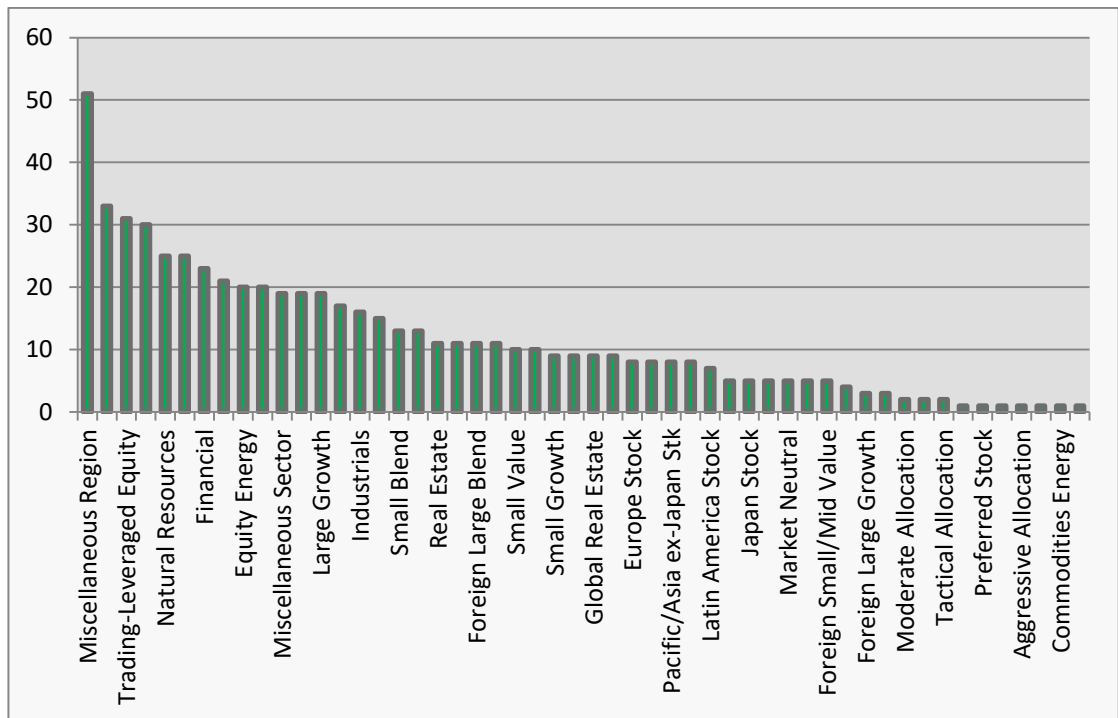
Commodities Energy

Energy Limited  
Partnership

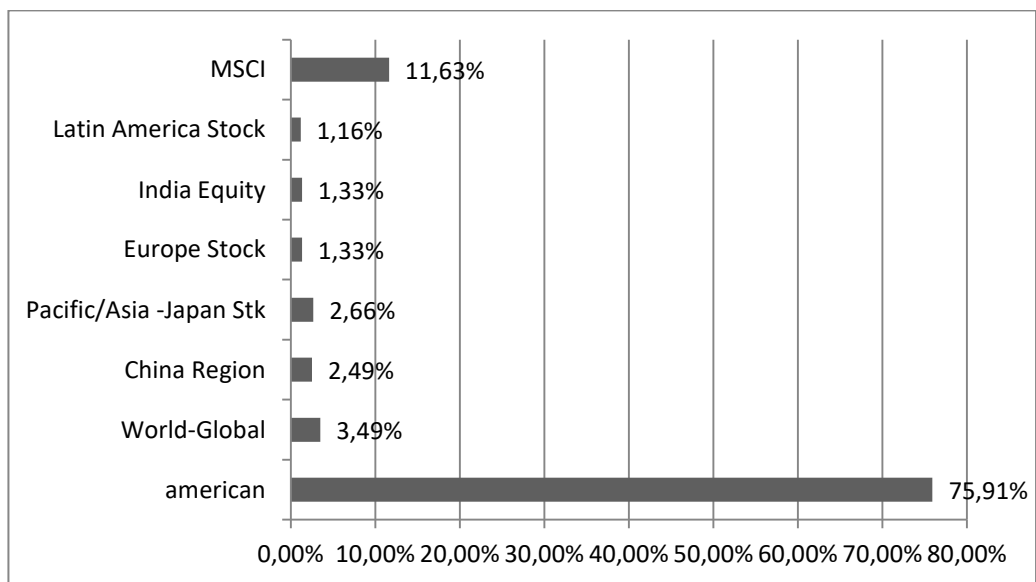
Στα παρακάτω σχήματα παρουσιάζονται κάποια στατιστικά δεδομένα για τα διαπραγματεύσιμα κεφάλαια που συμμετέχουν στη βελτιστοποίηση. Στο σχήμα 6.1 παρουσιάζεται η κατανομή των ETF ανά εταιρεία διαχείρισης. Στο σχήμα 6.2 ανά κατηγορία, στο σχήμα 6.3 ανά γεωγραφική κατανομή και στο σχήμα 6.4 παρουσιάζονται κάποιες βασικές κατηγορίες.



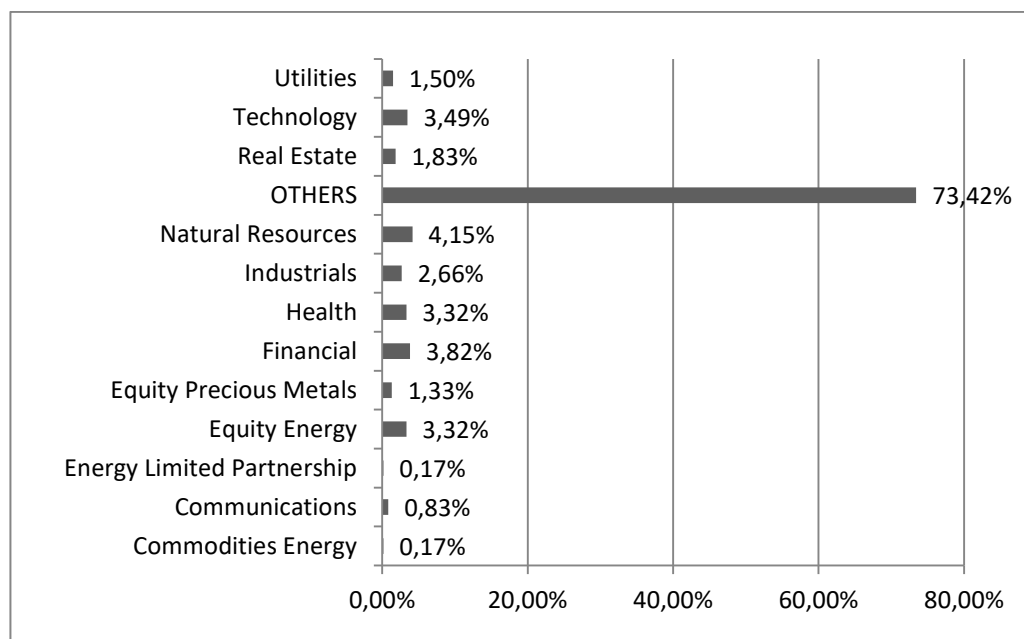
Διάγραμμα 6.1: Κατανομή ETF's ανά διαχειρίστρια επενδυτική εταιρία



Διάγραμμα 6.2: Κατανομή ETFs ανά κατηγορία



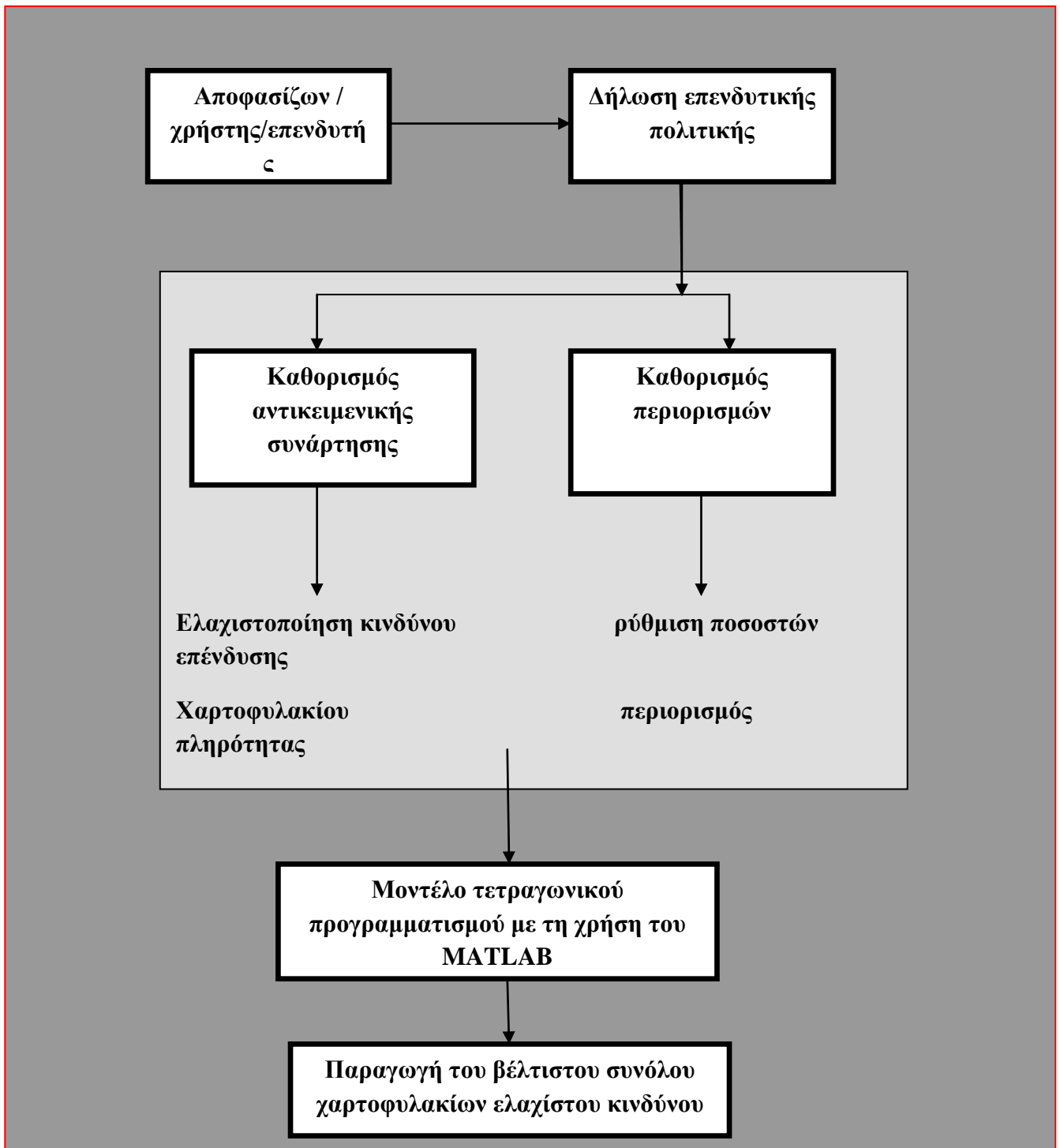
Διάγραμμα 6.3: Γεωγραφική κατανομή των ETF



Διάγραμμα 6.4: Κατανομή βασικών κατηγοριών των ETF

### Βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίων

Τα αποτελέσματα της διαδικασίας εντοπισμού των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων τα οποία διαπραγματεύονται σε παγκόσμιο επίπεδο, αποτελούν την είσοδο για το δεύτερο μέρος της διαδικασίας που έχουμε να πραγματοποιήσουμε, η οποία και αφορά τη βέλτιστη κατανομή των διαθέσιμων κεφαλαίων ενός επενδυτή. Στη βάση αυτή, η διαδικασία εστιάζει στην άριστη σύνθεση του χαρτοφυλακίου, δηλαδή στον καθορισμό των ποσοστών με τα οποία τα χρεόγραφα θα συμμετέχουν στα χαρτοφυλάκια που θα παραχθούν μέσω της διαδικασίας της βελτιστοποίησης. Η διαδικασία βασίζεται στον κλασικό φορμαλισμό του H. Markowitz. Ακολουθείται το μαθηματικό μοντέλο που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 2 προκειμένου να προκύψουν αποτελέσματα σχετικά με την απόδοση και τον κίνδυνο χαρτοφυλακίων που θα δημιουργηθούν. Στόχος κάθε χαρτοφυλακίου είναι που δημιουργείται είναι η ελαχιστοποίηση του επενδυτικού κινδύνου. Στο σχήμα 6.2 παρουσιάζεται μια τυπική διαδικασία που ακολουθεί ο αποφασίζων για την βελτιστοποίηση του χαρτοφυλακίου του.



Σχήμα 6.2: Διαδικασία βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίου

## ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ

Το μοντέλο βελτιστοποίησης που θα χρησιμοποιήσουμε περιέχει μία αντικειμενική συνάρτηση (objective function) . στο μοντέλο αυτό πραγματοποιείτε η ελαχιστοποίηση του αναμενόμενου κινδύνου του χαρτοφυλακίου (minimization of mean variance) .στη συνέχεια παρουσιάζεται η αναλυτική έκφραση της αντικειμενικής συνάρτησης του προτεινόμενου μοντέλου.

$$\text{Min } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^N w_i^2 \cdot \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_i \cdot w_j \cdot \sigma_{ij}$$

## Μεταβλητή απόφασης

Το μοντέλο βελτιστοποίησης της μεθοδολογίας περιέχει συνεχείς μεταβλητές απόφασης (decision variables). Οι συνεχείς μεταβλητές εκφράζουν το ποσοστό κεφαλαίου που επενδύεται σε κάθε ETF που συμμετέχει στο χαρτοφυλάκιο. Μέσω της διατύπωσης λογικών περιορισμών, επιτυγχάνεται η δυνατότητα καθορισμού των ποσοστών με τα οποία τα χρεόγραφα αυτά θα συμμετέχουν-αν συμμετέχουν στο χαρτοφυλάκιο. Ένας τέτοιος λογικός περιορισμός μπορεί να έχει τη μορφή όπως αναλύεται παρακάτω, δηλαδή εάν ένα χρεόγραφο συμμετέχει στο χαρτοφυλάκιο θα πρέπει να καθορίζεται από ένα μέγιστο ή ελάχιστο ποσό.

## Περιορισμοί

Το μοντέλο βελτιστοποίησης της μεθοδολογίας περιέχει περιορισμούς πολιτικής οι οποίοι σχετίζονται με τον τρόπο που διατυπώνεται η επενδυτική πολιτική του αποφασίζοντος.

- **Περιορισμός πληρότητας (completeness constraint)**

Ο περιορισμός πληρότητας είναι υποχρεωτικός. Με βάση αυτόν θα πρέπει το άθροισμα των ποσοστών κεφαλαίου που επενδύεται σε κάθε διαπραγματεύσιμο αμοιβαίο κεφάλαιο που συμμετέχει σε ένα χαρτοφυλάκιο να ισούται με την μονάδα, δηλαδή:

$$\sum_{i=1}^N w_i = 1$$

- **Ρύθμιση ποσοστών επένδυσης (lower and upper bounds in share adjustment)**

Μέσω του συγκεκριμένου περιορισμού είναι δυνατόν να καθοριστεί το ελάχιστο και το μέγιστο ποσοστό με το οποίο κάθε διαπραγματεύσιμο αμοιβαίο κεφάλαιο θα συμμετέχει στο χαρτοφυλάκιο. Ο περιορισμός αυτός μπορεί να θεωρηθεί ως ένας επιπλέον τρόπος διαφοροποίησης.

$$W_i \geq \text{Lower bound και } W_i \leq \text{Upper bound}$$

- **Ρύθμιση στρατηγικής**

Ο συγκεκριμένος περιορισμός επιτρέπει τον καθορισμό του ελάχιστου, καθώς και του μέγιστου ποσοστού κεφαλαίου το οποίο θα πρέπει να επενδυθεί σε διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια ανάλογα με την κατηγορία που μπορούμε να επιλέξουμε, όπως την γεωγραφική περιοχή, τον τομέα που αντιπροσωπεύει ( νόμισμα, εμπόρευμα, κατασκευές, υγεία).

$$\sum W_i \geq \text{Lower bound και } \sum W_i \leq \text{Upper bound}$$

## **6.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΡΕΟΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ**

Η τρίτη διαδικασία της μεθοδολογίας εστιάζει στην αξιολόγηση των χαρτοφυλακίων των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων, τα οποία θα προκύψουν ως έξοδος από την διαδικασία της βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων καθώς και την αξιολόγηση των 602 διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων πριν από τη βελτιστοποίηση με την πολυκριτήρια μέθοδο αποφάσεων PROMETHEE.

## Η Μέθοδος PROMETHEE

Η μέθοδος PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) αναπτύχθηκε στα μέσα της δεκαετίας του '80 από τους Brans & Vincke (1985) και ανήκει στην κατηγορία των μεθόδων σχέσεων υπεροχής (outranking relations methods). Σε αυτές η κατάταξη των εναλλακτικών σεναρίων είναι εφικτή μέσω των ανά ζεύγος συγκρίσεων των επιδόσεων των εναλλακτικών σεναρίων ως προς τα κριτήρια της ανάλυσης. Η μέθοδος περιλαμβάνει διάφορες παραλλαγές για την αντιμετώπιση διαφορετικών προβληματικών απόφασης.

Στην εργασία θα χρησιμοποιήσουμε την μέθοδο PROMETHEE I, ως εναλλακτικές θα ορίσουμε τα 602 ETF και τα κριτήρια που θα επιλέξουμε για σύγκριση είναι τα εξής: από το κριτήριο Return θα διαλέξουμε τους δείκτες 1-YR RETURN και 3-YR RETURN, από το κριτήριο Risk τους δείκτες BETA (3-YR), ALPHA (3-YR) και R-SQUARED (3-YR), από το κριτήριο Operations τους δείκτες EXPENSE RATIO και ANNUAL TURNOVER RATIO και από το κριτήριο HOLDINGS τους δείκτες P/E, P/S, PRICE/CASHFLOW, PRICE/ BOOK και EARNINGS GROWTH RATE (TTM). Τα κριτήρια της απόδοσης και του κινδύνου είναι ιδιαίτερης και ίδιας σημαντικότητας και έπειτα ακολουθεί το Holdings και τελευταίο το Operations. οι δείκτες εντός των κριτηρίων είναι ισοβαρής. Έπειτα εφαρμόζουμε την μέθοδο με τα παραπάνω δεδομένα και από τα αποτελέσματα που προκύπτουν διαλέγουμε τα 50 καλύτερα διαπραγματεύσιμα κεφάλαια με βάση την ολική ροή του καθενός, γνωρίζοντας ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ολική ροή κάθε εναλλακτικής τόσο καλύτερη είναι.

## 6.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην εργασία είναι η εξής: Αρχικά συγκεντρώθηκαν μέσω του διαδικτύου τα στοιχεία, δηλαδή οι τιμές κλεισίματος για κάθε ένα από 602 διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που διαπραγματεύονται σε χρηματιστήρια όλου του πλανήτη, σε ημερήσια βάση για τα έτη 2013-2015 και 2016 καθώς και οι τιμές των χρηματοοικονομικών δεικτών που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή της μεθόδου PROMETHEE(στοιχεία τέλος του 2015-πίνακας 6.2).

Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι ημερήσιες αποδόσεις και οι διακυμάνσεις για όλα τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια για όλες τις περιόδους και κατασκευάστηκαν 20 χαρτοφυλάκια σε κάθε μία περίπτωση βελτιστοποίησης που ορίσαμε(πίνακας 6.1). Τα χαρτοφυλάκια ξεκινούν από το χαρτοφυλάκιο ελάχιστου κινδύνου έως και το χαρτοφυλάκιο μέγιστης απόδοσης με την μέθοδο που έχουμε

αναφέρει παραπάνω(μέσου-διακύμανσης). Στη συνέχεια κατασκευάσαμε 20 χαρτοφυλάκια βάζοντας όρια μέγιστης συμμετοχής 25% για τα ETF και 30% για τις κατηγορίες(πίνακας 6.1). Τέλος για το έτος 2016 αξιολογήσαμε όλα τα χαρτοφυλάκια που είχαμε κατασκευάσει-βελτιστοποίηση καθώς και βελτιστοποιήσαμε ένα χαρτοφυλάκιο που αποτελείτο από μεγάλους δείκτες ώστε να γίνει σύγκριση με τα προηγούμενα.

Πίνακας 6.1 παρουσίαση κατασκευής χαρτοφυλακίων

Χαρτοφυλάκια	Πλήθος ETF	Περίοδος	όρια
20	602	2013-2015	×
20	602	2013-2015	√
20	50	2013-2015	×
20	50	2013-2015	√
20	50	2016	×
20	0	2016	×

Πίνακας 6.2 χρηματοοικονομική δείκτες και στατιστικά για PROMETHEE

Return	Holdings	Risk	Operation
1-YR RETURN	P/E	BETA (3-YR)	EXPENSE RATIO
3-YR RETURN	P/S	ALPHA (3-YR)	ANNUAL TURNOVER RATIO
	PRICE/CASHFLOW	R-SQUARED (3-YR)	
	PRICE/ BOOK EARNINGS GROWTH RATE (TTM)		

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

## ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

### 7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας στο χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από 602 διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια. Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται όλα τα αποτελέσματα της βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίου και των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή της μεθόδου PROMETHEE για την χρονική περίοδο 2013-2015. Ενώ στην δεύτερη ενότητα παρουσιάζεται η αξιολόγηση των συγκεκριμένων χαρτοφυλακίων και η διαμόρφωση τους για το έτος 2016.

### 7.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

#### ΜΕΡΟΣ 1<sup>ο</sup> ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

- Βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου 602 ETF και δημιουργία είκοσι βέλτιστων χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου

Πίνακας 7.1: ETF που συμμετέχουν στα χαρτοφυλάκια

ETF name	αριθμός χαρτοφυλακίων	Μέσο ποσοστό συμμετοχής
PowerShares Russell 2000 Equal Wt ETF	19	1.52%
PowerShares KBW Prpty & Casualty Ins ETF	17	17.796%
iShares MSCI Denmark Capped	17	7.541%
ProShares Ultra Telecommunications	15	0.414%
ProShares Ultra Nasdaq Biotechnology	14	12.051%
Direxion Daily Retail Bull 3X ETF	13	15.646%

Guggenheim S&P 500® Eq Wt Cons Stapl ETF	11	9.842%
Direxion Daily Healthcare Bull 3X ETF	11	10.915%
QuantShares US Market Neut Momentum	9	1.581%
AdvisorShares Madrona Domestic ETF	9	0.460%
PowerShares S&P SmallCap Health Care ETF	8	1.616%
Market Vectors® CEF Municipal Income ETF	7	4.121%
ProShares RAFI® Long/Short	6	4.340%
PowerShares Dynamic Pharmaceuticals ETF	6	1.138%
QuantShares US Market Neutral Value	6	1.596%
First Trust NYSE Arca Biotech ETF	5	0.244%
Market Vectors® Retail ETF	5	0.677%
Guggenheim S&P 500® Eq Weight HC ETF	5	0.881%
IQ Merger Arbitrage ETF	4	2.398%
SPDR® S&P Health Care Equipment ETF	4	0.374%
ProShares Ultra Semiconductors	4	0.116%
IQ Real Return ETF	3	2.716%
WisdomTree Global Real Return ETF	3	0.172%
QuantShares US Market Neutral Size	2	0.210%
iShares Core Conservative Allocation	2	0.637%
Global X Permanent ETF	1	0.120%
AdvisorShares Peritus High Yield ETF	1	0.075%
IQ Hedge Macro Tracker ETF	1	0.386%
ProShares Hedge Replication	1	0.385%
Direxion Daily Semiconduct Bull 3X ETF	1	0.036%

Στον παραπάνω πίνακα(πίνακας 7.1) παρουσιάζονται τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που συμμετέχουν στα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου καθώς και το μέσο ποσοστό συμμετοχής(μέση τιμή) του στα χαρτοφυλάκια. Παρατηρούμε ότι το PowerShares Russell 2000 Equal Wt ETF συμμετέχει στα περισσότερα χαρτοφυλάκια(19) αλλά δεν έχει μεγάλη συμμετοχή σε κανένα σε αντίθεση με το PowerShares KBW Prpty & Casualty Ins ETF που έχει τη μεγαλύτερη μέση συμμετοχή και συμμετέχει σχεδόν σε όλα τα χαρτοφυλάκια(17). Ενδιαφέρον ακόμη παρουσιάζουν τα ProShares Ultra Nasdaq Biotechnology και Direxion Daily Retail Bull 3X ETF με μεγάλο ποσοστό συμμετοχής στα χαρτοφυλάκια που συμμετέχουν όπως και κάποια ακόμη που παρουσιάζονται στο πίνακα, σε αντίθεση με το ProShares Ultra Telecommunications που συμμετέχει σε πάρα πολλά χαρτοφυλάκια(15) αλλά με υπερβολικά μικρό συνολικό ποσοστό. Στον πίνακα 7.2 παρουσιάζονται αναλυτικά τα ποσοστά συμμετοχής των κατηγοριών που συμμετέχουν σε κάθε χαρτοφυλάκιο, ταξινομημένα από την κατηγορία εκείνη που έχει την μεγαλύτερη συνολική συμμετοχή σε όλα τα χαρτοφυλάκια. Η κατηγορία Trading-Leveraged Equity που ασχολείται με χρηματοοικονομικά παράγωγα κυρίως δεικτών, συμμετέχει με το μεγαλύτερο συνολικό ποσοστό στα χαρτοφυλάκια καθώς

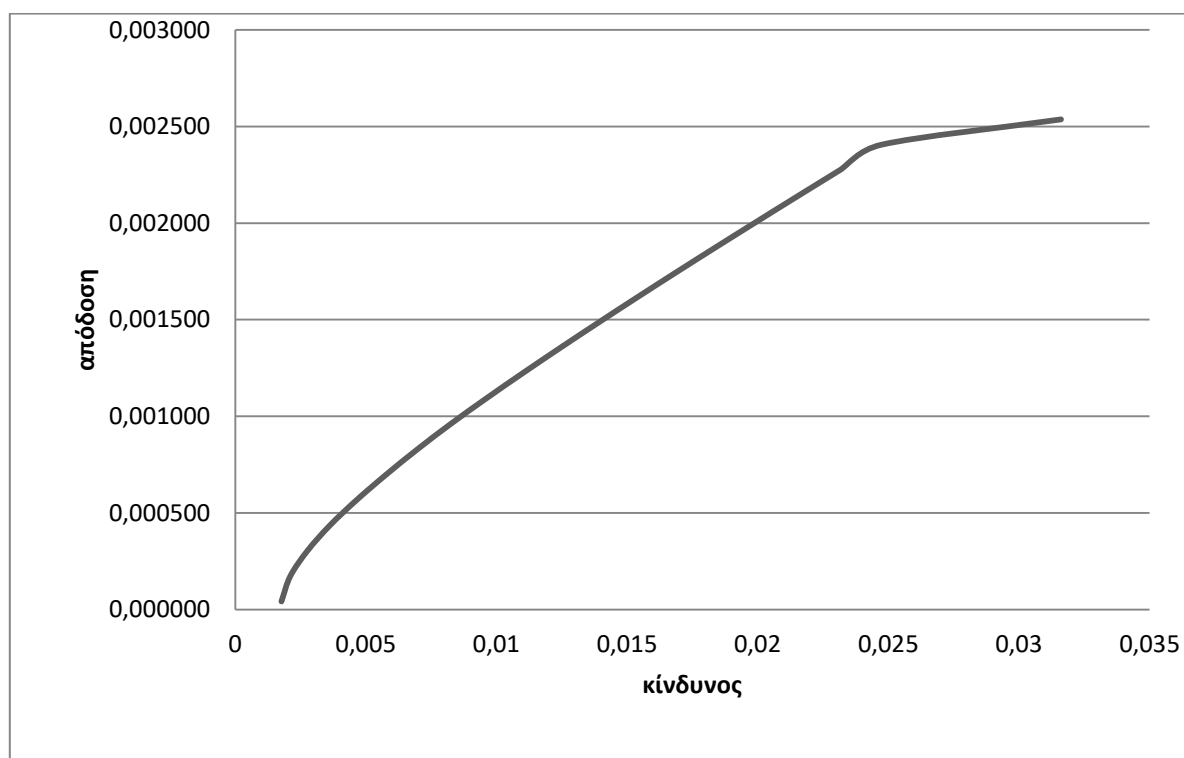
και στο χαρτοφυλάκιο της μέγιστης απόδοσης, επίσης οι κατηγορίες Financial, Market Neutral, Consumer Defensive και Miscellaneous Region συμμετέχουν με μεγάλα ποσοστά στα περισσότερα χαρτοφυλάκια. Οι υπόλοιπες κατηγορίες που συνθέτουν τα χαρτοφυλάκια φαίνονται στον πίνακα.

Πίνακας 7.2: Ποσοστό συμμετοχής κατηγοριών ανά χαρτοφυλάκιο

category	Portfolio1	Portfolio2	Portfolio3	Portfolio4	Portfolio5	Portfolio6	Portfolio7	Portfolio8	Portfolio9	Portfolio10
Trading-Leveraged Equity	0.000	0.000	0.001	0.002	0.002	0.005	0.045	0.128	0.210	0.291
Financial	0.000	0.030	0.072	0.117	0.163	0.216	0.260	0.288	0.308	0.324
Market Neutral	0.375	0.448	0.451	0.366	0.210	0.088	0.044	0.030	0.013	0.000
Consumer Defensive	0.000	0.044	0.099	0.140	0.183	0.228	0.284	0.300	0.264	0.214
Miscellaneous Region	0.000	0.012	0.036	0.059	0.082	0.104	0.120	0.130	0.134	0.138
Health	0.000	0.025	0.062	0.103	0.152	0.191	0.179	0.090	0.041	0.007
Muni National Long	0.095	0.146	0.174	0.171	0.141	0.086	0.013	0.000	0.000	0.000
Tactical Allocation	0.248	0.214	0.081	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Small Blend	0.001	0.007	0.009	0.011	0.012	0.015	0.019	0.021	0.023	0.024
Consumer Cyclical	0.000	0.000	0.001	0.022	0.041	0.053	0.019	0.000	0.000	0.000
Conservative Allocation	0.071	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
World Allocation	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Large Blend	0.000	0.005	0.008	0.011	0.013	0.016	0.016	0.012	0.007	0.002
Multialternative	0.077	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
World Bond	0.017	0.012	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
High Yield Bond	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Portfolio11	Portfolio12	Portfolio13	Portfolio14	Portfolio15	Portfolio16	Portfolio17	Portfolio18	Portfolio19	Portfolio20	Average
0.371	0.450	0.529	0.606	0.683	0.761	0.839	0.919	0.994	1.000	39.18%
0.326	0.324	0.320	0.267	0.215	0.162	0.110	0.056	0.000	0.000	17.80%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.13%
0.144	0.070	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	9.84%
0.136	0.133	0.129	0.106	0.083	0.059	0.036	0.011	0.000	0.000	7.54%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.25%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.12%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.72%
0.024	0.023	0.022	0.021	0.019	0.017	0.015	0.013	0.006	0.000	1.52%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.68%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.64%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.51%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.46%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.39%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.17%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.07%

Στο παρακάτω διάγραμμα(διάγραμμα 7.1) παρουσιάζεται η απόδοση και ο κίνδυνος για κάθε ένα από τα είκοσι βέλτιστα χαρτοφυλάκια που κατασκευάσαμε με την μέθοδο μέσου-διακύμανσης. Το πρώτο χαρτοφυλάκιο είναι αυτό με τον ελάχιστο κίνδυνο ενώ το τελευταίο είναι αυτό της μέγιστης απόδοσης. Όπως παρατηρούμε το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου έχει απόδοση 0,0042% και κίνδυνο 0,176% ενώ αυτό την μέγιστης απόδοσης έχει απόδοση 0,253% και κίνδυνο 3,16%.



Διάγραμμα 7.1: Διάγραμμα απόδοσης-κινδύνου

#### ▪ Αποτελέσματα μεθόδου PROMETHEE για την αξιολόγηση 602 ETF

Όπως αναλύσαμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, αυτή η μέθοδος συγκρίνει όλα τα διαπραγματεύσιμα κεφάλαια μεταξύ τους, με βάση τα κριτήρια που της έχουμε ορίσει και υπολογίζει την ολική ροή για κάθε ETF. Η μεγαλύτερη ολική ροή υπερέχει έναντι των υπολοίπων. Από την τελική κατάταξη, επιλέγουμε τα 50 καλύτερα ETF με βάση την ολική ροή και κατασκευάζουμε τα 20 βέλτιστα χαρτοφυλάκια. Τα αποτελέσματα της μεθόδου παρουσιάζονται στο πίνακα 7.3 και είναι τα εξής:

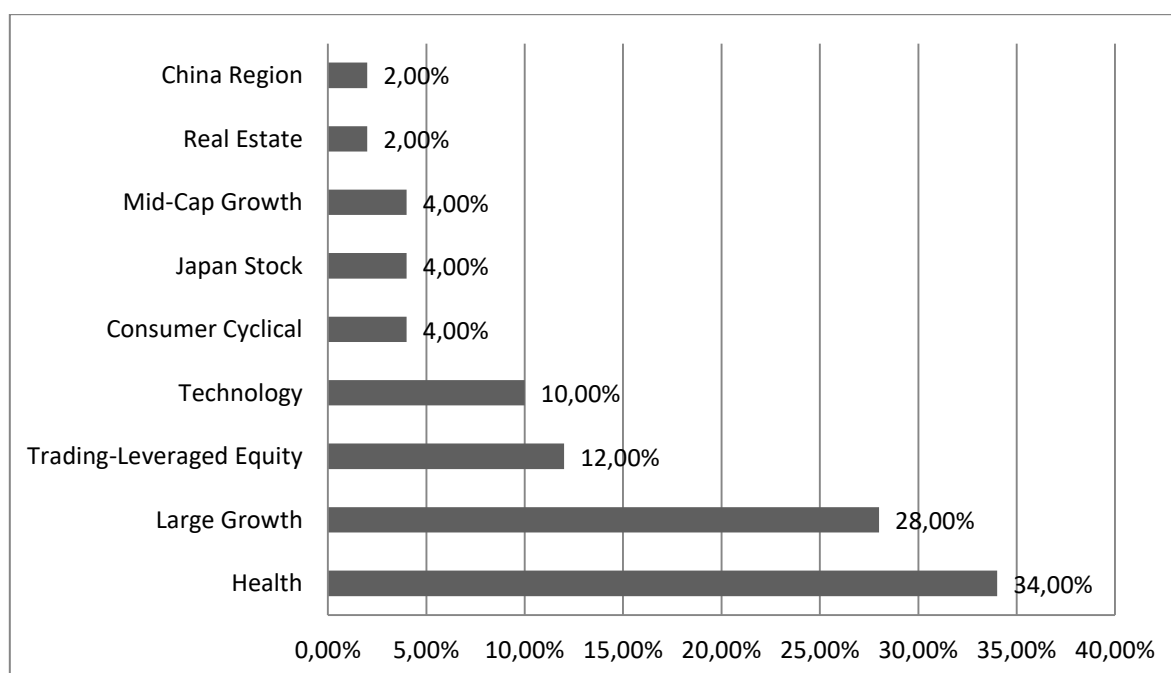
Πίνακας 7.3: Τελική κατάταξη 50 καλύτερων ETF με την μέθοδο PROMETHEE

ETF name	κατηγορία	ροή
Market Vectors® Biotech ETF	Health	0.4999
iShares Nasdaq Biotechnology	Health	0.4904
SPDR® S&P Biotech ETF	Health	0.4483
First Trust NYSE Arca Biotech ETF	Health	0.3976
PowerShares Dynamic Pharmaceuticals ETF	Health	0.3905
PowerShares Dynamic Biotech & Genome ETF	Health	0.3904
ProShares Ultra Nasdaq Biotechnology	Trading-Leveraged Equity	0.3870
ProShares Ultra Health Care	Trading-Leveraged Equity	0.3513
iShares US Pharmaceuticals	Health	0.3301
Direxion Daily Healthcare Bull 3X ETF	Trading-Leveraged Equity	0.3164
Vanguard Health Care ETF	Health	0.3076
iShares US Healthcare	Health	0.2942
Health Care Select Sector SPDR® ETF	Health	0.2881
Guggenheim S&P 500® Eq Weight HC ETF	Health	0.2673
PowerShares DWA Healthcare Momentum ETF	Health	0.2665
Direxion Daily Semiconduct Bull 3X ETF	Trading-Leveraged Equity	0.2558
PowerShares S&P SmallCap Health Care ETF	Health	0.2539
PowerShares Russell Top 200 Pure Gr ETF	Large Growth	0.2516
Market Vectors® ChinaAMC A-Share ETF	China Region	0.2400
iShares US Healthcare Providers	Health	0.2397
Direxion Daily Retail Bull 3X ETF	Trading-Leveraged Equity	0.2388
Vanguard Mid-Cap Growth ETF	Mid-Cap Growth	0.2371
Vanguard Mega Cap Growth ETF	Large Growth	0.2355
SPDR® S&P Semiconductor ETF	Technology	0.2349
Deutsche X-trackers MSCI Japan Hedged Eq	Japan Stock	0.2312
Direxion NASDAQ-100® Equal Wtd ETF	Large Growth	0.2290
iShares Global Healthcare	Health	0.2280
Schwab US Large-Cap Growth ETF™	Large Growth	0.2267
Market Vectors® Semiconductor ETF	Technology	0.2258
Market Vectors® Pharmaceutical ETF	Health	0.2255
ProShares Ultra QQQ	Trading-Leveraged Equity	0.2252
iShares Morningstar Large-Cap Growth	Large Growth	0.2252
WisdomTree Japan Hedged Equity ETF	Japan Stock	0.2196

Vanguard S&P 500 Growth ETF	Large Growth	0.2177
Fidelity® Nasdaq Composite Tr Stk ETF	Large Growth	0.2174
iShares Russell Top 200 Growth	Large Growth	0.2172
iShares North American Tech-Software	Technology	0.2168
Vanguard Russell 1000 Growth ETF	Large Growth	0.2147
PowerShares DWA Technology Momentum ETF	Technology	0.2134
SPDR® S&P 500 Growth ETF	Large Growth	0.2134
PowerShares Dynamic Semiconductors ETF	Technology	0.2131
iShares S&P 500 Growth	Large Growth	0.2108
First Trust NASDAQ-100 ex-Tech Sect ETF	Large Growth	0.2100
iShares Residential Rel Est Capped	Real Estate	0.2096
iShares Russell 1000 Growth	Large Growth	0.2062
Vanguard Consumer Discretionary ETF	Consumer Cyclical	0.2052
Consumer Discret Sel Sect SPDR® ETF	Consumer Cyclical	0.2050
iShares Morningstar Mid-Cap Growth	Mid-Cap Growth	0.2049
SPDR® S&P Health Care Equipment ETF	Health	0.2018
iShares Core US Growth	Large Growth	0.2018

Όπως παρατηρούμε οι κατηγορίες Health και Large Growth είναι αυτές που υπερέχουν καθώς αποτελούν το 62% του συγκεκριμένου χαρτοφυλακίου αποτελούμενο από πενήντα διαπραγματεύσιμα κεφάλαια. Στο σχήμα 5.1 παρουσιάζονται αναλυτικά τα ποσοστά συμμετοχής κάθε κατηγορίας στο συγκεκριμένο χαρτοφυλάκιο.

Σχήμα 7.1: Ποσοστό συμμετοχής κατηγοριών στο χαρτοφυλάκιο



- Βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου πενήντα ETF και δημιουργία είκοσι βέλτιστων χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου

Πίνακας 7.4: ETF που συμμετέχουν στα χαρτοφυλάκια

ETF name	χαρτοφυλάκια συμμετοχής	Μέσο ποσοστό συμμετοχής
Direxion Daily Retail Bull 3X ETF	17	22.718%
PowerShares S&P SmallCap Health Care ETF	16	14.888%
ProShares Ultra Nasdaq Biotechnology	14	9.842%
Guggenheim S&P 500® Eq Weight HC ETF	13	25.344%
Direxion Daily Healthcare Bull 3X ETF	12	13.472%
SPDR® S&P Semiconductor ETF	8	0.630%
PowerShares Dynamic Pharmaceuticals ETF	5	1.003%
iShares Residential Rel Est Capped	5	4.159%
SPDR® S&P Health Care Equipment ETF	5	4.086%
Direxion Daily Semicondct Bull 3X ETF	3	0.063%
PowerShares Russell Top 200 Pure Gr ETF	3	2.266%
iShares US Healthcare Providers	2	0.342%
Market Vectors® Pharmaceutical ETF	2	0.391%
Consumer Discret Sel Sect SPDR® ETF	2	0.293%
Market Vectors® Semiconductor ETF	1	0.022%
iShares Russell Top 200 Growth	1	0.251%
Vanguard Russell 1000 Growth ETF	1	0.221%
PowerShares Dynamic Semiconductors ETF	1	0.010%

Στον πίνακα 7.4 παρουσιάζονται όλα τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που συμμετέχουν στα είκοσι βέλτιστα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου καθώς και το μέσο ποσοστό συμμετοχής τους. Το Direxion Daily Retail Bull 3X ETF είναι αυτό που συμμετέχει στα περισσότερα χαρτοφυλάκια(17) με υψηλό ποσοστό συμμετοχής, αλλά το Guggenheim S&P 500® Eq Weight HC ETF αν και συμμετέχει σε λιγότερα χαρτοφυλάκια(13) έχει το μεγαλύτερο συνολικό ποσοστό συμμετοχής. Στο παραπάνω πίνακα φαίνονται αναλυτικά και τα υπόλοιπα ETF που συμμετέχουν στην βελτιστοποίηση. Στον πίνακα 5.5 παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα ποσοστά συμμετοχής κάθε κατηγορίας σε κάθε χαρτοφυλάκιο, καθώς και το συνολικό άθροισμα από όλα τα χαρτοφυλάκια. Παρατηρούμε ότι η κατηγορία Health και Trading-Leveraged Equity έχουν τα μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής με πάρα πολύ

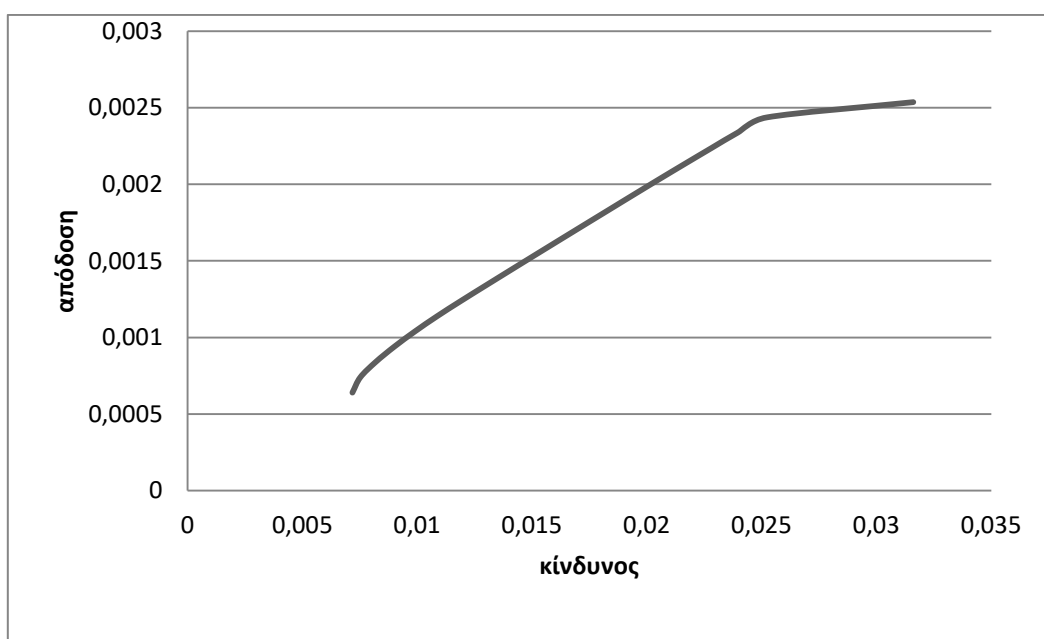
μεγάλη διαφορά από τις υπόλοιπες κατηγορίες, ενώ υπάρχουν και τρεις κατηγορίες που δεν συμμετέχουν καθόλου στην βελτιστοποίηση.

Πίνακας 7.5: Ποσοστό συμμετοχής κατηγοριών ανά χαρτοφυλάκιο

category	portfolio1	portfolio2	portfolio3	portfolio4	portfolio5	portfolio6	portfolio7	portfolio8	portfolio9	portfolio10
Health	0.314	0.587	0.773	0.804	0.823	0.837	0.784	0.719	0.653	0.588
Large Growth	0.387	0.144	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Trading-Leveraged										
Equity	0.000	0.000	0.008	0.054	0.100	0.146	0.209	0.276	0.344	0.411
Technology	0.000	0.006	0.037	0.032	0.024	0.017	0.007	0.005	0.003	0.001
Consumer Cyclical	0.000	0.052	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Japan Stock	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mid-Cap Growth	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Real Estate	0.299	0.210	0.160	0.110	0.053	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
China Region	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

portfolio11	portfolio12	portfolio13	portfolio14	portfolio15	portfolio16	portfolio17	portfolio18	portfolio19	portfolio20	Average
0.000	0.523	0.458	0.393	0.328	0.260	0.191	0.122	0.053	0.000	46.054%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.738%
1.000	0.477	0.542	0.607	0.672	0.740	0.809	0.878	0.947	1.000	46.095%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.661%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.293%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4.159%
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000%

Στο παρακάτω διάγραμμα(διάγραμμα 7.2) παρουσιάζεται η απόδοση και ο κίνδυνος για κάθε ένα από τα είκοσι βέλτιστα χαρτοφυλάκια που κατασκευάσαμε με την μέθοδο μέσου-διακύμανσης. Το πρώτο χαρτοφυλάκιο είναι αυτό με τον ελάχιστο κίνδυνο ενώ το τελευταίο είναι αυτό της μέγιστης απόδοσης. Όπως παρατηρούμε το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου έχει απόδοση 0,063% και κίνδυνο 0,717% ενώ αυτό την μέγιστης απόδοσης έχει απόδοση 0,253% και κίνδυνο 3,16% όπως ακριβώς και το προηγούμενο χαρτοφυλάκιο μέγιστης απόδοσης. Ουσιαστικά εφαρμόζοντας την μέθοδο αξιολόγηση PROMETHEE καταφέραμε και βελτιστοποιήσαμε την απόδοση του χαρτοφυλακίου ελαχίστου κινδύνου χωρίς όμως να μεταβληθεί ο κίνδυνος τόσο πολύ.



Διάγραμμα 7.2: Διάγραμμα απόδοσης-κινδύνου

## ΜΕΡΟΣ 2<sup>ο</sup>: ΠΡΟΣΘΕΣΗ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ

Επειδή παρατηρήσαμε μεγάλη συμμετοχή κάποιων διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων στη βελτιστοποίηση των χαρτοφυλακίων καθώς και μεγάλη συμμετοχή κάποιων κατηγοριών, αποφασίσαμε να προσθέσουμε κάποιους περιορισμούς στην διαδικασία της βελτιστοποίησης για να ελέγξουμε με αυτόν τον τρόπο πως μεταβάλλεται η απόδοση και ο κίνδυνος και αν μπορούμε να επιτύχουμε χαρτοφυλάκια υψηλότερης απόδοσης με χαμηλότερο κίνδυνο. Συνεπώς και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις βελτιστοποίησης προσθέσαμε τους εξής περιορισμούς:

- Όριο συμμετοχής για κάθε διαπραγματεύσιμο αμοιβαίο κεφάλαιο μέχρι και 25% για κάθε χαρτοφυλάκιο
- Όριο συμμετοχής για κάθε κατηγορία μέχρι και 30% για κάθε χαρτοφυλάκιο
- Δεν υπάρχει κατώτατο όριο για την κατηγορία ούτε και για τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια

Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι κάθε κατηγορία δεν μπορεί να συμμετέχει πάνω από 30% σε κάθε χαρτοφυλάκιο ενώ αντίστοιχα και τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια πάνω από 25%. Θα ακολουθήσουμε την ίδια διαδικασία βελτιστοποίησης όπως και προηγουμένως και θα παρουσιάσουμε αναλυτικά τα αποτελέσματα που θα προκύψουν.

- Βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου 602 ETF και δημιουργία είκοσι βέλτιστων χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου με την προσθήκη ορίων

Πίνακας 7.6: ETF που συμμετέχουν στα χαρτοφυλάκια

ETF name	χαρτοφυλάκια συμμετοχής	Μέσο ποσοστό συμμετοχής
PowerShares KBW Prpty & Casualty Ins ETF	18	15.108%
Guggenheim S&P 500® Eq Wt Cons Stapl ETF	17	13.776%
iShares MSCI Denmark Capped	17	9.132%
Market Vectors® CEF Municipal Income ETF	11	6.961%
ProShares RAFI® Long/Short	9	5.625%
IQ Real Return ETF	5	5.307%
Direxion Daily Retail Bull 3X ETF	10	4.797%
PowerShares S&P SmallCap Health Care ETF	14	3.661%
ProShares Ultra Nasdaq Biotechnology	9	3.355%
Direxion Daily Healthcare Bull 3X ETF	8	3.300%
QuantShares US Market Neut Momentum	15	2.505%
PowerShares Dynamic Pharmaceuticals ETF	12	2.478%
Guggenheim Solar ETF	3	2.273%
Guggenheim S&P 500® Eq Weight HC ETF	11	2.234%
QuantShares US Market Neutral Value	9	2.167%
IQ Merger Arbitrage ETF	7	2.019%
First Trust NYSE Arca Biotech ETF	10	1.966%
iShares Nasdaq Biotechnology	3	1.962%
iShares Core Conservative Allocation	3	1.909%
Market Vectors® Retail ETF	19	1.464%
SPDR® S&P Semiconductor ETF	3	1.291%
PowerShares Russell 2000 Equal Wt ETF	18	1.285%
SPDR® S&P Biotech ETF	1	1.250%
AdvisorShares Madrona Domestic ETF	14	0.823%
ProShares Hedge Replication	2	0.822%
SPDR® S&P Health Care Equipment ETF	7	0.747%
IQ Hedge Macro Tracker ETF	1	0.463%
WisdomTree Global Real Return ETF	6	0.368%
ProShares Ultra Telecommunications	11	0.338%
Market Vectors® Solar Energy ETF	1	0.250%
QuantShares US Market Neutral Size	2	0.150%
Global X Permanent ETF	1	0.127%
AdvisorShares Peritus High Yield ETF	1	0.088%

Στον πίνακα 7.6 παρουσιάζονται όλα τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που συμμετέχουν στα είκοσι βέλτιστα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου με τους νέους περιορισμούς που προσθήσαμε ώστε να γίνει η βελτιστοποίηση. Παρατηρούμε

ότι το με την πρόσθεση των νέων περιορισμών υπάρχουν πολλά ETF που συμμετέχουν σε πολλά χαρτοφυλάκια με μικρό μέσο ποσοστό, όπως τα Market Vectors® Retail ETF και PowerShares Russell 2000 Equal Wt ETF αλλά και πολλά ακόμη. Ενώ τα πιο δημοφιλή, δηλαδή αυτά που συμμετέχουν σε πολλά χαρτοφυλάκια με μεγάλη συμμετοχή παραμένουν όπως και προηγουμένως τα PowerShares KBW Prpty & Casualty Ins ETF και iShares MSCI Denmark Capped. Στο πίνακα 5.7 παρουσιάζονται οι κατηγορίες που συμμετέχουν με το ποσοστό τους σε κάθε χαρτοφυλάκιο αναλυτικά καθώς και το συνολικό ποσοστό τους σε όλα τα χαρτοφυλάκια ανά κατηγορία. Παρατηρούμε ότι οι πρώτες επτά κατηγορίες συμμετέχουν σχεδόν σε όλα τα χαρτοφυλάκια με αρκετά μεγάλα ποσοστά και οι κατηγορία με την μεγαλύτερη συνολική συμμετοχή είναι η Financial και ακολουθεί η Health και συνεπώς έχουμε μια διαφοροποίηση σε σχέση με προηγουμένως.

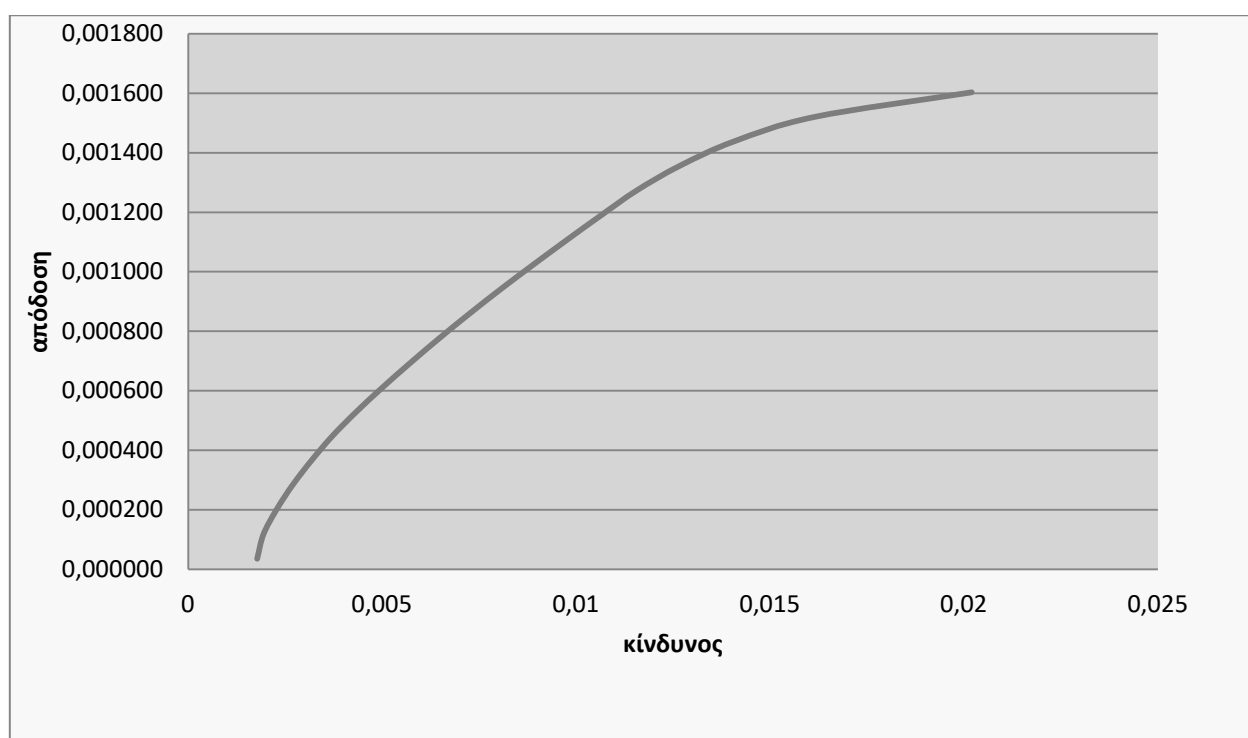
Πίνακας 7.7: Ποσοστό συμμετοχής κατηγοριών ανά χαρτοφυλάκιο

Category/portfolio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Financial	0.0000	0.0175	0.0451	0.0703	0.0970	0.1234	0.1497	0.1819	0.2148	0.2482
Health	0.0000	0.0116	0.0363	0.0667	0.0893	0.1116	0.1393	0.1649	0.1896	0.1854
Consumer Defensive	0.0000	0.0171	0.0619	0.0950	0.1185	0.1423	0.1708	0.1980	0.2264	0.2500
Market Neutral	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.2512	0.1680	0.0909	0.0444
Trading-Leveraged Equity	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0011	0.0021	0.0032	0.0046	0.0202
Miscellaneous Region	0.0000	0.0000	0.0168	0.0340	0.0478	0.0613	0.0752	0.0894	0.1031	0.1155
Muni National Long	0.0968	0.1312	0.1612	0.1899	0.2022	0.2088	0.1512	0.1218	0.0870	0.0411
Tactical Allocation	0.2500	0.2500	0.2500	0.2100	0.1014	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Miscellaneous Sector	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Conservative Allocation	0.0891	0.1927	0.1001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Consumer Cyclical	0.0000	0.0000	0.0000	0.0043	0.0159	0.0273	0.0361	0.0452	0.0526	0.0605
Technology	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Small Blend	0.0003	0.0054	0.0067	0.0079	0.0092	0.0104	0.0118	0.0134	0.0153	0.0179
Large Blend	0.0000	0.0042	0.0065	0.0083	0.0100	0.0117	0.0127	0.0142	0.0157	0.0168
Multialternative	0.1097	0.0547	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
World Allocation	0.1179	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
World Bond	0.0187	0.0155	0.0154	0.0135	0.0084	0.0020	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
High Yield Bond	0.0176	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Average
0.2500	0.2500	0.2500	0.2500	0.2500	0.2500	0.2371	0.1366	0.0000	0.0000	15.108%
0.2047	0.1749	0.1190	0.0676	0.0388	0.0751	0.2849	0.3000	0.3000	0.3000	14.297%
0.2500	0.2500	0.2500	0.2500	0.2500	0.2014	0.0237	0.0000	0.0000	0.0000	13.776%
0.0436	0.0361	0.0284	0.0219	0.0087	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	12.466%
0.0571	0.1108	0.1662	0.2212	0.2712	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	11.790%
0.1316	0.1418	0.1506	0.1539	0.1495	0.1514	0.1399	0.1692	0.0954	0.0000	9.132%
0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	6.961%
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.307%
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0415	0.1630	0.3000	2.523%
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.909%
0.0251	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0259	0.0000	1.464%
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0424	0.1158	0.1000	1.291%
0.0199	0.0212	0.0225	0.0238	0.0243	0.0221	0.0144	0.0104	0.0000	0.0000	1.285%
0.0170	0.0151	0.0133	0.0116	0.0075	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.823%
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.822%
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.590%
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.368%
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.088%

Στο διάγραμμα 7.3 παρακάτω παρουσιάζεται η απόδοση και ο κίνδυνος των είκοσι χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου που κατασκευάσαμε προσθέτοντας αυτή τη φορά και τα άνω όρια(περιορισμούς). Το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου έχει απόδοση 0,0035% και κίνδυνο 0,1779%, ενώ αυτό της μέγιστης απόδοσης έχει απόδοση 0,16% και κίνδυνο 2,02%. Συνεπώς με τη πρόσθεση των περιορισμών καταφέραμε να μειώσουμε τον κίνδυνο, ο οποίος αποτελείται και βάση της βελτιστοποίησης που εφαρμόζουμε και με αυτόν τον τρόπο μειώσαμε και αναλόγως και την απόδοση.

Διάγραμμα 7.3: Διάγραμμα απόδοσης-κινδύνου



- Βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου από πενήντα ETF και δημιουργία είκοσι βέλτιστων χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου με την προσθήκη ορίων

Πίνακας 7.8: ETF που συμμετέχουν στα χαρτοφυλάκια

ETF name	χαρτοφυλάκια συμμετοχής	Μέσο ποσοστό συμμετοχής
iShares Residential Rel Est Capped	18	18.480%
SPDR® S&P Semiconductor ETF	19	14.524%
Guggenheim S&P 500® Eq Weight HC ETF	15	13.611%
PowerShares Russell Top 200 Pure Gr ETF	15	11.767%
Direxion Daily Retail Bull 3X ETF	17	10.264%
PowerShares S&P SmallCap Health Care ETF	14	5.531%
Consumer Discret Sel Sect SPDR® ETF	12	5.105%
Direxion Daily Healthcare Bull 3X ETF	10	3.873%
ProShares Ultra Nasdaq Biotechnology	13	3.302%
PowerShares Dynamic Pharmaceuticals ETF	10	3.254%
SPDR® S&P Health Care Equipment ETF	9	2.830%
First Trust NYSE Arca Biotech ETF	3	2.214%
SPDR® S&P Biotech ETF	1	1.250%
iShares Nasdaq Biotechnology	2	0.794%
Deutsche X-trackers MSCI Japan Hedged Eq	2	0.744%
PowerShares Dynamic Semiconductors ETF	5	0.738%
Vanguard Consumer Discretionary ETF	1	0.618%
Market Vectors® Pharmaceutical ETF	1	0.311%
iShares Russell Top 200 Growth	1	0.250%
iShares US Healthcare Providers	2	0.205%
Direxion NASDAQ-100® Equal Wtd ETF	2	0.203%
iShares Morningstar Mid-Cap Growth	1	0.132%

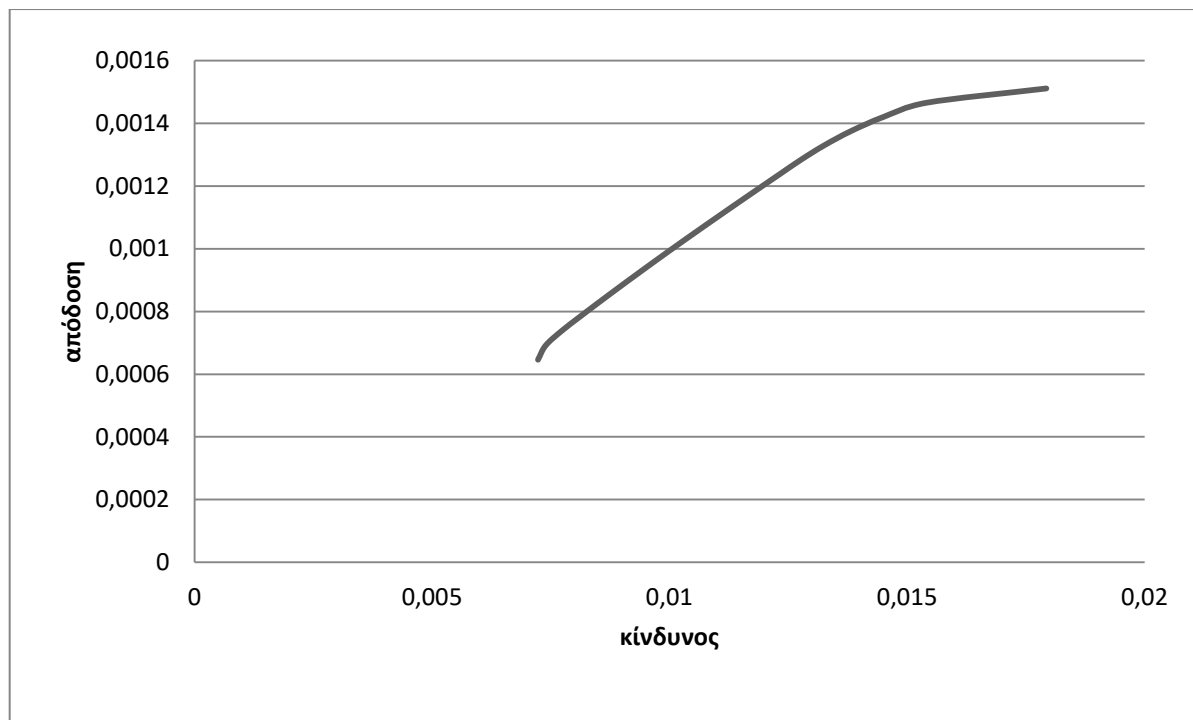
Στον πίνακα 7.8 παρουσιάζονται όλα τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που συμμετέχουν στα είκοσι βέλτιστα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου με τους νέους περιορισμούς που προσθέσαμε ώστε να γίνει η βελτιστοποίηση. Παρατηρούμε και πάλι ότι με την πρόσθεση των νέων περιορισμών υπάρχουν πολλά ETF που συμμετέχουν σε πολλά χαρτοφυλάκια με μικρό συνολικό ποσοστό, όπως τα ProShares Ultra Nasdaq Biotechnology και Direxion Daily Healthcare Bull 3X ETF αλλά και κάποια λίγα ακόμη. Ενώ τα πιο δημοφιλή, δηλαδή αυτά που συμμετέχουν σε πολλά χαρτοφυλάκια με μεγάλη συμμετοχή είναι διαφορετικά σε σχέση με προηγουμένως. Στο πίνακα 5.9 παρουσιάζονται οι κατηγορίες που συμμετέχουν με το ποσοστό τους σε κάθε χαρτοφυλάκιο αναλυτικά καθώς και το συνολικό ποσοστό τους σε όλα τα χαρτοφυλάκια ανά κατηγορία. Παρατηρούμε ότι και με την πρόσθεση του ανώτατου ορίου οι κατηγορίες που συμμετέχουν περισσότερο στα χαρτοφυλάκια παραμένουν οι ίδιες με την βασική διαφορά ότι υπάρχει πολύ περισσότερη συμμετοχή και από άλλες κατηγορίες σε σχέση με πριν που η πλειονότητα των χαρτοφυλακίων απαρτίζονταν από δύο κατηγορίες.

Πίνακας 7.9: Ποσοστό συμμετοχής κατηγοριών ανά χαρτοφυλάκιο

Category/portfolio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Health	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000
Real Estate	0.2500	0.2355	0.2080	0.2124	0.2167	0.2210	0.2253	0.2297	0.2292	0.2263
Trading-Leveraged										
Equity	0.0000	0.0000	0.0005	0.0242	0.0497	0.0767	0.1036	0.1306	0.1562	0.1808
Technology	0.0000	0.0239	0.0729	0.0873	0.0989	0.1082	0.1175	0.1267	0.1333	0.1389
Large Growth	0.3000	0.2774	0.1928	0.1959	0.1973	0.1976	0.1978	0.1981	0.1812	0.1540
Consumer Cyclical	0.1237	0.1632	0.2258	0.1802	0.1374	0.0965	0.0557	0.0149	0.0000	0.0000
Japan Stock	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mid-Cap Growth	0.0263	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

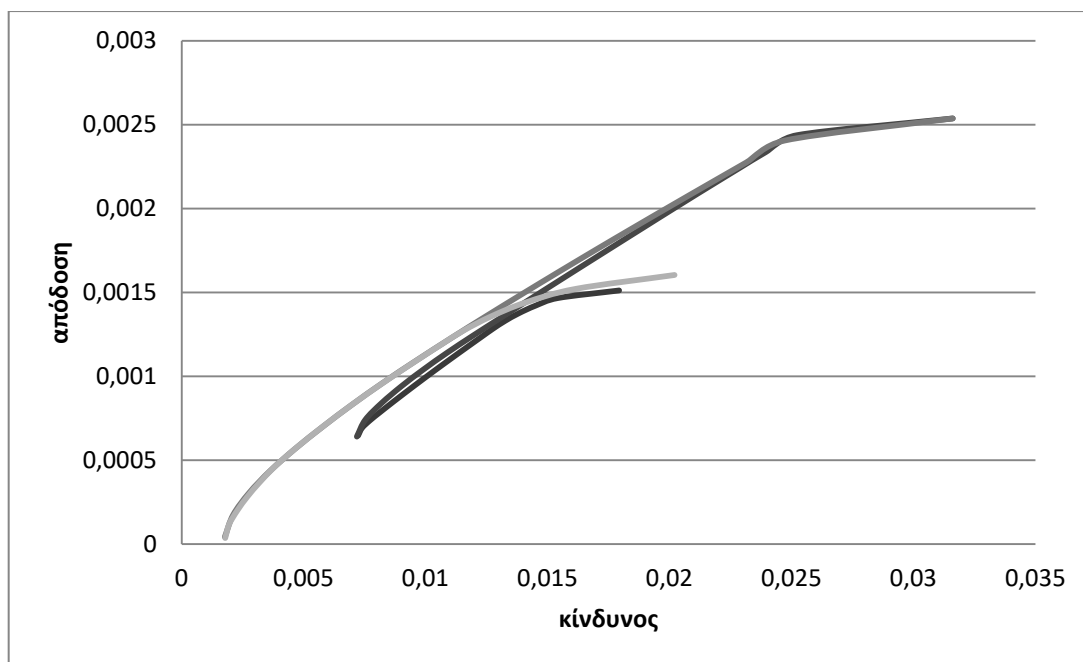
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Average
0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	30.000%
0.2245	0.2228	0.2211	0.2194	0.2143	0.1785	0.1348	0.0263	0.0000	0.0000	18.480%
0.2051	0.2293	0.2535	0.2777	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	0.3000	17.439%
0.1440	0.1492	0.1543	0.1595	0.1734	0.2215	0.2565	0.2864	0.3000	0.3000	15.262%
0.1264	0.0987	0.0711	0.0434	0.0122	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	12.220%
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0087	0.0873	0.0513	0.0000	5.724%
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0487	0.1000	0.744%
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.132%





Διάγραμμα 7.4: Διάγραμμα απόδοσης-κινδύνου

Στο διάγραμμα 7.4 παραπάνω παρουσιάζεται η απόδοση και ο κίνδυνος των είκοσι χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου που κατασκευάσαμε προσθέτοντας αυτή τη φορά και τα άνω όρια(περιορισμούς). Το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου έχει απόδοση 0,0646% και κίνδυνο 0,7226%, ενώ αυτό της μέγιστης απόδοσης έχει απόδοση 0,151% και κίνδυνο 1,79%. Σε όλα τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια η απόδοση και ο κίνδυνος κυμαίνονται ανάμεσα στις τιμές των δύο παραπάνω χαρτοφυλακίων όπως φαίνεται στο διάγραμμα. Συνεπώς με τη πρόσθεση των περιορισμών καταφέραμε να μειώσουμε τον κίνδυνο, ο οποίος αποτελεί την βάση της βελτιστοποίησης που εφαρμόζουμε και με αυτόν τον τρόπο μειώσαμε και αναλόγως και την απόδοση. Στο διάγραμμα 7.5 παρακάτω παρουσιάζονται τα διαγράμματα απόδοσης-κινδύνου όλα μαζί συνοπτικά. Σε αυτό το διάγραμμα παρατηρούμε εύκολα ποια χαρτοφυλάκια πέτυχαν το χαμηλότερο κίνδυνο και είχαν συνεπώς το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου, ποια πέτυχαν τις μέγιστες αποδόσεις και ποια ήταν σχετικά συντηρητικά και ως προς την απόδοση και ως προς τον κίνδυνο.



Διάγραμμα 7.5: Διάγραμμα απόδοσης-κινδύνου για τις τέσσερις βελτιστοποιήσεις μαζί

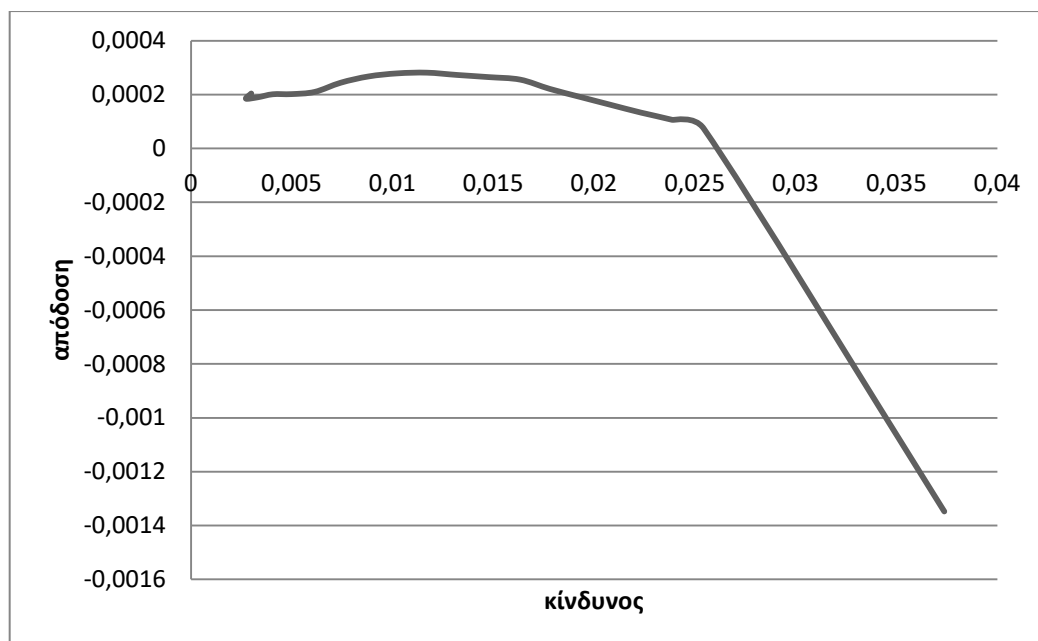
### Μέρος 3<sup>ο</sup>: Αξιολόγηση χαρτοφυλακίων

Για να αξιολογήσουμε τα αποτελέσματα που προέκυψαν, θα εξετάσουμε αυτή τη φορά την απόδοση και τον κίνδυνο των χαρτοφυλακίων που δημιουργήθηκαν για το επόμενο έτος. Θα χρησιμοποιήσουμε τις ημερήσιες τιμές κλεισίματος για όλο το έτος 2016 και με βάση αυτές θα υπολογίσουμε την αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο. Αυτό θα γίνει κρατώντας το διάνυσμα των βαρών σταθερό, δηλαδή το ποσοστό συμμετοχής κάθε διαπραγματεύσιμου αμοιβαίου κεφαλαίου που είχαμε κατά την βελτιστοποίηση και την κατασκευή είκοσι χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου αποτελούμενων από 602 και 50 ETF. Τα σενάρια που θα αξιολογήσουμε θα είναι τα τέσσερα παραπάνω.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν φαίνονται στους παρακάτω πίνακες και διαγράμματα.

- Αποτελέσματα για την εξέλιξη των είκοσι χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου αποτελούμενων από το χαρτοφυλάκιο των 602 ETF

Στο διάγραμμα 7.6 παρακάτω παρουσιάζεται η διαμόρφωση της απόδοσης και του κινδύνου για το έτος 2016 των είκοσι χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου που είχαν κατασκευασθεί προηγουμένως. Ενώ στο πίνακα 7.10 παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές των αποδόσεων και του κινδύνου για όλα τα έτη καθώς και η αριθμητική μεταβολή που είχαν το έτος 2016. Παρατηρούμε ότι το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου παρουσιάζει μια τεράστια αύξηση στην απόδοση του για το έτος 2016(+0.000162 ή 385.93%) ενώ ο κίνδυνος μεταβάλλεται αυξητικά κατά 0.001227 ή +69.57% αλλά παραμένει πολύ χαμηλός(0,299%) το οποίο είναι πολύ θετικό και αποδεικνύει ότι η επένδυση σε αυτό το χαρτοφυλάκιο θα ήταν επικερδής κατά πολύ μεγάλο ποσοστό, δεν θα υπήρχε ουσιώδης κίνδυνος και προφανώς ότι τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που συμμετέχουν σε αυτό το χαρτοφυλάκιο αξίζουν την περεταίρω παρακολούθηση. Σε γενικές γραμμές βέβαια παρατηρούμε ότι στα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια δεν υπάρχει μείωση του κινδύνου πάρα μόνο μια μικρή αύξηση του ενώ στην περίπτωση της απόδοσης εκτός του δευτέρου χαρτοφυλακίου που έχει αύξηση όλα τα υπόλοιπα παρουσιάζουν σημαντικές μειώσεις μέχρι και -0.003884 ή -153%, ενώ στο χαρτοφυλάκιο μέγιστης απόδοσης έχουμε αρνητική απόδοση. Οπότε αυτό που κρατάμε από την αξιολόγηση των συγκεκριμένων χαρτοφυλακίων είναι ότι τα δύο χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου κινήθηκαν πολύ θετικά στις μεταβολές της αγοράς, όλα τα χαρτοφυλάκια παρουσίασαν εξίσου χαμηλό κίνδυνο και από πλευράς αποδόσεων είχαν πολύ άσχημη εξέλιξη.

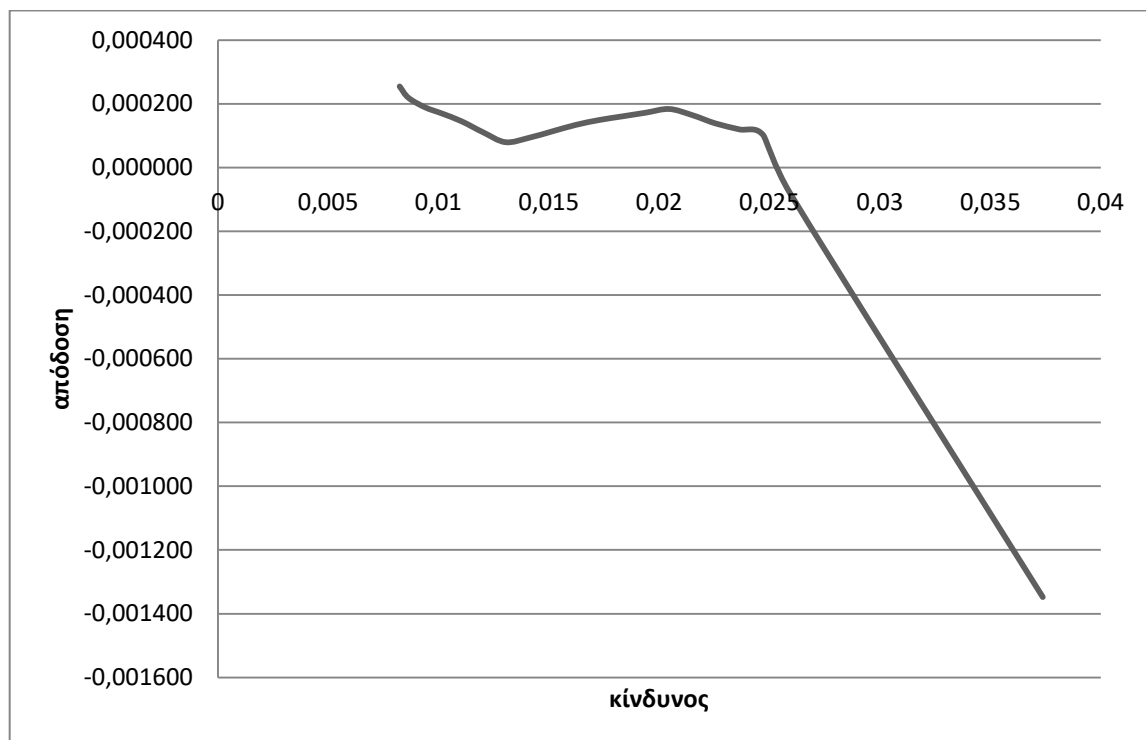


Διάγραμμα 7.6: Διάγραμμα απόδοσης-κινδύνου

Πίνακας 7.10: Αριθμητική μεταβολή απόδοσης-κινδύνου

Portfolio	return(2016)	return(2013-15)	μεταβολή	variance(2016)	variance(2013-15)	μεταβολή
1	0.000204	0.000042	0.000162	0.002990	0.001763	0.001227
2	0.000185	0.000173	0.000011	0.002728	0.002104	0.000624
3	0.000190	0.000305	-0.000115	0.003319	0.002761	0.000557
4	0.000201	0.000436	-0.000235	0.004059	0.003621	0.000438
5	0.000202	0.000567	-0.000365	0.004988	0.004644	0.000344
6	0.000210	0.000698	-0.000489	0.006134	0.005772	0.000362
7	0.000244	0.000830	-0.000586	0.007426	0.006973	0.000453
8	0.000267	0.000961	-0.000694	0.008812	0.008247	0.000565
9	0.000279	0.001092	-0.000814	0.010245	0.009601	0.000644
10	0.000281	0.001224	-0.000942	0.011702	0.011003	0.000699
11	0.000273	0.001355	-0.001082	0.013204	0.012442	0.000762
12	0.000265	0.001486	-0.001221	0.014757	0.013911	0.000846
13	0.000255	0.001617	-0.001362	0.016332	0.015402	0.000930
14	0.000221	0.001749	-0.001528	0.017794	0.016915	0.000879
15	0.000192	0.001880	-0.001688	0.019287	0.018450	0.000837
16	0.000162	0.002011	-0.001849	0.020800	0.020001	0.000798
17	0.000133	0.002143	-0.002010	0.022327	0.021566	0.000761
18	0.000106	0.002274	-0.002168	0.023871	0.023141	0.000730
19	0.000074	0.002405	-0.002331	0.025439	0.024725	0.000714
20	-0.001348	0.002536	-0.003884	0.037372	0.031607	0.005766

- Αποτελέσματα για την εξέλιξη των 20 χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου αποτελούμενων από το χαρτοφυλάκιο των πενήντα ETF



Διάγραμμα 7.7: Διάγραμμα απόδοσης-κινδύνου

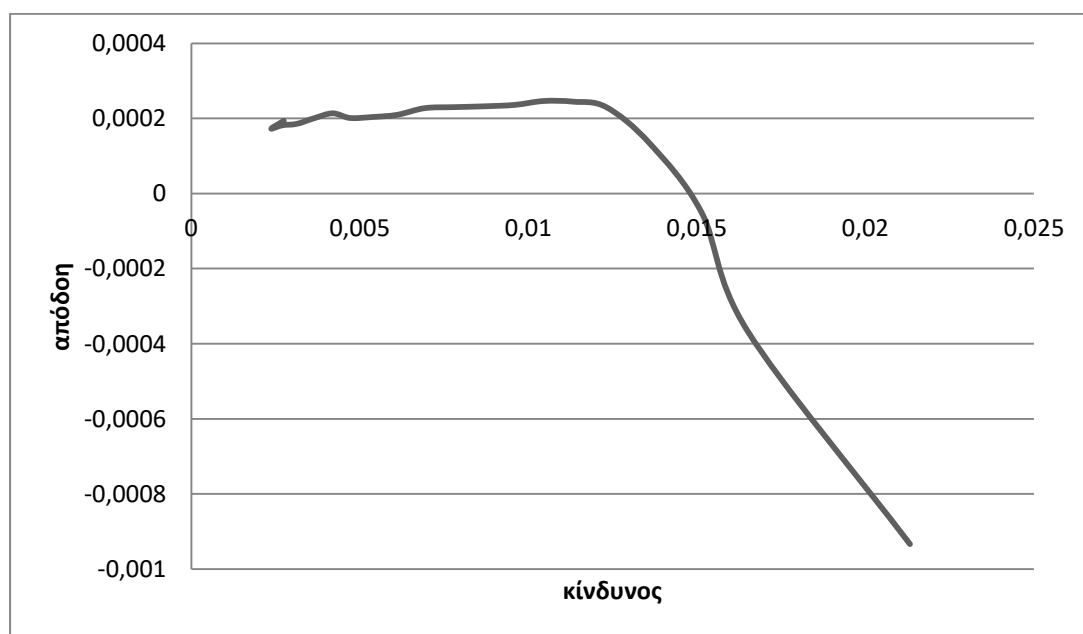
Στο διάγραμμα 7.7 παραπάνω παρουσιάζεται η διαμόρφωση της απόδοσης και του κινδύνου για το έτος 2016 των είκοσι χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου που είχαν κατασκευασθεί προηγουμένως εφαρμόζοντας πρώτα την μέθοδο PROMETHEE. Ενώ στο πίνακα 7.11 παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές των αποδόσεων και του κινδύνου για όλα τα έτη καθώς και η αριθμητική μεταβολή που είχαν το έτος 2016. Όπως παρατηρούμε τα χαρτοφυλάκια παρουσιάζουν μια μικρή αύξηση του κινδύνου τους που μερικές φορές κρίνεται αμελητέα( από +0.000711 μέχρι +0.00576). Στην περίπτωση όμως της απόδοσης όλα τα χαρτοφυλάκια παρουσιάζουν σημαντική μείωση( πάνω από 60% για όλα) ενώ τα δύο χαρτοφυλάκια μέγιστης απόδοσης( 19<sup>ο</sup> και 20<sup>ο</sup>) έχουν αρνητική απόδοση. Συμπερασματικά λοιπόν θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα χαρτοφυλάκια και εν μέρει

τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που τα αποτελούν παρουσίασαν μεγάλες μεταβολές το έτος 2016 όσον αφορά την απόδοση και δεν αξιολογούνται με θετικές εντυπώσεις αν και δεν είχαν μεγάλο κίνδυνο.

Πίνακας 7.11: Αριθμητική μεταβολή απόδοσης-κινδύνου

Portfolio	return2016	return(2013-15)	μεταβολή	variance(2016)	variance(2013-15)	μεταβολή
1	0.000254	0.000639766	-0.000385	0.00822923	0.007176091	0.001053
2	0.000219	0.000739591	-0.000520	0.008621217	0.007519945	0.001101
3	0.000189	0.000839416	-0.000650	0.009377955	0.008188326	0.001190
4	0.000169	0.000939241	-0.000770	0.010146618	0.008996518	0.001150
5	0.000145	0.001039065	-0.000894	0.011041361	0.00989727	0.001144
6	0.000110	0.00113889	-0.001029	0.012024975	0.010867827	0.001157
7	0.000079	0.001238715	-0.001159	0.013024344	0.011905447	0.001119
8	0.000093	0.00133854	-0.001245	0.014094123	0.012975119	0.001119
9	0.000114	0.001438365	-0.001325	0.015152672	0.014050926	0.001102
10	0.000134	0.001538189	-0.001404	0.016217013	0.015131317	0.001086
11	0.000149	0.001638014	-0.001489	0.017275422	0.016215447	0.001060
12	0.000161	0.001737839	-0.001577	0.018328878	0.017302967	0.001026
13	0.000172	0.001837664	-0.001666	0.019385884	0.018393327	0.000993
14	0.000184	0.001937489	-0.001754	0.02044589	0.019486049	0.000960
15	0.000164	0.002037314	-0.001873	0.021489038	0.020584124	0.000905
16	0.000138	0.002137138	-0.001999	0.022544073	0.021695492	0.000849
17	0.000120	0.002236963	-0.002117	0.023620549	0.022818462	0.000802
18	0.000101	0.002336788	-0.002236	0.02470846	0.023951352	0.000757
19	-0.000082	0.002436613	-0.002518	0.025930816	0.025219765	0.000711
20	-0.001348	0.002536438	-0.003884	0.037372343	0.03160661	0.005766

- Αποτελέσματα για την εξέλιξη των είκοσι χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου αποτελούμενων από το χαρτοφυλάκιο των 602 ETF με την προσθήκη ορίων



Διάγραμμα 7.8: Διάγραμμα απόδοσης-κινδύνου

Πίνακας 7.12: Αριθμητική μεταβολή απόδοσης-κινδύνου

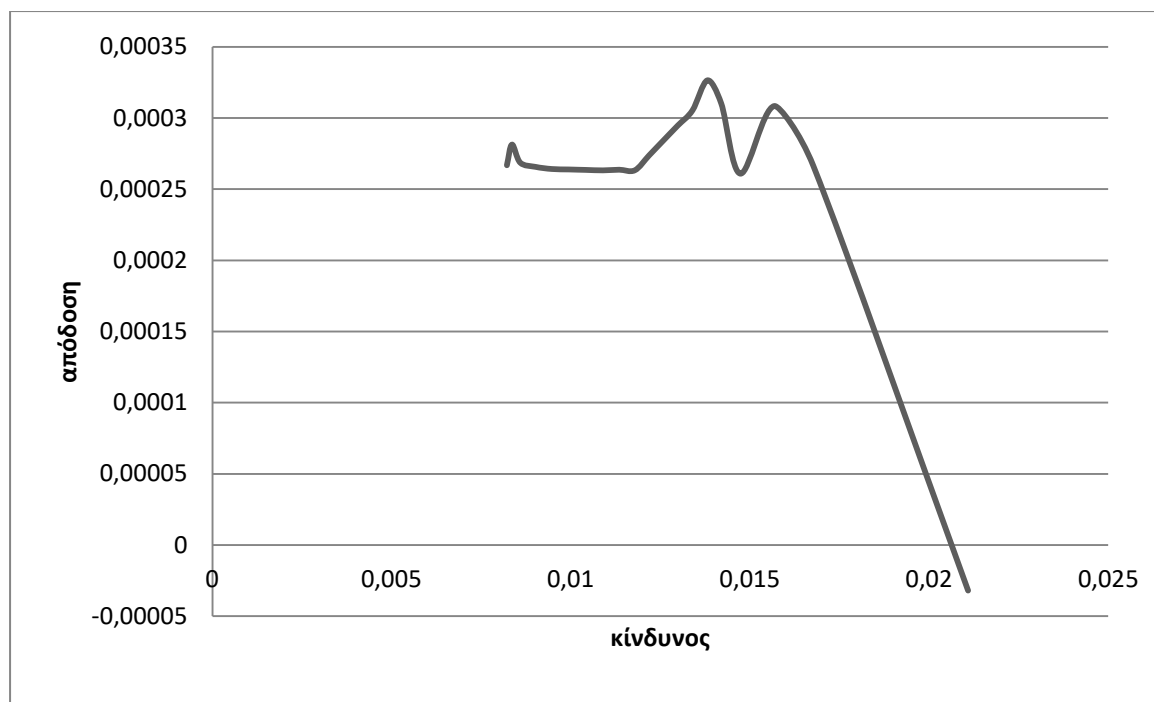
portfolio	return(2016)	return(2013-15)	μεταβολή	variance(2016)	variance(2013-15)	μεταβολή
1	0.00019	0.00004	0.000159	0.00274	0.00178	0.000965
2	0.00017	0.00012	0.000055	0.00237	0.00194	0.000428
3	0.00018	0.00020	-0.000018	0.00271	0.00228	0.000428
4	0.00019	0.00028	-0.000097	0.00313	0.00269	0.000442
5	0.00020	0.00037	-0.000165	0.00364	0.00318	0.000464
6	0.00021	0.00045	-0.000234	0.00419	0.00372	0.000475
7	0.00020	0.00053	-0.000329	0.00471	0.00435	0.000361
8	0.00020	0.00061	-0.000409	0.00536	0.00503	0.000330
9	0.00021	0.00070	-0.000486	0.00610	0.00574	0.000359
10	0.00023	0.00078	-0.000551	0.00692	0.00649	0.000430
11	0.00023	0.00086	-0.000630	0.00779	0.00727	0.000521
12	0.00023	0.00094	-0.000711	0.00869	0.00808	0.000612
13	0.00024	0.00103	-0.000789	0.00960	0.00892	0.000681
14	0.00025	0.00111	-0.000862	0.01045	0.00978	0.000674
15	0.00024	0.00119	-0.000946	0.01132	0.01066	0.000669
16	0.00023	0.00127	-0.001043	0.01231	0.01156	0.000746
17	0.00013	0.00136	-0.001222	0.01360	0.01267	0.000930
18	-0.00005	0.00144	-0.001489	0.01514	0.01407	0.001067
19	-0.00037	0.00152	-0.001886	0.01650	0.01616	0.000340
20	-0.00093	0.00160	-0.002537	0.02132	0.02020	0.001118

Στο διάγραμμα 7.8 παραπάνω παρουσιάζεται η διαμόρφωση της απόδοσης και του κινδύνου για το έτος 2016 των είκοσι χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου που είχαν κατασκευασθεί προηγουμένως αυτή τη φορά με την προσθήκη ανώτατων ορίων για τα διαπραγματεύσιμα κεφάλαια και για τις κατηγορίες. Ενώ στο πίνακα 7.12 παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές των αποδόσεων και του κινδύνου για όλα τα έτη καθώς και η αριθμητική μεταβολή που είχαν το έτος 2016. Παρατηρούμε ότι το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου παρουσιάζει μια τεράστια αύξηση στην απόδοση του για το έτος 2016(+0.000159 ή +453.14%) ενώ ο κίνδυνος μεταβάλλεται αυξητικά κατά 0.000965 ή 54.2% αλλά παραμένει πολύ χαμηλός(0,274%) το οποίο είναι πολύ θετικό και αποδεικνύει ότι η επένδυση σε αυτό το χαρτοφυλάκιο θα ήταν επικερδής κατά πολύ μεγάλο ποσοστό, δεν θα υπήρχε ουσιώδης κίνδυνος και προφανώς ότι τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που συμμετέχουν σε αυτό το χαρτοφυλάκιο αξίζουν την περεταίρω παρακολούθηση. Σε γενικές γραμμές βέβαια παρατηρούμε ότι στα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια δεν υπάρχει μείωση του κινδύνου πάρα μόνο μια μικρή αύξηση του και σε μερικά χαρτοφυλάκια είναι αμελητέα ενώ στην περίπτωση της απόδοσης εκτός του δευτέρου χαρτοφυλακίου που έχει αύξηση(0.000055 ή 46.91%) όλα τα υπόλοιπα παρουσιάζουν σημαντικές μειώσεις μέχρι και 158%, ενώ στο χαρτοφυλάκιο μέγιστης απόδοσης έχουμε αρνητική απόδοση. Οπότε αυτό που

κρατάμε από την αξιολόγηση των συγκεκριμένων χαρτοφυλακίων είναι ότι τα δύο χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου κινήθηκαν πολύ θετικά στις μεταβολές της αγοράς και αξίζουν περαιτέρω παρακολούθησης. Όλα χαρτοφυλάκια παρουσίασαν εξίσου χαμηλό κίνδυνο και από πλευράς αποδόσεων εκτός των δύο που αναφέραμε είχαν πολύ άσχημη εξέλιξη.

- Αποτελέσματα για την εξέλιξη των είκοσι χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου αποτελούμενων από το χαρτοφυλάκιο των πενήντα ETF με την προσθήκη ορίων.

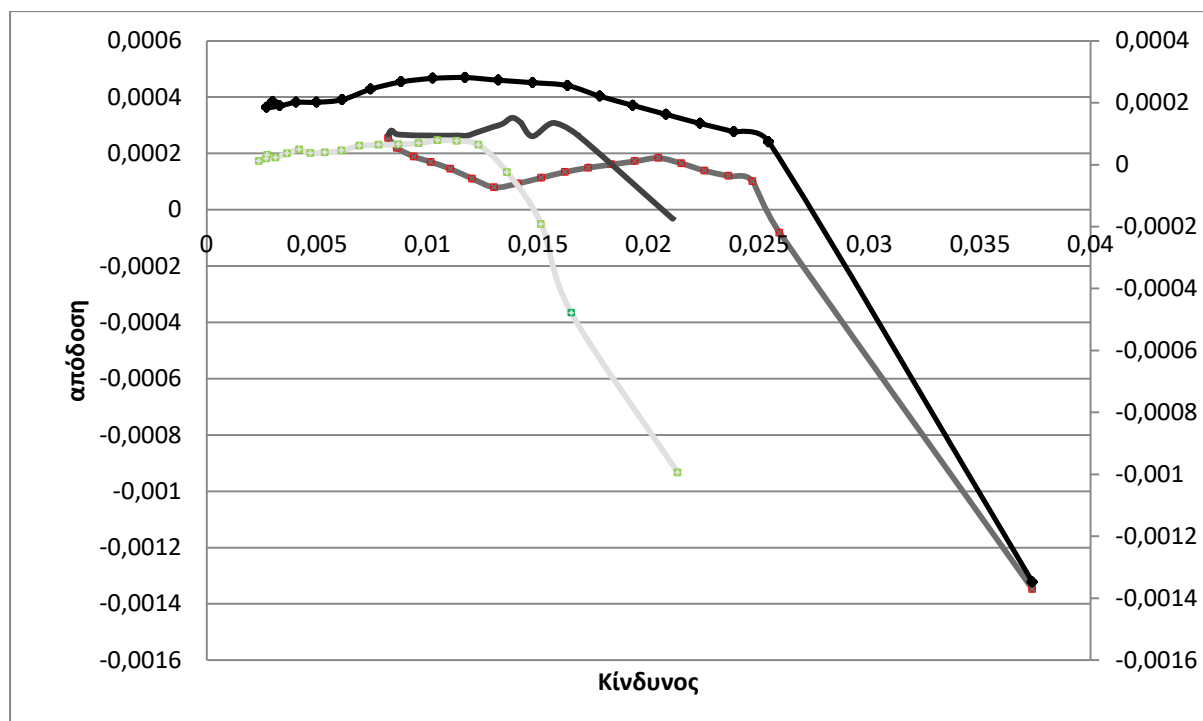
Στο διάγραμμα 7.9 παρακάτω παρουσιάζεται η διαμόρφωση της απόδοσης και του κινδύνου για το έτος 2016 των είκοσι χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου που είχαν κατασκευασθεί προηγουμένως εφαρμόζοντας πρώτα την μέθοδο PROMETHEE και έπειτα την διαδικασία βελτιστοποίησης μαζί με του επιπλέον περιορισμούς. Ενώ στο πίνακα 7.13 παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά οι τιμές των αποδόσεων και του κινδύνου για όλα τα έτη καθώς και η αριθμητική μεταβολή που είχαν το έτος 2016. Όπως παρατηρούμε για όλα τα χαρτοφυλάκια δεν υπάρχει μεγάλη μεταβολή του κινδύνου και κυμαίνεται μεταξύ +0.000871 έως +0.003158 ενώ για την περίπτωση της απόδοσης το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου παρουσιάζει σημαντική μείωση κατά -0.000379 ή -58.7% ενώ αυτό της μέγιστης απόδοσης έχει αρνητική απόδοση και παρουσιάζει μείωση πάνω από 100%. Συνεπώς τα χαρτοφυλάκια δεν παρουσίασαν καμία θετική εξέλιξη και είχαν μεγάλη ευαισθησία στις μεταβολές της αγοράς.



Διάγραμμα 7.9: Διάγραμμα απόδοσης-κινδύνου

Πίνακας 7.13: Αριθμητική μεταβολή απόδοσης-κινδύνου

portfolio	return(2016)	return(2013-15)	μεταβολή	risk(2016)	risk(2013-15)	μεταβολή
1	0.00027	0.00065	-0.000379	0.00822	0.00723	0.000991
2	0.00028	0.00069	-0.000410	0.00836	0.00739	0.000971
3	0.00027	0.00074	-0.000469	0.00859	0.00772	0.000871
4	0.00027	0.00078	-0.000517	0.00902	0.00810	0.000912
5	0.00026	0.00083	-0.000564	0.00947	0.00850	0.000968
6	0.00026	0.00087	-0.000610	0.00994	0.00891	0.001034
7	0.00026	0.00092	-0.000656	0.01042	0.00931	0.001101
8	0.00026	0.00096	-0.000702	0.01090	0.00973	0.001169
9	0.00026	0.00101	-0.000747	0.01135	0.01015	0.001203
10	0.00026	0.00106	-0.000793	0.01179	0.01057	0.001211
11	0.00027	0.00110	-0.000828	0.01218	0.01101	0.001179
12	0.00028	0.00115	-0.000863	0.01259	0.01144	0.001146
13	0.00029	0.00119	-0.000898	0.01299	0.01188	0.001112
14	0.00031	0.00124	-0.000933	0.01340	0.01232	0.001079
15	0.00033	0.00128	-0.000957	0.01381	0.01276	0.001054
16	0.00031	0.00133	-0.001019	0.01420	0.01324	0.000955
17	0.00026	0.00137	-0.001114	0.01474	0.01381	0.000930
18	0.00031	0.00142	-0.001112	0.01569	0.01450	0.001189
19	0.00027	0.00147	-0.001199	0.01677	0.01541	0.001359
20	-0.00003	0.00151	-0.001543	0.02109	0.01793	0.003158



Διάγραμμα 7.9: Διάγραμμα απόδοσης-κινδύνου για όλες τις διαμορφώσεις

Στο διάγραμμα 7.9 παραπάνω παρουσιάζεται η διαμόρφωση της απόδοσης και του κινδύνου για όλα τα χαρτοφυλάκια για το έτος 2016. Παρατηρούμε ότι όλα τα χαρτοφυλάκια μέγιστης απόδοσης αντιδράσανε αρνητικά στην αβεβαιότητα των αγορών ενώ είναι πολύ θετικό ότι πολλά χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου είχανε εξαιρετική αύξηση της απόδοσης και κρατήσανε χαμηλά επίπεδα κινδύνου.

## 7.4 ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η αξιολόγηση των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων γίνεται ουσιαστικά με δύο τρόπους. Ο ένας είναι μέσο των βέλτιστων χαρτοφυλακίων με βάση τη διαμόρφωση των στοιχείων (απόδοση & κίνδυνο) τους στην αβεβαιότητα του χρόνου και ο δεύτερος με βάση τις επιδόσεις τους σε διάφορους χρηματοοικονομικούς δείκτες και στατιστικά στοιχεία. Τα στατιστικά στοιχεία και τις

επιδόσεις σε χρηματοοικονομικούς δείκτες τα χρησιμοποιήσαμε στην μέθοδο PROMETHEE για να τα αξιολογήσουμε και να διαλέξουμε τα πενήντα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια από διάφορες κατηγορίες που υπερείχαν. Σε αυτή την παράγραφο λοιπόν θα παρουσιάσουμε τους οκτώ βασικότερους δείκτες και στατιστικά στοιχεία που συμμετείχαν στην αξιολόγηση ανά κατηγορία, δηλαδή για κάθε δείκτη ή στατιστικό δεδομένο θα παρουσιάσουμε τις πενήντα καλύτερες επιδόσεις ανά κατηγορία. Με αυτόν τον τρόπο θα ελέγξουμε εάν τα αποτελέσματα που πήραμε από την βελτιστοποίηση που έχει ως βάση τον ελάχιστο κίνδυνο με την δεδομένη απόδοση έχουν σχέση και με τα χρηματοοικονομικά δεδομένα για τα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια. Ο έλεγχος θα γίνει με βάση της κατηγορίες των ETF εξαιτίας του τεράστιο αριθμού τους (602) και των πινάκων των κατηγοριών που συμμετέχουν στην βελτιστοποίηση και στην αξιολόγηση.

1-YR RETURN	3-YR RETURN	P/E	BETA (3-YR)	ALPHA (3-YR)	EXPENSE RATIO	P/S
China Region	Trading-Leveraged Equity	Equity Energy	Health	Health	Health	Health
Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Equity Energy	Health	Health	Health	Health
Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Technology	Health	Health	Health	Health
Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Real Estate	Health	Health	Health	Health
Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Technology	Health	Health	Health	Health
Health	Trading-Leveraged Equity	Real Estate	Health	Health	Health	Health
Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Real Estate	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity
China Region	Trading-Leveraged Equity	Real Estate	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity
Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Real Estate	Health	Health	Health	Health
Health	Trading-Leveraged Equity	Real Estate	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity
Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Equity Energy	Health	Health	Health	Health
Health	Trading-Leveraged Equity	Real Estate	Health	Health	Health	Health
China Region	Trading-Leveraged Equity	Real Estate	Health	Health	Health	Health
China Region	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Health	Health	Health	Health
Health	Trading-Leveraged Equity	Real Estate	Health	Health	Health	Health
Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Health	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity
Health	Trading-Leveraged Equity	Technology	Health	Health	Health	Health
Trading-Leveraged Equity	Health	Health	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
China Region	Health	Small Growth	China Region	China Region	China Region	China Region
Trading-Leveraged Equity	Health	Technology	Health	Health	Health	Health
Japan Stock	Health	Market Neutral	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity
Japan Stock	Trading-Leveraged Equity	Small Growth	Mid-Cap Growth	Mid-Cap Growth	Mid-Cap Growth	Mid-Cap Growth
Health	Miscellaneous Sector	Health	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
Technology	Health	Equity Precious Metals	Technology	Technology	Technology	Technology
Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Japan Stock	Japan Stock	Japan Stock	Japan Stock
Health	Trading-Leveraged Equity	Natural Resources	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
Health	Health	Equity Energy	Health	Health	Health	Health
China Region	Trading-Leveraged Equity	Technology	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
Health	Trading-Leveraged Equity	Small Growth	Technology	Technology	Technology	Technology
Health	Trading-Leveraged Equity	Mid-Cap Growth	Health	Health	Health	Health
Health	Health	Mid-Cap Growth	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity
Trading-Leveraged Equity	Japan Stock	Equity Energy	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth

Technology	Miscellaneous Sector	Equity Energy	Japan Stock	Japan Stock	Japan Stock	Japan Stock
China Region	Health	Technology	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
China Region	Health	Mid-Cap Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
Trading-Leveraged Equity	Health	Trading-Leveraged Equity	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
Trading-Leveraged Equity	Miscellaneous Sector	Equity Energy	Technology	Technology	Technology	Technology
Health	Trading-Leveraged Equity	Health	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
Technology	Japan Stock	Energy Limited Partnership	Technology	Technology	Technology	Technology
Health	Miscellaneous Sector	Equity Precious Metals	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
India Equity	Health	Technology	Technology	Technology	Technology	Technology
Technology	Health	Health	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
Health	Financial	Equity Energy	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
Consumer Cyclical	Health	Miscellaneous Sector	Real Estate	Real Estate	Real Estate	Real Estate
Trading-Leveraged Equity	Technology	India Equity	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth
Health	Health	Equity Energy	Consumer Cyclical	Consumer Cyclical	Consumer Cyclical	Consumer Cyclical
Trading-Leveraged Equity	Health	Health	Consumer Cyclical	Consumer Cyclical	Consumer Cyclical	Consumer Cyclical
China Region	China Region	Financial	Mid-Cap Growth	Mid-Cap Growth	Mid-Cap Growth	Mid-Cap Growth
Trading-Leveraged Equity	Trading-Leveraged Equity	Communications	Health	Health	Health	Health
Trading-Leveraged Equity	Miscellaneous Sector	Trading-Leveraged Equity	Large Growth	Large Growth	Large Growth	Large Growth

Πίνακας 7.14: Κατηγορίες με τις καλύτερες επιδόσεις ανά χρηματοοικονομικό δείκτη

Στον πίνακα 7.14 παραπάνω παρουσιάζονται οι επτά βασικότεροι χρηματοοικονομικοί δείκτες και στατιστικά δεδομένα και από κάτω οι κατηγορίες των διαπραγματεύσιμων κεφαλαίων που πέτυχαν τις καλύτερες επιδόσεις. Όπως παρατηρούμε η κατηγορία Health έχει πετύχει τις καλύτερες επιδόσεις σε χρηματοοικονομικούς δείκτες που σχετίζονται με τον κίνδυνο ενώ η κατηγορία Trading-Leveraged Equity έχει πολύ καλές επιδόσεις στα κριτήρια της απόδοσης. Υπόλοιπες κατηγορίες που ξεχωρίζουν σε όλα τα κριτήρια μαζί με τις δύο παραπάνω είναι οι Equity Energy, Large Growth, Real Estate και Technology. Με βάση λοιπόν τους πίνακες 7.2 , 7.5, 7.7 και 7.9 που προέρχονται από την βελτιστοποίηση, παρατηρούμε τεράστιες ομοιότητες μεταξύ των κατηγοριών που συμμετέχουν περισσότερο στα χαρτοφυλάκια των πινάκων 7.5 και 7.9 που έχουν προέλθει και από την αξιολόγηση με την μέθοδο PROMETHEE ενώ με τους άλλους δύο πίνακες έχουμε λιγότερες ομοιότητες. Συνεπώς θα μπορούσαμε να πούμε ότι στα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου συμμετέχουν διαπραγματεύσιμα κεφάλαια που έχουν κατά κύριο λόγο τις καλύτερες χρηματοοικονομικές επιδόσεις.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

## ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ

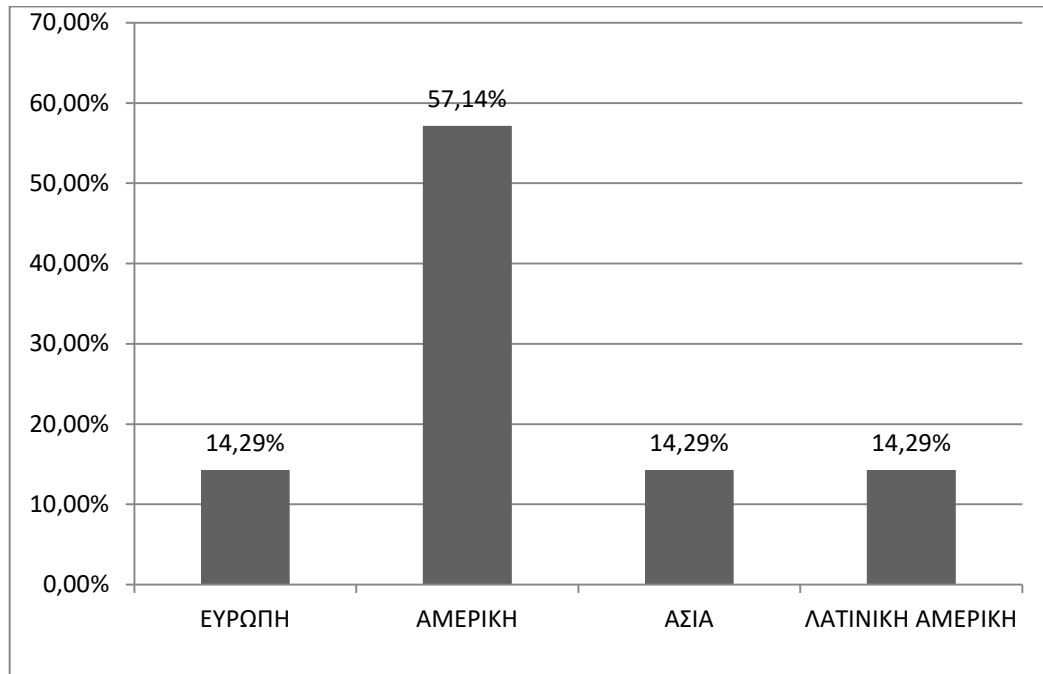
### 8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτό το κεφάλαιο θα κατασκευάσουμε είκοσι βέλτιστα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου με την ίδια ακριβώς διαδικασία που έχουμε ακολουθήσει, με την διαφορά όμως ότι αυτά τα χαρτοφυλάκια θα αποτελούνται από τους μεγαλύτερους χρηματοοικονομικούς δείκτες παγκοσμίως, δηλαδή δεν επενδύουν σε διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια αλλά σε δείκτες. Η βελτιστοποίηση θα γίνει για την περίοδο 2013-2015 και έπειτα θα γίνει η αξιολόγηση τους για την εξέλιξη που είχε η απόδοση τους και ο κίνδυνος για έναν χρόνο μετά(2016), όπως ακριβώς έγινε με τα χαρτοφυλάκια στο κεφάλαιο 6. Όλη η διαδικασία θα γίνει με σκοπό την σύγκριση της απόδοσης και του κινδύνου καθώς και την εξέλιξη τους στην αβέβαιη αγορά με τα υπόλοιπα χαρτοφυλάκια των τεσσάρων σεναρίων που βελτιστοποιήσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Στη συνέχεια του κεφαλαίου θα βελτιστοποιήσουμε το χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από τα πενήντα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που αξιολογήθηκαν από την μέθοδο PROMETHEE και θα κατασκευάσουμε τα είκοσι βέλτιστα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου για το έτος 2016, με σκοπό να ελέγξουμε και να συγκρίνουμε την απόδοση και τον κίνδυνο που θα έχουν τα χαρτοφυλάκια με τα πέντε σεναρία (μαζί με το καινούργιο των δεικτών) για το έτος 2016.

### 8.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ

Το νέο χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από του μεγαλύτερους παγκόσμιους δείκτες δεν επιλέχθηκε τυχαία. Η επιλογή των δεικτών που συμμετέχουν σε αυτό το χαρτοφυλάκιο έγινε με βάση την γεωγραφική κατανομή και επιλέχθηκαν οι συγκεκριμένοι δείκτες ώστε αυτό το χαρτοφυλάκιο να έχει όσο είναι δυνατόν περισσότερες ομοιότητες γεωγραφικά με το χαρτοφυλάκιο των 602 διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων. Στον παρακάτω σχήμα 8.1 παρουσιάζεται η γεωγραφική κατανομή των επτά δεικτών, οι δείκτες που αποτελούν το χαρτοφυλάκιο είναι οι εξής: DAX(Γερμανία), BOVESPA(Βραζιλία),

NIKKEI(Ιαπωνία), DOW30, NASDAQ, S&P 500 και RUSSEL 2000 που είναι όλοι Αμερικάνικοι δείκτες.



Σχήμα 8.1: Γεωγραφική κατανομή των δεικτών

### 8.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στον πίνακα 8.1 παρουσιάζεται η συμμετοχή των δεικτών σε κάθε χαρτοφυλάκιο αναλυτικά, η συνολική μέση συμμετοχή κάθε δείκτη στα είκοσι χαρτοφυλάκια καθώς και τον αριθμό των χαρτοφυλακίων που συμμετέχει ο κάθε δείκτης. Στον πίνακα 8.2 παρουσιάζεται η απόδοση και ο κίνδυνος για τα είκοσι χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου για την περίοδο 2013-2015, την διαμόρφωση που είχε η απόδοση και ο κίνδυνος για το έτος 2016 καθώς και την ποσοστιαία μεταβολή που υπήρξε.

Πίνακας 8.1: Ποσοστά συμμετοχής δεικτών ανά χαρτοφυλάκιο

portfolio	DAX	DOW30	S&P 500	NASDAQ	RUSSEL2000	BOVESPA	NIKKEI
1	0.20043	0.46582	0.00000	0.00000	0.00000	0.16631	0.16745
2	0.20806	0.42425	0.03699	0.00000	0.00000	0.14607	0.18463
3	0.21104	0.34338	0.08400	0.03225	0.00000	0.13607	0.19326
4	0.21352	0.29289	0.07787	0.08727	0.00000	0.12757	0.20089
5	0.21599	0.24240	0.07174	0.14228	0.00000	0.11907	0.20851
6	0.21847	0.19191	0.06561	0.19730	0.00000	0.11057	0.21614
7	0.22095	0.14143	0.05948	0.25231	0.00000	0.10207	0.22376
8	0.22343	0.09094	0.05334	0.30733	0.00000	0.09357	0.23139
9	0.22590	0.04045	0.04721	0.36234	0.00000	0.08508	0.23901
10	0.22833	0.00000	0.02711	0.42149	0.00000	0.07632	0.24675
11	0.22731	0.00000	0.00000	0.45923	0.00000	0.05593	0.25753
12	0.22453	0.00000	0.00000	0.47603	0.00000	0.02970	0.26974
13	0.22175	0.00000	0.00000	0.49283	0.00000	0.00348	0.28195
14	0.15241	0.00000	0.00000	0.49543	0.00000	0.00000	0.35216
15	0.07291	0.00000	0.00000	0.49586	0.00000	0.00000	0.43123
16	0.00000	0.00000	0.00000	0.48617	0.00000	0.00000	0.51383
17	0.00000	0.00000	0.00000	0.36463	0.00000	0.00000	0.63537
18	0.00000	0.00000	0.00000	0.24309	0.00000	0.00000	0.75691
19	0.00000	0.00000	0.00000	0.12154	0.00000	0.00000	0.87846
20	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	1.00000
Μέσο ποσοστό αριθμός χαρτοφυλακίων	15.3%	11.5%	2.6%	27.1%	0.00000	6.25%	37.4%
	15	9	9	17	0	13	20

Όπως παρατηρούμε ο Ιαπωνικός δείκτης είναι αυτός που συμμετέχει σε όλα τα χαρτοφυλάκια και έχει συγχρόνως και το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής. Ακολουθεί ο Αμερικανός Nasdaq με εξίσου μεγάλη συμμετοχή και ποσοστό και τελευταίος έρχεται ο Αμερικανός Dow30. Αξιοσημείωτο είναι ότι ο Αμερικανός Russell2000 δεν συμμετέχει σε κανένα χαρτοφυλάκιο.

Στο πίνακα 8.2 παρουσιάζονται οι αποδόσεις και ο κίνδυνος για όλα τα χαρτοφυλάκια σε όλες τις χρονικές περιόδους. Για την περίοδο 2013-2015 όπου έγινε και η βελτιστοποίηση για το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου έχουμε απόδοση 0.037% και κίνδυνο 0.576% ενώ για σε αυτό της μέγιστης απόδοσης έχουμε απόδοση 0.089% και κίνδυνο 1.446%. Αυτά τα αποτελέσματα θα τα συγκρίνουμε στη συνέχεια με τα προηγούμενα σενάρια. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η διαμόρφωση της απόδοσης και του κινδύνου των συγκεκριμένων χαρτοφυλακίων για την χρονική περίοδο του 2016. Όπως παρατηρούμε από το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου έως το δωδέκατο χαρτοφυλάκιο έχουμε μία εντυπωσιακή αύξηση της απόδοσης από +1.55% μέχρι και +149.5% ενώ η μεταβολή του κινδύνου θεωρείτε αμελητέα (+1.57% μέχρι +4.5%). Από το δέκατο τρίτο χαρτοφυλάκιο και μετά παρατηρούμε ότι οι αποδόσεις εμφανίζουν μια έντονη μείωση μέχρι και -67.62% που παρουσιάζει το χαρτοφυλάκιο μέγιστης απόδοσης ενώ ο κίνδυνος και πάλι δεν εμφανίζει ιδιαίτερα μεγάλες μεταβολές( μέχρι και +17.47%).

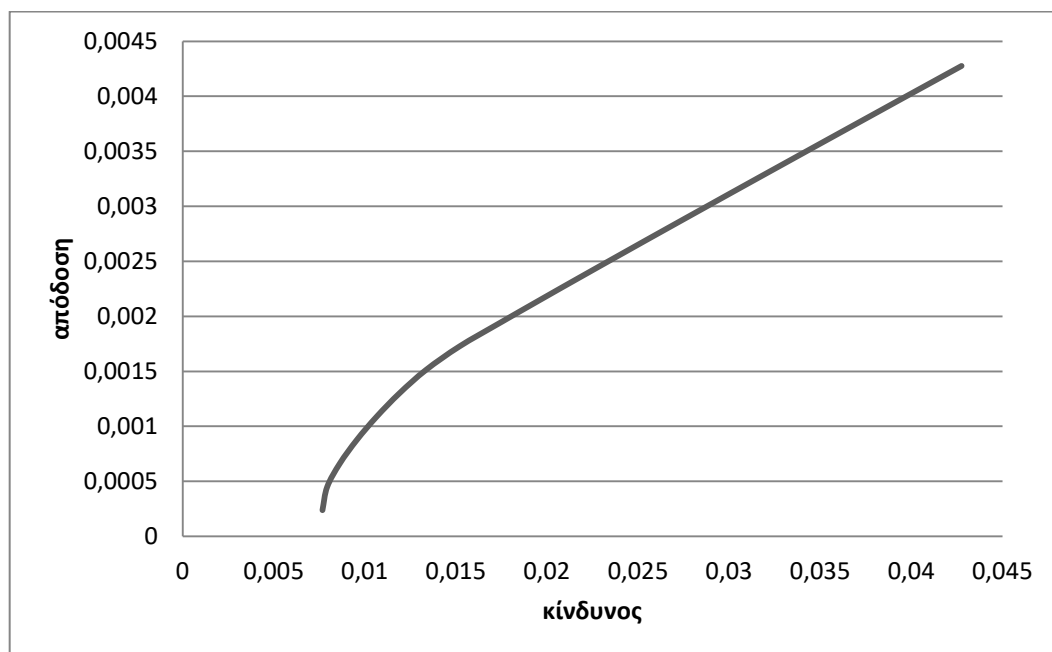
Πίνακας 8.2: Ποσοστιαία μεταβολή απόδοσης-κινδύνου

Portfolio	return (2016)	return(2013-15)	μεταβολή	risk( 2016)	risk(2013-15)	μεταβολή
1	0.00092	0.00037	149.59%	0.00585	0.00576	1.57%
2	0.00089	0.00040	123.58%	0.00589	0.00577	1.96%
3	0.00086	0.00042	103.37%	0.00595	0.00582	2.23%
4	0.00085	0.00045	87.12%	0.00602	0.00587	2.55%
5	0.00083	0.00048	72.74%	0.00612	0.00594	2.91%
6	0.00081	0.00051	59.93%	0.00622	0.00603	3.30%
7	0.00079	0.00053	48.45%	0.00635	0.00612	3.70%
8	0.00078	0.00056	38.09%	0.00648	0.00623	4.12%
9	0.00076	0.00059	28.70%	0.00663	0.00634	4.55%
10	0.00074	0.00062	20.34%	0.00679	0.00647	4.97%
11	0.00072	0.00064	11.15%	0.00694	0.00661	4.87%
12	0.00068	0.00067	1.55%	0.00709	0.00678	4.55%
13	0.00065	0.00070	-7.30%	0.00727	0.00697	4.33%
14	0.00061	0.00073	-16.71%	0.00768	0.00729	5.32%
15	0.00056	0.00076	-25.62%	0.00836	0.00789	6.05%
16	0.00052	0.00078	-34.04%	0.00929	0.00871	6.69%
17	0.00046	0.00081	-43.29%	0.01086	0.00981	10.72%

18	0.00040	0.00084	-51.93%	0.01274	0.01119	13.81%
19	0.00035	0.00087	-60.02%	0.01481	0.01277	15.98%
20	0.00029	0.00089	-67.62%	0.01699	0.01446	17.47%

- Βελτιστοποίηση χαρτοφυλακίου από πενήντα ETF και δημιουργία είκοσι βέλτιστων χαρτοφυλακίων ελαχίστου κινδύνου

Στον διάγραμμα 8.3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του κινδύνου και της απόδοσης για τα είκοσι χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου που βελτιστοποιήθηκαν από την αρχή για την χρονική περίοδο 2016. Η απόδοση του χαρτοφυλακίου ελαχίστου κινδύνου είναι 0.024% και ο κίνδυνος 0.766% ενώ αυτό της μέγιστης απόδοσης έχει κίνδυνο 4.275% και απόδοση 0.427%. Τα αποτελέσματα θα συγκριθούν και θα σχολιαστούν σε επόμενη παράγραφο.



Διάγραμμα 8.3: Διάγραμμα απόδοσης-κινδύνου

## 8.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΩΝ

Σε αυτή την παράγραφο θα παρουσιαστούν όλα τα αποτελέσματα για τα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου και μέγιστης απόδοσης για όλες τις βελτιστοποιήσεις που έχουν γίνει στα χαρτοφυλάκια με σκοπό να συγκριθούν και γίνει κατανοητό πως γίνεται η επιλογή ενός χαρτοφυλακίου. Ακόμη θα απαντηθεί το ερώτημα αν το χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από τους δείκτες υπερέχει από αυτά των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων και τέλος θα εξετασθούν και θα συγκριθούν οι αποδόσεις και ο κίνδυνος των χαρτοφυλακίων όπως διαμορφώθηκαν την χρονική περίοδο για το 2016 με τα χαρτοφυλάκια που βελτιστοποιήθηκαν από την αρχή για την ίδια περίοδο.

Στο πίνακα 8.3 παρακάτω παρουσιάζεται η απόδοση και ο κίνδυνος για τα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου (χαρτοφυλάκιο 1) και μέγιστης απόδοσης (χαρτοφυλάκιο 20) για όλα τις περιπτώσεις βελτιστοποίησης που έχουν πραγματοποιηθεί στην εργασία για την χρονική περίοδο 2013-2015. Οι συντελεστές στο return και στο risk δείχνουν από ποια χαρτοφυλάκια προήλθε οι βελτιστοποιήσεις. το 1 και 3 είναι από το χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από 602 διαπραγματεύσιμα κεφάλαια απλά στο 3 έχουμε τον περιορισμό με τα ανώτατα όρια. Το 2 και 4 αποτελείται από τα πενήντα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που υπερέχανε στη μέθοδο PROMETHEE και το 4 όπως και το 2. Τέλος το 5 είναι από το χαρτοφυλάκιο των δεικτών.

Πίνακας 8.3: Απόδοση-κίνδυνος για όλες τις βελτιστοποιήσεις

Portfolio	return1	return2	return3	return4	return5
1	0.0436%	0.0640%	0.0035%	0.0646%	0.0369%
20	0.2536%	0.2536%	0.1603%	0.1511%	0.0894%
Portfolio	risk1	risk2	risk3	risk4	risk5
1	0.36%	0.72%	0.48%	0.72%	0.58%
20	3.16%	3.16%	2.02%	1.79%	1.45%

Στην περίπτωση λοιπόν που κάποιος θέλει να έχει τον ελάχιστο κίνδυνο χωρίς να τον ενδιαφέρει η απόδοση θα διάλεγε το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου που προήλθε από την βελτιστοποίηση των πενήντα διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων με την χρήση ανώτατων ορίων (portfolio 1, risk1) και θα είχε πραγματικά πολύ χαμηλό κίνδυνο 0.36% και απόδοση 0.0436%. Στην περίπτωση που κάποιος θέλει την μέγιστη απόδοση χωρίς να τον ενδιαφέρει ο κίνδυνος θα διάλεγε ένα χαρτοφυλάκιο που προήλθε από την βελτιστοποίηση των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων χωρίς τη χρήση ανώτατων ορίων (Portfolio 20, return1 ή return2) και θα πετύχαινε απόδοση 0.253% και κίνδυνο 3.16%. Στη συνδυαστική περίπτωση όπου κάποιος ενδιαφέρεται στην μέγιστη απόδοση με τον χαμηλότερο κίνδυνο θα διαλέξει το χαρτοφυλάκιο των δεικτών (portfolio 20, return5) με κίνδυνο 1.45% και απόδοση 0.0894% ενώ στην περίπτωση που θέλει να πετύχει τον χαμηλότερο κίνδυνο με την μέγιστη απόδοση θα επιλέξει το χαρτοφυλάκιο που αποτελείται από τα πενήντα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια από την βελτιστοποίηση που προήλθε με την χρήση ανώτατων ορίων (Portfolio 1, risk 4) με απόδοση 0.0646% και κίνδυνο 0.72%. Συνεπώς θα μπορούσαμε να εκφράσουμε την άποψη ότι δεν υπάρχει κάποιο χαρτοφυλάκιο το οποίο να υπερέχει σε όλα, με βάση

την στρατηγική που θέλει να ακολουθήσει ο καθένας, το κίνδυνο που θέλει να εκτεθεί ή την απόδοση που θέλει να λάβει θα επιλέξει το χαρτοφυλάκιο που θεωρεί αυτός βέλτιστο για την στρατηγική του. Θεωρητικά το χαρτοφυλάκιο που θα ικανοποιούσε όλες τις στρατηγικές θα ήταν εκείνο που θα είχε τον ελάχιστο κίνδυνο και την μέγιστη απόδοση. Για παράδειγμα από τις πέντε επιλογές που έχουμε ένα τέτοιο χαρτοφυλάκιο θα έπρεπε να είχε θεωρητικά κίνδυνο μικρότερο ή ίσο με 0.18% και απόδοση μεγαλύτερη ή ίση του 0.253% για να καλύψει όλες τις στρατηγικές κάτι που θα αποτελούσε χρηματοοικονομικό ατού και πιθανή πηγή πολλών εσόδων.

Στο πίνακα 8.4 παρακάτω παρουσιάζεται η διαμόρφωση του κινδύνου και της απόδοσης που είχαν τα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου και μέγιστης απόδοσης για την χρονική περίοδο του 2016 και στην στήλη 7(return 6, risk 6) παρουσιάζονται τα στοιχεία για την βελτιστοποίηση που εφαρμόστηκε εκ νέου από την αρχή για το χαρτοφυλάκιο των πενήντα διαπραγματεύσιμων κεφαλαίων. Αυτό έγινε με σκοπό να ελέγξουμε πως θα ήταν ένα βέλτιστο χαρτοφυλάκιο σε αυτήν την περίοδο και να το συγκρίνουμε με τα υπόλοιπα ώστε να δούμε συμπερασματικά αν οι τιμές της απόδοσης και του κινδύνου των υπολοίπων χαρτοφυλακίων αντέδρασαν στην αβεβαιότητα των αγορών θετικά, αρνητικά ή ουδέτερα.

Πίνακας 8.4: Διαμόρφωση απόδοση-κινδύνου χαρτοφυλακίων(2016)

Portfolio	return1	return2	return3	return4	return5	return6
1	0.020%	0.025%	0.019%	0.027%	0.092%	0.024%
20	-0.135%	-0.135%	-0.093%	-0.003%	0.029%	0.428%
Portfolio	risk1	risk2	risk3	risk4	risk5	risk6
1	0.30%	0.82%	0.27%	0.82%	0.58%	0.77%
20	3.74%	3.74%	2.13%	2.11%	1.70%	4.28%

Όπως παρατηρούμε στο πίνακα 8.4 η διαμόρφωση της απόδοσης και του κινδύνου για τα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου(Portfolio 1) είναι πολύ κοντά στις βέλτιστες τιμές που έχει το τελευταίο χαρτοφυλάκιο ενώ σε μερικές περιπτώσεις είναι καλύτερες από αυτό. Συνεπώς θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα χαρτοφυλάκια που βελτιστοποιήσαμε παρουσιάζουν καλή αντίδραση στην αβεβαιότητα των αγορών και των εξελίξεών της. Για τα χαρτοφυλάκια μέγιστης απόδοσης(Portfolio 20)

παρατηρούμε αρνητική απόδοση σε όλα χαρτοφυλάκια εκτός εκείνου των δεικτών(5) αλλά είναι αξιοσημείωτο ότι ο κίνδυνος είναι σε όλα μικρότερος από το τελευταίο χαρτοφυλάκιο, κάτι όμως που περνάει απαρατήρητο λόγω της αρνητικής απόδοσης. Συμπερασματικά το χαρτοφυλάκιο ελαχίστου κινδύνου των δεικτών με βάση την απόδοση και τον κίνδυνο είναι πολύ καλύτερο αυτού των πενήντα διαπραγματεύσιμων κεφαλαίων που βελτιστοποιήθηκαν από την αρχή.

Σε τελευταία φάση, ένα βασικό ερώτημα που προκύπτει από την σύγκριση των χαρτοφυλακίων είναι το εάν θα ήταν προτιμότερο να επενδύσει ή να ασχοληθεί μονομερώς με την επένδυση στο χαρτοφυλάκιο που περιέχει μόνο τους δείκτες σε σχέση με την επένδυση σε διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια. Σε αυτό το ερώτημα προφανώς δεν υπάρχει συγκεκριμένη απάντηση διότι σχετίζεται στην εκάστοτε στρατηγική που ακολουθεί ο καθένας, δηλαδή στον κίνδυνο και στην απόδοση που προσδοκά. Σε γενικές γραμμές βέβαια παρατηρούμε ότι υπάρχουν χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου που είχανε πολύ καλές επιδόσεις στην αξιολόγηση τους που σημαίνει ότι είναι άξια παρακολούθησης και σε μερικές περιπτώσεις πετύχανε καλύτερες επιδόσεις από το χαρτοφυλάκιο των δεικτών.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

### 9.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σήμερα, κάθε άλλο παρά ποτέ, παρουσιάζεται έντονη η ανάγκη για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων μεθοδολογικών πλαισίων και συστημάτων βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων τα οποία θα υποστηρίζουν αποτελεσματικά τις αποφάσεις των επενδυτών και των χρηματοοικονομικών αναλυτών ή συμβούλων, εξαιτίας του ασθενούς δομημένου χαρακτήρα του προβλήματος της διαχείρισης χαρτοφυλακίων διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων, λόγω των εξής παραγόντων:

- a. Την αβεβαιότητα που διέπει τις αγορές
- b. Την ύπαρξη των πολλαπλών κριτηρίων και παραμέτρων που επηρεάζουν τις σύγχρονες επενδυτικές αποφάσεις
- c. Τις προτιμήσεις και την εμπειρία των αποφασίζων επενδυτών
- d. Την ύπαρξη πολλών εμπλεκόμενων φορέων οι οποίοι, είτε έμμεσα, είτε άμεσα επηρεάζουν την διαδικασία

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε ένα μεθοδολογικό πλαίσιο το οποίο είναι δυνατόν να υποστηρίξει τις αποφάσεις των επενδυτών όσο αφορά το συγκεκριμένο τύπο χαρτοφυλακίων, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τον κίνδυνο σε μια αγορά που είναι ταχέως αναπτυσσόμενη όπως αυτή των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων.

Τα γενικά συμπεράσματα που απορρέουν από την ανάλυση των προηγούμενων κεφαλαίων, παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

Το πρόβλημα που είχαμε να αντιμετωπίσουμε το μελετήσαμε ουσιαστικά σε πολλές εκδοχές ώστε να έχουμε πιο έμπιστα συμπεράσματα, δηλαδή μελετήσαμε ένα χαρτοφυλάκιο που αποτελείτο από έναν μεγάλο αριθμό διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων το οποίο το βελτιστοποιήσαμε σε δύο σενάρια, στη συνέχεια

το αξιολογήσαμε με βάση χρηματοοικονομικούς δείκτες και στατιστικά και διαλέξαμε τα πενήντα διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια που υπερείχαν των υπολοίπων τα οποία βελτιστοποιήσαμε σε δύο ίδια σενάρια με τα παραπάνω. Έπειτα, βελτιστοποιήσαμε ένα χαρτοφυλάκιο που περιείχε τους μεγαλύτερους παγκόσμιους δείκτες ώστε να ελέγξουμε και να συγκρίνουμε τις διαφορές με τα προηγούμενα χαρτοφυλάκια. Τέλος αξιολογήσαμε όλα τα παραπάνω σενάρια για επόμενες χρονικές περιόδους ώστε να δούμε την αντίδραση των χαρτοφυλακίων στην αβεβαιότητα των αγορών.

Τα αποτελέσματα που πήραμε ήταν πάρα πολύ θετικά, ειδικά για τα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου για όλα τα σενάρια. Ο κίνδυνος σε όλες τις περιπτώσεις παρέμεινε σε εξαιρετικά χαμηλά επίπεδα και κατάφερε να μείνει χαμηλός όταν προήλθε η αξιολόγηση του στην χρονική περίοδο που υπήρξε η αβεβαιότητα κάτι που είναι αξιοσημείωτο και στην πραγματικότητα αποτελεί τον στόχο οποιουδήποτε επενδυτή, να μπορέσει σε περιόδους έντονης αβεβαιότητας και μεταβλητότητας να ελαχιστοποιήσει τον κίνδυνο. Στην περίπτωση της απόδοσης, όπως ήταν αναμενόμενο διότι η βελτιστοποίηση βασίστηκε στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου, είχαμε χαμηλές τιμές αλλά δεν ήταν αρνητικές, που όμως για τα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου όταν προήλθε η αξιολόγηση παρατηρήσαμε για αυτά τεράστιες θετικές μεταβολές. Δηλαδή είχαμε χαρτοφυλάκια τα οποία υπεραποδόσανε σε περίοδο αβεβαιότητας.

Συμπερασματικά τα χαρτοφυλάκια ελαχίστου κινδύνου είχαν απολύτως ικανοποιητικά αποτελέσματα και πολύ καλές αποδόσεις στην αξιολόγησή τους.

## **9.2 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

Στην παρούσα διπλωματική εργασία υλοποιήθηκε προγραμματιστικά το μοντέλο μέσου διακύμανσης( Mean Variance- MV). Συνεπώς οι προσθήκες και οι επεκτάσεις που θα μπορούσαν να γίνουν είναι οι εξής:

- Επέκταση των δυνατοτήτων της προγραμματικής εφαρμογής
- Προσθήκη επιπλέον αντικειμενικών συναρτήσεων
- Προσθήκη επιπλέον περιορισμών
- Βελτιστοποίηση με άλλες μεθόδους

## **ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΩΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΤΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Μελλοντικά θα μπορούσαν να επεκταθούν οι δυνατότητες της προγραμματιστικής εφαρμογής με την δημιουργία ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος όπου ο χρήστης –επενδυτής να έχει την δυνατότητα να επιλέγει μέσα από μία βάση δεδομένων αποτελούμενη από διαπραγματεύσιμα αμοιβαία κεφάλαια, εκείνα τα οποία επιθυμεί και να εκτελείται αυτόματα η διαδικασία βελτιστοποίησης. Το περιβάλλον αυτό θα μπορούσε να έχει την μορφή μιας λίστας από την οποία ο χρήστης να έχει την δυνατότητα να επιλέξει τα διαπραγματεύσιμα κεφάλαια που επιθυμεί έτσι ώστε να κατασκευάζει το χαρτοφυλάκιο που θέλει και αυτόματα με αυτόν τον τρόπο η προγραμματιστική διαδικασία θα επεξεργαζόταν τα ιστορικά δεδομένα της εκάστοτε επιλογής του. Ένα τέτοιο σύστημα είναι το Stand Alone.

## **ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΩΝ**

Μια ακόμη προοπτική θα μπορούσε να ήταν η προσθήκη περισσότερων αντικειμενικών συναρτήσεων ανάλογα με τις προτιμήσεις –επιθυμίες του εκάστοτε επενδυτή ή αναλυτή. Για παράδειγμα θα μπορούσαν να προστεθούν οι εξής συναρτήσεις : μεγιστοποίηση μέσης αναμενόμενης απόδοσης χαρτοφυλακίου, ελαχιστοποίηση συντελεστή β χαρτοφυλακίου, ελαχιστοποίηση δείκτη Sharpe, ελαχιστοποίηση σχετικού P/E χαρτοφυλακίου ή μεγιστοποίησης εμπορευσιμότητας ή σχετικής μερισματαπόδοσης. Συνεπώς θα μπορούσαν να προστεθούν και περιορισμοί όπως: προτιμήσεις συγκεκριμένων κατηγοριών και χρεογράφων, ρυθμίσεις διαφοροποίησης, ρυθμίσεις κεφαλαιοποίησης και ρυθμίσεις κινδύνου της αγοράς.

## **ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ**

Στο μέλλον θα μπορούσε να γίνει βελτιστοποίηση των συγκεκριμένων χαρτοφυλακίων με άλλες μεθόδους όπως αυτές που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 2. Όπως δηλαδή με την μέθοδο της μέσης απόλυτης απόκλισης (mean absolute deviation, MAD), την μέθοδο MinMax (MM) και την μέθοδο της υπό συνθήκη αξίας σε κίνδυνο (conditional value at risk, CVaR).

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## EENH

Abner, D.(2010), The ETF Handbook, How to value and trade Exchange Traded Funds, John Wiley and Sons, 1st ed.

Ang, A, R.J Hondrick, Y.Xing and X. Zhang, (2006), The cross-section of volatility and expected returns, *Journal of Finance*, 6(1), 259-299.

Ballesteros, E, Pla- Santamaria, D, (2004), Selecting portfolios for mutual funds, *Omega*, 32(5), 385-394.

Bernstein, L.A, Wild, J.J, (1999), Analysis of financial statements, 5<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill, New York.

Bodie, Z, Kane, A, Marcus, Alan J, (2011), Investments and Portfolio Management, global edition- 9<sup>th</sup> edition, McGraw -Hill,22(4) 781-789.

Bouri, G, Martel, J.M, Chabchoub, H, (2002), A multi-criterion approach for selecting attractive portfolio, *Journal of Multi-criteria Analysis*, 11(3), 269-277.

Clarke, R, H. de Silva and S. Thorley (2011), Minimum-Variance Portfolio Composition, *Journal of portfolio Management*, 37(2), 31-45.

David Lerman (2001) ETF & E-mini stock Index Futures, John Wiley& Sons, 1<sup>st</sup> Ed.

Ehrgott, M, Klamroth, K, Schwehm, C, (2004), An MCDM approach to portfolio optimization, *European Journal of operational Research*, 155(3), 752-770.

Elton, E.J, Gruber, M.J, Brown, S.J, Goetzmann, W.N, (2007), Modern Portfolio theory and investment analysis, 7th edition, John Wiley and Sons, New York.

Fama E., Blume M. , (1966),Filter rules and stock market trading profits, *Journal of business*,39,226-241

Fama E., (1970), Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *Journal of Finance*

Fisher Black, Michael Jensen and Myron Scholes (1972), The Capital Asset Pricing Model: Some Empirical Tests

Fortune P., (1991), Stock market efficiency: An autopsy, *New England Economic Review*, 17-40

Jacobs, B, Levy, K, (1995), Engineering portfolios : A unified approach, *The Journal of investing*, 4(4), 8-13.

Jagannathan, R, and T. Ma, Risk reduction in Large portfolios, Why imposing the Wrong constraints Helps, *Journal of Finance*, vol. 58, (2003), p. 1651-1684.

J. P. Brans and Ph. Vincke (1985), *Management Science*, Vol. 31, No. 6 , pp. 647-656, *Inform*s

Gastineau Gary L. (2010), *The ETF Manual*, John Wiley and Sons, 1st ed.

Gerber M. (2008), *How to create and Manage a mutual Fund of ETF, the professional's Guide*, John Wiley & sons, 1<sup>st</sup> edition

Hehn E. (2005), *ETF structure, Regulation and Application of a new Fund class*, Springer

Konno, H. and Yamazaki, H. (1991), "Mean absolute deviation portfolio optimization model and its application to Tokyo stock market", *Management Science*, 37(5), 519-531.

Lee, S.M, Chesser, D.L, (1980), *Goal programming of portfolio Management*, 6(3), 22-26.

Malkiel, Burton G.,(2003) *Journal of Economic Perspectives*, The Efficient Market Hypothesis and Its Critics, pages 59-82

Markowitz, H. (1952) *Portfolio selection*, the *Journal of Finance* 77-91

Markowitz, H, (1959), *Portfolio selection: Efficient diversification of investments*, John Wiley and Sons, New York.

Puelz, A. (1999), *Value-at-risk based portfolio optimization*, Southern, Methodist University, Working paper

Richard Ferri (2008), *The ETF book All you need to know About ETF*, John Wiley and Sons, 1st ed.

Rockafellar, R.T. and Uryasev, S. (2000), "Optimization of conditional value-at-risk", *The Journal of Risk*, 2(3), 21-41.

Young, M.R. (1998), "A Minimax portfolio selection rule with linear programming solution", *Management Science*, 44, 673-683

Xidonas, P., Mavrotas, G., Krintas, T., Psarras, J., Zopounidis, C. (2010), *Multicriteria Portfolio Management*, Springer

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ

Αγαπητός Γεώργιος, (2004), Εγχειρίδιο των βασικών οικονομικών εννοιών, 2<sup>η</sup> έκδοση/ Αθήνα 2004.

Αλεξιάκης Χ., Ξανθάκης Μ., (2008), Συμπεριφορική Χρηματοοικονομική, εκδόσεις Αθ. Σταμούλης

Πενταράκη Κ., Ζοπουνίδης Κ., (2002), Αξιολόγηση και διαχείριση αμοιβαίων κεφαλαίων θεωρητική και εμπειρική προσέγγιση, εκδόσεις κλειδάριθμος

Πενταράκη Κ., (2003), Μεθοδολογικό πλαίσιο για την αξιολόγηση της επίδοσης των αμοιβαίων κεφαλαίων, διδακτορική διατριβή