



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Εφαρμοσμένη Οικονομική

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΧΡΗΜΑΤΟ-  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ

ΠΡΑΣΣΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΠΑΠΑΔΑΜΟΥ

Βόλος, Ιούνιος 2020

<<Πρασά Παρασκευή>>, Διαφοροποίηση  
Χαρτοφυλακίου  
και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα

Η παρούσα Εργασία καθώς και τα αποτελέσματα αυτής, αποτελούν συνιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης, αναπαραγωγής και αναδιανομής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα της Εργασίας καθώς και το όνομα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας όπου εκπονήθηκε.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Εφαρμοσμένη Οικονομική

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΧΑΡΤΟΦΥΛΑΚΙΟΥ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΧΡΗΜΑΤΟ-  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ**

ΠΡΑΣΣΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΠΑΠΑΔΑΜΟΥ

Βόλος, Ιούνιος 2020

## Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η ανάδειξη της διαφοροποίησης ενός χαρτοφυλακίου ως την λύση μείωσης του κινδύνου που εμπεριέχεται σε ένα χαρτοφυλάκιο. Κάθε αξιόγραφο έχει δύο μέτρα αξιολόγησης του, την απόδοση και τον κίνδυνο, τα οποία όσο αυξάνεται το ένα μέτρο τόσο μειώνεται το άλλο. Ωστόσο, όταν ένας επενδυτής θέλει να διαμορφώσει ένα χαρτοφυλάκιο, φρόνιμο είναι να συμπεριλάβει σε αυτό αξιόγραφα (μετοχές, ομόλογα κα) τα οποία είναι αρνητικά συσχετισμένα μεταξύ τους, έτσι ώστε όταν μειώνεται το ένα, να αυξάνεται το άλλο. Ακόμη, καλύτερη επιλογή είναι και η προσθήκη στο χαρτοφυλάκιο εναλλακτικών επενδύσεων, καθώς φέρουν το πλεονέκτημα της διαφοροποίησης. Είναι γνωστό από τις αρχές της χρηματοοικονομικής θεωρίας, η απλή αλλά τόσο ουσιώδης φράση, μην τοποθετείται όλα τα αυγά σε ένα καλάθι. Αυτή η φράση εξηγεί την έννοια της διαφοροποίησης. Έτσι, μέσα από την μελέτη αρκετών μελετών και αναφορών στην διαφοροποίηση, κατέστη σαφής η σπουδαιότητα της διαφοροποίησης ώστε ο επενδυτής να επιλέξει εκείνη την στρατηγική που θα του φέρει τα βέλτιστα αποτελέσματα.

## Λέξεις – Κλειδιά

CAPM, ETFs, Επένδυση, Χαρτοφυλάκιο, Παραδοσιακές Επενδύσεις, Εναλλακτικές Επενδύσεις, Sharpe Ratio, Απόδοση, Κίνδυνος.

## Abstract

The purpose of this dissertation is to highlight the differentiation of a portfolio as the solution to reduce the risk contained in a portfolio. Each security has two measures of evaluation, efficiency and risk, which as one measure increases, the other decreases. However, when an investor wants to set up a portfolio, it is prudent to include in it securities (stocks, bonds, etc.) that are negatively related to each other, so that when one decreases, the other increases. An even better option is to add to the portfolio of alternative investments, as they have the advantage of differentiation. It is known from the beginnings of financial theory, the simple but so essential phrase, do not put all the eggs in one basket. This phrase explains the meaning of differentiation. Thus, through the study of several studies and reports on differentiation, the importance of differentiation became clear so that the investor can choose the strategy that will bring him the best results.

## Keywords

CAPM, ETFs, Investment, Portfolio, Traditional Investments, Alternative Investments, Sharpe Ratio, Performance, Risk.

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	5
Abstract .....	6
Κεφάλαιο 1: Θεωρία Χαρτοφυλακίου .....	8
1.1 Εισαγωγικά στοιχεία .....	8
1.2 Σχέση απόδοσης και κινδύνου χαρτοφυλακίου .....	9
1.3 Το μοντέλο του Markowitz (θεωρία διαφοροποίησης).....	14
1.4 Άριστο χαρτοφυλάκιο .....	16
1.5 Capital Asset Pricing Model (CAPM) .....	17
1.6 Δείκτες μέτρησης της απόδοσης .....	22
Κεφάλαιο 2. Διαφοροποίηση Χαρτοφυλακίου (Portfolio Diversification) .....	25
2.1 Εισαγωγή.....	25
2.2. Οριζόντια και κάθετη διαφοροποίηση .....	26
2.3 Διεθνής διαφοροποίηση (international diversification) .....	27
2.4 Διαφοροποίηση κατά το μοντέλο του Markowitz.....	31
2.5 Επενδυτική πολιτική .....	37
Κεφάλαιο 3 Διαφοροποίηση και χρηματοοικονομικά εργαλεία .....	38
3.1 Διαφοροποίηση και παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα .....	38
3.2 Διαφοροποίηση και χρυσός.....	41
3.3 Διαφοροποίηση και αμοιβαία κεφάλαια .....	42
3.4 Διαφοροποίηση και κρυπτονομίσματα .....	45
Κεφάλαιο 4 Σύγκριση χαρτοφυλακίων παραδοσιακών και εναλλακτικών επενδύσεων .....	47
4.1 Εισαγωγή.....	47
4.2 Ο ρόλος των εναλλακτικών επενδύσεων .....	48
Κεφάλαιο 5 Μελέτη περίπτωσης για τα κρυπτονομίσματα ως τεχνική διαχείρισης του κινδύνου μέσω της διαφοροποίησης.....	53
5.1 Εισαγωγικά στοιχεία .....	53
5.2 Δεδομένα και Μεθοδολογία.....	53
5.3 Εμπειρικά αποτελέσματα .....	55
5.4 Συμπέρασμα .....	69
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Συμπεράσματα .....	70
Βιβλιογραφία .....	72

## Κεφάλαιο 1: Θεωρία Χαρτοφυλακίου

### 1.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Με τον όρο σύνθεση Χαρτοφυλακίου νοείται ο συνδυασμός διαφόρων αξιογράφων (μετοχές, ομόλογα, έντοκα γραμμάτια, αμοιβαία κεφάλαια, παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα, κ.α.) σε ένα χαρτοφυλάκιο. Βασικός στόχος κατασκευής των χαρτοφυλακίων είναι η διαφοροποίηση των επενδύσεων, δηλαδή η μείωση του επενδυτικού κινδύνου χωρίς να θυσιάζεται απαραίτητα η απόδοση.

Η “Σύγχρονη θεωρία Χαρτοφυλακίου” έχει βασιστεί πάνω στην εργασία του 1952 που δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα “Journal of Finance” με τίτλο “Portfolio Selection” του Harry Markowitz (Markowitz1952). Ωστόσο, η διαφοροποίηση των επενδύσεων βρισκόταν σε καλή κατάσταση και νωρίτερα καθώς, οι ετήσιες εκθέσεις του A. Wiesenberger στις Εταιρείες Επενδύσεων πριν από το 1952 (αρχές 1941) έδειξαν ότι οι επιχειρήσεις αυτές είχαν μεγάλο αριθμό τίτλων. Αυτό που έλειπε πριν από το 1952 ήταν μια αληθινή θεωρία των επενδύσεων που να καλύπτει τις επιδράσεις της διαφοροποίησης όταν συσχετίζονται οι κίνδυνοι, διακρίνοντας μεταξύ αποτελεσματικών και αναποτελεσματικών χαρτοφυλακίων και αναλύοντας τις σχέσεις κινδύνου-αποδόσεων στο σύνολο του χαρτοφυλακίου. Γι αυτό τον λόγο ο Markowitz ονομάζεται πατέρας της σύγχρονης θεωρίας χαρτοφυλακίου. Συγκεκριμένα, ο Markowitz απέδειξε μαθηματικά ότι ο κίνδυνος που υπάρχει εξαιτίας της μεταβλητότητας των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων μπορεί να μειωθεί μέσα από κατάλληλο συνδυασμό τους με συγκεκριμένη αναλογία (διαφοροποίηση).

Η διαδικασία επιλογής ενός χαρτοφυλακίου μπορεί να χωριστεί σε δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο αρχίζει με παρατήρηση και εμπειρία και τελειώνει με πεποιθήσεις για τις μελλοντικές επιδόσεις των διαθέσιμων τίτλων. Το δεύτερο στάδιο ξεκινά με τις σχετικές πεποιθήσεις για τις μελλοντικές επιδόσεις και τελειώνει με την επιλογή του χαρτοφυλακίου. Η απόφαση για το ποια περιουσιακά στοιχεία θα έχει ο επενδυτής στην κατοχή του και σε ποια ποσότητα, ονομάζεται επιλογή χαρτοφυλακίου και μπορεί να είναι να περίπλοκη διαδικασία. Τα βασικά χαρακτηριστικά των περιουσιακών στοιχείων είναι η απόδοση, ο κίνδυνος και η ρευστότητα.



## **1.2 Σχέση απόδοσης και κινδύνου χαρτοφυλακίου**

Πρώτος ο H.Markowitz ασχολήθηκε με τις εξής δύο έννοιες, την απόδοση και τον κίνδυνο, οι οποίες σχετίζονται άμεσα μεταξύ τους. Ο Markowitz έχοντας ως βάση τις δύο αυτές έννοιες ανέπτυξε μια θεωρία, την λεγόμενη "Θεωρία Χαρτοφυλακίου. Ο Markowitz έχοντας ως βάση τις δύο αυτές έννοιες ανέπτυξε την εν λόγω θεωρία. Κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου είναι η πιθανότητα να υπάρξει ζημία ή κέρδος από την επένδυση σε περιουσιακά στοιχεία από τα οποία αποτελείται. Η απόδοση που προσδοκά ο επενδυτής να πραγματοποιήσει από την συγκεκριμένη επένδυση είναι ανάλογη με τον κίνδυνο τον οποίο εμπεριέχει αυτή η επένδυση. Όσο υψηλότερος είναι ο κίνδυνος που εμπεριέχει αυτή η επένδυση, τόσο υψηλότερη είναι και η απόδοση της και το αντίστροφο. Συνήθως επενδύσεις με μικρό κίνδυνο θεωρούνται τα Έντοκα Γραμμάτια Δημοσίου. Η αβεβαιότητα σχετικά με τις μελλοντικές εξελίξεις και την μεταβολή της υφιστάμενης κατάστασης στην οικονομία είναι συνώνυμο του κινδύνου. Με άλλα λόγια, ο κίνδυνος είναι μια έννοια που προκύπτει λόγω της μεταβλητότητας των χρηματοοικονομικών αγορών η οποία μπορεί να επιφέρει ανεπιθύμητες απώλειες. Γι' αυτό τον λόγο η διαχείριση του κινδύνου αποτελεί ένα δαπανηρό αλλά αναγκαίο πεδίο μελέτης έτσι ώστε να αποφεύγονται τεράστιες ζημιές στις χρηματοοικονομικές αγορές. Έτσι, η θεωρία και η εφαρμογή του πεδίου της διαχείρισης κινδύνου ξεκίνησε πριν από την πρωτοπόρα θεωρία του Harry Markowitz τη δεκαετία του 1950. Η διαχείριση κινδύνου αποτελεί ένα δαπανηρό αλλά αναγκαίο πεδίο μελέτης έτσι ώστε να αποφεύγονται τεράστιες ζημιές στις χρηματοοικονομικές αγορές.

Οι παράγοντες στάθμισης του χαρτοφυλακίου είναι οι αναλογίες των περιουσιακών τίτλων  $i$  που επενδύονται κατά την περίοδο της επένδυσης και ονομάζονται  $W_i$ . Για την απόδοση του χαρτοφυλακίου χρησιμοποιούμε την εξής συνάρτηση.

$$R_p = \sum_{i=1}^n W_i R_i$$

Όπου,

- $R_i$  η απόδοση του περιουσιακού στοιχείου  $i$ .
- $W_i$  το ποσοστό επένδυσης του  $i$  περιουσιακού στοιχείου στο χαρτοφυλάκιο.
- $n$  ο αριθμός των περιουσιακών στοιχείων που συμμετέχουν στο χαρτοφυλάκιο.

Για τον υπολογισμό του κινδύνου κάθε περιουσιακού στοιχείου, λαμβάνουμε υπόψη την παρακάτω συνάρτηση.

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n (R_{i,t} - \bar{R}_i)^2$$

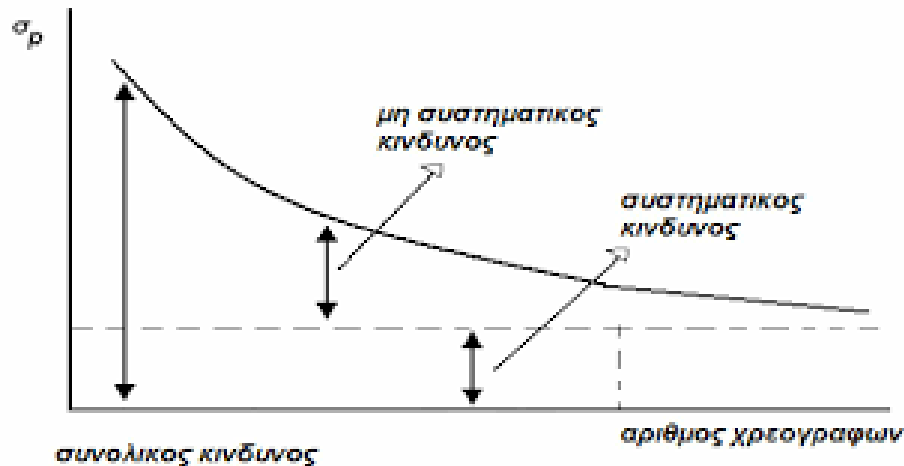
Όπου,

- $R_{i,t}$  είναι η απόδοση του εκάστοτε περιουσιακού στοιχείου  $i$  για την χρονική περίοδο  $t$ .
- $\bar{R}_i$  είναι η μέση αριθμητική τιμή των περιοδικών αποδόσεων.
- $N$  είναι ο αριθμός των περιόδων.

#### Συστηματικός και μη συστηματικός κίνδυνος

Ο συνολικός κίνδυνος ενός χρεογράφου συγκεκριμένα και κατ' επέκταση ενός χαρτοφυλακίου, είναι ο συστηματικός κίνδυνος και ο μη συστηματικός κίνδυνος. Ο συστηματικός κίνδυνος ή αλλιώς κίνδυνος της αγοράς είναι ο κίνδυνος μιας επένδυσης από την πορεία της αγοράς όπως είναι ο κίνδυνος των επιτοκίων, ο κίνδυνος του πληθωρισμού και δεν μπορεί να εξαλειφθεί με την διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου. Με άλλα λόγια, ο κίνδυνος αγοράς είναι ο κίνδυνος μεταβολής της αξίας μιας επένδυσης από μεταβολές σε γενικούς παράγοντες της αγοράς, όπως ο χρηματιστηριακός κίνδυνος ή ο κίνδυνος αλλαγής των τιμών των μετοχών, ο κίνδυνος επιτοκίου ή ο κίνδυνος αλλαγής των επιτοκίων, ο νομισματικός κίνδυνος ή ο κίνδυνος πως οι συναλλαγματικές ισοτιμίες θα αλλάξουν, ο κίνδυνος εμπορευμάτων, δηλαδή ο κίνδυνος της αλλαγής τιμών των εμπορευμάτων. Αντίθετα, ο μη συστηματικός κίνδυνος οφείλεται σε αιτίες ξεχωριστές και μοναδικές για κάθε επένδυση και μπορεί

και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα να μειωθεί με την διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου. Ο κίνδυνός ενός χαρτοφυλακίου (Συριόπουλος, 1999, 190-198) επηρεάζεται από δύο παράγοντες: α) τον σταθμισμένο κίνδυνο του κάθε αξιογράφου στο χαρτοφυλάκιο και β) από την συνδιακύμανση του αξιογράφου με τα υπόλοιπα..



Πηγή: Συριόπουλος και Παπαδάμου, 2014

Οι επενδυτές εκτός από την απόδοση των κεφαλαίων τους, ενδιαφέρονται και για τον κίνδυνο που ενέχουν για την επίτευξη της των αποδόσεων (Simons, 1998).

Έτσι, υπάρχουν δύο κατηγορίες κινδύνου τον συστηματικό και τον μη συστηματικό. Ο συστηματικός κίνδυνος προέρχεται από τις διακυμάνσεις της συνολικής και δεν εξουδετερώνεται με την διαφοροποίηση. Ο μη συστηματικός κίνδυνος είναι διαφοροποιήσιμος και προκύπτει από γεγονότα και δεδομένα που αφορούν την ίδια διαχειριστική εταιρεία αμοιβαίων κεφαλαίων. Ο συστηματικός κίνδυνος (systematic risk) ή συντελεστής βήτα οφείλεται στους μακροοικονομικούς παράγοντες που επιδρούν σε μία επένδυση και είναι ένα μέτρο της σχετικής επικινδυνότητας του  $A/K$  ως προς τη χρηματιστηριακή αγορά. Ο μη συστηματικός κίνδυνος ( unsystematic risk) είναι διαφοροποιήσιμος και προκύπτει από γεγονότα και δεδομένα που αφορούν την ίδια την επιχείρηση. Ο κίνδυνος αποτελεί μέτρο της μεταβλητότητας, η οποία μετριέται με τη διακύμανση μιας σειράς αριθμών, δείχνει τον βαθμό απόκλισης από τον μέσο βαθμό (Συριόπουλος, Παπαδάμου, 2014). Οι

διαχειριστές κινδύνου πρέπει να χρησιμοποιούν μέτρα έκθεσης, στατιστικά μέτρα κινδύνου και τεστ στρες.

### Συνδιακύμανση των περιουσιακών στοιχείων

Είναι σημαντικό εκτός από τη διακύμανση κάθε μεμονωμένου περιουσιακού στοιχείου να λάβουμε υπόψιν μας και τη συνδιακύμανση των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων που απαρτίζουν ένα χαρτοφυλάκιο. Έτσι, ο συνολικός κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου επηρεάζεται και από την αλληλεπίδραση των επιμέρους περιουσιακών στοιχείων που εμπεριέχονται στο χαρτοφυλάκιο. Ο τύπος της συνδιακύμανσης είναι:

$$COV_{ij} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n (R_{i,t} - \bar{R}_i)^2 * (R_{j,t} - \bar{R}_j)^2$$

Για ένα χαρτοφυλάκιο N τίτλων συμπεριλαμβάνοντας τον όρο της συνδιακύμανσης η διακύμανση του χαρτοφυλακίου εκφράζεται από τον ακόλουθο:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_i W_j \sigma_{ij}$$

Όπου  $\sigma_{ij}$  εκφράζεται η συνδιακύμανση μεταξύ του i και j στοιχείου. Συνεπώς, για τον υπολογισμό της διακύμανσης ενός χαρτοφυλακίου σημαντική είναι η συμβολή του πίνακα διακυμάνσεων- συνδιακυμάνσεων. Χρησιμοποιώντας το Excel η διακύμανση του χαρτοφυλακίου υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$Var(R_p) = W^T * S * W$$

Όπου,

- $W$  είναι ο πίνακας που συμπεριλαμβάνει τις αναλογίες  $W_i$  για τα n περιουσιακά στοιχεία που απαρτίζουν τον χαρτοφυλάκιο.
- $W^T$  είναι ο ανάστροφος πίνακας του πίνακα  $W$ .
- $S$  είναι ο πίνακας διακυμάνσεων- συνδιακυμάνσεων των επιμέρους στοιχείων του χαρτοφυλακίου.

Μεγαλύτερη σημασία έχει η συνδιακύμανση αντί για τον κίνδυνο κάθε μεμονωμένου αξιογράφου. Δηλαδή κάθε φορά που προσθέτουμε ένα αξιόγραφο σε ένα χαρτοφυλάκιο που περιέχει ήδη έναν καθορισμένο αριθμό αξιογράφων, η μέση συνδιακύμανση των αποδόσεων του με τις αποδόσεις των άλλων αξιογράφων έχει πολύ μεγαλύτερη σημασία από την τυπική απόκλιση του ίδιου του αξιογράφου. Η διαφοροποίηση μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου.

Ο κίνδυνος χαρτοφυλακίου είναι συνάρτηση της συσχέτισης και εξαρτάται από το  $\rho$ , όπου  $\rho$  ορίζεται ο συντελεστής συσχέτισης. Θεωρώντας δύο μετοχές  $\alpha$  και  $\beta$ , όπου οι αποδόσεις είναι  $\mu_\alpha$ ,  $\mu_\beta$  και οι διακυμάνσεις των αποδόσεων είναι  $\sigma^2_\alpha$ ,  $\sigma^2_\beta$ , τότε η συνδιακύμανσή τους δίνεται από τον τύπο,

$$\sigma_{\alpha\beta} = \text{cov}(\alpha, \beta) = \rho_{\alpha\beta} \sigma_\alpha \sigma_\beta,$$

όπου  $-1 \leq \rho_{\alpha\beta} \leq 1$  είναι ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης των αποδόσεων των μετοχών  $\alpha$  και  $\beta$ .

Για να έχει νόημα η διαφοροποίηση οι μετοχές δεν πρέπει να είναι υψηλά συσχετισμένες μεταξύ τους. Στην περίπτωση λοιπόν που δεν υπάρχει τέλεια συσχέτιση μεταξύ τους, η διαφοροποίηση μας επιτρέπει να μειώσουμε τον κίνδυνο. Ο Μη-Συστηματικός Κίνδυνος ενός αξιογράφου μπορεί να εξαλειφθεί στα πλαίσια ενός χαρτοφυλακίου αυξάνοντας τον αριθμό τους. Ο Συστηματικός Κίνδυνος μίας μετοχής οφείλεται σε παράγοντες που επηρεάζουν, γενικότερα, την αγορά (Επιτόκια, Οικονομική αστάθεια, Πληθωρισμός) και δεν μπορεί να εξαλειφθεί μέσω διαφοροποίησης. Χαρτοφυλάκιο (portfolio) λέγεται ένας συνδυασμός διαφόρων περιουσιακών στοιχείων τα οποία κατέχει ένας επενδυτής, δηλαδή ένα σύνολο αξιογράφων που επιλέγονται και ενσωματώνουν κάποιο βαθμό απόδοσης και κινδύνου. Σε ένα χαρτοφυλάκιο μπορεί να ακολουθηθεί η στρατηγική της διαφοροποίησης με στόχο την εξάλειψη του κινδύνου. Αυτό επιτυγχάνεται με την αύξηση του αριθμού των αξιογράφων. Όσο ο αριθμός των αξιογράφων αυξάνεται τόσο η τυπική απόκλιση του χαρτοφυλακίου μειώνεται, αλλά δεν γίνεται να μηδενιστεί.

### **1.3 Το μοντέλο του Markowitz (θεωρία διαφοροποίησης)**

Η νέα θεωρία χαρτοφυλακίου του Markowitz στηρίζεται στην αρχή ότι κάθε νέο περιουσιακό στοιχείο του χαρτοφυλακίου δεν εξετάζεται μεμονωμένα για την απόδοση και τον κίνδυνο του, αλλά το νέο αυτό περιουσιακό στοιχείο συνεισφέρει στην απόδοση και τον κίνδυνο του νέου συνολικού χαρτοφυλακίου.

Η φράση «μη βάζεις όλα τα αυγά στο ίδιο καλάθι» υπήρχε πολύ πριν από την σύγχρονη θεωρία της χρηματοοικονομικής. Έπρεπε όμως να φτάσουμε στο 1952 για να δημοσιεύσει ο Harry Markowitz ένα τυπικό μοντέλο επιλογής χαρτοφυλακίου που ενσωματώνει αρχές διαφοροποίησης ανοίγοντας έτσι το δρόμο για τη βράβειυσή του με το Νόμπελ οικονομίας το 1990. Οι βασικές υποθέσεις, που έκανε ο Harry Markowitz για την συμπεριφορά των επενδυτών είναι οι εξής: Πρώτον, οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο. Ειδικότερα, για ένα συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου επιθυμούν όσο το δυνατόν την υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση, ενώ για ένα συγκεκριμένο επίπεδο αναμενόμενης απόδοσης οι επενδυτές επιθυμούν τον μικρότερο δυνατόν επίπεδο ανάληψης κινδύνου. Δεύτερον, Όλοι οι επενδυτές χρησιμοποιούν τα ίδια στατιστικά μέτρα για να εκτιμήσουν την αναμενόμενη απόδοση και τον κίνδυνο των διαφόρων αξιογράφων της αγοράς και καταλήγουν στις ίδιες εκτιμήσεις. Αυτό το μοντέλο υποδεικνύει τον βέλτιστο συνδυασμό στοιχείων ενεργητικού που επιλέγεται από έναν πράκτορα ο οποίος επιθυμεί να μεγιστοποιήσει τις αποδόσεις και να ελαχιστοποιήσει τις διακυμάνσεις της αγοραστικής δύναμης του χαρτοφυλακίου του.

Το θεμελιώδες θεώρημα του μέσου διακύμανσης (mean-variance model) χαρτοφυλακίου αναφέρει ότι ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο το οποίο αποτελείται από ένα σύνολο αξιογράφων όπου είναι ασυσχέτιστα μεταξύ τους, μπορεί να αποδώσουν περισσότερο και με μικρότερο κίνδυνο. Στατιστικά αυτό μεταφράζεται ως αντιστάθμιση επενδυτικού κινδύνου.

Το σύνολο των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων αποτελεί το αποτελεσματικό σύνολο, το οποίο είναι διαθέσιμο σε όλους τους επενδυτές, ανάλογα με το βαθμό επικινδυνότητας που θέλει να αναλάβει ο καθένας. Το αποτελεσματικό σύνολο αποτελεί την καμπύλη η οποία περικλείει όλα τα χαρτοφυλάκια τα οποία είναι εφικτά για τον επενδυτή, που μπορεί να είναι είτε μεγίστης απόδοσης, είτε ελαχίστου κινδύνου. Ο επενδυτής, σύμφωνα με τον Markowitz, για να διαφοροποιήσει το χαρτοφυλάκιό του δεν πρέπει να επενδύσει αποκλειστικά σε έναν διαθέσιμο τίτλο πρέπει να συνδυάσει πολλούς τίτλους από διάφορους κλάδους.

Ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου εκτός από τον κίνδυνο των αξιογράφων που περιέχει (τις σταθμισμένες τυπικές αποκλίσεις των αποδόσεών τους) εμπεριέχει και τις σταθμικές συνδιακυμάνσεις των αποδόσεων, ανά ζεύγη, όλων των αξιογράφων. Άρα, μεγαλύτερη σημασία έχει η συνδιακύμανση αντί για τον κίνδυνο κάθε μεμονωμένου αξιογράφου. Δηλαδή κάθε φορά που προσθέτουμε ένα αξιόγραφο σε ένα χαρτοφυλάκιο, που περιέχει ήδη έναν καθορισμένο αριθμό αξιογράφων, η μέση συνδιακύμανση των αποδόσεων του με τις αποδόσεις των άλλων αξιογράφων έχει πολύ μεγαλύτερη σημασία από την τυπική απόκλιση του ίδιου του αξιογράφου.

Σύμφωνα με τους Συριόπουλο και Παπαδάμου (2014) ως διασπορά κατά Markowitz ορίζεται εκείνος ο συνδυασμός μετοχών που συνθέτει ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο και οι μετοχές έχουν συντελεστή συσχέτισης μικρότερο της μονάδας. Είναι αναγκαίο να ευρεθούν οι αναλογίες  $w_i$  που θα επενδυθούν σε κάθε τίτλο  $i$  ώστε να ελαχιστοποιηθεί η διακύμανση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου σύμφωνα με δύο βασικούς περιορισμούς. Ο πρώτος περιορισμός αφορά την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου ή οποία ισούται με  $R^*$ . Ο δεύτερος περιορισμός είναι ότι το άθροισμα των αναλογιών των επενδύμενων στους διάφορους τίτλους ισούται με την μονάδα (Παπαδάμου, 2009; Συριόπουλος και Παπαδάμου, 2014).

Το αρνητικό του υποδείγματος είναι ότι βασίζεται σε δύο μόνο κριτήρια, την απόδοση και τον κίνδυνο, πράγμα που δεν είναι ρεαλιστικό γιατί δεν εξετάζει επιπλέον στόχους που μπορεί να θέσει ένας επενδυτής.

#### **1.4 Άριστο χαρτοφυλάκιο**

Αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο είναι το χαρτοφυλάκιο που μεγιστοποιεί την απόδοση για τον ίδιο ή μικρότερο κίνδυνο ή εκείνο που εμπεριέχει χαμηλότερο κίνδυνο για δεδομένη αναμενόμενη απόδοση (Συριόπουλος 2008). Κάθε επενδυτής πριν πάρει απόφαση να επενδύσει σε συγκεκριμένο αριθμό αξιόγραφων θα πρέπει να συγκρίνει τη σχέση της απόδοσης με τον κίνδυνο όλων των πιθανών συνδυασμών τους. 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.

Το αποτελεσματικό σύνορο αποτελεί την καμπύλη η οποία περικλείει όλα τα χαρτοφυλάκια τα οποία είναι εφικτά για τον επενδυτή, που μπορεί να είναι είτε μεγίστης απόδοσης, είτε ελαχίστου κινδύνου. Άρα, το άριστο χαρτοφυλάκιο για έναν επενδυτή είναι το αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο που έχει τη μεγαλύτερη για τον επενδυτή χρησιμότητα και καθορίζεται από το σημείο στο εφάπτεται η υψηλότερη καμπύλη αδιαφορίας του με το αποτελεσματικό σύνορο. Για την επιλογή του άριστου χαρτοφυλακίου, ο επενδυτής πρέπει να χαράξει τις δικές του καμπύλες αδιαφορίας, ανάλογα με το μέγεθος του κινδύνου που είναι διατεθειμένος να αναλάβει

Άριστο χαρτοφυλάκιο ενός επενδυτή είναι εκείνο το οποίο βρίσκεται πάνω στο αποτελεσματικό σύνορο και εφάπτεται με μια καμπύλη αδιαφορίας του. Η καμπύλη αδιαφορίας του κάθε επενδυτή εφάπτεται με το αποτελεσματικό σύνορο σε διαφορετικό σημείο αντικατοπτρίζοντας τις προτιμήσεις του στην ανάληψη κινδύνου και στην αναμενόμενη απόδοση.



Αποτελεσματικό ονομάζεται ένα χαρτοφυλάκιο εάν και μόνο εάν, κανένα άλλο χαρτοφυλάκιο δεν υπάρχει που να έχει μεγαλύτερη ή ίση αναμενόμενη απόδοση και παράλληλα να έχει μικρότερο ή ίσο κίνδυνο, με τουλάχιστον μια από τις δύο ανισότητες να είναι αυστηρή. Το αποτελεσματικό σύνολο το αποτελούν όλα τα αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια.

### ***1.5 Capital Asset Pricing Model (CAPM)***

Ο W.Sharpe βασιζόμενος στην θεωρία του Markowitz ανέπτυξε ένα υπόδειγμα σύμφωνα με το οποίο μπορούσε να υπολογιστεί η απόδοση του χαρτοφυλακίου ή της μετοχής μεμονωμένα. Το Υπόδειγμα αυτό είναι γνωστό ως Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων ( Capital Asset Pricing Model, CAPM). Το CAPM βασίζεται στο υπόδειγμα χαρτοφυλακίου Μέσου-Διακύμανσης του Harry Markowitz (1952, 1959). Στο μοντέλο του Markowitz, ένας επενδυτής επιλέγει ένα χαρτοφυλάκιο στο χρόνο  $t-1$  που παράγει τυχαία απόδοση  $R_{pt}$  στο χρόνο  $t$  (Fama & French, 2003). Το CAPM προήλθε από τους Sharpe (1964) και Lintner (1965). Σε ένα πλαίσιο δύο περιόδων, το μοντέλο προβλέπει ότι η αναμενόμενη απόδοση κάθε συναλλασσόμενου περιουσιακού στοιχείου, πέραν της άνευ κινδύνου απόδοσης, είναι ανάλογη με τον συστηματικό κίνδυνο του περιουσιακού στοιχείου, όπως μετράται από τη συνδιακύμανση του με μια επιστροφή χαρτοφυλακίου σε ολόκληρη την αγορά . Ο Merton (1973) δείχνει ότι, σε ένα διαχρονικό μοντέλο, οι οικονομικοί παράγοντες πρέπει να αντισταθμίζουν τις αλλαγές στην επενδυτική ευκαιρία που έχουν τεθεί. Αυτό σημαίνει ότι η απόδοση κάθε στοιχείου ενεργητικού είναι συνάρτηση των διακυμάνσεων μεταξύ της απόδοσής του και της επιστροφής ενός χαρτοφυλακίου αντιστάθμισης. Το μοντέλο αποτίμησης κεφαλαιουχικών αγαθών (Capital Asset Pricing Model) (CAPM) εξετάζει τη σχέση μεταξύ του κινδύνου και της προσδοκώμενης απόδοσης δηλαδή της απόδοσης που περιμένουμε να έχει το αμοιβαίο κεφάλαιο. Το CAPM αναπτύχθηκε με σκοπό την απλοποίηση και επέκταση του μοντέλου του Markowitz (1952).

Σύμφωνα με το CAPM, η απόδοση του χαρτοφυλακίου θα πρέπει να αποζημιώνει τον επενδυτή για την απόδοση χωρίς κίνδυνο που στερήθηκε για να επενδύσει σε αυτόν τον τίτλο, αλλά και να προσφέρει ένα πριμ για την ανάληψη αυτού του επιπλέον κινδύνου (Συριόπουλος, Παπαδάμου, 2014). Ο τύπος του CAPM είναι σύμφωνα με την παρακάτω σχέση είναι ο εξής:

$$E(R_{it}) = R_f + [E(R_{mt}) - R_f] b_i$$

Όπου

$E(R_{it})$  η απόδοσή της  $i$  επένδυσης που αναμένεται κατά την περίοδο  $t$

$R_f$  η απόδοση μηδενικού κινδύνου

$E(R_{mt})$  η αναμενόμενη απόδοση της αγοράς κατά την περίοδο  $t$

$b_i$  ο συστηματικός κίνδυνος της επένδυσης  $i$

$[E(R_{mt}) - R_f] b_i$  το πριμ κινδύνου της αγοράς

Αποτελεσματικά θεωρούνται όλα τα χαρτοφυλάκια που για δεδομένο κίνδυνο έχουν απόδοση και για δεδομένη απόδοση παρουσιάζουν τον μικρότερο κίνδυνο (Συριόπουλος, Παπαδάμου, 2014).

Το μοντέλο CAPM ξεκινά διαιρώντας τον κίνδυνο σε δυο βασικές συνιστώσες- το διαφοροποιήσιμο και το μη διαφοροποιήσιμο κίνδυνο. Στο υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιουχικών Αγαθών (CAPM) κεντρικό ρόλο παίζει το Χαρτοφυλάκιο της Αγοράς (M) το οποίο είναι ένα χαρτοφυλάκιο όπου επενδύονται χρήματα σε όλα χρεόγραφα της αγοράς. Το χαρτοφυλάκιο της Αγοράς είναι ένα άριστο, βέλτιστο χαρτοφυλάκιο. Η πορεία του χαρτοφυλακίου της Αγοράς (M) συνήθως δίνεται από τους Γενικούς Δείκτες Τιμών και τους επί μέρους, γιατί πρακτικά το M θεωρείται ότι περιέχει μόνο κοινά χρεόγραφα. Κάθε μια επιλογή, ενός επενδυτή αποτελεί άμεση συνάρτηση του Χαρτοφυλακίου της Αγοράς.

## Οι υποθέσεις του CAPM

### Υποθέσεις

Αν και οι υποθέσεις στις οποίες στηρίζεται το υπόδειγμα αυτό δεν είναι πάντοτε ρεαλιστικές, αυτές είναι:

- Οι επενδυτές αποτιμούν χαρτοφυλάκια, εκτιμώντας την αναμενόμενη απόδοση και το κίνδυνο σε ένα μόνο χρονικό ορίζοντα (single time horizon), ο οποίος είναι ίδιος για όλους τους επενδυτές.

- Μεταξύ δύο όμοιων χαρτοφυλακίων, οι επενδυτές θα επιλέξουν εκείνο με την μεγαλύτερη απόδοση ενώ συγχρόνως μεταξύ δύο όμοιων χαρτοφυλακίων θα προτιμήσουν εκείνο με το μικρότερο κίνδυνο (τυπική απόκλιση).

- Τα περιουσιακά στοιχεία είναι άπειρα διαιρετά. Δηλαδή, κάθε επενδυτής έχει την δυνατότητα να αγοράσει και να πουλήσει οποιαδήποτε ποσότητα.

- Υπάρχει ένα επιτόκιο χωρίς κίνδυνο στην αγορά (risk-free rate), το οποίο είναι ίδιο για όλους τους επενδυτές και που με αυτό κάθε επενδυτής μπορεί να δανείσει και να δανειστεί χρήματα.

- Δεν υπάρχει κόστος συναλλαγών (transaction cost) και φορολογία (taxation)

- Υπάρχει ελεύθερη ροή πληροφόρησης προς όλους τους επενδυτές, χωρίς κόστος

- Κανένας επενδυτής δε μπορεί να επηρεάσει την αγορά προς την κατεύθυνση που θα ήθελε, αγοράζοντας ή πουλώντας περιουσιακά στοιχεία. Οι επενδυτές συμπεριφέρονται ορθολογικά και επιθυμούν την μεγιστοποίηση της χρησιμότητας τους

- Οι επενδυτές έχουν ομογενείς προσδοκίες (homogeneous expectations). Με άλλα λόγια, έχουν την ίδια αντίληψη όσον αφορά τις μέσες αποδόσεις, διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις των περιουσιακών στοιχείων.

Αφού όλοι οι επενδυτές έχουν τις ίδιες προσδοκίες για τις αποδόσεις, διακυμάνσεις και συνδιακυμάνσεις καθώς και το ίδιο επιτόκιο δίχως κίνδυνο, θα ορίσουν το ίδιο σύνολο αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων. Το ποιο χαρτοφυλάκιο θα

και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα επιλέξει τελικά ο επενδυτής από το σύνολο των αποτελεσματικών χαρτοφυλακίων (efficient set portfolios), εξαρτάται άμεσα από το χάρτη των καμπύλων αδιαφορίας του (indifference curves), οι οποίες παριστάνουν τις προτιμήσεις των επενδυτών για κίνδυνο και απόδοση. Η τελική επιλογή χαρτοφυλακίου εξαρτάται από τη διάθεση του κάθε επενδυτή να αναλάβει μικρότερο ή μεγαλύτερο κίνδυνο, σύμφωνα με τις καμπύλες αδιαφορίας του.

Αυτές οι καμπύλες αδιαφορίας έχουν τις εξής ιδιότητες:

ï. Όλα τα χαρτοφυλάκια που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο αδιαφορίας, είναι το ίδιο επιθυμητά από τους επενδυτές

Η. Οι καμπύλες αδιαφορίας δεν τέμνονται

iii. Κάθε χαρτοφυλάκιο που βρίσκεται σε μια καμπύλη αδιαφορίας που είναι πιο πάνω και αριστερά, είναι προτιμότερο από κάθε άλλο χαρτοφυλάκιο το οποίο βρίσκεται πιο κάτω και δεξιά από το πρώτο,

iv. Κάθε επενδυτής έχει ένα άπειρο πλήθος καμπύλων αδιαφορίας. Έτσι, επενδυτές που αποδέχονται το κίνδυνο (risk lover) θα έχουν καμπύλες αδιαφορίας με ασθενή κλίση σε σχέση με τους επενδυτές εκείνους που αποστρέφονται το κίνδυνο (risk averse) και έχουν καμπύλες αδιαφορίας με μεγαλύτερη κλίση, αφού για να αναλάβουν μεγαλύτερο ρίσκο επιθυμούν ολοένα και μεγαλύτερη απόδοση.

Υπάρχουν δύο βασικές υποθέσεις:

Πρώτον, οι επενδυτές μπροστά στην επιλογή δύο όμοιων χαρτοφυλακίων, θα επιλέξουν εκείνο με τη μεγαλύτερη απόδοση. Γενικά, σύμφωνα με τη θεωρία χαρτοφυλακίου του Markowitz, δεν υπάρχει σημείο κορεσμού για τους επενδυτές (non-satiation), καθώς οι επενδυτές θα προτιμούν ολοένα και υψηλότερα επίπεδα αποδόσεων. Επίσης, οι επενδυτές έχουν την τάση να αποστρέφονται το κίνδυνο (risk averse), επιλέγοντας χαρτοφυλάκια με τον ελάχιστο δυνατό κίνδυνο (minimum variance portfolios, MVP).

### *Ο συντελεστής beta*

Ο συντελεστής εύρους διακύμανσης (BETA) Η κλίση της κάθε γραμμής ονομάζεται εύρος διακύμανσης (beta) και συμβολίζεται με το γράμμα βήτα ( $\beta$ ) και το εύρος αυτό μετρά τον κίνδυνο μιας μετοχής ( $R_s$ ) σε σύγκριση με την απόδοση της αγοράς ( $K_M$ ). Όσο πιο μεγάλος το εύρος διακύμανσης ( $\beta$ ) της μετοχής τόσο μεγαλύτερος είναι ο συστηματικός κίνδυνος. Ο γενικός δείκτης έχει εξ ορισμού συντελεστή beta ίσο με την μονάδα (Γεωργιάδης, 2003), δηλαδή μια μετοχή με beta 1,3 θα μεταβάλλεται κατά 1,3% σε κάθε μεταβολή του δείκτη ίση με 1%.

Ο συστηματικός κίνδυνος δηλαδή ο συντελεστής beta συνδέεται γραμμικά με την αναμενόμενη απόδοση και την εκτίμησή του, χρησιμοποιείται η ακόλουθη εξίσωση:

$$R_i = \alpha + \beta R_M + e_i$$

Όπου:

$R_i$  η μέση μηνιαία απόδοση του αμοιβαίου κεφαλαίου  $i$

$R_M$  η μέση μηνιαία απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς

$\alpha, \beta$  οι παράμετροι που πρέπει να εκτιμηθούν

$e_i$  ο όρος σφάλματος του αμοιβαίου κεφαλαίου  $i$

Ο συντελεστής βήτα ενός χαρτοφυλακίου ορίζεται ως άθροισμα των σταθμισμένων συντελεστών βήτα των αξιογράφων που το αποτελούν (Βασιλείου 2008)

$$\beta_p = \sum w_i * \beta_i$$

$\beta_p$ : Ο συντελεστής βήτα χαρτοφυλακίου

$w_i$ : Ποσοστό συμμετοχής του  $i$  αξιογράφου του χαρτοφυλακίου

$\beta_i$ : Ο συντελεστής βήτα του  $i$  αξιογράφου του χαρτοφυλακίου

όπου  $\sum w_i = 100\%$

## 1.6 Δείκτες μέτρησης της απόδοσης

*Ο δείκτης του M.C.Jensen*

Ο Jensen το 1968 προτείνει τη μέθοδο της ακόλουθης παλινδρόμησης:

$$R_{pt} - R_{ft} = \alpha_p + \beta_p (R_{mt} - R_{ft}) + e_t$$

Όπου

$R_{pt}$  η απόδοση του X/Φ  $p$  τη χρονική στιγμή  $t$

$R_{ft}$  το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο τη χρονική στιγμή  $t$

$\alpha_p$  η υπερβάλλουσα απόδοση του X/Φ σε σχέση με την απόδοση χωρίς κίνδυνο

$\beta_p$  η ευαισθησία της υπερβάλλουσας απόδοσης του X/Φ με την υπερβάλλουσα απόδοση της αγοράς

$R_{mt}$  η απόδοση του X/Φ της αγοράς τη χρονική στιγμή  $t$

$e_t$  ο τυχαίος όρος σφάλματος του A/K κατά την περίοδο  $t$

Εάν ο δείκτης Jensen είναι θετικός και στατιστικά σημαντικός, τότε η διαχείριση του αμοιβαίου κεφαλαίου είναι πετυχημένη, ενώ εάν είναι αρνητικός και στατιστικά σημαντικός, τότε η διαχείριση του A/K είναι αποτυχημένη. Όταν είναι στατιστικά ίσος με το μηδέν, τότε η απόδοση του A/K είναι η αναμενόμενη σε σχέση με το συστηματικό του κίνδυνο και σε μια απλή επενδυτική στρατηγική αναμένεται να είναι μηδέν. Το  $\alpha$  του Jensen, αναπτύχθηκε από τον Jensen (1968) και υποθέτει ότι το Capital Asset Pricing Model (CAPM) το οποίο υπολογίζεται από την ανωτέρω εξίσωση παλινδρόμησης. Το  $\alpha$  του Jensen δείχνει εάν η απόδοση του A/K παράγει απόδοση πέραν αυτής που προβλέπεται από το CAPM (Παπαδάμου, 2009).

### *Ο δείκτης του J.L.Treynor*

Ο δείκτης Treynor μας δείχνει εάν ένα καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο, μειώνει τον μη συστηματικό κίνδυνο και ο κίνδυνος που παραμένει είναι ο συστηματικός κίνδυνος (Alptekin, 2009). Ο δείκτης Treynor υπολογίζεται με βάση τον παρακάτω τύπο:

$$\text{Treynor Ratio (RT)} = R_p - R_f / \beta_p$$

Όπου :  $\beta_p$  ο συντελεστής του συστηματικού κινδύνου (beta) του A/K. Στον δείκτη Treynor, ο αριθμητής είναι ταυτόσημος με αυτόν της αναλογίας Sharpe (Alptekin, 2009) και δείχνει το μέγεθος του κινδύνου για τον οποίο ανταμείβεται ο επενδυτής (Στάλιας, 1995). Ο δείκτης Treynor και ο δείκτης Sharpe μετρούν τις υπερβάλλουσες αποδόσεις για ένα δεδομένο επίπεδο κινδύνου . Σύμφωνα με τον Sharpe 1996, το μειονέκτημα του δείκτη Treynor είναι το γεγονός ότι δεν συλλαμβάνει το τμήμα της μεταβλητότητας που υπάρχει λόγω έλλειψης της διαφοροποίησης (Sharpe, 1996).

### *Ο δείκτης του W. F. Sharpe*

Ο δείκτης Sharpe υπολογίζεται με τον παρακάτω τύπο:  $\text{Sharpe Ratio} = R_p - R_f / \sigma_p$

Όπου  $\sigma_p$  ο συνολικός κίνδυνος (τυπική απόκλιση) του A/K

Στον ανωτέρω τύπο, όσο αυξάνεται ο αριθμητής και επίσης όσο μειώνεται ο παρονομαστής συντελούν στην αύξηση του δείκτη Sharpe. Αντίστροφα όταν μειώνεται ο αριθμητής ή όταν μειώνεται ο παρονομαστής δηλαδή η τυπική απόκλιση, καταλήγουμε σε μείωση του δείκτη Sharpe. Με αυτόν τον τρόπο προκύπτει το συμπέρασμα ότι ωφέλιμο είναι να επιλέγουμε την μεγαλύτερη αναλογία Sharpe .

*Δείκτες Sharpe και Jensen σε σχέση με την διαφοροποίηση*

Ο δείκτης Sharpe χρησιμοποιεί τον συνολικό κίνδυνο (τυπική απόκλιση) για να μας δείξει τον κίνδυνο, ενώ ο δείκτης Treynor για να μετρήσει τον κίνδυνο και βασίζεται στον συστηματικό κίνδυνο (συντελεστή beta). Σε ένα πλήρως διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο σε μη συστηματικό κίνδυνο, οι δείκτες Sharpe και Treynor θα δώσουν τα ίδια αποτελέσματα. Επομένως χαρτοφυλάκιο το οποίο δεν έχει διαφοροποιηθεί εξ ολοκλήρου, θα δίνει χαμηλότερη κατάταξη σύμφωνα με τον δείκτη Sharpe και πολύ υψηλότερη κατάταξη σύμφωνα με τον δείκτη επίδοσης Treynor.



## Κεφάλαιο 2. Διαφοροποίηση Χαρτοφυλακίου (Portfolio Diversification)

### 2.1 Εισαγωγή

Η έννοια της διαφοροποίησης αναφέρεται στην τεχνική διαχείρισης ενός χαρτοφυλακίου με την οποία επιλέγονται για αγορά διαφορετικά επενδυτικά προϊόντα, σε διαφορετικούς κλάδους, αποβλέποντας στη μείωση του αναλαμβανόμενου κινδύνου και στην εξισορρόπηση της συνολικής απόδοσης του εν λόγω χαρτοφυλακίου. Όσο χαμηλότερος είναι ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ των επενδυτικών προϊόντων ενός χαρτοφυλακίου τόσο μεγαλύτερη είναι η διαφοροποίηση. Όσο χαμηλότερος είναι ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ των επενδύσεων σε ένα χαρτοφυλάκιο, τόσο υψηλότερος είναι ο βαθμός διαφοροποίησης που επιτυγχάνεται κι άρα τόσο μικρότερος αριθμός περιουσιακών στοιχείων χρειάζονται. Η διαφοροποίηση των χαρτοφυλακίων μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις διαφορές στην ηλικία των επενδυτών (DaSilva και Giannikos 2004), την ικανότητα (Graham et al., 2005), τον πλούτο (Bertaut 1998, Kumar 2005, Massa και Simonov 2006) (Christiansen et al., 2007) ή το περιβάλλον στο οποίο ζουν (Goetzmann et al., 2004).

Είναι ιδιαίτερα σημαντική η ύπαρξη ενός μοντέλου βέλτιστης διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου από παράγοντες που αντιμετωπίζουν κινδύνους και που καταναλώνουν αγαθά που παράγονται σε διάφορες χώρες. Όπως αναφέρουν στην μελέτη τους οι Fisher και Lorie (Fisher–Lorie, 1970) με την διαφοροποίηση που θα επιτευχθεί αν κάποιος επιλέξει τυχαία 15-20 μετοχές μπορεί να εξαλειφθεί κατά 80% ο μη συστηματικός κίνδυνος του χαρτοφυλακίου. Επιπλέον απέδειξαν ότι προσθέτοντας επιπλέον μετοχές στο πιο πάνω προτεινόμενο αριθμό του χαρτοφυλακίου δεν επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ελάττωση του συστηματικού κινδύνου. Αντιθέτως φαίνεται να οδηγεί σε σπατάλη οικονομικών πόρων μιας και το χαρτοφυλάκιο θα κινείται ανοδικά ή καθοδικά όπως ο δείκτης αναφοράς. Ο κίνδυνος αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι κάθε επενδυτικής δραστηριότητας. Η αποτελεσματική διαχείριση του κινδύνου στηρίζεται σε δύο βασικές επενδυτικές αρχές: Τη διαφοροποίηση και τη κατανομή κεφαλαίων ανάμεσα σε διαφορετικές κατηγορίες αξιογράφων, με απώτερο σκοπό την ενίσχυση της αναμενόμενης απόδοσης και τη μείωση του κινδύνου του χαρτοφυλακίου. Τα κριτήρια που επιλέγει κάποιος επενδυτής για να δημιουργήσει το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο του, είναι η ελαχιστοποίηση του

και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα κινδύνου στους τίτλους που θα επιλέξει ώστε να έχει την αναμενόμενη απόδοση ή εναλλακτικά, η απόδοση που αναμένει στο χαρτοφυλάκιό του να είναι μέγιστη για συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου. Το βασικό χαρακτηριστικό της διαφοροποίησης είναι ότι μειώνει την έκθεση σε κίνδυνο (Reilly and Brown, 2006). Ο κύριος στόχος κάθε επενδυτή που είναι η διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου του, ώστε να απολαμβάνει ο επενδυτής τον μικρότερο δυνατό κίνδυνο και την μεγαλύτερη δυνατή απόδοση από την επένδυσή του. Ίσως η μία πτυχή των δεδομένων για την επιλογή χαρτοφυλακίου που είναι πιο δύσκολη για τις παραδοσιακές θεωρίες είναι η προφανής έλλειψη διαφοροποίησης στο χρηματοπιστωτικό χαρτοφυλάκιο μεμονωμένων επενδυτών. Οι επενδυτές κατέχουν μη διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια αποτελούμενα από περιορισμένο αριθμό περιουσιακών στοιχείων (Goetzmann and Kumar 2001, 2005, Guiso et al., 2002). Οι επενδυτές ενδέχεται να μην ενημερώνονται για την ύπαρξη και τα χαρακτηριστικά όλων των διαθέσιμων περιουσιακών στοιχείων και να επενδύουν μόνο σε λίγα τα οποία γνωρίζουν και είναι εξοικειωμένοι με αυτά (Grinblatt and Keloharju 2001).

## **2.2. Οριζόντια και κάθετη διαφοροποίηση**

Η θεωρία του χαρτοφυλακίου είναι ένα καλά αναπτυγμένο υπόδειγμα. Ο Markowitz (1952, 1959) είναι ο πατέρας της σύγχρονης θεωρίας χαρτοφυλακίου. Το αρχικό του βιβλίο και άρθρο σχετικά με το θέμα περιγράφουν σαφώς, για πρώτη φορά, τη σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίων. Το βιβλίο συνοδεύτηκε από ιδέες και προτάσεις που προέβλεπαν πολλές από τις μεταγενέστερες εξελίξεις στο έργο. Ο Markowitz διατύπωσε το πρόβλημα του χαρτοφυλακίου ως επιλογή του μέσου όρου και της διακύμανσης ενός χαρτοφυλακίου περιουσιακών στοιχείων. Αποδείχθηκε το θεμελιώδες θεώρημα της θεωρίας του χαρτοφυλακίου μέσης διακύμανσης, δηλαδή η διατήρηση σταθερής διακύμανσης, η μεγιστοποίηση της αναμενόμενης απόδοσης και η διατήρηση σταθερής αναμενόμενης απόδοσης ελαχιστοποιώντας τη διακύμανση. Αυτές οι δύο αρχές οδήγησαν στη διαμόρφωση ενός αποτελεσματικού συνόρου από το οποίο ο επενδυτής θα μπορούσε να επιλέξει το προτιμώμενο χαρτοφυλάκιό του, ανάλογα με τις προτιμήσεις για την επιστροφή του κινδύνου. Το σημαντικό μήνυμα της θεωρίας ήταν ότι τα περιουσιακά στοιχεία δεν μπορούσαν να επιλεγούν μόνο με χαρακτηριστικά μοναδικά για την ασφάλεια. Αντίθετα, ένας επενδυτής έπρεπε να

<<Πρασά Παρασκευή>>, Διαφοροποίηση  
Χαρτοφυλακίου  
και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα  
εξετάσει τον τρόπο με τον οποίο κάθε ασφάλεια συσπειρώθηκε με όλες τις άλλες  
κινητές αξίες.

Η διαφοροποίηση ενός χαρτοφυλακίου προσφέρει πολλά οφέλη στην σχέση απόδοσης- κινδύνου ενός χαρτοφυλακίου καθώς γίνεται διάσπαση του κινδύνου σε περισσότερα περιουσιακά στοιχεία, ωστόσο υπάρχει ένα σημείο που μετά από η επιπλέον διαφοροποίηση δεν βελτιώνει την αποδοτικότητα ενός χαρτοφυλακίου. Η διαφοροποίηση διακρίνεται σε δύο κατηγορίες την οριζόντια διαφοροποίηση και την κάθετη διαφοροποίηση:

Οριζόντια Διαφοροποίηση (Horizontal diversification): Οριζόντια διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου είναι η επένδυση σε ομοειδή χρηματοπιστωτικά προϊόντα.

Κάθετη διαφοροποίηση (vertical diversification): Κάθετη διαφοροποίηση χαρτοφυλακίου είναι η επένδυση σε διαφορετικά χρηματοπιστωτικά προϊόντα και περιουσιακά στοιχεία, όπου μπορεί να διαπραγματεύονται ακόμα και σε διαφορετικές αγορές.

### **2.3 Διεθνής διαφοροποίηση (*international diversification*)**

Η διαφοροποίηση ενός χαρτοφυλακίου για έναν επενδυτή συνίσταται στο να καταναίμει την επένδυσή του σε περισσότερους τίτλους με τρόπο ο οποίος ελαττώνει τον κίνδυνο της επένδυσής του (Παπαδάμου, Θ., Στ.,2009). Η περίπτωση της διεθνούς διαφοροποίησης των χαρτοφυλακίων δημιουργήθηκε στη δεκαετία του 1960 και 1970. Ως εκ τούτου, οι αμερικανικοί και άλλοι επενδυτές έχουν γίνει πιο δραστήριοι στις ξένες αγορές κινητών αξιών. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, οι παγκόσμιες αγορές τείνουν να γίνονται πιο ολοκληρωμένες λόγω της απελευθέρωσης και της απορρύθμισης στις χρηματαγορές και στις κεφαλαιαγορές των αναπτυσσόμενων χωρών. Αυτές οι αλλαγές θα μπορούσαν να αυξηθούν από τις εθνικές χρηματιστηριακές αγορές, πράγμα που θα συνεπαγόταν μειωμένα οφέλη από τη διεθνή διαφοροποίηση.

Το θέμα αυτό ανανεώθηκε στα πιθανά οφέλη της διεθνούς διαφοροποίησης, κυρίως στις αναδυόμενες αγορές της Ασίας και της Λατινικής Αμερικής. Δεδομένης

και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα της νομισματικής κρίσης και άλλων μακροοικονομικών θεμάτων, αυτοί και άλλοι επενδυτές δραστηριοποιούνται όλο και περισσότερο στην αγορά, όπως στην Κεντρική Ευρώπη. Οι επενδυτές επιθυμούν διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια, ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος να υποστούν μεγάλες απώλειες σε περιόδους κρίσεων. Η διεθνοποίηση των αγορών οδήγησε παράλληλα και σε αύξηση των διάφορων κινδύνων των χρηματοοικονομικών και χρηματοπιστωτικών συστημάτων. Οι Baur & Lucey (2010) ορίζουν τις τρεις κάτωθι περιπτώσεις:

Αντισταθμιστικό περιουσιακό στοιχείο (αντιστάθμισμα, hedge): Ένα αντιστάθμισμα είναι ένα περιουσιακό στοιχείο το οποίο είναι, κατά μέσο όρο, ασυσχέτιστο ή αρνητικά συσχετισμένο με κάποιο άλλο περιουσιακό στοιχείο ή χαρτοφυλάκιο. Αυτή η περίπτωση επειδή ισχύει κατά μέσο όρο δεν είναι υποχρεωτικό να προστατέψει τον επενδυτή από πιθανές απώλειες καθώς σε περίοδο κρίσης το αντιστάθμισμα θα μπορούσε να είναι θετικά συσχετισμένο με το περιουσιακό στοιχείο ή χαρτοφυλάκιο και αρνητικά συσχετισμένο σε κανονικές περιόδους των χρηματοοικονομικών αγορών, οδηγώντας έτσι σε μία, κατά μέσο όρο, μηδενική ή αρνητική συσχέτιση.

Διαφοροποιητής (diversifier): Ως διαφοροποιητής ορίζεται ένα περιουσιακό στοιχείο το οποίο είναι θετικά συσχετισμένο (αλλά όχι απολύτως συσχετισμένο) με κάποιο άλλο περιουσιακό στοιχείο ή χαρτοφυλάκιο. Ούτε σε αυτή την περίπτωση, παρόμοια με το αντιστάθμισμα, ένας διαφοροποιητής μπορεί να μειώσει τις απώλειες σε κάποια περίοδο κρίσης, καθώς η συνθήκη της θετικής συσχέτισης θα πρέπει να ικανοποιείται κατά μέσο όρο.

Ασφαλές καταφύγιο (safe haven): Ένα ασφαλές καταφύγιο ορίζεται σαν ένα περιουσιακό στοιχείο το οποίο είναι ασυσχέτιστο ή αρνητικά συσχετισμένο με κάποιο άλλο περιουσιακό στοιχείο ή χαρτοφυλάκιο σε περιόδους κρίσεων.

Σύμφωνα με τους Συριόπουλος και Παπαδάμου (2014) ως διασπορά κατά Markowitz ορίζεται εκείνος ο συνδυασμός μετοχών που συνθέτει ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο και οι μετοχές έχουν συντελεστή συσχέτισης μικρότερο της μονάδας. Είναι αναγκαίο να ευρεθούν οι αναλογίες  $w_i$  που θα επενδυθούν σε κάθε τίτλο  $i$  ώστε να ελαχιστοποιηθεί η διακύμανση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου σύμφωνα με δύο βασικούς περιορισμούς. Ο πρώτος περιορισμός αφορά την αναμενόμενη απόδοση του

<<Πρασά Παρασκευή>>, Διαφοροποίηση Χαρτοφυλακίου και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα χαρτοφυλακίου ή οποία ισούται με  $R^*$ . Ο δεύτερος περιορισμός είναι ότι το άθροισμα των αναλογιών των επενδύομένων στους διάφορους τίτλους ισούται με την μονάδα (Παπαδάμου, 2009; Συριόπουλος και Παπαδάμου, 2014).

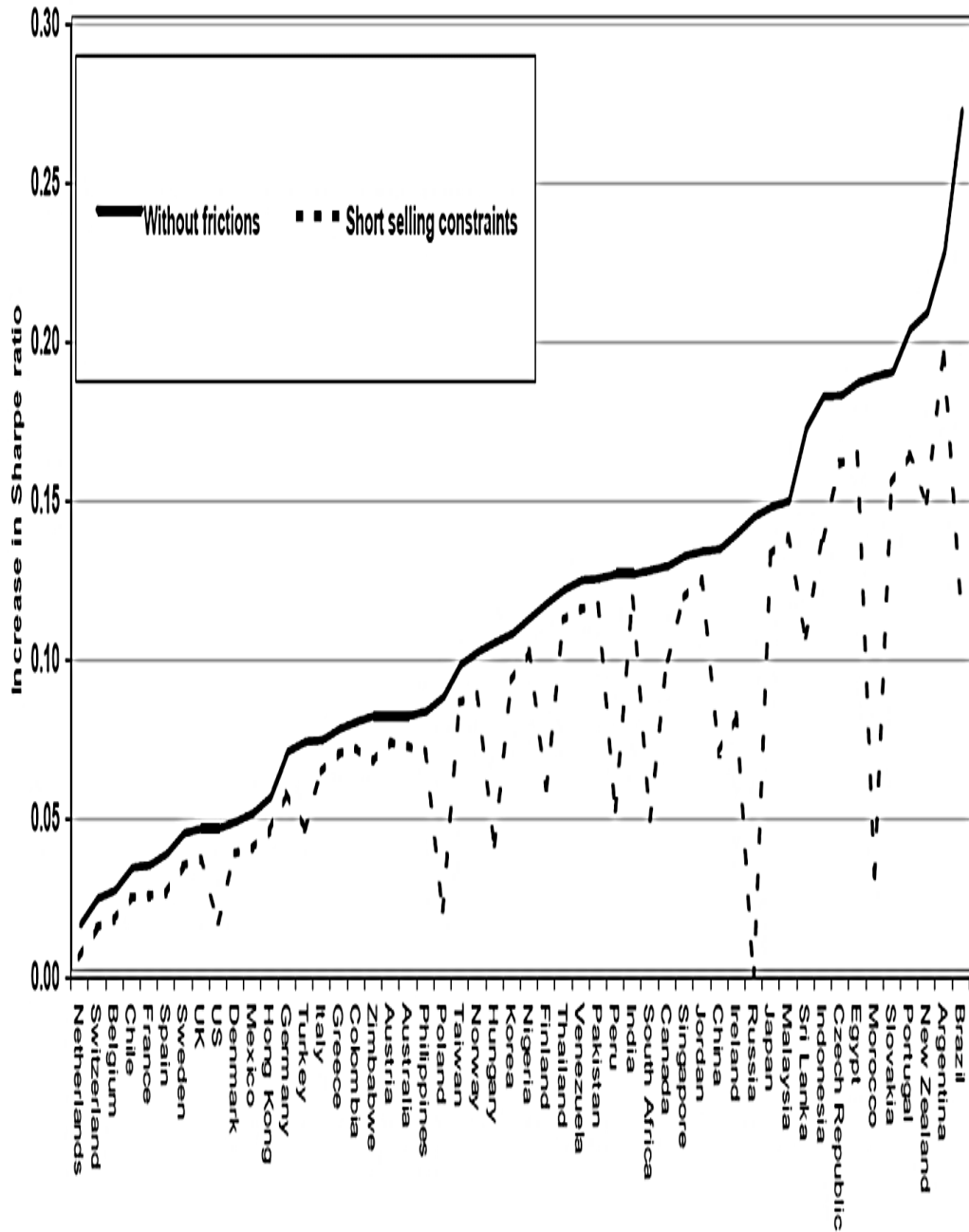
Η διεθνής διαφοροποίηση ορίζεται ως "στρατηγική μέσω της οποίας μια επιχείρηση επεκτείνεται τις πωλήσεις των αγαθών ή των υπηρεσιών της πέρα από τα σύνορα των παγκόσμιων περιοχών και των χωρών σε διαφορετικά γεωγραφικές τοποθεσίες ή αγορές "(Gomes and Ramaswamy, 1999, Hitt et al., 2007).

Η διεθνής διαφοροποίηση έχει και οφέλη και κόστη. Με την επέκταση στο εξωτερικό, οι επιχειρήσεις μπορούν να αποκτήσουν πολλούς παγκόσμιους πόρους και να εκμεταλλευτούν τις ευκαιρίες της εξωτερικής αγοράς προκειμένου να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Ωστόσο, οι επιχειρήσεις που διαφοροποιούνται σε διεθνές επίπεδο πρέπει επίσης να αντιμετωπίζουν άγνωστους πολιτισμούς, άγνωστους ανταγωνιστές και περίεργα και σύνθετα θεσμικά περιβάλλοντα που χαρακτηρίζονται από διαφορετικά σύνολα οικονομικών, πολιτικών, και νομικών παραγόντων (Sambharya, 1996).

Οι Driessen et al. (2005) χρησιμοποίησαν, χρηματιστηριακές τιμές από 52 χώρες για το χρονικό διάστημα από 1985 έως 2002. Οι συγγραφείς υπολογίζουν το οικονομικό όφελος της διαφοροποίησης χρησιμοποιώντας το δείκτη Sharpe. Έτσι, όταν δεν υπάρχουν περιορισμοί βραχυπρόθεσμων κινήσεων, υπάρχουν μεγάλα και στατιστικά σημαντικά οφέλη διαφοροποίησης για τους επενδυτές σε όλες σχεδόν τις χώρες είτε όταν οι αποδόσεις μετρώνται στο τοπικό νόμισμα είτε όταν απεικονίζονται σε δολάρια. Ως εκ τούτου ο δείκτης Sharpe, αυξάνεται από 10% σε 21%.

Αντίθετα, όταν υφίστανται περιορισμοί στις βραχυπρόθεσμες πωλήσεις στις αναπτυσσόμενες χώρες, τα οφέλη από τη διεθνή από τη διεθνή διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου, επηρεάζονται σε μικρότερο βαθμό.

**Global Diversification Benefits**  
 Increase in Sharpe Ratio as Measured in US Dollar Returns



Γράφημα 1, Πηγή: Driessen et al. (2005)

## 2.4 Διαφοροποίηση κατά το μοντέλο του Markowitz

Σύμφωνα με τους Συριόπουλος και Παπαδάμου (2014) ως διασπορά κατά Markowitz ορίζεται εκείνος ο συνδυασμός μετοχών που συνθέτει ένα αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο και οι μετοχές έχουν συντελεστή συσχέτισης μικρότερο της μονάδας. Όπως έχει ήδη αναφερθεί ο μικρότερος συντελεστής συσχέτισης παραπέμπει σε μικρότερο κίνδυνο χαρτοφυλακίου. Το πρόβλημα συνίσταται στο να βρεθούν οι αναλογίες  $w_i$  που θα επενδυθούν σε κάθε τίτλο  $i$  ώστε να ελαχιστοποιηθεί η διακύμανση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου σύμφωνα με δύο βασικούς περιορισμούς. Ο πρώτος περιορισμός αφορά την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου ή οποία ισούται με  $R^*$ . Ο δεύτερος περιορισμός είναι ότι το άθροισμα των αναλογιών των επενδύμενων στους διάφορους τίτλους ισούται με την μονάδα (Παπαδάμου, 2009; Συριόπουλος και Παπαδάμου, 2014). Συνεπώς, η μαθηματική μορφή του προβλήματος υπό τους περιορισμούς είναι η εξής:

$$\min \text{Var}(Rp) = \sigma_p^2$$

Η επίλυση αυτού προβλήματος με περιορισμούς ισότητας γίνεται με την μέθοδο Lagrange

$$L = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} + \lambda_1 (\sum_{i=1}^n w_i E(R_i) - R^*) + \lambda_2 (\sum_{i=1}^n w_i - 1)$$

Σύμφωνα με το παράδειγμα των Συριόπουλος και Παπαδάμου(2014) υπέθεσαν ότι το χαρτοφυλάκιο αποτελείται από δύο τίτλους και για λόγους απλότητας ότι το  $E(R_1) = R_1$  και το  $E(R_2) = R_2$

Συνεπώς όρισαν την συνάρτηση Lagrange και τις συνθήκες πρώτης τάξης για την μεγιστοποίηση.

$$L = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2 w_1 w_2 \sigma_{12} + \lambda (w_1 R_1 + w_2 R_2 - R^*) + \lambda_2 (w_1 + w_2 - 1)$$

Γενικότερα ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου χωρίζεται σε δύο κατηγορίες: τον ειδικό κίνδυνο (μή συστηματικός κίνδυνος) και τον κίνδυνο της αγοράς (συστηματικός κίνδυνος).—Ο μη συστηματικός κίνδυνος σχετίζεται με τους κινδύνους που περιέχει η κάθε μετοχή ξεχωριστά π.χ. πτώση της τιμής των μετοχών μιας εταιρείας που δραστηριοποιείται στον χώρο της αγροτικής παραγωγής λόγω έντονης ξηρασίας. Η παραπάνω πτώση δεν θα επηρεάσει τις τιμές άλλων μετοχών που ανήκουν π.χ. σε εταιρείες τηλεπικοινωνιών, πετρελαϊκές εταιρείες κλπ. Ο ειδικός αυτός κίνδυνος μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη διαδικασία της διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου.

Αυξάνοντας τον αριθμό των μετοχών που αποτελούν το χαρτοφυλάκιο επιτυγχάνεται η μεγάλη διασπορά των μετοχών οπότε και η διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου. Στην ακραία περίπτωση που κάποιος μπορεί να αποκτήσει ένα σταθμισμένο υποπολλαπλάσιο όλων των μετοχών της αγοράς τότε, όπως αποδείξαμε παραπάνω μπορεί να εξαλείψει εντελώς τον μη συστηματικό κίνδυνο. Σύμφωνα με εμπειρικές παρατηρήσεις 10 μετοχές που έχουν ισοκατανεμηθεί σε ένα χαρτοφυλάκιο μπορούν να εξαλείψουν τον ειδικό του κίνδυνο κατά 80%, ενώ 15 τυχαία επιλεγμένες και ισοκατανεμημένες μετοχές εξισώνουν τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου με τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου της αγοράς. Περαιτέρω αύξηση του αριθμού των μετοχών δεν επιφέρει αξιόλογη διαφοροποίηση, ενώ ταυτόχρονα αυξάνει τις δαπάνες των συναλλαγών (φόροι, προμήθειες κλπ.) με αποτέλεσμα να είναι οικονομικά ασύμφορη η επέκταση των αξιογράφων του χαρτοφυλακίου.—Ο συστηματικός κίνδυνος δεν μπορεί να περιοριστεί από τους επενδυτές. Σχετίζεται με τις οικονομικές, πολιτικές και κοινωνικές συνθήκες που επικρατούν στην εθνική αλλά και στη διεθνή σκηνή. Μεγάθη όπως είναι οι δείκτες πληθωρισμού, οι δείκτες ανεργίας, τα επιτόκια κεντρικών τραπεζών, το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν κάθε χώρας κ.α. μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά ή θετικά τις αγορές. Οι επενδυτές για να προφυλαχθούν από τον συστηματικό κίνδυνο επιδιώκουν κάποιο ασφάλιστρο κινδύνου (risk premium).

Η διαφοροποίηση ενός χαρτοφυλακίου είναι η επενδυτική στρατηγική που έχει ως σκοπό τη συλλογή αξιογράφων με διαφορετικές αποδόσεις, διαφορετικές συσχετίσεις μεταξύ των αποδόσεών τους και διαφορετικά επίπεδα κινδύνου, που έχουν ως απώτερο σκοπό τη μείωση του συνολικού κινδύνου του χαρτοφυλακίου, χωρίς αυτό να έπεται και τη μείωση της απόδοσής του.



Εάν θεωρηθεί ένα χαρτοφυλάκιο πολλών μετοχών τότε όσο αυξάνονται ο αριθμός των μετοχών η μέση διακύμανση πηγαίνει προς το μηδέν (μη-συστηματικός κίνδυνος) και ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου είναι πλέον ο συστηματικός κίνδυνος που αποτελείται από τη μέση τιμή των συνδιακυμάνσεων των αξιογράφων.

Γενικά, η διαφοροποίηση κατά Markowitz έχει νόημα, όταν συνδυάζει αξιόγραφα τα οποία δεν έχουν υψηλή συσχέτιση. Αφού ισχύει  $\sigma_{ij} = \rho_{i,j} \sigma_i \sigma_j$ , η χρήση στο χαρτοφυλάκιο αξιογράφων τα οποία έχουν μεταξύ τους όσο μικρότερη γίνεται συσχέτιση, έχει σαν φυσικό επακόλουθο τη μείωση του συστηματικού κινδύνου.

Η επίδραση της διαφοροποίησης στον κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου γίνεται αισθητός γιατί όσο μεγαλώνει ο αριθμός των αξιογράφων που το αποτελούν, ο προερχόμενος κίνδυνος από κάθε αξιόγραφο εξουδετερώνεται. Στην προκειμένη περίπτωση η τιμή της διακύμανσης του χαρτοφυλακίου ελαχιστοποιείται και γίνεται ίση με την μέση συνδιακύμανση των αποδόσεων των αξιογράφων (Ξυδώνας κ.α., 2010).

Κάνοντας χρήση της αρχής της διαφοροποίησης χαρτοφυλακίων μπορεί να μειωθεί ο μη συστηματικός κίνδυνος των χρεογράφων που περιέχονται σε χαρτοφυλάκια επενδύσεων. Ένα χαρτοφυλάκιο είναι αναγκαίο να είναι διαφοροποιημένο γιατί τα διαφορετικά περιουσιακά στοιχεία που περιέχονται σε αυτό δεν αντιδρούν με τον ίδιο τρόπο στις αλλαγές της αγοράς. Ένας συνδυασμός των διάφορων κατηγοριών περιουσιακών στοιχείων, καθώς και επενδύσεις σε εταιρίες οι οποίες δραστηριοποιούνται σε διαφορετικούς επιχειρηματικούς κλάδους είναι δυνατό να μειώσει την ευαισθησία του χαρτοφυλακίου σε διάφορες διακυμάνσεις της αγοράς. περιουσιακών στοιχείων, καθώς και επενδύσεις σε εταιρίες οι οποίες δραστηριοποιούνται σε διαφορετικούς επιχειρηματικούς κλάδους είναι δυνατό να μειώσει την ευαισθησία του χαρτοφυλακίου σε διάφορες διακυμάνσεις της αγοράς.

Εξετάζουμε την περίπτωση στην οποία οι αποδόσεις των χρεογράφων είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους δηλαδή,  $\sigma_{jk} = 0$  για κάθε ζεύγος χρεογράφων  $j$  και  $k$ . Ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου που προκύπτει στην περίπτωση αυτή είναι :

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^n \sigma_j^2 w_j^2$$

Όπου  $w$  είναι το ποσοστό του βάρους συμμετοχής του χρεογράφου  $j$  που συμμετέχει στο χαρτοφυλάκιο  $p$ .

Αν υποθέσουμε ότι το κεφάλαιο ισοκατανέμεται από τον επενδυτή στα χρεόγραφα του χαρτοφυλακίου, δηλαδή  $X_1 = X_2 = X_3 = \dots = X_N = 1/N$ . Τότε για τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου ισχύει :

$$\sigma_p^2 = \sum_{j=1}^N (1/N)^2 \sigma_j^2 = 1/N \sum_{j=1}^N \sigma_j^2 / N$$

Ο όρος μέσα στην παρένθεση είναι μια μέση τιμή η οποία αναπαριστά τη μέση διακύμανση των αποδόσεων των χρεογράφων ( $\sigma_j^2$ ). Έτσι η σχέση μπορεί να γραφτεί :

$$\sigma_p^2 = 1/N \bar{\sigma_j^2}$$

Από τη σχέση αυτή γίνεται εμφανές ότι καθώς το  $N$  τείνει στο άπειρο ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου τείνει στο μηδέν. Το αποτέλεσμα αυτό δείχνει ότι εάν ένας επενδυτής είχε τη δυνατότητα να κατασκευάσει ένα χαρτοφυλάκιο αποτελούμενο από άπειρο αριθμό ανεξάρτητων χρεογράφων, τότε ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου θα ήταν μηδέν. Πρακτικά όμως δεν υπάρχει ένας αυθαίρετα μεγάλος αριθμός χρεογράφων με ανεξάρτητες αποδόσεις.

Έστω λοιπόν πως ισχύει  $\sigma_{jk} \neq 0$ . Αν και στην περίπτωση αυτή υποθέσουμε ότι το διαθέσιμο προς επένδυση κεφάλαιο ισοκατανέμεται μεταξύ των χρεογράφων του χαρτοφυλακίου, για τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου θα ισχύει :

Από την παραπάνω εξίσωση προκύπτει ότι καθώς το  $N$  αυξάνεται, δηλαδή ο αριθμός των χρεογράφων που έχει το χαρτοφυλάκιο τείνει προς το άπειρο, ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου μειώνεται και τείνει προς το μηδέν. Συνεπώς, στην περίπτωση ενός καλά διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου, η σύνθεση του οποίου αποτελείται από έναν μεγάλο αριθμό χρεογράφων με ασυσχέτιστες μεταξύ τους αποδόσεις, υπάρχει η δυνατότητα, ο κίνδυνος να περιοριστεί σε μεγάλο βαθμό. Στην πράξη βέβαια η υπόθεση περί ασυσχέτιστων αποδόσεων μεταξύ των χρεογράφων δεν είναι ρεαλιστική.

Από τις παραπάνω σχέσεις γίνεται εμφανής η επίδραση που έχει η διαφοροποίηση (diversification) στον κίνδυνο ενός χαρτοφυλακίου το οποίο εμπεριέχει διάφορα χρεόγραφα. Όταν ο αριθμός των χρεογράφων που εμπεριέχονται σε ένα

και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα  
χαρτοφυλάκιο γίνει πολύ μεγάλος τότε ο κίνδυνος που προέρχεται από κάθε χρεόγραφο  
ξεχωριστά, εξαλείφεται. Στην περίπτωση αυτή η τιμή της διακύμανσης του  
χαρτοφυλακίου ελαχιστοποιείται και γίνεται ίση με τη μέση συνδιακύμανση των  
αποδόσεων των χρεογράφων. Άρα για να μειωθεί ο επενδυτικός κίνδυνος συνίσταται  
μια τέτοια σύνθεση χαρτοφυλακίου με ικανοποιητική διασπορά.

Ο πρώτος όρος της παρένθεσης αναπαριστά τη μέση συνδιακύμανση των  
αποδόσεων των χρεογράφων που περιέχονται σε ένα χαρτοφυλάκιο. Αντίστοιχα και ο  
δεύτερος όρος εντός της παρένθεσης είναι μια μέση τιμή η οποία αναπαριστά τη μέση  
συνδιακύμανση των αποδόσεων των χρεογράφων του χαρτοφυλακίου. Αυτό γίνεται  
σαφές αν ληφθεί υπόψη ότι το πλήθος των χρεογράφων που εμπεριέχουν  
συνδιακύμανση είναι  $N(N-1)$ . Άρα ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου μπορεί να εκφραστεί  
ως εξής :

$$\sigma_p^2 = 1/N \sum_j \sigma_j^2 + N-1/N \sum_{jk} \sigma_{jk} \Rightarrow$$

$$\sigma_p^2 = 1/N (\sum_j \sigma_j^2 - \sum_{jk} \sigma_{jk}) + \sum_{jk} \sigma_{jk}$$

Ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου για έναν πολύ μεγάλο αριθμό χρεογράφων  
μπορεί να εκφραστεί ως :  $\lim_{N \rightarrow \infty} \sigma_p^2 = \sigma_{jk}$

Ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου ισούται με το μέσο όρο των συνδιακυμάνσεων  
των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται  
μείωση του συνολικού κινδύνου που διέπει το χαρτοφυλάκιο και τελείται έτσι η  
λεγόμενη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου.

Έστω, ότι δύο στοιχεία συμμετέχουν κατά ισομοιρία στην αξία του χαρτοφυλακίου,  
 $W_1=W_2=0,5$  Τότε η προσδοκώμενη αποδοτικότητα του χαρτοφυλακίου είναι ίση προς  
 $E(R_p) = (0,5)(0,30) + (0,5)(0,10) = 0,20$  ή 20%. Για τον προσδιορισμό του κινδύνου  
στην περίπτωση που το χαρτοφυλάκιο αποτελείται από δύο μόνον στοιχεία , με τα  
στοιχεία του παραδείγματος έχουμε συνεπώς:  $\sigma_p = (0,5)^2(0,30)^2 + (0,5)^2(0,10)^2 +$   
 $2(0,5)(0,5)(0,30)(0,10) = (0,025) + (0,015) = 0,04$  ή 20%

Ανάμεσα στα δύο στοιχεία υπήρχε τέλεια θετική συσχέτιση αναφορικά με τις  
αποδοτικότητες τους ( $\rho_{12}=+1$ ), ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου θα ισοδυναμούσε προς:

$$\sigma_p = (0,025) + (0,015)(1) = 0,04 = 0,20 \text{ ή } 20\%$$

Αν πάλι το  $\rho_{12}$  ήταν ίσο προς 0,5 ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου θα ήταν ίσος προς:  $\sigma_p = (0,025) + (0,015)(0,5) = 0,0325 = 0,18$  ή 18%

Ενώ αν υπήρχε τέλεια αρνητική συσχέτιση ( $\rho_{12} = -1$ ) ο κίνδυνος θα ήταν πολύ λιγότερος, ίσος προς:  $\sigma_p = (0,025) + (0,015)(-1) = 0,01 = 0,10$  ή 10%

Είναι φανερό από το παραπάνω παράδειγμα, ότι με σταθερούς τους άλλους παράγοντες, ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου μειώνεται όσο μικρότερος είναι ο βαθμός συσχέτισής ανάμεσα σε όλα τα ζεύγη των περιουσιακών στοιχείων, που το απαρτίζουν. Βεβαίως η επίτευξη ενός άριστου χαρτοφυλακίου δεν εξαρτάται μόνο από την εξεύρεση περιουσιακών στοιχείων με όσο το δυνατό μικρότερους βαθμούς συσχέτισής ανάμεσα τους, αλλά και από τους συνδυασμούς που θα γίνουν αναφορικά με τα ποσοστά συμμετοχής στην συνολική αξία του χαρτοφυλακίου ( $W_i$ ).

Έχει παρατηρηθεί εμπειρικά ότι ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου μειώνεται ραγδαία αρχικά όταν προστίθενται στοιχεία ( στα πρώτα πέντε η έξι) ενώ η μείωση μετά γίνεται με πολύ μικρότερο βαθμό. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι ένα χαρτοφυλάκιο με δεκαπέντε στοιχεία παρουσιάζει σχεδόν τον ίδιο κίνδυνο με το χαρτοφυλάκιο της κεφαλαιαγοράς.

Η περισσότερο δημοφιλής προσέγγιση σε αυτό το ομολογουμένως δυσεπίλυτο πρόβλημα, είναι αυτή της Σύγχρονης Ανάλυσης Χαρτοφυλακίου (Modern Portfolio Theory), όπως αυτή αναπτύχθηκε από τον Harry Markowitz (“Portfolio Selection”, Journal of Finance, 1952). Σύμφωνα με τη θεώρηση αυτή, η επένδυση σε ένα χαρτοφυλάκιο μετοχών μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο λόγω της διαφοροποίησης (Diversification). Υπάρχουν τρεις περιπτώσεις για την συσχέτιση:

- Τέλεια Θετική Συσχέτιση  $\rho_{AB} = 1$  Όταν ισχύει η σχέση αυτή τότε η διασπορά κεφαλαίων σε πολλά αξιόγραφα, δεν έχει ευνοϊκά αποτελέσματα.
- Αρνητική Συσχέτιση  $\rho_{AB} = -1$  Όταν ισχύει η σχέση αυτή τότε η διασπορά κεφαλαίων σε πολλές μετοχές έχει τα πλέον ευνοϊκά αποτελέσματα.
- Απουσία Συσχέτισης  $\rho_{AB} = 0$  Όταν ισχύει η σχέση αυτή τότε η διασπορά κεφαλαίων σε πολλά αξιόγραφα, έχει ευνοϊκά αποτελέσματα.

## 2.5 Επενδυτική πολιτική

Μην βάζετε όλα τα αυγά σας σε ένα καλάθι », είναι ένα οικείο ρητό. Οι οικονομολόγοι, όπως ο Marschak, ο Markowitz και ο Tobin, που εργάζονται μόνο με το μέσο εισόδημα και τη διακύμανσή του, μπορούν να δώσουν συγκεκριμένο περιεχόμενο σε αυτόν τον κανόνα - δηλαδή, η τοποθέτηση ενός σταθερού συνόλου πλούτου σε ανεξάρτητα, οι ίδιες κατανεμημένες επενδύσεις θα αφήσουν το μέσο κέρδος αμετάβλητο και θα ελαχιστοποιήσει τη διακύμανση. Η ανοχή στον κίνδυνο (risk tolerance) αναφέρεται στην μέγιστη αξία του χαρτοφυλακίου του ή των υπό επένδυση που ανέχεται ο επενδυτής να επενδύσει σε προϊόντα με κίνδυνο κατά την διαδικασία των επενδυτικών αποφάσεων. Η επενδυτική πολιτική αποτυπώνει το σύνολο των στοιχείων που χαρακτηρίζουν τον επενδυτή και τον τρόπο με τον οποίο θα συνδέεται με τον επενδυτικό του σύμβουλο. Η επενδυτική πολιτική που θα επιλεγεί εξαρτάται από τον οικονομικό στόχο και απόδοση του επενδυτή, τις γνώσεις και την εμπειρία του σχετικά με τα επενδυτικά προϊόντα, το επίπεδο του κινδύνου που μπορεί να ανεχτεί, ο χρονικός ορίζοντας της επένδυσης, οι ανάγκες του, οι προτιμήσεις του, η φορολογία καθώς και οι νομικοί και θεσμικοί περιορισμοί που ενδέχεται να διέπουν την χρηματοπιστωτική αγορά.

Όλα τα επενδυτικά προφίλ στηρίζονται σε τρεις βασικούς χαρακτήρες επενδυτών.

- Risk averse: ο επενδυτής μεταξύ επενδύσεων με ίδια χαρακτηριστικά προτιμά την επένδυση με τον μικρότερο κίνδυνο.
- Risk neutral: ο επενδυτής που είναι αδιάφορος στον κίνδυνο με ή χωρίς κίνδυνο περιουσιακά στοιχεία αν η αναμενόμενη απόδοση είναι ίδια (Pindyck and Rubinfeld, 1995).
- Risk lover: ο επενδυτής που προτιμά μια επένδυση με κίνδυνο αντί μια αντίστοιχη χωρίς κίνδυνο με ίση αναμενόμενη απόδοση.

## Κεφάλαιο 3 Διαφοροποίηση και χρηματοοικονομικά εργαλεία

### 3.1 Διαφοροποίηση και παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα

Η διαφοροποίηση μειώνει το volatility των στοιχείων του χαρτοφυλακίου με συνέπεια όσο αυξάνονται τα περιουσιακά στοιχεία στο χαρτοφυλάκιο να μειώνεται ο κίνδυνος (Brealy et al.,2014). Ένα παράγωγο είναι ένα χρηματοπιστωτικό μέσο του οποίου η πληρωμή εξαρτάται από τις τιμές άλλων πιο βασικών μεταβλητών. Οι μεταβλητές στις οποίες βασίζονται τα παράγωγα είναι συχνά οι τιμές των διαπραγματεύσιμων τίτλων. Κύριος σκοπός τους είναι η ελαχιστοποίηση του ρίσκου, η διαφοροποίηση της φύσης της χρηματοοικονομικής «έκθεσης» στον κίνδυνο. Οι οικονομολόγοι θεωρούν τα παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα ως πολύ χρήσιμα εργαλεία για τη διαχείριση του επενδυτικού ρίσκου. Στα παράγωγα προϊόντα ανήκουν μεταξύ άλλων τα προθεσμιακά συμβόλαια (forward), τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (futures) καθώς και τα δικαιώματα προαίρεσης (options).

#### *Συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (Futures)*

Οι δύο πλευρές του προθεσμιακού συμβολαίου αποτελούνται από τους εξής συμβαλλόμενους: Ο ένας παίρνει θέση long position(δεσμεύεται να αγοράσει), και ο άλλος παίρνει θέση short position(δεσμεύεται να πουλήσει), σε προκαθορισμένη ημερομηνία, συγκεκριμένη ποσότητα του αγαθού και σε προκαθορισμένη τιμή συναλλαγής (delivery price).

#### Προθεσμιακά συμβόλαια (Forwards)

Όπως και στα forward contracts, ένα future contract (ΣΜΕ),είναι μία δέσμευση μεταξύ δύο συμβαλλόμενων, ο ένας εκ των οποίων υπόσχεται να αγοράσει (long position) και ο άλλος να πουλήσει (short position). Η αγοραπωλησία αυτή, μπορεί να αφορά ένα εμπόρευμα, χαλκός, χρυσός, αλουμίνιο, συνάλλαγμα, μετοχές, ομόλογα κ.α.).

Exercise price (striking price): Ονομάζεται έτσι η προκαθορισμένη τιμή εξάσκησης του δικαιώματος αγοράς/πώλησης (call-put), στην οποία θα αγοράσει/πουλήσει το συγκεκριμένο αγαθό στο οποίο αναφέρεται το δικαίωμα

### Δικαιώματα προαίρεσης (Options)

Σε κάθε τέτοια συμφωνία ο αγοραστής έχει το δικαίωμα (αλλά όχι την υποχρέωση) να αγοράσει (ή να πωλήσει) από τον πωλητή του δικαιώματος μία προκαθορισμένη ποσότητα ενός αγαθού, σε μια προκαθορισμένη τιμή και σε μία προκαθορισμένη ημερομηνία στο μέλλον. Τα παράγωγα προϊόντα πραγματεύονται για τρεις κυρίως λόγους. Πρώτον, για αντιστάθμιση του κινδύνου (hedging). Δεύτερον, για κερδοσκοπικούς σκοπούς (speculation) και τρίτον για εξισορροπητική κερδοσκοπία δηλαδή δημιουργία κέρδους χωρίς κίνδυνο (arbitrage). Η διαδικασία του arbitrage συμβάλει στο να εντείνεται το συναλλακτικό ενδιαφέρον και η συναλλακτική δραστηριότητα τόσο στα παράγωγα όσο και στα πρωτογενή –υποκείμενα προϊόντα.

Τα παράγωγα, αν "τα χειριστούν σωστά", μπορούν να αποφέρουν σημαντικά οικονομικά οφέλη. Τα μέσα αυτά βοηθούν τους οικονομικούς παράγοντες να βελτιώσουν τη διαχείριση των κινδύνων αγοράς και πιστωτικού κινδύνου. Ενισχύουν επίσης την οικονομική καινοτομία και τις εξελίξεις της αγοράς, αυξάνοντας την ανθεκτικότητα της αγοράς στις κρίσεις. Στην πραγματικότητα, η διαπραγματεύση των παραγώγων ξεκίνησε σε εμπορεύματα με τα πρώτα αρχεία να εντοπίζονται από τον 17ο αιώνα, όταν τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης Rice διαπραγματεύονται στην Ιαπωνία. Τα παράγωγα είναι χρηματοοικονομικές συμβάσεις των οποίων η αξία / τιμή εξαρτάται από τη συμπεριφορά της τιμής ενός ή περισσότερων βασικών υποκείμενων στοιχείων ενεργητικού (συχνά απλά γνωστών ως υποκείμενων στοιχείων). Αυτές οι συμβάσεις είναι δεσμευτικές συμφωνίες, που γίνονται σε χρηματιστηριακή αγορά, για αγορά ή πώληση ενός περιουσιακού στοιχείου στο μέλλον.

Η θεωρία της διεθνούς διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου μπορεί να εξηγηθεί με ποιο τρόπο οι επενδυτές με αρνητικό αντίκτυπο μπορούν να μειώσουν την αβεβαιότητα σχετικά με την ακίνητη περιουσία και να παράσχουν έναν τρόπο κατανόησης του χαρτοφυλακίου.

Η διεθνής διαφοροποίηση των χαρτοφυλακίων είναι η πηγή ενός ολόενα καινούργιου είδους παγκόσμιων κερδών από τις διεθνείς οικονομικές σχέσεις, διαφορετικών τόσο από τα παραδοσιακά "κέρδη από το εμπόριο" όσο και από την αυξανόμενη παραγωγικότητα που απορρέει από τη μετανάστευση παραγόντων παραγωγής.

#### Διαφοροποίηση και παράγωγα καιρού

Οι μεταβολές στις καιρικές συνθήκες και οι αλλαγές στις κλιματολογικές συνθήκες εντείνουν την ανάγκη για μελέτη των παραγών του καιρού καθιστώντας αυτά ως μια τεχνική διαχείρισης κινδύνου που προκαλούν οι εν λόγω μεταβολές. Μέχρι το 1996 δεν υπήρχε κατάλληλη οικονομική προστασία για τις επιχειρήσεις. Πρώτον, κάποιος θα πρέπει να βασίζεται στην ασφάλιση, αλλά είναι πολύ δύσκολο να αποδειχθεί ότι μια επιχείρηση έχει επηρεαστεί αρνητικά από τις καιρικές συνθήκες. Η αγορά των παραγών θεσμοθετήθηκε το 1997 και λειτούργησε το 1999 και από τότε αποτελεί μια ραγδαία εξελισσόμενη αγορά διεθνώς. Σκοπός της θεσμοθέτησης, ήταν η προστασία μιας εταιρείας κοινής ωφέλειας από τις μεταβολές στις καιρικές συνθήκες.

Συγκεκριμένα τα παράγωγα καιρού είναι χρηματοοικονομικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται από διάφορους οργανισμούς ως εργαλείο διαχείρισης και αντιμετώπισης των κινδύνων που εγκυμονούν απρόβλεπτες καιρικές συνθήκες οι οποίες θα επιφέρουν ζημία στην οικονομική δραστηριότητα. Ο καιρός είναι ένας από τους παράγοντες που έχουν ζωτική επίδραση στην οικονομία. Τα παράγωγα καιρού και οι ασφαλίσεις καιρού είναι δύο τρόποι για την αντιστάθμιση απρόσμενων καιρικών συνθηκών. Σήμερα, πολλές εταιρείες αντισταθμίζουν τις μη καταστροφικές καταστάσεις με τα παράγωγα καιρού. Διαφορετικοί τύποι υπάρχουν και συνήθως διακινούνται σε θερμοκρασίες, βροχοπτώσεις και άνεμο. Τα παράγωγα καιρού θεωρούνται ένα ελπιδοφόρο εργαλείο διαχείρισης γεωργικών κινδύνων. Οι μετεωρολογικοί δείκτες που βασίζονται σε σταθμούς παρέχουν συνήθως τα δεδομένα στα οποία βασίζονται αυτά τα όργανα. Τα παράγωγα των βροχοπτώσεων διακινούνται λιγότερο συχνά σε σύγκριση με άλλα είδη παραγών καιρικών συνθηκών, αλλά είναι εξίσου σημαντικά, ειδικά για τους γεωργούς. Τα παράγωγα βροχόπτωσης είναι μια



πολύ πιο πρόσφατη προσθήκη, επειδή η βροχόπτωση θεωρείται η δυσκολότερη μεταβλητή καιρού σε μοντέλο και τιμή.

### **3.2 Διαφοροποίηση και χρυσός**

Σύμφωνα με τη θεωρία του σύγχρονου χαρτοφυλακίου, τα κέρδη από τη διεθνή διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου σχετίζονται αντιστρόφως με τις συσχετίσεις των αποδόσεων ασφαλείας. Οι χρηματοπιστωτικές αγορές και η ποικιλομορφία των οικονομικών μέσων έχουν αυξηθεί σημαντικά σε όγκο και αξία τις τελευταίες δεκαετίες. Αυτή η αύξηση, πολλαπλασίασε τους κινδύνους του χρηματοπιστωτικού συστήματος και κατέστησε πιθανή την ανάγκη για ένα ασφαλές καταφύγιο για τους επενδυτές. Ενώ ο χρυσός συσχετίζεται συχνά με την ύπαρξη ενός ασφαλούς καταφυγίου, δεν γνωρίζουμε καμία μελέτη που πραγματικά δοκιμάζει αυτή την υπόθεση. Ωστόσο, ο χρυσός αποτέλεσε έναν από τους σημαντικότερους τρόπους συσσώρευσης πλούτου, κοινωνικής καταξίωσης, ισχύος αλλά και σαν νομισματικό υποκατάστατο. Στην έρευνα των Canover et al. (2007), προσπαθούν να εξάγουν τα οφέλη που προσφέρουν τα πολύτιμα μέταλλα στο επενδυτικό χαρτοφυλάκιο. Εξετάζοντας ημερήσια δεδομένα για την αγορά μετοχών των ΗΠΑ, από 17 Ιανουαρίου 1973 έως τον Δεκέμβριο του 2006, που συμπεριλαμβάνουν τις αποδόσεις για τους δείκτες πολύτιμων μετάλλων όπως ο χρυσός, ασήμι και πλατίνα. τους δείκτες μετοχών από εταιρείες εξόρυξης των πολύτιμων μετάλλων, τις αποδόσεις από τον παγκόσμιο τομέα εξόρυξης χρυσού. Στα αποτελέσματα τους παραθέτουν ότι τόσο η έμμεση επένδυση σε εταιρείες εξόρυξης πολύτιμων μετάλλων με ποσοστό 25% του χαρτοφυλακίου όσο η άμεση επένδυση κατευθείαν στα πολύτιμα μέταλλα θα βελτιώσουν την απόδοση του χαρτοφυλακίου με παράλληλα μείωση του κινδύνου.

Αφού οριστεί και εκκαθαριστεί η συμπεριφορά της, η οποία ελέγχεται κατά πόσο ο χρυσός είναι ένα (ασφαλές) περιουσιακό στοιχείο. Ο χρυσός επιλέγεται ως υποψήφιος, δεδομένου ότι τα στοιχεία από τα χρηματοπιστωτικά μέσα υποδηλώνουν ότι ο χρυσός χρησιμεύει ως ασφαλές καταφύγιο στις χρηματοπιστωτικές αγορές. Παρόλο που δεν υπάρχει θεωρητικό μοντέλο που να εξηγεί γιατί ο χρυσός συνήθως αναφέρεται ως περιουσιακό στοιχείο, μια σημαντική εξήγηση θα μπορούσε να είναι ότι ήταν από τις πρώτες μορφές χρημάτων και παραδοσιακά χρησιμοποιήθηκε ως αντιστάθμισμα πληθωρισμού. Ο χρυσός συμβάλλει σημαντικά στην διαφοροποίηση

του κινδύνου, καθώς τα χαρτοφυλάκια που συμπεριλαμβάνουν επένδυση σε χρυσό παρουσιάζουν μεγαλύτερες αποδόσεις με μικρότερα ποσοστά κινδύνου σε σχέση με τα αντίστοιχα χαρτοφυλάκια που δεν συμπεριλαμβάνουν χρυσό. Επιπλέον, ο χρυσός λέγεται ότι δεν συνδέεται με άλλους τύπους περιουσιακών στοιχείων, γεγονός που αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό σε μια εποχή παγκοσμιοποίησης στην οποία οι συσχετισμοί αυξήθηκαν δραματικά μεταξύ των περισσότερων τύπων περιουσιακών στοιχείων. Αυτά τα στοιχεία θα μπορούσαν να έχουν συμβάλει σημαντικά στο ρόλο του χρυσού.

### **3.3 Διαφοροποίηση και αμοιβαία κεφάλαια**

Σύμφωνα με Jacob (1974), πρόσφατα εμπειρικά στοιχεία σχετικά με τη σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης κοινών αποθεμάτων έχουν δείξει ότι η διαφοροποίηση πέραν των οκτώ έως δέκα τίτλων μπορεί να είναι περιττή. Τα στοιχεία αυτά είναι συνεπή με το παρατηρούμενο ρεκόρ απόδοσης αμοιβαίων κεφαλαίων ανοικτού τύπου, πολλά από τα οποία κατέχουν ουσιαστικά πάνω από εκατό τίτλους. Δύο γνωστές εμπειρικές μελέτες, για παράδειγμα, έχουν δείξει ότι οι καθαρές αναπροσαρμοσμένες από πλευράς κινδύνου αποδόσεις των κατόχων αμοιβαίων κεφαλαίων κατά τη δεκαετία του 1950 και του 60 ήταν κάπως χειρότερες από εκείνες που επιτεύχθηκαν από τους δείκτες δημοφιλούς αγοράς. Αν υπάρχουν συνεπείς ανταμοιβές που θα αποκτήσουν με την κατοχή μεγάλου αριθμού τίτλων και εάν αυτές οι ανταμοιβές υπερβαίνουν το κόστος των συναλλαγών και τα έξοδα διαχείρισης, έχουν αποφύγει επιτυχώς την ανακάλυψη με πολύ εμπειρική έρευνα μέχρι σήμερα. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα που έχουν τα αμοιβαία κεφάλαια είναι η μείωση του επενδυτικού κινδύνου που επιτυγχάνεται μέσα από τη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου του.

Εν τω μεταξύ, ο μικρός επενδυτής φαίνεται αναγκασμένος να επιλέξει μεταξύ επενδύσεων σε μετοχές αμοιβαίων κεφαλαίων και άμεσων επενδύσεων σε πολύ λίγους τίτλους. Σε πολλές περιπτώσεις, ανάλογα με το ύψος των κεφαλαίων που πρόκειται να επενδυθούν, η επιλογή μπορεί να είναι μια υπερβολική διαφοροποίηση έναντι ανεπαρκούς διαφοροποίησης. Υπάρχουν ελάχιστα αποδεικτικά στοιχεία σχετικά με τη σχετική επιθυμία των εναλλακτικών λύσεων, εκτός από εκείνη που βασίζεται σε συγκρίσεις κόστους υποθετικών συναλλαγών. Τα υφιστάμενα αποδεικτικά στοιχεία

και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα σχετικά με τα οφέλη της διαφοροποίησης συναρτήσει του αριθμού των κινητών αξιών που κρατούνται βασίζονταν στην τυχαία επιλογή ». Είναι σαφές ότι τέτοια στοιχεία θα τείνουν να προκαλέσουν τη σύγκριση των πραγματικών εναλλακτικών λύσεων προς όφελος της επιλογής των αμοιβαίων κεφαλαίων.

Σύμφωνα με τους E.J. Elton, M.J. Gruber (1997), ένα από τα βασικά ζητήματα που αντιμετωπίζει ένα άτομο είναι ο τρόπος κατανομής του πλούτου μεταξύ εναλλακτικών περιουσιακών στοιχείων. Σχεδόν όλοι οι νοσηλευτικοί οργανισμοί έχουν το ίδιο πρόβλημα με την πρόσθετη επιπλοκή που πρέπει να συμπεριλάβουν ρητά τα χαρακτηριστικά των υποχρεώσεων τους στην ανάλυση. Ενώ η δομή αυτών των προβλημάτων ποικίλλει κάπως, είναι αρκετά παρόμοια ώστε να ταξινομούμε και τα δύο ως θεωρία χαρτοφυλακίου. Οι εναλλακτικές επενδύσεις όπως τα αμοιβαία κεφάλαια αντιστάθμισης κινδύνου και τα βασικά προϊόντα έχουν γίνει όλο και πιο δημοφιλή στους επενδυτές. Μέσω των ETFs, οι επενδυτές έχουν την δυνατότητα να αγοράζουν επενδυτικά προϊόντα τα οποία είναι σχεδιασμένα από έμπειρους αναλυτές της αγοράς και αποτελούνται από ένα μεγάλο εύρος περιουσιακών στοιχείων που απαρτίζουν ένα συγκεκριμένο δείκτη αγοράς, χωρίς να πρέπει να αγοράσουν και να διαχειριστούν όλες αυτές τις μετοχές. Βάση αυτής της διαδικασίας, ο επενδυτής απολαμβάνει το πλεονέκτημα μιας υψηλής διαφοροποίησης εξαλείφοντας σε σημαντικό βαθμό τον μη- συστηματικό κίνδυνο επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον του στον κίνδυνο αγοράς.

Υπάρχουν επί του παρόντος πάνω από εκατό χρηματιστήρια που διαπραγματεύονται σε χρηματιστήρια (ETFs) και ειδικεύονται σε ποικίλα εμπορεύματα, τα οποία κυμαίνονται από τα ETF που καλύπτουν ένα γενικό δείκτη βασικών εμπορευμάτων σε εκείνους που ειδικεύονται σε ένα ενιαίο εμπόρευμα όπως πετρέλαιο, φυσικό αέριο ή χρυσό. Η αγορά των ETFs παρουσίασε σημαντική αύξηση την τελευταία δεκαετία, καθώς οι επενδυτές αναζητούν επενδυτικά προϊόντα με μεγαλύτερη διαφοροποίηση και με το μικρότερο επενδυτικό κόστος. βασίζονται στα χαρακτηριστικά κινδύνου-απόδοσης του χαρτοφυλακίου που προκύπτει. Ένα σχετικά νέο προϊόν, το Χρηματιστήριο Αμοιβαίων Κεφαλαίων (ETF), κατέστη διαθέσιμο στις αρχές της δεκαετίας του 1990, παρέχοντας μια εναλλακτική μέθοδο έμμεσης επένδυσης σε διεθνείς μετοχές. Τα ETF είναι παρόμοια με τα αμοιβαία κεφάλαια,

και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα καθώς η αγοραία αξία είναι κοντά στην καθαρή αξία ενεργητικού τους (NAV). Μπορούν να κατέχουν μετοχές, ομόλογα, εμπορεύματα, χρυσό και μπορούν να περιλαμβάνουν δεκάδες, εκατοντάδες ή ακόμη και χιλιάδες εταιρείες κάτω από μια ομπρέλα ενοποιημένη από ένα συγκεκριμένο επενδυτικό θέμα. Τα ETF έχουν σχεδιαστεί για να αντικατοπτρίζουν προσεκτικά δείκτες όπως το S & P 500. Ως αποθέματα, τα ETFs μπορούν να επιλεγούν, να διαγραφούν, να αντισταθμιστούν και να συνδυαστούν. Τα ETF είναι ανώτερα των ενεργών αμοιβαίων κεφαλαίων για πολλούς λόγους: έχουν χαμηλότερα τέλη κατά μέσο όρο, ενδοημερήσια ρευστότητα, διαφάνεια και φορολογική απόδοση.

Τα Α/Κ είναι μία μορφή επένδυσης που διευκολύνει τους επενδυτές αλλά και τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα να συμμετάσχουν στις χρηματαγορές. Βασικό στοιχείο για την ανάπτυξη των Αμοιβαίων Κεφαλαίων είναι η επαγγελματική διαχείριση από εξειδικευμένα στελέχη ώστε να δημιουργούν υψηλότερες αποδόσεις με αποτέλεσμα να προσελκύουν πολλούς επενδυτές. Σημαντικό λοιπόν στοιχείο είναι να γνωρίζουν οι επενδυτές το στυλ του Α/Κ και τις επενδυτικές στρατηγικές του, για να αξιολογήσουν το επίπεδο του κινδύνου που εμπεριέχει η συγκεκριμένη επενδυτική στρατηγική (Zhangpeng, Rahman, 2005). Αξίζει να σημειώσουμε το γεγονός ότι οι μεγαλύτερες αποδόσεις εμπεριέχουν και αυξημένο κίνδυνο. Πολύ μεγάλη σημασία έχει και το κόστος του κάθε Α/Κ που εμπεριέχει η διαχείρισή του, το οποίο πολλές φορές εκμηδενίζει την απόδοσή του.

Στις ΗΠΑ ξεκίνησε το πρώτο αμοιβαίο κεφάλαιο το 1924, ενώ πριν τη μεγάλη ύφεση στις ΗΠΑ υπήρχαν περισσότερα από 700 αμοιβαία κεφάλαια (Jayant και Pancharagesan, 2012). Τα αμοιβαία κεφάλαια συγκέντρωσαν πραγματικά την προσοχή του κοινού στη δεκαετία του 1980 και του '90 όταν οι επενδύσεις αμοιβαίων κεφαλαίων σημείωσαν ρεκόρ και οι επενδυτές είδαν απίστευτες αποδόσεις. Τα αμοιβαία κεφάλαια είναι συλλογικές επενδύσεις ανοιχτού τύπου, αφού δύνανται να εκδίδουν απεριόριστο αριθμό μεριδίων που αγοράζονται μετά την εντολή του μεριδιούχου (Παπαδάμου, 2009).

Το Α/Κ, λοιπόν, είναι ένας απλός και σύγχρονος τρόπος επένδυσης των χρημάτων των επενδυτών, με δυνατότητες υψηλών αποδόσεων και τον περιορισμό του αναλαμβανόμενου επενδυτικού κινδύνου. Η διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου,

και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα δηλαδή η τοποθέτηση των χρημάτων σε διάφορα χρηματιστηριακά προϊόντα με σκοπό την μείωση του ρίσκου η και την εξάλειψη του μη συστηματικού κινδύνου. Τα εξειδικευμένα στελέχη της εταιρείας, λοιπόν, διαλέγουν τους τίτλους που θεωρούν πιο ελκυστικούς, με σκοπό τη μεγιστοποίηση της απόδοσής των Α/Κ, για συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου, και την ελαχιστοποίηση του επενδυτικού κινδύνου, εξαιτίας της διασποράς των κεφαλαίων σε μεγάλο αριθμό τίτλων.

Η επίτευξη του στόχου επιτυγχάνεται με την δέσμευση χρηματικών κεφαλαίων για συγκεκριμένη χρονική περίοδο με αντάλλαγμα τη δημιουργία μελλοντικού εισοδήματος (Παπαδάμου, 2009). Η παρακάτω σχέση υπολογίζει την θετική ή αρνητική απόδοση μιας επένδυσης:

$$\text{Απόδοση Επένδυσης} = \frac{\text{Τελική αξία} - \text{Αρχική αξία}}{\text{Αρχική αξία}} * 100$$

### **3.4 Διαφοροποίηση και κρυπτονομίσματα**

Σύμφωνα με Weiyi Liu, η διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου των χαρτοφυλακίων κατά μήκος των διαφορετικών κρυπτονομισμάτων μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τα επενδυτικά αποτελέσματα. Καθώς η απότομη αύξηση του όγκου συναλλαγών του Bitcoin πρόσφατα, η αγορά κρυπτογράφησης αντανάκλα την προσοχή των μέσων ενημέρωσης, της χρηματοπιστωτικής βιομηχανίας και των κυβερνητικών ιδρυμάτων. Το Bitcoin είναι το πρώτο και μεγαλύτερο αποκεντρωμένο κρυπτονόμισμα και έχει συγκεντρώσει επαρκή δεδομένα τιμών για εμπειρικές αναλύσεις. τα διάφορα είδη κρυπτονομισμάτων αυξάνονται άφθονα τα τελευταία δύο χρόνια, με αποτέλεσμα την ταχεία επέκταση των διαστάσεων της αγοράς. Από τον Απρίλιο του 2018, ο αριθμός των κρυπτονομισμάτων ξεπέρασε τα 1.500, με περισσότερα από 500 να έχουν κεφαλαιοποίηση αγοράς άνω των 10 εκατομμυρίων δολαρίων.

Από την έναρξή του το 2008, το Bitcoin αυξήθηκε με εκπληκτικό ρυθμό. Από τον Μάιο του 2016, ένα Bitcoin αξίζει περίπου 500 δολάρια και η συνολική χρηματιστηριακή αξία του δικτύου Bitcoin υπερβαίνει τα 8 δισεκατομμύρια δολάρια.

Η Bitcoin διακινείται ενεργά σε περισσότερες από 60 ηλεκτρονικές ανταλλαγές και χιλιάδες επιχειρήσεις - όπως η Microsoft και η Dell - δέχονται Bitcoins ως πληρωμή για τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες τους. Το χαμηλό κόστος των συναλλαγών βοήθησε να κερδίσει έδαφος και στην αγορά εμβασμάτων. Το Bitcoin είναι ένα αποκεντρωμένο δίκτυο, το οποίο επιτρέπει την απόδειξη και τη μεταβίβαση της ιδιοκτησίας του χωρίς την ανάγκη για μεσάζοντα.

Σύμφωνα με τους Khaled Guesmia,, Samir Saadia,, Ilyes Abidd, Zied Ftitie, η κατάργηση της ανάγκης για μεσάζοντες, έκανε το Bitcoin να παρέχει μια πιο αποτελεσματική υποδομή για τη μεταφορά χρημάτων, επιτρέποντας την παροχή φθηνότερων και ταχύτερων πληρωμών. Αυτή η έλλειψη ενός κανονιστικού πλαισίου κατέστη κεντρικό ζήτημα του μεγαλύτερου όγκου της βιβλιογραφίας κρυπτομισμάτων που επικεντρώνεται κυρίως στον μηχανισμό τιμών Bitcoin και την ικανότητά του να εξελιχθεί σε ένα εναλλακτικό νομισματικό σύστημα.

Η παραδοσιακή άποψη (Smith, 1776) είδε τα νομίσματα ως μέσο για τη βελτίωση της ρευστότητας σε ένα σύστημα: το εμπόριο μεταξύ ενός κρεοπωλείου και του ζυθοποιού ήταν εφικτό μόνο αν είχαν το καθένα το άλλο. Τα χρήματα, από την άλλη πλευρά, ήταν ένα κοινό κατάστημα αξίας που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να αγοράσει ο,τιδήποτε ήθελε. Το νόμισμα γεννήθηκε για να γεμίσει αυτή τη θέση.

Ενώ το Bitcoin έμοιαζε με κάποια αναδυόμενα νομίσματα της αγοράς με τη μακρά και συνεχή εκτίμησή του , και την ταχεία ανατίμηση του κάνει τους επενδυτές να το προτιμούν ολοένα και περισσότερο. Τα χαμηλότερα Bitcoin Betas και τα υψηλότερα ποσοστά Sharpe αντιστοιχούσαν με την αρχή της ταχείας αναγνώρισης του Bitcoin ως βιώσιμου επενδυτικού αγαθού το 2017 (R White, Y Marinakis, N Islam, S Walsh, 2020). Αυτό το άρθρο εξετάζει την επένδυση και το ρόλο της διαφοροποίησης σε κρυπτονομίσματα ως εναλλακτική τεχνική διαχείριση περιουσιακών στοιχείων και δείχνει περαιτέρω εάν η θεωρία επιλογής χαρτοφυλακίου μπορεί να ωφελήσει την αγορά κρυπτογράφησης. Έτσι, διαπιστώνεται ότι η διαφοροποίηση μεταξύ των κρυπτονομισμάτων, μπορεί να ενισχύσει σημαντικά τη σχέση Sharpe και την χρησιμότητα. Ακόμη, διαπιστώνεται ότι, όταν χρησιμοποιείται η διαρκή ανταλλαγή ως μέσο αντιστάθμισης, ο κίνδυνος μεταβλητότητας των τιμών στις χρηματιστηριακές αγορές μπορεί να μειωθεί έως και 99,39%.

## Κεφάλαιο 4 Σύγκριση χαρτοφυλακίων παραδοσιακών και εναλλακτικών επενδύσεων

### 4.1 Εισαγωγή

Μια επένδυση είναι μια παρούσα και συγκεκριμένη θυσία για ένα μέλλον και αβέβαιο όφελος, όπου ο κίνδυνος παίζει σημαντικό ρόλο λόγω της αβεβαιότητας που έχει το μέλλον (Hirshleifer, 1965). ν και οι επενδυτές αντιμετωπίζουν πολλές επενδυτικές ευκαιρίες, μπορούν να χωριστούν σε δύο ευρείς τύπους: παραδοσιακές και εναλλακτικές επενδύσεις. Οι παραδοσιακές επενδύσεις αποτελούνται από τις τρεις πιο κοινές κατηγορίες περιουσιακών στοιχείων: (1) μετοχές ή μετοχές, (2) ομόλογα ή σταθερό εισόδημα και (3) μετρητά και ισοδύναμα μετρητών, τα οποία είναι κυρίως βραχυπρόθεσμα χρεωστικά μέσα. Όπως ορίζεται από τους Robertson, Wielezynski (2008) και Groot (2014), εναλλακτικές επενδύσεις: i.) Είναι περιουσιακά στοιχεία εκτός από εγχώρια και παγκόσμια αποθέματα και περιουσιακά στοιχεία σταθερού εισοδήματος. ii.) Περιλαμβάνει ιδιωτικά κεφάλαια, ακίνητα, εμπορεύματα, hedge funds, ξένα νομίσματα και παράγωγα. Για πολλούς, ένας τρόπος απόκτησης χρηματοοικονομικής ασφάλειας είναι η εξοικονόμηση και η επένδυση για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι εναλλακτικές επενδύσεις βοηθούν στη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου και τη διαχείριση του κινδύνου. Μετά την οικονομική κρίση του 2008, πολλοί επενδυτές έχασαν την πίστη τους στο συνολικό χρηματοοικονομικό σύστημα και άρχισαν να αναζητούν επενδυτικές ευκαιρίες που μετριάζουν τον κίνδυνο. Μια εναλλακτική επένδυση είναι μια επένδυση σε κατηγορίες περιουσιακών στοιχείων εκτός από μετοχές, ομόλογα και μετρητά. Η στρατηγική με την οποία πραγματοποιείται η κατανομή των στοιχείων σε ένα χαρτοφυλάκιο στηρίζεται κατά κύριο λόγο στη θεωρία του χαρτοφυλακίου (Markowitz, 1952). Στη σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου ακολουθείται μία κανονική κατανομή, μέσω της οποίας περιγράφονται οι στάσεις και οι συμπεριφορές που έπρεπε να έχουν οι επενδυτές, στη διαδικασία της διάρθρωσης του χαρτοφυλακίου τους. Κάθε επενδυτής διαθέτει το δικό του κατάλληλο μείγμα προϊόντων για το χαρτοφυλάκιο του, εξαιτίας του ότι ο κάθε επενδυτής διαθέτει τη δική του αντίληψη και έχει τις δικές του ανάγκες (Bodie & Kane, 2011). Όσο χαμηλότερη είναι η συσχέτιση μεταξύ των στοιχείων του χαρτοφυλακίου, τόσο υψηλότερη είναι η ωφέλεια εξαιτίας του ότι ο κίνδυνος μειώνεται ανάλογα με το σύνολο του

και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα χαρτοφυλακίου (Bodie & Kane, 2011). Η διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου συμβάλλει στη βελτίωση της απόδοσής του, ενώ η έκθεσή του συμβαίνει με κάποια όρια. Ένα σημαντικό στοιχείο σχετικά με τη διαφοροποίηση έγκειται στο γεγονός ότι δεν έχει την ικανότητα να μειώσει το συστημικό κίνδυνο ή τον κίνδυνο της αγοράς, καθώς αυτός επηρεάζει με διαφορετικό τρόπο τα στοιχεία που έχουν χρησιμοποιηθεί στο χαρτοφυλάκιο (Bodie & Kane, 2011).

Οι επενδυτές οι οποίοι δε δίνουν σημασία στη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου, τείνουν να βρίσκονται εκτεθειμένοι σε κίνδυνο με αποτέλεσμα να αποδυναμώνονται τα χαρτοφυλάκιά τους. Η μορφή των εναλλακτικών επενδυτικών προϊόντων χρησιμοποιείται στην κατανομή των επενδυτικών στοιχείων σε ένα χαρτοφυλάκιο με στόχο τη διαφοροποίηση, την αντιστάθμιση και τη βελτίωση της απόδοσής του. Οποιαδήποτε κατηγορία εναλλακτικών επενδυτικών προϊόντων σε ένα χαρτοφυλάκιο μπορεί να επιφέρει υψηλά επίπεδα κινδύνου όταν εξετάζονται μεμονωμένα, ενώ η συμμετοχή τους σε ένα χαρτοφυλάκιο μπορεί να επηρεάσει την απόδοσή του (Bodie & Kane, 2011).

## ***4.2 Ο ρόλος των εναλλακτικών επενδύσεων***

Η χρήση εναλλακτικών μορφών επενδύσεων σε ένα χαρτοφυλάκιο παραδοσιακών στοιχείων μπορεί να συμβάλει στη μείωση του κινδύνου, ενώ παράλληλα μπορεί να βελτιώσει τις αποδόσεις. Ειδικότερα, οι εναλλακτικές επενδύσεις προσφέρουν τα εξής (Hatteras Funds, 2018):

- Την αυξημένη διαφοροποίηση
- Τις χαμηλότερες συσχετίσεις
- Τη χαμηλότερη μεταβλητότητα χαρτοφυλακίου
- Την απόδοση χαρτοφυλακίου
- Την πρόσβαση στο ταλέντο

Ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο εμφανίζει μικρότερο κίνδυνο από το σταθμισμένο μέσο όρο των μεμονωμένων κινδύνων των υποκείμενων θέσεων



και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα (Fabozzi, et al., 2002). Σύμφωνα με την πρωτοποριακή διαχείριση του χαρτοφυλακίου του Swensen (2000), ο συνδυασμός περιουσιακών στοιχείων ποίκιλε ανάλογα με τις δυνάμεις που καθοδηγούσαν τις αγορές, καθώς τα αποτελεσματικότερα χαρτοφυλάκια τείνουν να παρέχουν υψηλότερες αποδόσεις από τα λιγότερο διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια. Ένα χαρτοφυλάκιο που περιλαμβάνει τόσο παραδοσιακές όσο και εναλλακτικές επενδυτικές στρατηγικές προσφέρει αυξημένη διαφοροποίηση και την ευκαιρία για επίτευξη υψηλότερων αποδόσεων, έναντι της χρήσης σταθερού εισοδήματος ως του μοναδικού μέσου διαφοροποίησης του χαρτοφυλακίου.

Η προσθήκη εναλλακτικών επενδύσεων σε ένα χαρτοφυλάκιο μπορεί να συμβάλει στην αύξηση της διαφοροποίησης, διότι οι εναλλακτικές επενδύσεις δε συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό μεταξύ τους ή με τις παραδοσιακές επενδύσεις. «Συνολικά, οι χορηγήσεις σε ένα ευρύ φάσμα εναλλακτικών επενδύσεων αυξήθηκαν από 15% σε 37%, ενώ το μερίδιο των μετρητών και των ομολόγων μειώθηκε σε λιγότερο από 4%» από το 2005-2014 (Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ, 2015). Η προσθήκη Alternatives επενδυτικών στοιχείων χρησιμοποιείται σε ένα χαρτοφυλάκιο με σκοπό την διαφοροποίησή του. Κάθε κατηγορία των Alternatives, commodities, private equity, real estate, hedge funds, managed futures, distressed securities, όταν εξετάζονται μόνα τους φέρουν αρκετά υψηλά επίπεδα κινδύνου. Όταν όμως συμμετέχουν σε ένα χαρτοφυλάκιο τότε επηρεάζουν σημαντικά την απόδοσή του (CFA Kaplan, 2012).

Η βιομηχανία εναλλακτικών επενδύσεων ευδοκιμήθηκε λόγω της καλής απόδοσής της, η οποία εξηγείται από το συνδυασμό επενδυτικής ευελιξίας και ισχυρών οικονομικών κινήτρων για τους διαχειριστές κεφαλαίων.

### Κίνδυνος εναλλακτικών επενδύσεων

Αν και η επένδυση σε εναλλακτικά περιουσιακά στοιχεία παρέχει μεγαλύτερη διαφοροποίηση, έχει αναφερθεί ευρέως στη βιβλιογραφία ότι τα χαρακτηριστικά επιστροφής των εναλλακτικών περιουσιακών στοιχείων διαφέρουν από αυτά των συμβατικών περιουσιακών στοιχείων. Ο Markowitz (1952) έχει δείξει ότι η διαφοροποίηση της βελτιστοποίησης της απόδοσης, με την παραδοχή του διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου, υποθέτοντας ότι δεν υπάρχει διαφορά ή το κόστος συναλλαγής, οι συσχετίσεις μεταξύ περιουσιακών στοιχείων είναι μικρότερες από την ενότητα και οι αποδόσεις διανέμονται κανονικά ή η χρησιμότητα είναι τετραγωνική.<sup>21</sup> Υπάρχει επίσης μια σημαντική βιβλιογραφία που έχει αποδείξει εμπειρικά ότι η διαφοροποίηση μειώνει τον κίνδυνο χαρτοφυλακίου, π.χ. Evans and Archer (1968). Ωστόσο, αυτές οι εμπειρικές επιδείξεις των πλεονεκτημάτων της διαφοροποίησης χρησιμοποιούν μια στρατηγική κατανομής περιουσιακών στοιχείων  $1 / N$ . Κατά τη διαμόρφωση χαρτοφυλακίων  $1 / N$  δεν λαμβάνεται υπόψη το σφάλμα εκτίμησης, το κόστος συναλλαγής, οι συσχετίσεις μεταξύ περιουσιακών στοιχείων, η κατανομή των αποδόσεων ή η λειτουργία χρησιμότητας του επενδυτή. Δεδομένου ότι οι συσχετίσεις μας είναι πολύ κάτω από την ενότητα, αυτό υποδηλώνει ότι η επιβλαβής διαφοροποίηση προκαλείται από σφάλματα εκτίμησης, κόστος συναλλαγής, μη κανονικότητα, ή μείγμα οποιουδήποτε τριών εξηγήσεων. Η προσθήκη εναλλακτικών περιουσιακών στοιχείων μειώνει την απόδοση του χαρτοφυλακίου, δηλαδή η διαφοροποίηση είναι επιβλαβής. Εκτός από τα αμοιβαία κεφάλαια αντιστάθμισης, τα εναλλακτικά περιουσιακά στοιχεία έχουν υψηλότερα σφάλματα εκτίμησης από τα μετοχές και τα ομόλογα και τα σφάλματα στην πρόβλεψη των αποδόσεων χαρτοφυλακίου είναι μεγαλύτερα για χαρτοφυλάκια που περιέχουν εναλλακτικά περιουσιακά στοιχεία. Τα σφάλματα εκτίμησης ήταν πολύ μεγαλύτερα κατά τη διάρκεια της πιστωτικής κρίσης (2007-09), ιδίως για εναλλακτικά περιουσιακά στοιχεία. Κάτω από τέτοιες ακραίες συνθήκες αγοράς, που είναι πιθανότατα όταν οι επενδυτές χρειάζονται περισσότερο τα οφέλη της διαφοροποίησης, η επένδυση σε εναλλακτικά περιουσιακά στοιχεία είναι επιβλαβής. Εκτός εάν οι επενδυτές μπορούν να προβλέψουν ακραίες συνθήκες αγοράς, θα πρέπει να αποφεύγουν να επενδύουν σε εναλλακτικά περιουσιακά στοιχεία. Η διαφοροποίηση σε εναλλακτικές λύσεις είναι επιβλαβής εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο οι επενδυτές σχηματίζουν

<<Πρασά Παρασκευή>>, Διαφοροποίηση  
Χαρτοφυλακίου  
και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα  
χαρτοφυλάκια και τον τρόπο με τον οποίο εκτιμούν τις εισροές στο μοντέλο  
χαρτοφυλακίου τους.

#### *Δημιουργία χαρτοφυλακίου παραδοσιακών επενδυτικών στοιχείων*

Σε αυτό το σημείο θα παρουσιαστεί η διαμόρφωση ενός χαρτοφυλακίου το οποίο θα περιλαμβάνει παραδοσιακά επενδυτικά προϊόντα.

Οι επενδυτές οι οποίοι αποστρέφονται τον κίνδυνο λειτουργούν με γνώμονα την υψηλότερη ασφάλεια και χρησιμοποιούν την ακόλουθη κατανομή των επενδυτικών στοιχείων στο χαρτοφυλάκιό τους:

- Το μέγιστο 40% για μετοχές
- Τα ομόλογα έχουν απεριόριστο όριο κατανομής
- Τα hedge funds έχουν ως μέγιστο όριο 25%
- Τα managed future funds έχουν ως μέγιστο όριο το 25%
- Η ακίνητη περιουσία έχει ως μέγιστο όριο το 40%
- Τα Private equities έχουν ως μέγιστο όριο το 40%
- Τα βασικά εμπορεύματα έχουν ως μέγιστο όριο το 40%.

Η μεθοδολογία εκτίμησης του χαρτοφυλακίου είναι εκείνη του maximum Sharpe Ratio, ο οποίος συχνά αποκαλείται και ως ο δείκτης της πρόσθετης απόδοσης ως προς τη διασπορά. Στόχος του είναι ο υπολογισμός της επιπλέον απόδοσης του χαρτοφυλακίου σχετικά με την απόδοση περιουσιακών στοιχείων με μηδενικό κίνδυνο, ανά κάθε μονάδα συνολικού κινδύνου που αναλαμβάνεται από τον επενδυτή. Το αποτέλεσμα του Sharpe Ratio είναι εκείνο που θα δείξει ποια τιμή προτιμάται, ενώ οι ερευνητές συνηθίζουν να προτιμούν την υψηλότερη τιμή του δείκτη αυτού (Τράπεζα Πειραιώς, 2019). Οι εναλλακτικές επενδύσεις αφορούν σε μία καινοτομία, η οποία υιοθετείται από αρκετούς ιδιώτες ή θεσμικούς επενδυτές ή ακόμη και από επιχειρήσεις.

Ο λόγος που έχουν κερδίσει το αυξημένο ενδιαφέρον του είναι ότι η διαφοροποίηση που προσφέρουν στο χαρτοφυλάκιο που συμμετέχουν οδηγεί στη

<<Πρασά Παρασκευή>>, Διαφοροποίηση Χαρτοφυλακίου και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα μείωση του κινδύνου και στη βελτίωση της αναμενόμενης απόδοσής του. Η παρουσία των εναλλακτικών επενδύσεων έχει επιφέρει διαρθρωτικές αλλαγές στην επενδυτική αγορά εξαιτίας της ωριμότητάς τους και του βαθμού ασφάλειας που προσφέρουν. Οι επενδυτικές στρατηγικές δεν είναι ίδιες, ενώ οι επενδυτές είναι υπεύθυνοι για τη διερεύνηση και την κατανόηση των επενδυτικών προϊόντων που τους ενδιαφέρουν. Στις περιπτώσεις όπου οι εναλλακτικές επενδύσεις λειτουργούν ως ένα συμπλήρωμα των παραδοσιακών επενδύσεων, με την επιλογή των κατάλληλων στρατηγικών είναι δυνατό να περιορίσουν τον κίνδυνο ή/και να βελτιώσουν την απόδοση του χαρτοφυλακίου. Η συμπερίληψη εναλλακτικών επενδύσεων σε ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο περιέχει παραδοσιακές επενδύσεις συμβάλει στη διαφοροποίησή του και στη μείωση της μεταβλητότητάς του, ενώ παράλληλα αποφεύγεται η περίπτωση σημείωσης σημαντικών απωλειών.

## **Κεφάλαιο 5: Μελέτη περίπτωσης για τα κρυπτονομίσματα ως τεχνική διαχείρισης του κινδύνου μέσω της διαφοροποίησης.**

### ***5.1 Εισαγωγικά στοιχεία***

Στη συγκεκριμένη μελέτη, αναλύεται η επένδυση και ο ρόλος της διαφοροποίησης στην αγορά κρυπτογράφησης με την εφαρμογή έξι κλασικών μοντέλων επιλογής χαρτοφυλακίου μέσω μιας μεθόδου αξιολόγησης εκτός του δείγματος. Η μέθοδος εκτός του δείγματος σημαίνει ότι οι παράμετροι που εμπλέκονται στα μοντέλα υπολογίζονται μέσω ενός "κυλιόμενου παραθύρου" για να διδάξουν την ημερομηνία εξισορρόπησης αντί να χρησιμοποιήσουν ολόκληρο το δείγμα (η μέθοδος του δείγματος που δεν μπορεί να αντανακλά τις πραγματικές επενδυτικές αποφάσεις).

Συγκρίνουμε την απόδοση των διαφόρων προτύπων εκτός δείγματος χρησιμοποιώντας διάφορα κριτήρια αξιολόγησης για να κατανοήσουμε ποιο μοντέλο εκτελεί το καλύτερο σε μία ή περισσότερες συγκεκριμένες πτυχές. Επίσης, αναλύεται η απόδοση του χαρτοφυλακίου, με τον καθορισμό διαφορετικών κοστών συναλλαγής, την επανεξισορρόπηση των περιόδων, καθώς και τις παραμέτρους αποφυγής κινδύνου, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να είναι εύρωστα και ενδεικτικά για πραγματικές επενδύσεις.

### ***5.2 Δεδομένα και Μεθοδολογία***

Σε αυτή τη μελέτη, το σύνολο δεδομένων κρυπτογράφησης καλύπτει την περίοδο από 07-Aug-15 έως 09-Apr-18 με συνολικά 977 ημέρες συναλλαγών. Τα στοιχεία είναι διαθέσιμα στο [coinmarketcap.com](https://coinmarketcap.com), που αποτελείται από ανοικτές, υψηλές, χαμηλές και κλειστές τιμές, καθώς και τον όγκο του δολαρίου και την κεφαλαιοποίηση της αγοράς σε καθημερινή βάση. Συλλέγοντας αυτά τα κρυπτονομίσματα που αρχίζουν να διαπραγματεύονται το αργότερο στις 07 Αυγούστου-151 και των οποίων η κεφαλαιοποίηση της αγοράς είναι μεγαλύτερη από

1 δισεκατομμύριο. Για το σκοπό αυτό, αναλύονται σε αυτό το άρθρο 10 κρυπτονομίσματα, συμπεριλαμβανομένων των Bitcoin, Ethereum, Ripple, Litecoin, Stellar, Monero, Dash, Tether, NEM και Verge.

Εξετάζουμε πρώτα την απόδοση των μεμονωμένων κρυπτονομισμάτων. Η εικόνα 1, αποκαλύπτει τη μέση τιμή, την διακύμανση, την ετήσια απόδοση, τη μέγιστη ανάληψη, τη σχέση Sharpe και τη χρησιμότητα κάθε κρυπτογράφησης, όπου η χρησιμότητα καθορίζεται από την τετραγωνική μορφή.

$$U_K = \mu_K - \frac{\gamma}{2} \hat{u}_K^2 \quad \text{εξίσωση (1)}$$

Όπου  $\mu_K$  είναι ο μέσος όρος και  $\hat{u}_K^2$  είναι η διακύμανση του και  $\gamma$  είναι η παράμετρος αποστροφής κινδύνου του κάθε κρυπτονομίσματος.

### 5.3 Εμπειρικά αποτελέσματα

Αναφέρονται τα αποτελέσματα για την περίπτωση  $\gamma = 1$  στην εικόνα 1. Στον οποίο φαίνεται ότι τα περισσότερα κρυπτονομίσματα έχουν σημαντικά υψηλή απόδοση, Sharpe και χρησιμότητα.

Historical performance of cryptocurrencies (in % for mean, volatility, annualized return, and maximum drawdown). The mean and volatility (standard deviation) are reported on a daily basis. The annualized return is compound and calculated as  $(\text{Ending Value}/\text{Starting Value})^{(360/\text{days})} - 1$ , and the Sharpe ratio and utility reported are simply annualized (multiplied by  $\sqrt{360}$  and 360, respectively, to the corresponding daily measure).

Cryptocurrency	Mean	Volatility	Annualized Return	Maximum Drawdown	Sharpe Ratio	Utility
Bitcoin	0.41	4.14	223.61	65.96	1.89	1.18
Ethereum	0.84	7.86	523.97	84.30	2.02	1.90
Ripple	0.78	9.75	353.00	85.90	1.51	1.08
Litecoin	0.53	6.37	238.27	68.42	1.57	1.16
Stellar	0.88	10.22	405.25	82.58	1.64	1.30
Monero	0.85	7.96	635.80	67.69	2.02	1.91
Dash	0.66	6.40	428.19	81.59	1.95	1.63
Tether	0.00	0.64	-0.09	8.66	0.05	0.00
NEM	1.26	11.20	1409.24	88.65	2.14	2.29
Verge	2.52	20.03	1900.24	94.44	2.39	1.85

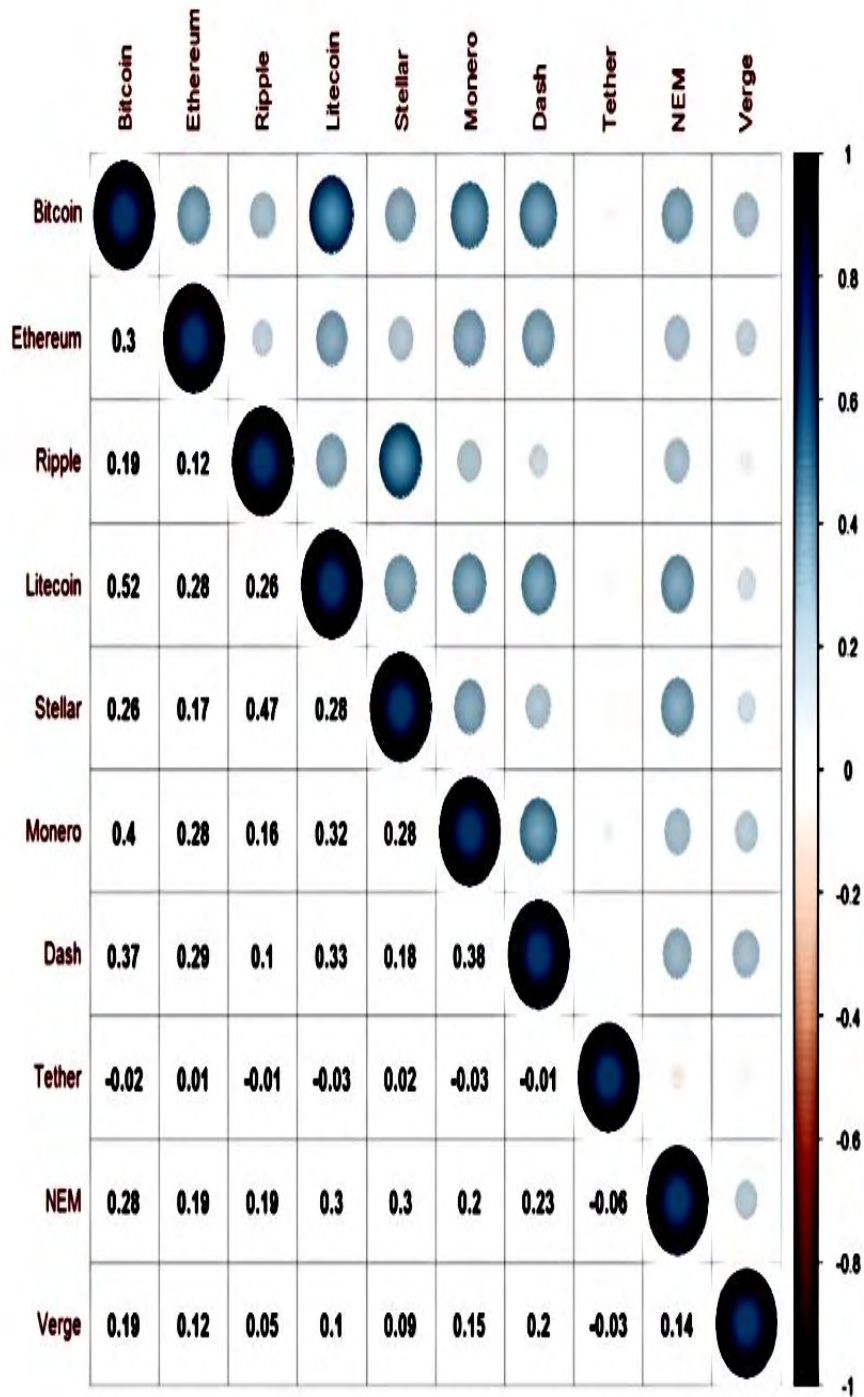
Εικόνα 1: Απόδοση κρυπτονομισμάτων

Πηγή: W Liu - Finance Research Letters( 2019)- Elsevier

Αυτό το γεγονός εγείρει το ενδιαφέρον για περαιτέρω διερευνητικής αξίας των επενδυτικών αξιών των κρυπτονομισμάτων. Μεταξύ των δέκα κρυπτονομισμάτων, το Bitcoin έχει χαμηλότερη απόδοση σε σύγκριση με τις πρόσφατα εκδομένα κρυπτονομίσματα π.χ. NEM και Verge.

Η εικόνα 2 δείχνει τη μήτρα συσχέτισης των κρυπτονομισμάτων. Μπορεί να παρατηρηθεί ότι ο υψηλότερος συσχετισμός μεταξύ των ζευγών είναι μεταξύ Bitcoin και Litecoin στο 0,52, ενώ τα περισσότερα από τα άλλα βρίσκονται σε σχετικά χαμηλό επίπεδο για λιγότερο από 0,3, ειδικά για το τελευταίο τρίτο, δηλ. Tether, NEM και Verge. Επιπλέον, ο Tether είναι ακόμη αρνητικός ή σχεδόν άσχετος με τους άλλους, ο οποίος συμπίπτει με την ανάλυση από την εικόνα 1 ότι μοιάζει περισσότερο με ένα παραδοσιακό νόμισμα, ενώ οι άλλοι είναι πολύ πιο κερδοσκοπικοί και κυμαινόμενοι. Οι υπερβολικά χαμηλές συσχετίσεις μεταξύ διαφορετικών κρυπτονομισμάτων υποδεικνύουν ότι μπορούμε να επωφεληθούμε συνδυάζοντας αρκετά κρυπτονομίσματα σε ένα χαρτοφυλάκιο.

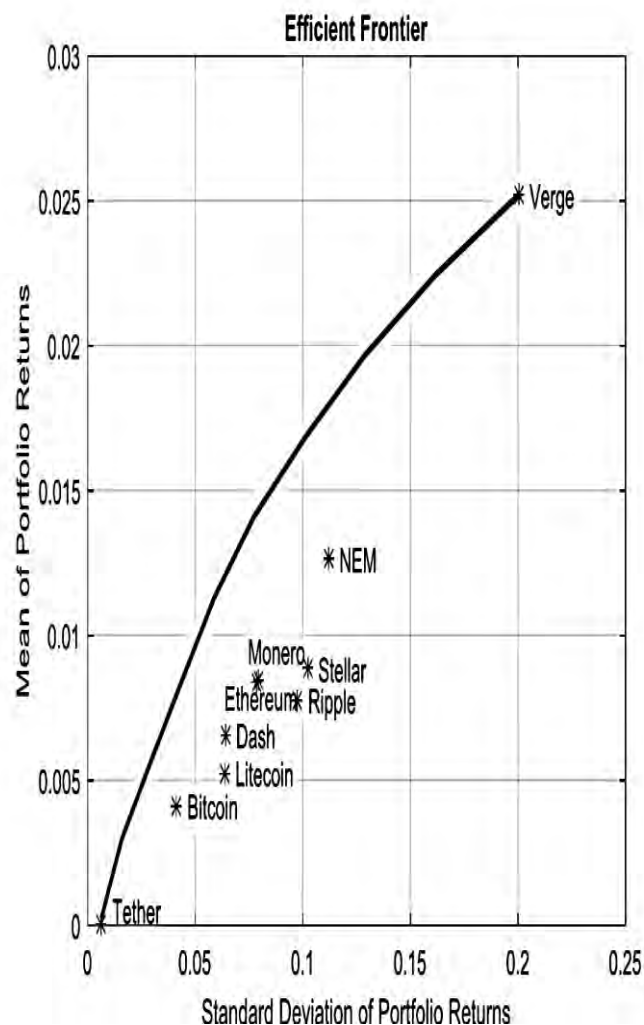




Εικόνα 2 : Μήτρα συσχετίσεων

Πηγή: W Liu - Finance Research Letters (2019) - Elsevier

Στην Εικ. 3 παρουσιάζονται τα αποτελεσματικά σύνορα των χαρτοφυλακίων. Το Tether και το Verge βρίσκονται στα αποτελεσματικά σύνορα, αντιπροσωπεύοντας τη χαμηλότερη μεταβλητότητα και την υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση μεταξύ όλων των κρυπτονομισμάτων αντίστοιχα. Η μέγιστη αναλογία Sharpe και η μέγιστη χρησιμότητα μπορούν να βρεθούν στο αποτελεσματικό όριο στην εικόνα 3, μέσω της εύλογης κατανομής του ενεργητικού σε όλα τα κρυπτονομίσματα.



Εικόνα 3: Σύνολο εφικτών συνδυασμών (efficient frontier)

Πηγή: W Liu - Finance Research Letters ( 2019) - Elsevier

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 (efficient portfolio). Επομένως, αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο λέγεται εκείνο το οποίο σε δεδομένο επίπεδο κινδύνου παρέχει τη μεγαλύτερη απόδοση και σε δεδομένη απόδοση έχει το μικρότερο κίνδυνο. Το σύνολο όλων των δυνατών χαρτοφυλακίων που πληρούν τις πιο πάνω προϋποθέσεις ονομάζεται Σύνορο Αποτελεσματικών Συνδυασμών (efficient frontier) όπως φαίνεται στο παραπάνω σύνορο αποτελεσματικών συνδυασμών.

Η Εικ. 2 εμφανίζει μόνο τα αποτελέσματα του δείγματος, καθώς υπολογίζεται το μέσο και την μήτρα συνδιακύμανσης που βασίζεται σε ολόκληρο το δείγμα, πράγμα που δεν είναι εφικτό για πραγματικές επενδύσεις. Για παράδειγμα, όταν τηρείται η ημερομηνία 1-Ιαν-2016, μπορούν να ληφθούν τα δεδομένα μόνο αργότερα από την 1η Ιανουαρίου-2016, αλλά η μέθοδος δειγματοληψίας χρησιμοποιεί δεδομένα πριν και μετά την ημερομηνία αυτή, η οποία δεν είναι ρεαλιστική στις πραγματικές επενδύσεις, και Επομένως, η απόδοση βάσει της μεθόδου δειγματοληψίας θεωρείται γενικά ως θεωρητική ιδανική περίπτωση και όχι ως ρεαλιστική περίπτωση.

Τα μοντέλα χαρτοφυλακίου που αναφέρονται στο παρόν άρθρο είναι: 1 / N ισοσταθμισμένο κανόνα (EW), ελάχιστη διακύμανση (MV), ισοτιμία κινδύνου (RP), Markowitz (MW), μέγιστη αναλογία Sharpe (MS) και μέγιστη χρησιμότητα (MU). Οι λεπτομερείς ρυθμίσεις για τα μοντέλα αυτά παρατίθενται στην εικόνα 4.

List of various asset allocation models.

#	Model	Abb.	Objective function	Type	Constraints
1	1/N rule	EW			
2	Minimum variance	MV	$w'\Sigma w$	Minimize	$w'1 = 1, w \geq 0$
3	Risk parity	RP	$\sum_{i=1}^N [w_i(\Sigma w)_i - w'\Sigma w/N]^2$	Minimize	$w'1 = 1, w \geq 0$
4	Markowitz	MW	$w'\Sigma w$	Minimize	$w'\mu \geq \mu_0$ $w'1 = 1, w \geq 0$
5	Maximum Sharpe	MS	$w'\mu / \sqrt{w'\Sigma w}$	Maximize	$w'1 = 1, w \geq 0$
6	Maximum utility	MU	$w'\mu - \frac{\gamma}{2} w'\Sigma w$	Maximize	$w'1 = 1, w \geq 0$

Εικόνα 4: Μοντέλα κατανομής περιουσιακών στοιχείων

Πηγή: W Liu - Finance Research Letters (2019) - Elsevier

Συγκεκριμένα, εάν στην εικόνα 4, αφαιρέσουμε τους περιορισμούς βραχυπρόθεσμης πώλησης, θα υπάρχουν επιπλέον 5 μοντέλα (εκτός από τον κανόνα  $1 / N$ ). Στην ακόλουθη εμπειρική ανάλυση, το μοντέλο Markowitz ορίζεται ως ο αντίστοιχος μέσος όρος κάτω από τον κανόνα  $1 / N$  και η παράμετρος αποστροφής κινδύνου  $\gamma$  είναι 1 στο μοντέλο μέγιστης χρησιμότητας.

Η εικόνα 5 παρουσιάζει την εμπειρική απόδοση των μοντέλων χαρτοφυλακίου με την περίοδο εξισορρόπησης  $\tau = 30$ . Σε σύγκριση με τα επιμέρους αποτελέσματα του πίνακα 1 για κάθε κρυπτονομίσμα, παρατηρούμε ότι ο δείκτης Sharpe και η χρησιμότητα των χαρτοφυλακίων αυξάνονται σημαντικά, γεγονός που υποδηλώνει ότι η διαφοροποίηση μεταξύ των κρυπτονομισμάτων αυξάνει τα επενδυτικά αποτελέσματα. Το μοντέλο ελάχιστης διακύμανσης επιτυγχάνει την ελάχιστη μεταβλητότητα του δείγματος και τη μέγιστη άντληση, αλλά αποδίδει λιγότερο ελκυστική σε σχέση Sharpe και χρησιμότητα. Επιπλέον, το μοντέλο μέγιστου Sharpe δεν μεγιστοποιεί το ποσοστό Sharpe εκτός δείγματος, ενώ το μοντέλο μέγιστης χρησιμότητας επιτυγχάνει την υψηλότερη απόδοση και χρησιμότητα εκτός του δείγματος.

Αξίζει να σημειωθεί ότι κανένα από τα εξελιγμένα μοντέλα δεν νίκησε τον κανόνα  $1 / N$  στο κριτήριο της σχέσης Sharpe. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο σφάλμα εκτίμησης του  $\hat{\mu}$  και  $\hat{\Sigma}$ . Εμπειρικές επιδόσεις των μοντέλων χαρτοφυλακίου (σε% για μέση τιμή, μεταβλητότητα, ετήσια απόδοση, μέγιστη ανάληψη και κύκλο εργασιών) με την περίοδο εξισορρόπησης να είναι  $\tau = 30$  και το κόστος συναλλαγής να είναι  $c = 1\%$  πολλαπλασιασμένο επί τον πραγματικό κύκλο εργασιών κάθε ημέρας επανεξισορρόπησης. Οι παράμετροι του μοντέλου υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τα πλησιέστερα δεδομένα ενός έτους ( $M = 360$ ). Τα ετήσια μέτρα (ετήσια απόδοση, δείκτης Sharpe και χρησιμότητα) υπολογίζονται ως η ίδια μέθοδος που παρουσιάζεται στην εικόνα 1.

Empirical performance of portfolio models (in % for mean, volatility, annualized return, maximum drawdown, and turnover) with the rebalancing period being  $\tau = 30$  and the transaction cost being  $c = 1\%$  multiplied by the spot turnover at each rebalancing day. The model parameters are estimated using the nearest one year data ( $M = 360$ ). The annualized measures (annualized return, Sharpe ratio and utility) are computed as the same method presented in Table 1,

Model	Mean	Volatility	Annualized Return	Maximum Drawdown	Sharpe Ratio	Utility	Turnover
EW	1.09	5.33	2890.70	67.67	3.88	3.41	5.00
MV	0.06	0.82	22.19	8.66	1.37	0.20	6.87
RP	1.03	5.12	2392.57	65.24	3.81	3.23	6.53
MW	0.81	4.84	1088.60	66.48	3.16	2.48	32.38
MS	0.72	4.48	812.41	61.59	3.03	2.21	40.95
MU	1.47	8.85	5034.35	81.88	3.14	3.87	39.58

$$Turnover_t = \sum_{j=1}^n |w_{j,t} - w_{j,t-\tau}| \quad (2)$$

Εικόνα 5: Εμπειρική απόδοση των μοντέλων χαρτοφυλακίου με την περίοδο εξισορρόπησης  $\tau = 30$

Πηγή: W Liu - Finance Research Letters (2019) - Elsevier

Σε αυτή την ενότητα συγκρίνεται η απόδοση εκτός του δείγματος των μοντέλων κατανομής περιουσιακών στοιχείων που παρατίθενται στην εικόνα 4. Τα βάρη των διαφορετικών μοντέλων υπολογίζονται σε μια διαδικασία κυλιόμενου παραθύρου μέσω των ακόλουθων βημάτων: Τα βάρη των διαφορετικών μοντέλων υπολογίζονται σε μια διαδικασία κυλιόμενου παραθύρου μέσω των ακόλουθων βημάτων: 1) Χρησιμοποιήστε τις πλησιέστερες ημερομηνίες  $M = 360$  ημερών πριν και κατά τον χρόνο εξισορρόπησης  $t$  για την εκτίμηση των παραμέτρων στη βελτιστοποίηση, δηλαδή  $\mu$  και  $\Sigma$ ; 2) Επίλυση του αντίστοιχου προβλήματος βελτιστοποίησης και λήψη

<<Πρασά Παρασκευή>>, Διαφοροποίηση  
Χαρτοφυλακίου  
και σύγχρονα χρηματοοικονομικά προϊόντα  
των βαρών σε  $t$ . 3) Επανατοποθετήστε τα βάρη κάνοντας τα βήματα 1) και 2) μετά την  
περίοδο συγκράτησης  $\tau$  (που ονομάζεται επίσης περίοδος εξισορρόπησης).

Για παράδειγμα, το σύνολο δεδομένων μας κυμαίνεται από 07-Aug-15 έως 09-  
Apr-18 και υποθέστε ότι η περίοδος επανεξισορρόπησης είναι  $\tau = 30$ . Η πρώτη  
ημερομηνία επανεξισορρόπησης είναι 01-Aug-16 και χρησιμοποιούμε τις αρχικές  
αποδόσεις 360 ημέρες (από 07-Αυγ-15 έως 01-Αυγ-16) για να εκτιμήσει τις  
παραμέτρους των μοντέλων και να λύσει τα βάρη την 01-Aug-16, η οποία θα διαρκέσει  
για τις ακόλουθες  $\tau = 30$  ημέρες (από 02 Αυγούστου 16 έως 31 -Aug-16. Η δεύτερη  
ημερομηνία εξισορρόπησης είναι 31-Αυγ-16 και χρησιμοποιούμε τις πληρέστερες  
αποδόσεις 360 ημερών για την εκτίμηση των παραμέτρων των μοντέλων και την  
επίλυση των βαρών στις 31 Αυγούστου- 16, η οποία θα διαρκέσει για τις ακόλουθες  $\tau$   
 $= 30$  ημέρες (από 1-Sep-16 έως 30-Sep-16).

Μόλις ληφθούν τα βάρη, μπορούμε να διερευνήσουμε την απόδοση των  
διαφορετικών μοντέλων με την επιστροφή του χαρτοφυλακίου μέσω της απόδοσης του  
χαρτοφυλακίου

$$R_{t+h} = w'_t r_t + h, h=1, \dots, \tau$$

Όπου

$t$  είναι σε κάθε χρόνο εξισορρόπησης,

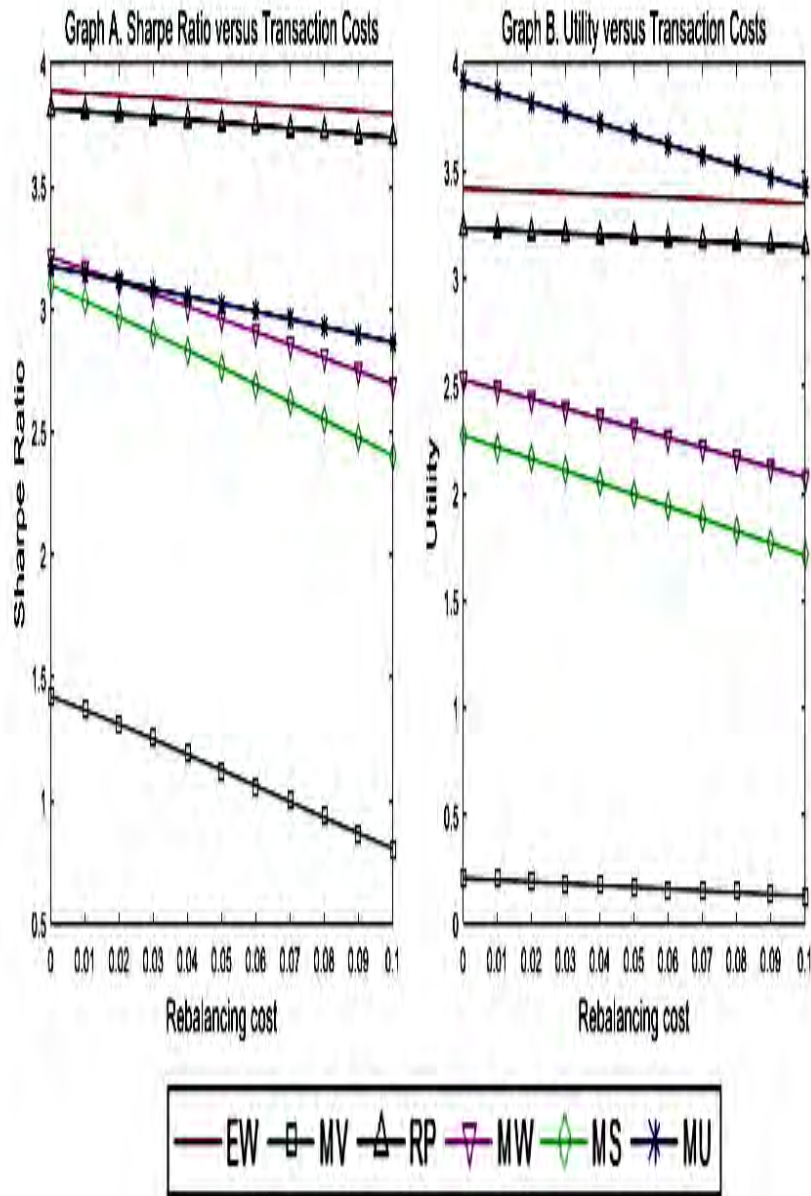
$R_{t+h}$  είναι η απόδοση του χαρτοφυλακίου

$r_{t+h}$  οι αποδόσεις των κρυπτονομισμάτων

Με άλλα λόγια, δεν χρησιμοποιούμε ποτέ τις πληροφορίες μετά την ημέρα για  
να καθορίσουμε το βάρος  $w_t$  και υπολογίζουμε τις αποδόσεις του χαρτοφυλακίου των  
μελλοντικών  $\tau$  ημερών βάσει των βαρών  $w_t$ .

Μεταξύ των μοντέλων χαρτοφυλακίου στην εικόνα 4, πρέπει να υπολογίσουμε  
μόνο την μήτρα συνδιακύμανσης για MV και RP, ενώ η αναμενόμενη απόδοση πρέπει  
να εκτιμηθεί για τα MW, MS και MU και συνεπώς τα τελευταία μοντέλα οδηγούν σε  
πολύ υψηλότερο ρυθμό κύκλου εργασιών. Ο αναφερόμενος κύκλος εργασιών  
υπολογίζεται από τον μέσο κύκλο εργασιών  $t$  σε κάθε χρόνο επανεξισορρόπησης  $t$ ,  
όπου

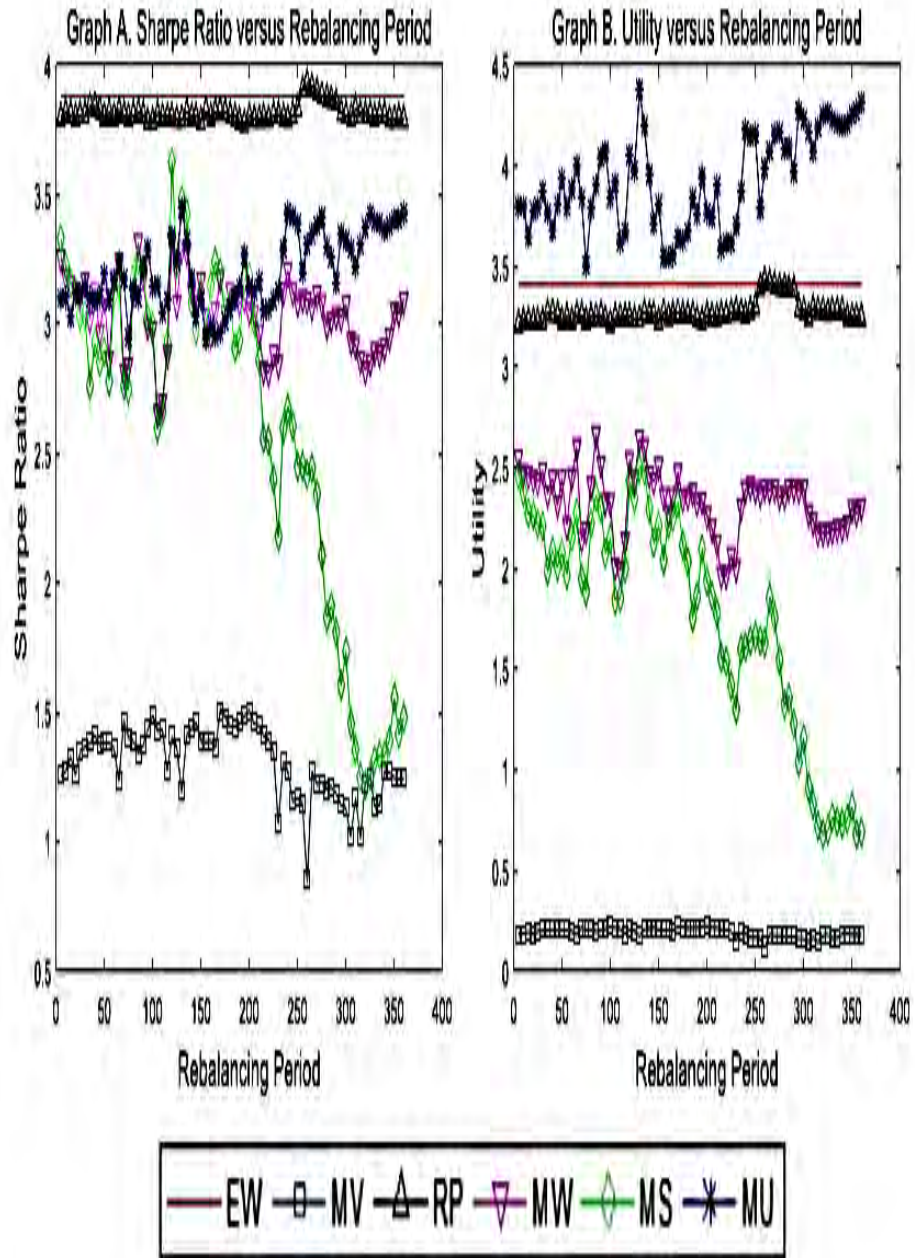
$$Turnover_t = \sum_{j=1}^n |w_{j,t}| - |w_{j,t-\tau}|$$



Εικόνα 6: Portfolio Sharpe ratio (Panel A) and utility (Panel B) versus transaction cost

Πηγή: W Liu - Finance Research Letters (2019) - Elsevier





Εικόνα 7 Portfolio Sharpe ratio (Panel A) and utility (Panel B) versus rebalancing period

Πηγή: W Liu - Finance Research Letters (2019) - Elsevier

Ο υψηλότερος κύκλος εργασιών οδηγεί σε υψηλότερα εμπορικά κόστη. Η εικόνα 6, απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο η συναλλαγή επιβαρύνει τη λειτουργία του χαρτοφυλακίου. Το EW και το RP δεν επηρεάζονται σχεδόν από το κόστος συναλλαγής λόγω των χαμηλών ποσοστών του κύκλου εργασιών που αναφέρονται στην εικόνα 5. Όμως, ο λόγος Sharpe της MV εξακολουθεί να είναι ευαίσθητος στο κόστος συναλλαγής, παρόλο που έχει σχετικά χαμηλό κύκλο εργασιών. Αυτό οφείλεται στη χαμηλή αναμενόμενη απόδοση, η οποία παραμορφώνεται περαιτέρω από το ακριβό κόστος της πρώτης διαπραγμάτευσης. Παρ' όλα αυτά, η αξιολόγηση της απόδοσης του μοντέλου που απεικονίζεται στην εικόνα 5 δεν μεταβάλλεται σε σχέση με την εικόνα 3.

Η εικόνα 7 καταγράφει την απόδοση του χαρτοφυλακίου έναντι των διαφόρων περιόδων επανεξισορρόπησης  $\tau$ . Τα αποτελέσματα παραμένουν παρόμοια με τα συμπεράσματα της εικόνας 5. Σημειώνεται ότι η RP εκτελεί ανάλογα με τον κανόνα  $1/N$ , αλλά κανένα από τα μοντέλα δεν είναι σταθερά καλύτερα από το πρωτότυπο  $1/N$  χαρτοφυλάκιο Sharpe αναλογία. Αν θεωρήσουμε τη χρησιμότητα ως κριτήριο αξιολόγησης, τότε το MU κυριαρχεί σταθερά στην απόδοση.

Καθώς η χρησιμότητα ορίστηκε ως Εξ. (1) βασίζεται στην παράμετρο της αποστροφής κινδύνου  $\gamma$ , η εικόνα 8 απεικονίζει την χρησιμότητα εκτός των δειγμάτων των μοντέλων χαρτοφυλακίου σύμφωνα με τα διαφορετικά  $\gamma$ . Για τις δύο ακραίες περιπτώσεις  $\gamma = 0$  και  $\gamma = \infty$ , το μοντέλο MU γίνεται το μοντέλο μέγιστης αναμενόμενης απόδοσης και ελάχιστης διακύμανσης (MV) αντίστοιχα.

	$\gamma=0$	$\gamma=0.1$	$\gamma=0.2$	$\gamma=0.5$	$\gamma=1$	$\gamma=2$	$\gamma=5$	$\gamma=10$	$\gamma=10^6$
EW	3.92	3.87	3.82	3.67	3.41	2.90	1.37	-1.19	$-5.11 \times 10^5$
MV	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.19	0.15	0.08	$-1.21 \times 10^4$
RP	3.70	3.65	3.61	3.46	3.23	2.75	1.34	-1.03	$-4.73 \times 10^5$
MW	2.91	2.86	2.82	2.69	2.48	2.06	0.79	-1.32	$-4.22 \times 10^5$
MS	2.58	2.54	2.50	2.39	2.21	1.85	0.77	-1.03	$-3.61 \times 10^5$
MU	10.55	8.70	7.73	5.45	3.87	2.40	0.83	0.08	$-1.17 \times 10^4$

Εικόνα 8: Χρησιμότητα εκτός των δειγμάτων των μοντέλων χαρτοφυλακίου σύμφωνα με τα διαφορετικά  $\gamma$ .

Πηγή: W Liu - Finance Research Letters (2019) - Elsevier

Σαν αποτέλεσμα, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι για  $\gamma = 10$ , η απόδοση του MU ήταν πολύ κοντά στην MV, ενώ τα άλλα μοντέλα πέφτουν σε αρνητική χρησιμότητα υπό αυτές τις συνθήκες και η απόσταση μεταξύ MU (ή MV) και των άλλων είναι πιο ενισχυμένη για την περίπτωση του  $\gamma = 10^6$ . Επίσης το MU υπερέχει των άλλων για τις περισσότερες περιπτώσεις και τα αποτελέσματα είναι πιο σημαντικά για σχετικά μικρά.

## 5.4 Συμπέρασμα

Αυτό το άρθρο εξετάζει την επένδυση και το ρόλο της διαφοροποίησης των κρυπτονομισμάτων ως εναλλακτική κατηγορία περιουσιακών στοιχείων και επιπλέον καταδεικνύει εάν η θεωρία επιλογής χαρτοφυλακίου μπορεί να ωφελήσει την αγορά κρυπτογράφησης. Διαπιστώνεται ότι η διαφοροποίηση μεταξύ των κρυπτονομισμάτων μπορεί να ενισχύσει σημαντικά τη σχέση Sharpe και την χρησιμότητα.

Τα αποτελέσματα σε αυτό το άρθρο υποδηλώνουν ότι το σφάλμα εκτίμησης στο μέσο όρο και στις συνδιαλλαγές μπορεί να αντισταθμίσει τα κέρδη από τη βέλτιστη διαφοροποίηση, εγείροντας ένα πρόβλημα σχετικά με τον τρόπο βελτίωσης της εκτίμησης λαμβάνοντας επαρκώς υπόψη τα στυλιζαρισμένα γεγονότα των κρυπτονομισμάτων. Τα νομίσματα αποτελούν ένα κρίσιμο κομμάτι του σύγχρονου οικονομικού μας περιβάλλοντος, αλλά αυτό δεν συνέβαινε πάντοτε. Ως καινοτομία, το νόμισμα εξελίχθηκε από τις ανεπάρκειες του συστήματος ανταλλαγής, το οποίο υπήρχε από τα αρχικά στάδια της ανθρώπινης ανάπτυξης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Συμπεράσματα

Χαρτοφυλάκιο νοείται ο συνδυασμός διαφόρων αξιογράφων (μετοχές, ομόλογα, έντοκα γραμμάτια, αμοιβαία κεφάλαια, παράγωγα χρηματοοικονομικά προϊόντα, κ.α.) σε ένα χαρτοφυλάκιο. Βασικός στόχος κατασκευής των χαρτοφυλακίων είναι η διαφοροποίηση των επενδύσεων, δηλαδή η μείωση του επενδυτικού κινδύνου χωρίς να θυσιάζεται απαραίτητα η απόδοση. Η “Σύγχρονη θεωρία Χαρτοφυλακίου” έχει βασιστεί πάνω στην εργασία του 1952 που δημοσιεύτηκε στην εφημερίδα “Journal of Finance” με τίτλο “Portfolio Selection” του Harry Markowitz (Markowitz 1952). Η έννοια της διαφοροποίησης (Βασιλείου, 2015, 177-178) αναφέρεται στην τεχνική διαχείρισης ενός χαρτοφυλακίου με την οποία επιλέγονται για αγορά διαφορετικά επενδυτικά προϊόντα, σε διαφορετικούς κλάδους, αποβλέποντας στη μείωση του αναλαμβανόμενου κινδύνου και στην εξισορρόπηση της συνολικής απόδοσης του εν λόγω χαρτοφυλακίου. Όσο χαμηλότερος είναι ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ των επενδυτικών προϊόντων ενός χαρτοφυλακίου τόσο μεγαλύτερη είναι η διαφοροποίηση.

Η διαφοροποίηση των χαρτοφυλακίων μπορεί να ποικίλει ανάλογα με τις διαφορές στην ηλικία των επενδυτών (DaSilva και Giannikos 2004), την ικανότητα (Graham et al., 2005), τον πλούτο (Bertaut 1998, Kumar 2005, Massa και Simonov 2006) (Christiansen et al., 2007) ή το περιβάλλον στο οποίο ζουν. Όσο προσθέτουμε περιουσιακά στοιχεία, τόσο η συνιστώσα του κινδύνου του χαρτοφυλακίου που σχετίζεται με τις διακυμάνσεις των επιμέρους στοιχείων του εξαλείφεται. Ο κίνδυνος του χαρτοφυλακίου ισούται με το μέσο όρο των συνδιακυμάνσεων των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται μείωση του συνολικού κινδύνου που διέπει το χαρτοφυλάκιο και τελείται έτσι η λεγόμενη διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου. Όλα τα οφέλη της διαφοροποίησης επιτυγχάνονται με περίπου 30 τίτλους σε ένα χαρτοφυλάκιο (Berck and DeMarzo, 2014). Η θεωρία του Rule of five όπως ονομάζεται, θεωρεί ότι σε ένα χαρτοφυλάκιο με μια μετοχή ο επενδυτής θα χάσει, με τρεις μετοχές θα έχει μέτριες αποδόσεις ενώ με πέντε μετοχές θα έχει κέρδος (Wasik J, 1995).

Οι επενδυτές αναζητούν πάντα εναλλακτικά επενδυτικά μέσα στο πλαίσιο διαφοροποιημένων επενδυτικών χαρτοφυλακίων. Τα κρυπτονομίσματα αποτελούν μια τέτοια εναλλακτική λύση λόγω της υψηλής μέσης απόδοσης και της χαμηλής συσχέτισης με τα χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία. Γι αυτόν τον λόγο χρησιμοποιούνται ως διαφοροποιητής μέσα σε ένα χαρτοφυλάκιο. Η συμπερίληψη εναλλακτικών επενδύσεων σε ένα χαρτοφυλάκιο το οποίο περιέχει παραδοσιακές επενδύσεις συμβάλει στη διαφοροποίησή του και στη μείωση της μεταβλητότητάς του, ενώ παράλληλα αποφεύγεται η περίπτωση σημείωσης σημαντικών απωλειών. Ένα σημαντικό στοιχείο το οποίο αξίζει να σημειωθεί σε αυτό το σημείο είναι ότι η διαφοροποίηση του χαρτοφυλακίου δεν μπορεί να εγγυηθεί ότι η αναμενόμενη απόδοση θα είναι θετική ή ότι θα προστατεύσει τον επενδυτή από το ενδεχόμενο πραγματοποίησης ζημίας.

Καθώς οι επενδυτές συνεχίζουν να μετριάζουν τον πιθανό κίνδυνο, περισσότερα άτομα & επενδυτές επενδύουν σε διάφορες κατηγορίες εναλλακτικών περιουσιακών στοιχείων για να διαφοροποιήσουν τα χαρτοφυλάκια τους, παρόλο που η φύση της εναλλακτικής βιομηχανίας καθιστά δύσκολη την εκμάθηση σχετικά με τον τρόπο αξιολόγησης των επενδυτικών ευκαιριών, παρά το γεγονός ότι αναγνωρίζεται σημαντική έχοντας ένα σύνολο επενδυτικών κριτηρίων. Οι επενδυτές που αδιαφορούν και δεν χρησιμοποιούν την θεωρία της διαφοροποίησης στο χαρτοφυλάκιο τους βρέθηκαν εκτεθειμένοι σε υπερβολικό βαθμό στην μεγάλη φούσκα που δημιουργήθηκε λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης του internet κατά τη δεκαετία του 1990 με αποτέλεσμα να απομειωθούν τα χαρτοφυλάκιά τους σε μεγάλο βαθμό (Greenspan, 1996, Shiller, 2001).

## Βιβλιογραφία

### Ελληνική Βιβλιογραφία

Αγγελακόπουλος, Μ. (2017) Άριστη σύνθεση και διαχείριση χαρτοφυλακίων με τη μέθοδο της αξίας κινδύνου: Η περίπτωση των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων (ETF's).

Βακουντούζη, Γ. (2018) Στρατηγικές Διαχείρισης Εναλλακτικών Επενδυτικών Χαρτοφυλακίων: Συγκριτική αποτίμηση Commodities, Private Equity και Real Estate έναντι Hedge Funds, Managed Futures και Distressed Securities.

Παπαδάμου Στ. (2009) Διαχείριση Χαρτοφυλακίου, Μια Σύγχρονη Προσέγγιση. Εκδόσεις Gutenberg, Αθήνα.

Ευδώρας, Π., Ψαρράς, Ι., & Ζοπουνίδης, Κ. (2010). Σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου. Εκδόσεις Κλειδάριθμος Εικόνα, 5.

Συριόπουλος, Κ., & Παπαδάμου, Σ. (2014). Εισαγωγή στην τραπεζική οικονομική και τις κεφαλαιαγορές. *Εκδόσεις Utopia*.

Συριόπουλος, Κ. (2008). Διαχείριση Τραπεζικού Κινδύνου. *Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό*.

### Ξένη Βιβλιογραφία

Abken, P. A., & Shrikhande, M. M. (1997). The role of currency derivatives in internationally diversified portfolios. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Atlanta*, 82(3), 34.

Amal, S. K. (2018). Impact of derivatives, *Journal of Commerce Journal of Commerce*, 29.

Arouri, M. E. H., Lahiani, A., & Nguyen, D. K. (2015). World gold prices and stock returns in China: insights for hedging and diversification strategies. *Economic Modelling*, 44, 273-282.



- Bai, Y., & Green, C. J. (2010). International diversification strategies: Revisited from the risk perspective. *Journal of Banking & Finance*, 34(1), 236-245.
- Baur, D. G., & Lucey, B. M. (2010). Is gold a hedge or a safe haven? An analysis of stocks, bonds and gold. *Financial Review*, 45(2), 217-229.
- Baur, D. G., & McDermott, T. K. (2010). Is gold a safe haven? International evidence. *Journal of Banking & Finance*, 34(8), 1886-1898.
- Baur, D. G., & McDermott, T. K. (2016). Why is gold a safe haven?. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 10, 63-71.
- Bello, Z. Y. (2005). Socially responsible investing and portfolio diversification. *Journal of Financial Research*, 28(1), 41-57.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2011). *Investment and portfolio management*.
- Brealy, R., Myers, S., & Allen, F. R. A. N. K. L. I. N. (2014). *Principles of Corporate Finance—Eleventh Global Edition*.
- Brockett, P. L., Wang, M., & Yang, C. (2005). Weather derivatives and weather risk management. *Risk Management and Insurance Review*, 8(1), 127-140.
- Burgelman, R. A., & Hitt, M. A. (2007). Entrepreneurial actions, innovation, and appropriability. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 1(3-4), 349-352.
- Carpenter, A. (2016). Portfolio diversification with Bitcoin. *Journal of Undergraduate Research in Finance*, 6(1), 1-27.
- Cheng, L. (2018). *Does Bitcoin Offer Diversification Benefit in a Portfolio?* (Doctoral dissertation, The Ohio State University).
- Cheung, C. S., & Miu, P. (2010). Diversification benefits of commodity futures. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 20(5), 451-474.
- Christiansen, C., Joensen, J.S. and Rangvid, J., Are economists more likely to hold stocks? EFA 2006 Zurich Meeting Paper, Aarhus University Economics Paper no. 2005–06, 2007.
- Considine, G. (2000). Introduction to weather derivatives. Weather derivatives group, Aquila energy, 1-10.

DaSilva, A and Giannikos, C. (2004). Higher risk aversion in older agents: its asset pricing implications. Financial Management Association 2005 Conference. 2004, Chicago.

de Macedo, J. B., Goldstein, J., & Meerscham, D. (1984). International portfolio diversification: Short-term financial assets and gold. In Exchange Rate Theory and Practice (pp. 199-238). University of Chicago Press.

De Santis, G., & Gerard, B. (1997). International asset pricing and portfolio diversification with time-varying risk. *The Journal of Finance*, 52(5), 1881-1912.

De Santis, R. A., & Gérard, B. (2009). International portfolio reallocation: Diversification benefits and European monetary union. *European Economic Review*, 53(8), 1010-1027.

Driessen, J., & Laeven, L. (2007). International portfolio diversification benefits: Cross-country evidence from a local perspective. *Journal of Banking & Finance*, 31(6), 1693-1712.

Egozcue, M., García, L. F., Wong, W. K., & Zitikis, R. (2011). Do investors like to diversify? A study of Markowitz preferences. *European Journal of Operational Research*, 215(1), 188-193.

Elton, E. J., & Gruber, M. J. (1997). Modern portfolio theory, 1950 to date. *Journal of Banking & Finance*, 21(11-12), 1743-1759.

Elton, E. J., & Gruber, M. J. (1997). Modern portfolio theory, 1950 to date. *Journal of Banking & Finance*, 21(11-12), 1743-1759.

Evans, J. L., & Archer, S. H. (1968). Diversification and the reduction of dispersion: An empirical analysis. *The Journal of Finance*, 23(5), 761-767.

Fisher, L., & Lorie, J. H. (1970). Some studies of variability of returns on investments in common stocks. *The Journal of Business*, 43(2), 99-134.

Fisher, L., & Lorie, J. H. (1970). Some studies of variability of returns on investments in common stocks. *The Journal of Business*, 43(2), 99-134.

Gilmore, C. G., & McManus, G. M. (2002). International portfolio diversification: US and Central European equity markets. *Emerging Markets Review*, 3(1), 69-83.

Gilmore, C. G., & McManus, G. M. (2002). International portfolio diversification: US and Central European equity markets. *Emerging Markets Review*, 3(1), 69-83.

Goetzmann, W. N., & Kumar, A. (2008). Equity portfolio diversification. *Review of Finance*, 12(3), 433-463.

Goetzmann, W. N., & Kumar, A. (2008). Equity portfolio diversification. *Review of Finance*, 12(3), 433-463.

Goetzmann, W.N. and Kumar, A., Equity portfolio diversification. NBER Working Paper 8686, 2001

Goetzmann, W.N. and Kumar, A., Why do individual investors hold under-diversified portfolios? Society for Economic Dynamics in its series 2005 Meeting Papers, 77, 2005

Goetzmann, W.N., Massa, M. and Simonov, A., (2004) Portfolio diversification, proximity investment and city agglomeration. CEPR Discussion Paper 4786.

Gomes, L., & Ramaswamy, K. (1999). An empirical examination of the form of the relationship between multinationality and performance. *Journal of international business studies*, 30(1), 173-187.

Graham, J.R., Harvey, C.R. and Huang, H., Investor competence, trading frequency, and home bias. NBER Working Paper 11426, 2005

Grauer, R. R., & Hakansson, N. H. (1987). Gains from international diversification: 1968–85 returns on portfolios of stocks and bonds. *The Journal of Finance*, 42(3), 721-739.

Grinblatt, M., & Keloharju, M. (2001). How distance, language, and culture influence stockholdings and trades. *The Journal of Finance*, 56(3), 1053-1073.

Grubel, H. G. (1968). Internationally diversified portfolios: welfare gains and capital flows. *The American Economic Review*, 58(5), 1299-1314.

Grubel, H. G. (1968). Internationally diversified portfolios: welfare gains and capital flows. *The American Economic Review*, 58(5), 1299-1314.

Guesmi, K., Saadi, S., Abid, I., & Ftiti, Z. (2019). Portfolio diversification with virtual currency: Evidence from bitcoin. *International Review of Financial Analysis*, 63, 431-437.

Guiso, L, Haliassos, M and Jappelli, T. (2002). Household Portfolios, Cambridge, MA: MIT Press.

Hammoudeh, S., & McAleer, M. (2013). Risk management and financial derivatives: An overview. The North American Journal of Economics and Finance, 25, 109-115.

Hirshleifer, J. (1965). Economic recovery. Rand Corporation.

Huang, M. Y., & Lin, J. B. (2011). Do ETFs provide effective international diversification?. Research in International Business and Finance, 25(3), 335-344.

Hull, J. (2009). Options, futures and other derivatives/John C. Hull.

Jacob, N. L. (1974). A limited-diversification portfolio selection model for the small investor. The Journal of Finance, 29(3), 847-856.

James, W. Bronson CFA, Matthew H. Scalon CFA and Jan R. Squires CFA, (2009), Investment Policy Statement, CFA, Managing Individual Investor Portfolio, Portfolio Management Vol. 2, Reading 14, Level III, pp. 110-111

Joro, T., & Na, P. (2006). Portfolio performance evaluation in a mean–variance–skewness framework. European Journal of Operational Research, 175(1), 446-461.

Kaplan, S. (2012). Financial Reporting and Analysis. SchweserNotes™ for the CFA Exam, level, 1.

Kumar, D. (2014). Return and volatility transmission between gold and stock sectors: Application of portfolio management and hedging effectiveness. IIMB Management Review, 26(1), 5-16.

Lean, H. H., & Wong, W. K. (2015). Is gold good for portfolio diversification? A stochastic dominance analysis of the Paris stock exchange. International Review of Financial Analysis, 42, 98-108.

Lhabitant, F. S. (2000). Derivatives in portfolio management: why beating the market is easy. Derivatives Quarterly, 7(2), 39-46.

Lintner, J. (1965). Security prices, risk, and maximal gains from diversification. The journal of finance, 20(4), 587-615.

- Liu, W. (2019). Portfolio diversification across cryptocurrencies. *Finance Research Letters*, 29, 200-205.
- Liu, W. (2019). Portfolio diversification across cryptocurrencies. *Finance Research Letters*, 29, 200-205.
- Lucey, B. M., & Tully, E. (2003). International portfolio formation, skewness and the role of gold. *Skewness and the Role of Gold* (September 2003).
- Markellos, R. N., & Siriopoulos, C. (1997). Diversification benefits in the smaller European stock markets. *International Advances in Economic Research*, 3(2), 142-153.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Massa, M and Simonov, A. (2006). Hedging, familiarity and portfolio choice. *Rev. Financial Stud.*,
- Mengle, D. (2007). Credit derivatives: An overview. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Atlanta*, 92(4), 1.
- Merton, R. K. (1973). *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations*. University of Chicago press.
- Papadamou, S., & Tsoyoglou, S. (2002). Exploring the benefits of international diversification and currency hedging for international fund portfolios. *Managerial Finance*, 28(1), 35-58.
- Platanakis, E., Sakkas, A., & Sutcliffe, C. (2019). Harmful diversification: Evidence from alternative investments. *The British Accounting Review*, 51(1), 1-23.
- Reboredo, J. C. (2013). Is gold a hedge or safe haven against oil price movements?. *Resources Policy*, 38(2), 130-137.
- Rogers, J. (2019). Derivatives. In *Strategy, Value and Risk* (pp. 83-102). Palgrave Macmillan, Cham.
- Rom, B. M., & Ferguson, K. W. (1994). Post-modern portfolio theory comes of age. *Journal of Investing*, 3(3), 11-17.

Sambharya, R. B. (1996). Foreign experience of top management teams and international diversification strategies of US multinational corporations. *Strategic Management Journal*, 17(9), 739-746.

Sill, K. (1997). The economic benefits and risks of derivative securities. *Business Review*, (Jan), 15-26.

Smith, A. (1776). *The wealth of nations*. New York: The Modern Library.

Speidell, L. S., & Sappenfield, R. (1992). Global diversification in a shrinking world. *Journal of Portfolio Management*, 19(1), 57. Wong, K. P. (2003). Currency hedging with options and futures. *European Economic Review*, 47(5), 833-839.

West, G. (2006). *An introduction to modern portfolio theory: Markowitz, CAP-M, APT and black-litterman*. Parktown North: Financial Modelling Agency.

White, R., Marinakis, Y., Islam, N., & Walsh, S. (2020). Is Bitcoin a currency, a technology-based product, or something else?. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119877.

World Economic Forum, 2015. *Alternative Investments 2020: The Future of Alternative Investments*, USA: World Economic Forum.

You, L., & Daigler, R. T. (2010). Is international diversification really beneficial?. *Journal of Banking & Finance*, 34(1), 163-173.

Zakamouline, V. (2014). Portfolio performance evaluation with loss aversion. *Quantitative Finance*, 14(4), 699-710.

Zakamouline, V., & Koekebakker, S. (2009). Portfolio performance evaluation with generalized Sharpe ratios: Beyond the mean and variance. *Journal of Banking & Finance*, 33(7), 1242-1254.

Zhangpeng\*, G., & Rahman, S. (2005). Style analysis of Chinese funds. *Applied Financial Economics Letters*, 1(3), 165-168.