



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

UNIVERSITY OF PIRAEUS

Σχολή Χρηματοοικονομικής και Στατιστικής

**Τμήμα Χρηματοοικονομικής & Τραπεζικής Διοικητικής ΠΜΣ με ειδίκευση στη
<Χρηματοοικονομική & Τραπεζική>**

**Η ΑΠΟΔΟΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ FAMA-FRENCH ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑ
ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΝΔΗΜΙΑΣ COVID-19**

Επιμέλεια: Τζαβλάκη Φωτεινή (ΜΧΡΗ2021)

Επιβλέπων Καθηγητής: Καθηγητής Κουρογένης Νικόλαος

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:

Καθηγητής Ν. Κουρογένης

Επικ. Καθηγητής Μ. Ανθρωπέλος

Επικ. καθηγητής Ν. Εγγλέζος

Ευχαριστίες

Με το πέρας αυτής της διπλωματικής εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους τους καθηγητές του μεταπτυχιακού προγράμματος «Χρηματοοικονομική και Τραπεζική» και ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Κουρογένη Νικόλαο για την διαρκή καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές του.

Τζαβλάκη Φωτεινή.

Στην οικογένεια μου

Περίληψη

Τα πολυπαραγοντικά μοντέλα θεωρούνται πολύ σημαντικά στην αποτίμηση αξιόγραφων. Το μοντέλο των Fama-French μπορεί να ερμηνεύσει τις αποδόσεις με μεταβλητές που δεν θεωρούνται σημαντικές στην αποτίμηση αξιόγραφων, όπως ο δείκτης κεφαλαιοποίησης και ο δείκτης book to market. Λαμβάνοντας υπόψη ημερομηνίες ως πολύ σημαντικές κατά την διάρκεια της πανδημίας και συγκεκριμένα στις 20.01.2020 όπου επιβεβαιώθηκε η μετάδοση του ιού από άνθρωπο σε άνθρωπο και στις 19.03.2020 όπου έγινε η επιβολή του πρώτου lockdown στις ΗΠΑ τρέχουμε δύο παλινδρομήσεις για κάθε περίοδο έχοντας τις αποδόσεις των factors HML Και SMB ως εξαρτημένες μεταβλητές.

Λέξεις κλειδιά

Ρευστότητα, αποτίμηση, αποδόσεις, αξιόγραφα, επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, προεξόφληση, μόχλευση, διαχείριση κινδύνων.

Abstract

Multifactorial models are considered very important in the valuation of securities. The Fama-French model can interpret returns with variables that are not considered significant in the valuation of securities, such as the capitalization index and the book to market index. Taking into account dates as very important during the COVID-19 pandemic, and specifically on 20.01.2020 where the transmission of the virus from person to person was confirmed, and on 19.03.2020 where the first lockdown was imposed in the USA we run two regressions for each period having the returns of HML and SMB factors as dependent variables.

Key words

Liquidity, valuation, returns, securities, zero risk interest rate, discount, leverage, risk management.

Πίνακας Περιεχομένων

Κεφάλαιο 1° : Σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου.....σελ. 7	
1.1 Αγορά κεφαλαίου.....σελ. 7	
1.2 Παρούσα Αξίασελ. 7	
1.3 Στοχαστικός συντελεστής προεξόφλησηςσελ. 7-8	
1.4 Θεωρία H.Markowitzσελ. 9-13	
Κεφάλαιο 2° : Το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων (C.A.P.M). σελ. 13-17	
Κεφάλαιο 3° : Μοντέλο Fama-Frenchσελ. 17	
3.1 Σχέση μεταξύ των μοντέλων CAPM, ICAPM και FAMA- FRENCH.....σελ. 20-21	
Κεφάλαιο 4° : Το μοντέλο ARBITRAGE PRICING THEORY (APT).....σελ. 21	
4.1 Σύγκριση CAPM με APTσελ. 22-23	
Κεφάλαιο 5° :Επενδύσεις Χαρτοφυλακίουσελ. 23	
5.1 Μετοχέςσελ. 24-27	
Κεφάλαιο 6°: Εμπειρική Έρευνα.....σελ. 27-30	
Συμπεράσματα.....σελ. 30-31	
ΠΙΝΑΚΕΣ.....σελ. 31-36	
Βιβλιογραφίασελ. 37-39	

Κεφάλαιο 1: Σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου

1.1 Αγορά κεφαλαίου

Αγορά κεφαλαίου είναι ο χώρος που λαμβάνουν χώρα αγοροπωλησίες μακροπρόθεσμων αξιογράφων. Τα αξιόγραφα τα οποία αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης στις αγορές κεφαλαίου συνήθως έχουν και μεγαλύτερο κίνδυνο αθέτησης από ότι τα αξιόγραφα που διαπραγματεύονται στις αγορές χρήματος. Οι αγορές κεφαλαίου διακρίνονται στις πρωτογενείς και δευτερογενείς αγορές.

Πρωτογενείς αγορές είναι εκείνες στις οποίες διαπραγματεύονται τίτλοι για πρώτη φορά, ενώ δευτερογενείς είναι οι αγορές που διαπραγματεύονται τίτλοι που έχουν εκδοθεί κατά το παρελθόν (Κιόχος et al, 2002). Η πιο γνώστη δευτερογενής αγορά είναι τα χρηματιστήρια. Χρηματιστήρια είναι οι οργανισμοί στους οποίους διεξάγονται συναλλαγές σε εμπορεύματα και σε κινητές αξίες των οποίων οι τιμές διαμορφώνονται σύμφωνα με τους κανόνες της προσφοράς και ζήτησης (Κιόχος Π., Παπανικολάου Γ., Κιόχος Α., 2001).

Χρηματιστήρια αξιών, ονομάζονται τα χρηματιστήρια στα οποία συναλλάσσονται τίτλοι, οι οποίοι εκδίδονται από το δημόσιο ή από μεγάλες ιδιωτικές επιχειρήσεις. Στην Ελλάδα υπάρχει ένα χρηματιστήριο αξιών, το Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών (ΧΑΑ) που λειτουργεί από το 1876. (Κιόχος Π., Παπανικολάου Γ., Κιόχος Α., 2001)

1.2 Παρούσα αξία

Παρούσα αξία (present value) είναι η αξία που έχει σήμερα ένα συγκεκριμένο ποσό που θα δοθεί σε μία ορισμένη ημερομηνία στο μέλλον. Η παρούσα αξία μπορεί να καθοριστεί και ως το αρχικό κεφάλαιο το οποίο θα έχει τελική αξία ένα συγκεκριμένο ποσό σε μια ορισμένη μελλοντική ημερομηνία.

Ο μαθηματικός τύπος υπολογισμού της παρούσας αξίας μιας μελλοντικής χρηματοροής C είναι:

$$pv = c/(1 + i)^t$$

1.3 Στοχαστικός συντελεστής προεξόφλησης

Ο στοχαστικός συντελεστής προεξόφλησης (stochastic discount factor) είναι μια τυχαία μεταβλητή, η οποία ανάλογα με τις υποθέσεις τιμολόγησης κάθε μοντέλου μπορεί να πάρει συγκεκριμένη τιμή. Αποτελεί την πηγή άντλησης τιμών των περιουσιακών στοιχείων δοθισών των αναμενόμενων πληρωμών τους στο χρόνο επένδυσης τους.

Γεννάται λοιπόν το ερώτημα: είναι δυνατή η εύρεση κάθε φορά του κατάλληλου συντελεστή προεξόφλησης για την αποτίμηση των περιουσιακών στοιχείων και ποιες συνθήκες πρέπει να πληρούνται ώστε να υπάρχει η δυνατότητα χρησιμοποίησης της

βασικής εξίσωσης τιμολόγησής τους.

Σύμφωνα με το νόμο της μίας τιμής (law of one price) σε μία αποτελεσματική αγορά δύο χαρτοφυλάκια που αποδίδουν τις ίδιες πληρωμές θα πρέπει να έχουν την ίδια τιμή.

Στην περίπτωση που ο νόμος αυτός παραβιαστεί δίνεται η δυνατότητα arbitrage, δηλαδή η αποκόμιση κέρδους από την πώληση του ακριβότερου χαρτοφυλακίου επενδύσεων και την αγορά ενός φθηνότερου πανομοιότυπο με το πρώτο, χωρίς την ανάληψη κινδύνου. Άρα ο arbitrageur θα έχει πάντα δύο θέσεις αντίθετες μεταξύ τους όπου η μία καλύπτει την άλλη.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ύπαρξη ενός συντελεστή που προεξοφλεί κάθε πληρωμή του χαρτοφυλακίου επενδύσεων είναι να ισχύει ο νόμος της μίας τιμής. Επιπροσθέτως αυτός ο συντελεστής προεξόφλησης είναι θετικός αν και μόνο αν δεν υπάρχουν ευκαιρίες για arbitrage. Η σπουδαιότητα της θετικής τιμής του συντελεστή προεξόφλησης προκύπτει από την αναγκαιότητα για τιμολόγηση των περιουσιακών στοιχείων σύμφωνα με τις πληρωμές – αποδόσεις τους. Αν, για παράδειγμα, η πληρωμή X ενός χαρτοφυλακίου είναι μεγαλύτερη από την πληρωμή Y τότε η προεξοφλημένη τιμή του X θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη του Y.

Η θεωρία αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων (asset pricing theory) συνοψίζεται στην εξής πρόταση:

Η τιμή ενός περιουσιακού στοιχείου ισούται με την αναμενόμενη προεξοφλημένη αξία των αποδόσεων από την επένδυση του στοιχείου αυτού.

Η παραπάνω πρόταση αναλύεται στις δύο ακόλουθες εξισώσεις

$$P_t = E(mt+1, Ct+1)$$

$$mt+1 = f(\text{data}, \text{parameters})$$

όπου:

- P_t : η τιμή του περιουσιακού στοιχείου την χρονική στιγμή
- $mt+1$: στοχαστικός συντελεστής προεξόφλησης
- $Ct+1$: πληρωμές από την επένδυση του περιουσιακού στοιχείου
- f : παράγοντας ή σέτ παραγόντων που καθορίζουν το στοχαστικό συντελεστή προεξόφλησης

οι οποίες συνιστούν το γενικό υπόδειγμα αποτίμησης του στοχαστικού συντελεστή προεξόφλησης

1.4 Θεωρία H.Markowitz

Ο Harry Markowitz κατά την διάρκεια των μεταπτυχιακών του σπουδών και μόλις στην ηλικία των 25 ετών δημιούργησε το μοντέλο του, παρά τις όποιες αδυναμίες του, αποτέλεσε τη βάση για την σύγχρονη θεωρία χαρτοφυλακίου. Μία δημοσίευση στην εφημερίδα Journal of Finance το 1952 τάραξε τα νερά στο χώρο της διαχείρισης χαρτοφυλακίου και δημιούργησε μια νέα εποχή και έναν νέο τρόπο σκέψης στην χρηματοπιστηριακή πρακτική.

Η ιδέα του απευθύνεται στο πρόβλημα της άριστης επιλογής χρηματοοικονομικών τοποθετήσεων, λαμβάνοντας υπόψη την ποικιλία αποδόσεων και κινδύνων καθώς και τη δημιουργία και επιλογή του άριστου χαρτοφυλακίου.

Σύμφωνα με τον Markowitz ο μέσος επενδυτής, προσπαθεί και να μεγιστοποιήσει την αναμενόμενη απόδοση και να ελαχιστοποιήσει τον κίνδυνο. Η θεωρία του χαρτοφυλακίου (Markowitz, 1952) όπως αναπτύχθηκε από τον Markowitz βασίζεται σε τέσσερις υποθέσεις.

Πρώτον, οι επενδυτές έχουν έναν συγκεκριμένο και μεμονωμένο ορίζοντα.

Δεύτερον, για τους επενδυτές κάθε μεμονωμένη μετοχή αντιπροσωπεύεται από μία κατανομή πιθανοτήτων των αναμενόμενων αποδόσεων. Η αναμενόμενη τιμή αυτής της κατανομής είναι ένα μέτρο της αναμενόμενης απόδοσης της μετοχής και η διακύμανση ή (η τυπική απόκλιση) των αποδόσεων παρέχει ένα μέτρο του κινδύνου της.

Τρίτον, ένα χαρτοφυλάκιο μεμονωμένων μετοχών μπορεί να περιγραφεί απόλυτα από την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου και τη διακύμανση της απόδοσης του χαρτοφυλακίου.

Τέταρτον, οι επενδυτές ακολουθούν την αρχή της ορθολογικής συμπεριφοράς, δηλαδή, ο επενδυτής προτιμά τις μεγαλύτερες αποδόσεις από τις μικρότερες για κάθε συγκεκριμένο επίπεδο κινδύνου και τις πιο σίγουρες αποδόσεις από τις πιο ριψοκίνδυνες για κάθε συγκεκριμένο επίπεδο απόδοσης.

Με αφετηρία αυτές τις υποθέσεις, η θεωρία χαρτοφυλακίου επιχειρεί να προσδιορίσει το βέλτιστο χαρτοφυλάκιο κάτω από τις συνθήκες αβεβαιότητας. Πιο συγκεκριμένα, η θεωρία χαρτοφυλακίου ασχολείται με τις δυνατότητες συνδυασμού μεμονωμένων μετοχών σε χαρτοφυλάκια με ποσοτικά προσδιορισμένα χαρακτηριστικά κινδύνου και απόδοσης και με την επιλογή ενός χαρτοφυλακίου, το οποίο μεγιστοποιεί την αναμενόμενη χρησιμότητα του επενδυτή.

Για να περιγραφεί το μοντέλο του Markowitz, θα χρειαστεί να αναφερθούν τρία στάδια ενεργειών.

Στάδιο Α: Ανάλυση των χαρακτηριστικών των αξιόγραφων

Στάδιο Β: Ανάλυση χαρτοφυλακίου και

Στάδιο Γ: Επιλογή χαρτοφυλακίου

Στο πρώτο στάδιο εκτιμώνται τα χαρακτηριστικά κινδύνου και απόδοσης των μεμονωμένων επενδύσεων, καθώς και ο βαθμός συσχέτισης όλων των εξεταζόμενων

επενδύσεων. Η αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου είναι:

$$r(p) = \frac{w_1 - w_0}{W_0}$$

Όπου W_0 : Το κεφάλαιο που επενδύθηκε στην αρχή της περιόδου

Και W_1 : Το κεφάλαιο που θα αποδοθεί στο τέλος της περιόδου

Με αυτόν τον τρόπο κατέληξε ότι το τελικό κεφάλαιο εξαρτάται από την άγνωστη απόδοση μιας μετοχής το $r(p)$, άρα οι τιμές των μετοχών είναι τυχαίες μεταβλητές και σαν τέτοιες μπορούν να περιγραφούν από την αναμενόμενη τιμή τους (μέση απόδοση) και την τυπική τους απόκλιση (κίνδυνος).

Σύμφωνα με τον Markowitz, αφού δύο μετοχές μπορούν να συγκριθούν εξετάζοντας την αναμενόμενη απόδοση και την τυπική απόκλιση καθεμίας, το ίδιο μπορεί να γίνει και για δύο χαρτοφυλάκια.

Ως αναμενόμενη απόδοση ορίζεται το σταθμισμένο άθροισμα των πιθανών προσδοκώμενων μελλοντικών αποδόσεων όπου ως σταθμά χρησιμοποιούνται οι πιθανότητες χρησιμοποίησής τους. Η μαθηματική έκφραση του ως άνω ορισμού δίνεται από τον τύπο:

$$E(R_i) = \sum_{t=1}^N P_t \times R_{it}$$

όπου P_t είναι η πιθανότητα να συμβεί η απόδοση R_{it} και N ο αριθμός των αποδόσεων. Η αναμενόμενη απόδοση αποτελεί μία σχετικά καλή στατιστική προσέγγιση για την απόδοση μιας επένδυσης και μπορεί να θεωρηθεί ότι συνοψίζει ένα μέρος της πληροφόρησης για την κατανομή των αποδόσεων της.

Η αναμενόμενη απόδοση μιας επένδυσης μπορεί μεν να παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την επένδυση και κατά συνέπεια για το χαρτοφυλάκιο, όμως οι πληροφορίες αυτές μπορεί να μην είναι αρκετές. Κατά συνέπεια θα χρειαστεί ένα δεύτερο στατιστικό στοιχείο που θα επιτρέπει στον επενδυτή να έχει μία καλύτερη εικόνα για την συνολική εικόνα της επένδυσης του. Χρειάζεται συγκεκριμένα ένα μέτρο διασποράς ή απόκλισης των προβλεπόμενων αποδόσεων από την αναμενόμενη απόδοση της επένδυσης. Το μέτρο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτσι ώστε να «μετρήσει» την αβεβαιότητα των αποδόσεων είναι η διακύμανση ή η τυπική απόκλιση.

Συγκεκριμένα η τυπική απόκλιση των αποδόσεων είναι η τετραγωνική ρίζα της διακύμανσης των αποδόσεων. Ως διακύμανση ορίζεται το άθροισμα των σταθμισμένων τετραγώνων των αποκλίσεων των πιθανών αποδόσεων μιας επένδυσης από την αναμενόμενη απόδοση τους. Οι μαθηματικές εκφράσεις των ως άνω ορισμών δίνονται από τους τύπους:

N

$$\sigma^2(R_i) = \sum_{t=1}^N P_t [R_{it} - E(R_i)]^2$$

$$\sigma(R_i) = \sqrt{\sigma^2(R_i)}$$

όπου P_t είναι η πιθανότητα να συμβεί η απόδοση R_{it} , N το σύνολο των πιθανών αποδόσεων, R_{it} η απόδοση της επένδυσης i και $E(R_i)$ η αναμενόμενη απόδοση της επένδυσης i όπως υπολογίστηκε παραπάνω. Όσο μεγαλύτερη είναι η διακύμανση των αποδόσεων μιας επένδυσης, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα η πραγματική απόδοση της επένδυσης να αποκλίνει σημαντικά από την αναμενόμενη απόδοση της και κατά συνέπεια τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος που παρουσιάζει η συγκεκριμένη επένδυση.

Τόσο η αναμενόμενη απόδοση όσο και η διακύμανση ή η τυπική απόκλιση αποτελούν σημαντικά εργαλεία για την αξιολόγηση μιας επένδυσης. Είναι όμως αρκετά για να συγκρίνουμε δύο επενδύσεις ταυτόχρονα; Ένα βοηθητικό μέτρο που χρησιμοποιεί ο Markowitz είναι ο συντελεστής μεταβλητότητας. Ορίζεται ως ο λόγος της τυπικής απόκλισης προς την αναμενόμενη απόδοση. Δηλαδή ισχύει:

$$CV = \frac{\sigma(R_i)}{E(R_i)}$$

Ο συντελεστής αυτός δείχνει τον κίνδυνο ανά μονάδα απόδοσης. Όσο μικρότερος είναι ο συντελεστής μεταβλητότητας τόσο μικρότερος είναι ο κίνδυνος ανά μονάδα αναμενόμενης απόδοσης και κατά συνέπεια τόσο ελκυστικότερη είναι η επένδυση προς έναν επενδυτή που αποστρέφεται τον κίνδυνο.

Η ανάλυση που έχει προηγηθεί έχει εστιάσει σε στατιστικά κριτήρια που δίνουν πληροφορίες σχετικά με μεμονωμένες επενδύσεις. Δεν έχει όμως αναφερθεί ως τώρα, η πιθανή σύνδεση και αλληλεξάρτηση των αποδόσεων των επενδύσεων που απαρτίζουν ένα χαρτοφυλάκιο. Αυτήν την ιδιότητα την παρέχει το στατιστικό μέτρο της συνδιακύμανσης. Η συνδιακύμανση ορίζεται ως το άθροισμα των σταθμικών γινομένων των αποκλίσεων των αποδόσεων των αξιόγραφων από τις αντίστοιχες αναμενόμενες αποδόσεις τους όπου ως σταθμά ορίζονται οι πιθανότητες εμφάνισης των διαφόρων αποδόσεων των δύο αξιόγραφων. Η αλγεβρική διατύπωση του ως άνω ορισμού δίνεται από τον τύπο:

$$COV(R_i, R_j) = \sum_{t=1}^N P_t (R_{it} - E(R_i)) \times \sum_{t=1}^N P_t (R_{jt} - E(R_j))$$

όπου P_t είναι η πιθανότητα εμφάνισης των αποδόσεων R_{it} και R_{jt} , N ο αριθμός των ζευγών αποδόσεων των αξιόγραφων i και j και $E(R_i)$, $E(R_j)$ οι αναμενόμενες

αποδόσεις των αξιόγραφων i και j αντίστοιχα. Θετικό πρόσημο στην τιμή της συνδιακύμανσης των αποδόσεων των αξιόγραφων σημαίνει ότι οι αποδόσεις των αξιόγραφων τείνει να κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση ενώ αντίθετα αρνητικό πρόσημο σημαίνει πως οι αποδόσεις των αξιόγραφων κινούνται προς αρνητική κατεύθυνση. Τέλος όταν τα δύο αξιόγραφα κινούνται αντίθετα το ένα από το άλλο η συνδιακύμανση παίρνει τιμή μηδέν.

Στη συνέχεια θα αναλυθεί η έννοια του συντελεστή συσχέτισης, ο οποίος παρέχει επιπρόσθετες πληροφορίες για την αλληλεξάρτηση των αποδόσεων δύο αξιόγραφων, σκιαγραφώντας έτσι μία πιο πλήρη εικόνα για την πορεία των αξιόγραφων και κατ'επέκταση για το χαρτοφυλάκιο. Η συνδιακύμανση πληροφορεί μόνο για την κατεύθυνση της συσχέτισης των δύο αξιόγραφων και δεν παρέχει καμία πληροφορία για την ένταση της συσχέτισης αυτής.

Η ένταση της αλληλεξάρτησης των δύο αξιόγραφων προσεγγίζεται με τη βοήθεια του συντελεστή συσχέτισης. Ορίζεται ως ο λόγος της συν- διακύμανσης των αποδόσεων των αξιόγραφων προς το γινόμενο των τυπικών αποκλίσεων. Δηλαδή ισχύει:

$$\rho_{ij} = \text{cov}(R_i, R_j) / \sigma(R_i)\sigma(R_j)$$

Ο συντελεστής συσχέτισης παίρνει τιμές μεταξύ μείον ένα και ένα, δηλαδή $-1 \leq \rho_{ij} \leq 1$.

Και συγκεκριμένα αναλύεται ως εξής

- $0 < \rho_{ij} < +1$ τότε τα δύο αξιόγραφα είναι θετικά συσχετισμένα δηλαδή κινούνται μαζί προς την ίδια κατεύθυνση.
- $-1 < \rho_{ij} < 0$ τότε τα δύο αξιόγραφα είναι αρνητικά συσχετισμένα δηλαδή κινούνται μαζί προς την αντίθετη κατεύθυνση.
- $\rho_{ij} = +1$ τότε έχουμε τέλεια θετική συσχέτιση
- $\rho_{ij} = -1$ τότε έχουμε τέλεια αρνητική συσχέτιση
- $\rho_{ij} = 0$ τότε τα δύο αξιόγραφα είναι ασυσχέτιστα δηλαδή η κίνηση του ενός δεν συσχετίζεται γραμμικά με την κίνηση του άλλου

Ως απόδοση του χαρτοφυλακίου ορίζεται το σταθμισμένο άθροισμα των αποδόσεων των μεμονωμένων μετοχών, όπου ως σταθμά χρησιμοποιούνται τα ποσοστά της επένδυσης σε κάθε μετοχή. Η μαθηματική έκφραση του ως άνω ορισμού είναι:

$$E(R_p) = \sum_{t=1}^N P_t \times E(R_i)$$

όπου N ο αριθμός των μετοχών που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο, P_t το ποσοστό της επένδυσης και $E(R_i)$ η αναμενόμενη απόδοση της μετοχής i .

Ο προσδιορισμός της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου πρέπει να συνδυαστεί με τον προσδιορισμό του κινδύνου του. Για το λόγο αυτό υπολογίζουμε την διακύμανση του. Ο προσδιορισμός της διακύμανσης ενός χαρτοφυλακίου προϋποθέτει την εκτίμηση των τυπικών αποκλίσεων των αξιόγραφων που απαρτίζουν το χαρτοφυλάκιο, τη συνδιακύμανση αυτών των τίτλων καθώς επίσης και των ποσοστών της αξίας κάθε τίτλου στο σύνολο της αξίας του χαρτοφυλακίου.

Στο στάδιο αυτό ο επενδυτής θα πρέπει να επιλέξει το «άριστο» για αυτόν χαρτοφυλάκιο λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι ένα χαρτοφυλάκιο θεωρείται αποδοτικό εφόσον:

- δεν υπάρχει κανένα άλλο χαρτοφυλάκιο με την ίδια αναμενόμενη απόδοση και μικρότερη τυπική απόκλιση και
- δεν υπάρχει κανένα άλλο χαρτοφυλάκιο που να έχει την ίδια τυπική απόκλιση και μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση

Κεφάλαιο 2 : Το υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων (C.A.P.M)

Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM, 1964, 1965) των William Sharpe (1964) και John Lintner (1965) σηματοδοτεί τη γέννηση της θεωρίας αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων οδηγώντας τον Sharpe σε βραβείο Νόμπελ το 1990.

Η δημιουργία του CAPM βασίστηκε στο υπόδειγμα χαρτοφυλακίου του Harry Markowitz (1959), όπου ένας επενδυτής δημιουργεί ένα χαρτοφυλάκιο τη χρονική στιγμή $t - 1$ και παράγει στοχαστικές αποδόσεις για τη χρονική στιγμή t . Το υπόδειγμα υποθέτει ότι οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο και επιλέγουν ανάμεσα σε χαρτοφυλάκια συγκρίνοντας μόνο τη μέση τιμή και τη διακύμανσή τους σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Αυτό συνεπάγεται την επιλογή αποδοτικών χαρτοφυλακίων για τα οποία: 1) Μεγιστοποιείται η αναμενόμενη απόδοση, με δεδομένη διακύμανση και 2) Ελαχιστοποιείται η διακύμανση, με δεδομένη αναμενόμενη απόδοση.

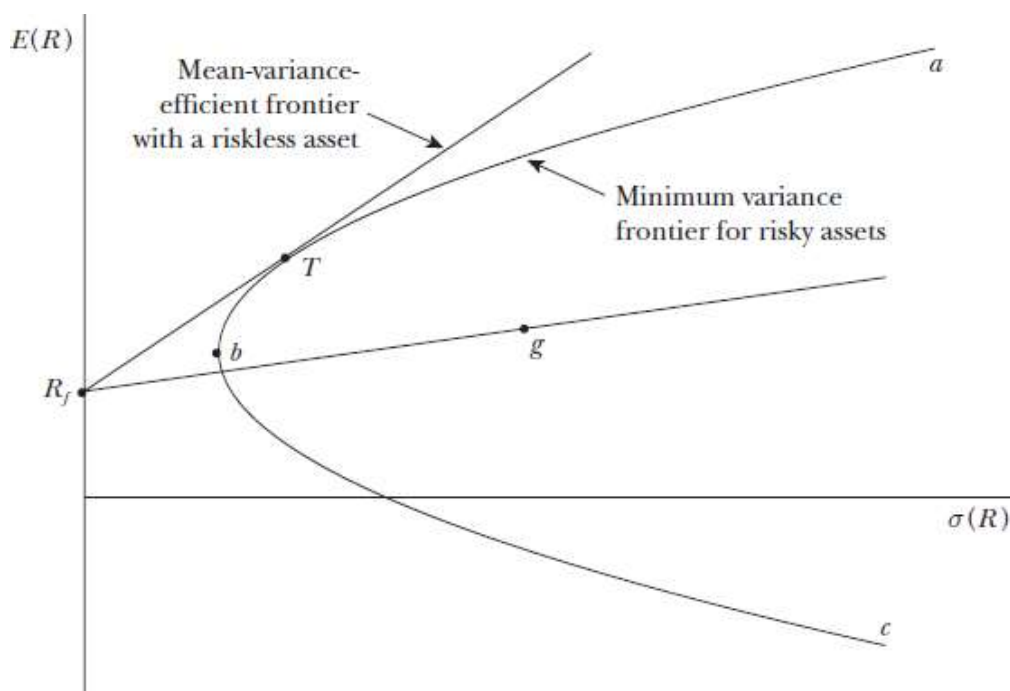
Το υπόδειγμα χαρτοφυλακίου του Markowitz παρέχει επίσης μια αλγεβρική κατάσταση με τις βαρύτητες των περιουσιακών στοιχείων στο αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο. Το CAPM μετατρέπει αυτή την κατάσταση σε πρόβλεψη της σχέσης μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου μέσω του εντοπισμού ενός χαρτοφυλακίου που πρέπει να είναι αποτελεσματικό εάν οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων βρίσκονται σε ισορροπία.

Ο Sharpe (1964) και ο Lintner (1965) πρόσθεσαν δυο υποθέσεις στο υπόδειγμα του Markowitz: 1) Δεδομένου ότι η τιμή ισορροπίας των περιουσιακών στοιχείων βρίσκεται στη χρονική στιγμή $t - 1$, όλοι οι επενδυτές συμφωνούν στην κοινή διανομή των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων από τη χρονική στιγμή $t - 1$ έως τη χρονική στιγμή t . 2) Όλοι οι επενδυτές δανείζουν και δανείζονται στο επιτόκιο μηδενικού κινδύνου ανεξαρτήτως ποσότητας

Στο Σχήμα 2.1 απεικονίζεται το CAPM και περιγράφονται οι επενδυτικές ευκαιρίες που προκύπτουν, σύμφωνα με την περιγραφή των Fama και French (2004). Ο οριζόντιος άξονας παριστάνει τον κίνδυνο του χαρτοφυλακίου που μετριέται με την

τυπική απόκλιση ενώ ο κάθετος άξονας δείχνει την αναμενόμενη απόδοση του χαρτοφυλακίου. Η καμπύλη abc ονομάζεται καμπύλη ελάχιστης διακύμανσης και δείχνει τους συνδυασμούς αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου των χαρτοφυλακίων με περιουσιακά στοιχεία που περιέχουν κίνδυνο, και ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο σε διάφορα επίπεδα αναμενόμενης απόδοσης. Για παράδειγμα, ένας επενδυτής που επιθυμεί υψηλή αναμενόμενη απόδοση (σημείο α) θα πρέπει να αποδεχτεί μεγαλύτερα επίπεδα μεταβλητότητας.

Στο σημείο T οι επενδυτές αποδέχονται μεσαία επίπεδα αναμενόμενης απόδοσης με χαμηλότερη μεταβλητότητα από αυτή του σημείου α. Εάν δεν υπάρχει απόδοση μηδενικού κινδύνου μόνο τα χαρτοφυλάκια κατά μήκος της ab είναι αποδοτικά διότι με δεδομένο κίνδυνο μεγιστοποιούν τις αναμενόμενες αποδόσεις τους



Σχήμα 2.1 Αποτελεσματικό σύνορο, Fama και French (2004)

Προσθέτοντας την απόδοση μηδενικού κινδύνου στο Σχήμα 2.1, το αποτελεσματικό σύνορο μετατρέπεται σε μια ευθεία γραμμή. Θεωρείται ένα χαρτοφυλάκιο που επενδύει σε περιουσιακά στοιχεία χωρίς κίνδυνο (R_f) με αναλογία x και ένα χαρτοφυλάκιο που επενδύει σε περιουσιακά στοιχεία με κίνδυνο (R_g) με αναλογία $1 - x$.

Τα χαρτοφυλάκια που συνδυάζουν αυτά τα περιουσιακά στοιχεία (R_p)

απεικονίζονται στην ευθεία που δημιουργείται από τα σημεία Rf και g.

Εάν όλα τα κεφάλαια επενδύονταν σε περιουσιακά στοιχεία μηδενικού κινδύνου, το αποτέλεσμα θα ήταν το σημείο Rf με μηδενικό κίνδυνο και απόδοση την απόδοση μηδενικού κινδύνου. Οι εξισώσεις (1), (2) και (3) δείχνουν τις αποδόσεις, τις αναμενόμενες αποδόσεις και τις τυπικές αποκλίσεις αντίστοιχα, των χαρτοφυλακίων με περιουσιακά στοιχεία μηδενικού κινδύνου (f) και του χαρτοφυλακίου με περιουσιακά στοιχεία με κίνδυνο (g):

$$R_p = x R_f + (1 - x) R_g \quad (1)$$

$$E(R_p) = x R_f + (1 - x) E(R_g) \quad (2)$$

$$\sigma(R_p) = (1 - x) \sigma(R_g), x \leq 1 \quad (3)$$

Με σκοπό να προκύψουν όλα τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια με επίπεδο δανεισμού άνευ κινδύνου, δημιουργείται μια ευθεία γραμμή η οποία ξεκινάει από το σημείο Rf και εφάπτεται της καμπύλης abc στο σημείο T. Αυτό σημαίνει ότι όλα τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια είναι συνδυασμοί περιουσιακών στοιχείων άνευ κινδύνου και του εφαπτόμενου χαρτοφυλακίου με κίνδυνο, T. Αυτό είναι αποτέλεσμα του θεωρήματος διαχωρισμού του Tobin (1958).

Υποθέτοντας ότι όλοι οι επενδυτές επιλέγουν το ίδιο εφαπτόμενο χαρτοφυλάκιο T που περιλαμβάνει περιουσιακά στοιχεία με κίνδυνο και επιτόκιο δανεισμού άνευ κινδύνου, το χαρτοφυλάκιο αυτό θεωρείται το χαρτοφυλάκιο αγοράς M. Η βαρύτητα κάθε περιουσιακού στοιχείου με κίνδυνο στο εφαπτόμενο χαρτοφυλάκιο, που πλέον ονομάζεται χαρτοφυλάκιο της αγοράς M, πρέπει να ισούται με τη συνολική αξία της αγοράς όλων των περιουσιακών στοιχείων διαιρεμένη με τη συνολική αξία αγοράς των περιουσιακών στοιχείων με κίνδυνο.

Επιπλέον, θα πρέπει να καθοριστεί το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου για τους δανειστές και δανειζόμενους για να ισορροπήσει η αγορά. Συγκεκριμένα, οι υποθέσεις του CAPM υποδηλώνουν ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς θα πρέπει να βρίσκεται στο σύνορο ελάχιστης διακύμανσης. Στην εξίσωση (4) φαίνεται η κατάσταση ελάχιστης διακύμανσης για το χαρτοφυλάκιο αγοράς M, εάν υπάρχουν N περιουσιακά στοιχεία με κίνδυνο.

$$E(R_i) = E(R_{ZM}) + [E(R_M) - E(R_{ZM})] \beta_{iM}, i = 1, \dots, N \quad (4)$$

$$\beta_{iM} = \frac{cov(R_i, R_M)}{\sigma^2(R_M)} \quad (5)$$

- $E(R_i)$: Αναμενόμενη απόδοση περιουσιακού στοιχείου i .
- $\beta_i M$: Συντελεστής βήτα περιουσιακού στοιχείου i , όπως φαίνεται στην εξίσωση (5).
- $\text{cov}(R_i, R_M)$: Συνδιακύμανση απόδοσης αγοράς και απόδοσης περιουσιακού στοιχείου i .
- $\sigma^2(R_M)$: Διακύμανση απόδοσης αγοράς.
 $E(R_{ZM})$: Αναμενόμενη απόδοση περιουσιακών στοιχείων που έχουν συντελεστή β ίσο με το μηδέν, που σημαίνει ότι οι αποδόσεις τους είναι ασυσχέτιστες με την απόδοση της αγοράς
- $[E(R_M) - E(R_{ZM})] \beta_i M$: Ασφάλιστρο κινδύνου, το οποίο μετρά το ασφάλιστρο για κάθε συντελεστή β .

Εφόσον ο συντελεστής β ενός περιουσιακού στοιχείου είναι επίσης η κλίση του στην παλινδρόμηση της απόδοσής του σε σχέση με την απόδοση της αγοράς, μια ερμηνεία του είναι ότι μετράει την ευαισθησία της απόδοσης του περιουσιακού στοιχείου στη μεταβλητότητα των αποδόσεων της αγοράς. Μια άλλη ερμηνεία του συντελεστή είναι ότι είναι ανάλογος του κινδύνου που συνδέεται με το πόσο κάθε δολάριο που επενδύεται στο περιουσιακό στοιχείο συμβάλλει στο χαρτοφυλάκιο της αγοράς.

Το τελευταίο βήμα στη δημιουργία του μοντέλου, όπως αναφέρεται από τους Fama και French (2004), είναι η χρήση της υπόθεσης δανεισμού και δανειοδότησης άνευ κινδύνου. Όταν υπάρχει επίπεδο δανεισμού άνευ κινδύνου, οι αναμενόμενες αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων που είναι ασυσχέτιστες με την απόδοση της αγοράς, $E(R_{ZM})$, πρέπει να είναι ίσες με το επίπεδο μηδενικού κινδύνου, R_f . Έτσι προκύπτει η εξίσωση (6) του CAPM (Sharpe-Lintner), η οποία υποδηλώνει ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός περιουσιακού στοιχείου i , $E(R_i)$, ισούται με το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, R_f , συν το ασφάλιστρο κινδύνου που είναι ο συντελεστής βήτα της αγοράς, $\beta_i M$, επί το ασφάλιστρο ανά μονάδα κινδύνου, $[E(R_M) - R_f]$.

$$E(R_i) = R_f + [E(R_M) - R_f] \beta_i M, i = 1, \dots, N \quad (6)$$

Ο Fischer Black (1972) θεωρεί ότι ο απεριόριστος δανεισμός άνευ κινδύνου είναι μη ρεαλιστική υπόθεση και αναπτύσσει μια έκδοση του CAPM χωρίς επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, αποδεικνύοντας ότι το αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο της αγοράς μπορεί να επιτευχθεί επιτρέποντας απεριόριστες πωλήσεις (short selling) των περιουσιακών στοιχείων που εμπεριέχουν κίνδυνο. Στο [σχήμα 2.1](#), αν δεν υπήρχαν περιουσιακά στοιχεία άνευ κινδύνου, οι επενδυτές θα επέλεγαν χαρτοφυλάκια από το αποτελεσματικό σύνολο ab .

Το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, M , αποτελείται από αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια που επιλέγονται από τους επενδυτές. Επομένως, με απεριόριστο short selling των περιουσιακών στοιχείων με κίνδυνο τα χαρτοφυλάκια που δημιουργούνται από αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια, θα είναι και τα ίδια αποτελεσματικά. Έτσι, το χαρτοφυλάκιο της αγοράς θα είναι αποτελεσματικό, που σημαίνει ότι επιτυγχάνεται η κατάσταση ελάχιστης διακύμανσης και η σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου.

Η διαφορά των εκδοχών των Black (1972) και Sharpe-Lintner (1964, 1965) έγκειται στον τρόπο ερμηνείας της μεταβλητής $E(R_{ZM})$, η οποία συμβολίζει την αναμενόμενη απόδοση των περιουσιακών στοιχείων τα οποία είναι ασυσχέιστα με την

αγορά.

Ο Black θεωρεί ότι η $E(R_{ZM})$ θα πρέπει να είναι μικρότερη της αναμενόμενης απόδοσης της αγοράς $E(R_M)$ και έτσι το ασφάλιστρο του συντελεστή βήτα θα είναι θετικό. Αντίθετα η εκδοχή των Sharpe- Lintner υποστηρίζει ότι το $E(R_{ZM})$ είναι το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, R_f , και η διαφορά $[E(R_M) - R_f]$ είναι το ασφάλιστρο ανά μονάδα ρίσκου.

Όμως, σύμφωνα με τους Fama και French (2004), έχει αποδειχθεί ότι η υπόθεση περί απεριόριστου short selling του Black είναι μη ρεαλιστική όπως ακριβώς και η υπόθεση δανεισμού άνευ κινδύνου των Sharpe-Lintner.

Όταν δεν υπάρχει η δυνατότητα short selling των περιουσιακών στοιχείων με κίνδυνο αλλά ούτε υπάρχουν περιουσιακά στοιχεία χωρίς κίνδυνο, τα χαρτοφυλάκια που δημιουργούνται από αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια δεν είναι και τα ίδια αποτελεσματικά.

Αυτό σημαίνει ότι το χαρτοφυλάκιο της αγοράς δεν είναι αποτελεσματικό, ασχέτως αν αποτελείται από αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια και η σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης ενός περιουσιακού στοιχείου και συντελεστή βήτα της αγοράς χάνεται.

Τέλος, η εξίσωση του CAPM είναι απλά μια εφαρμογή του χαρτοφυλακίου της αγοράς και της σχέσης μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και συντελεστή βήτα της αγοράς σε κάθε αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο. Η αποτελεσματικότητα του χαρτοφυλακίου της αγοράς βασίζεται σε πολλές μη ρεαλιστικές υποθέσεις, αλλά και όλα τα μοντέλα βασίζονται σε μη ρεαλιστικές απλουστεύσεις και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο θα πρέπει να δοκιμάζονται και να γίνονται τεστ μέσω της διαδικασίας ανάλυσης δεδομένων.

Κεφάλαιο 3: Μοντέλο Fama-French

Το Μοντέλο Fama and French τριών παραγόντων (FF 3, 1993) δημιουργήθηκε από τους Fama και French (1993), για να εξετάσει τη σχέση μεταξύ:

- Αναμενόμενης απόδοσης και μεγέθους (Size = κεφαλαιοποίηση της αγοράς = τιμή της μετοχής επί τον αριθμό των μετοχών).
- Αναμενόμενης απόδοσης και αξίας (B/M = Book-to-market).

Αυτοί είναι οι δυο παράγοντες που ανέλυσε το μοντέλο FF 3 των Fama και French (1993) αλλά δεν είχαν εξηγηθεί από το μοντέλο CAPM των Sharpe (1964) - Lintner (1965). Όπως φαίνεται στην εξίσωση (7) τα τεστ του μοντέλου γίνονται μέσω της παλινδρόμησης χρονολογικών σειρών.

$$R_{it} - R_{ft} = a_i + b_i (R_{Mt} - R_{ft}) + s_i \text{SMB}_t + h_i \text{HML}_t + e_{it} \quad (7)$$

- R_{it} : Απόδοση της μετοχής i ή του χαρτοφυλακίου i τη χρονική στιγμή t .
- R_{ft} : Απόδοση μηδενικού κινδύνου.

- RMt: Απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς.
- SMBt: Απόδοση ενός διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου μικρών μετοχών (μικρό Size), μείον την απόδοση ενός διαφοροποιημένου χαρτοφυλακίου μεγάλων μετοχών (μεγάλο Size).
- HMLt: Διαφορά μεταξύ των αποδόσεων διαφοροποιημένων χαρτοφυλακίων των μετοχών με υψηλό και χαμηλό B/M (Book-to-market equity).
- eit: Σφάλμα με μηδενική μέση τιμή.
- bi, si, hi: Συντελεστές της παλινδρόμησης.

Αντιμετωπίζοντας όλες τις παραμέτρους της παλινδρόμησης ως πραγματικές και όχι ως εκτιμήσεις, εάν οι συντελεστές bi, si και hi εξηγούν όλες τις διακυμάνσεις των αναμενόμενων αποδόσεων, ο συντελεστής ai είναι ίσος με το μηδέν για όλες τις μετοχές και τα χαρτοφυλάκια i.

Το Μοντέλο Fama and French τεσσάρων παραγόντων (FF 4, 1997) δημιουργήθηκε από τον Carhart (1997) προσθέτοντας στο μοντέλο FF 3 έναν επιπλέον παράγοντα που ορίζουν οι Jegadeesh και Titman (1993) ως μια ενός έτους ανωμαλία τάσης (momentum anomaly). Ο συντελεστής τάσης αντιπροσωπεύει την τάση των μετοχών με αρνητικές αποδόσεις στο παρελθόν να συνεχίζουν να έχουν αρνητικές αποδόσεις μελλοντικά και για τις μετοχές με θετικές αποδόσεις στο παρελθόν, να κερδίζουν θετικές μελλοντικές αποδόσεις.

Αυτό οφείλεται στην αδυναμία των Fama και French (1996) να εξηγήσουν τη μεταβολή των αποδόσεων των χαρτοφυλακίων λόγω μεταβολής της μεταβλητής τάσης, εξετάζοντας το μοντέλο FF 3. Οι Chan, Jegadeesh και Lakonishok (1996) αποδεικνύουν ότι η ανωμαλία τάσης δηλώνει αναποτελεσματικότητα της αγοράς λόγω της αργής ανταπόκρισης σε πληροφορίες και εξήγησης αυτών.

Όπως φαίνεται στην εξίσωση (8), τα τεστ του μοντέλου γίνονται μέσω της παλινδρόμησης χρονολογικών σειρών:

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i (RM_t - R_{Ft}) + s_i SMB_t + h_i HML_t + p_i PR1YR_t + e_{it} \quad (8)$$

Το FF 4 θεωρείται ως ένα μοντέλο αγοράς ισορροπίας με τέσσερις παράγοντες κινδύνου. Εναλλακτικά, μπορεί να ερμηνευτεί ως ένα μοντέλο απόδοσης του οποίου οι συντελεστές δείχνουν το ποσοστό της μέσης απόδοσης που αποδίδεται σε τέσσερις στοιχειώδεις στρατηγικές. Οι τρεις πρώτες είναι κοινές με το μοντέλο FF 3 ενώ η τέταρτη παρουσιάζεται μέσω της μεταβλητής:

- PR1YRt: Μετοχές «με τάση» (one-year momentum) έναντι «αντίθετων» (contrarian)

Το Μοντέλο Fama and French πέντε παραγόντων (FF 5, 2015) που δημιουργήθηκε από τους Fama και French (2015), αποσκοπεί στην αξιοποίηση της πιθανής επίδρασης των μεταβλητών μέγεθος (Size), αξία (B/M), κερδοφορία (OP) και επένδυση (In) στις μέσες αποδόσεις των μετοχών.

Οι Novy και Marx (2013) και οι Titman, Wei και Xie (2004) δείχνουν ότι το FF 3 είναι ένα ελλίπες μοντέλο διότι οι τρεις παράγοντες του παραλείπουν ένα μεγάλο μέρος διακυμάνσεων των αναμενόμενων αποδόσεων που σχετίζονται με την κερδοφορία και

την επένδυση. Υποστηρίζοντας αυτές τις αποδείξεις προστίθενται στο μοντέλο FF 3 αυτοί οι δυο νέοι παράγοντες και δημιουργείται το μοντέλο πέντε παραγόντων.

Όπως φαίνεται στην εξίσωση (9), τα τεστ του μοντέλου γίνονται μέσω της παλινδρόμησης:

$$R_{it} - R_{Ft} = a_i + b_i (R_{Mt} - R_{Ft}) + s_i \text{SMB}_t + h_i \text{HML}_t + r_i \text{RMW}_t + c_i \text{CMA}_t + e_{it} \quad (9)$$

- **RMWt:** Διαφορά μεταξύ των αποδόσεων διαφοροποιημένων χαρτοφυλακίων των μετοχών με ισχυρή και αδύναμη κερδοφορία (OP).

- **CMA_t:** Διαφορά μεταξύ των αποδόσεων διαφοροποιημένων χαρτοφυλακίων των μετοχών με υψηλές και χαμηλές επενδύσεις (In_v), τις οποίες ονομάζουμε επιθετικές και συντηρητικές αντίστοιχα.

Εάν οι πέντε συντελεστές b_i , s_i , h_i , r_i , c_i εξηγούν όλες τις διακυμάνσεις των αναμενόμενων αποδόσεων, ο παράγοντας a_i είναι ίσος με το μηδέν για όλες τις μετοχές και τα χαρτοφυλάκια

ι. Στη συνέχεια προτείνονται δυο μηδενικές υποθέσεις:

Η πρώτη, βασισμένη στους Huberman και Kandel (1987), υποστηρίζει ότι το αποτελεσματικό χαρτοφυλάκιο μέσης τιμής-διακύμανσης, το οποίο τιμολογεί όλα τα περιουσιακά στοιχεία, συνδυάζει τα περιουσιακά στοιχεία μηδενικού κινδύνου, το χαρτοφυλάκιο της αγοράς, και τις μεταβλητές SMB, HML, RMW και CMA.

Η δεύτερη και πιο φιλόδοξη ερμηνεία προτείνει την εξίσωση παλινδρόμησης του μοντέλου Merton (1973), στο οποίο έως και τέσσερις μεταβλητές κατάστασης οδηγούν σε ασφάλιστρα κινδύνου που δεν καλύπτονται από την αγορά. Σύμφωνα με αυτή την υπόθεση οι μεταβλητές Size, B/M, OP, In_v δεν είναι από μόνες τους μεταβλητές κατάστασης και οι SMB, HML, RMW και CMA δεν είναι μεταβλητές κατάστασης χαρτοφυλακίου.

Αντί αυτού οι παράγοντες του FF 5 είναι απλώς διαφοροποιημένα χαρτοφυλάκια που παρέχουν διαφορετικούς συνδυασμούς έκθεσης στις άγνωστες μεταβλητές κατάστασης. Μαζί με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς και το περιουσιακό στοιχείο μηδενικού κινδύνου τα χαρτοφυλάκια των παραγόντων καλύπτουν το αποτελεσματικό σύνολο πολλαπλών παραγόντων. Σε αυτό το σενάριο, ο ρόλος της αποτίμησης είναι να υποδειχθούν οι παράγοντες που επιτρέπουν την καταγραφή της επίπτωσης των μεταβλητών κατάστασης στις αναμενόμενες αποδόσεις χωρίς να έχουν αναγνωριστεί.

Οι Fama και French (2015) δείχνουν στη μελέτη τους ότι το κύριο πρόβλημα του μοντέλου είναι η αποτυχία του να απεικονίσει χαμηλές μέσες αποδόσεις των μικρών μετοχών των οποίων οι αποδόσεις συμπεριφέρονται σαν αυτές των μετοχών με υψηλές επενδύσεις ασχέτως της μικρής κερδοφορίας.

Οι Fama και French (2016) αναφέρουν στη μελέτη τους ότι το μοντέλο FF 5 (2015), όπως και το μοντέλο FF 3 (1993), θεωρείται ένα εμπειρικό μοντέλο αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων που έχει σχεδιαστεί για να δημιουργεί μοτίβα τάσης των αναμενόμενων αποδόσεων.

Τα μοντέλα αυτά μπορούν να κριθούν κυρίως για την εμπειρική τους ευρωστία και όχι τόσο για την θεωρία με την οποία περιγράφονται. Το FF 5 (2015) εφαρμόζεται αρχικά σε δεδομένα της Αμερικής και εξετάζει κατά πόσο οι μεταβλητές Size, B/M, OP,

Ινν επηρεάζουν τις μέσες αποδόσεις. Το FF 5 (2016) προχωράει σε ταξινομήσεις των μεταβλητών και εφαρμόζεται και σε διεθνή δεδομένα.

3.1 Σχέση μεταξύ των μοντέλων CAPM, ICAPM και FAMA- FRENCH

Πολλές φορές τα εμπειρικά μοντέλα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων απορρίπτονται και γεννιέται η ανάγκη για μοντέλα ορθολογικής αποτίμησης των περιουσιακών στοιχείων βασισμένα στη θεωρία. Τα κυριότερα είναι τα εξής:

- Το CAPM των Sharpe (1964), Lintner (1965) και Black (1972).
- Το CAPM κατανάλωσης των Lucas (1978) και Breeden (1979).
- Το ICAPM του Merton (1973).

Το CAPM, αν και συχνά χρησιμοποιείται σε εφαρμογές, είναι ευρέως γνωστό για την εμπειρική του αποτυχία. Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες από ταλαντούχους εμπειρογνώμονες αλλά η εφαρμογή του CAPM κατανάλωσης βρίσκεται σε εκκρεμότητα.

Το ICAPM παρέχει ένα θεωρητικό υπόβαθρο που μπορεί να υποστηρίξει εμπειρική εφαρμογή, αλλά μέχρι οι ερευνητές να επικυρώσουν τις μεταβλητές του μοντέλου, άλλα μοντέλα-ανταγωνιστές θα έχουν πάρει τη θέση του.

Σύμφωνα με τους Fama και French (2016), το ιδανικότερο θα ήταν να υπάρχει ένα θεωρητικό μοντέλο που θα συλλαμβάνει τα κύρια χαρακτηριστικά των αναμενόμενων αποδόσεων. Η εμπειρία των τελευταίων πενήντα ετών έχει δείξει ότι η αναμονή για την εύρεση ενός βέλτιστου μοντέλου πρόκειται να είναι μεγάλη.

Σύμφωνα με τους Huberman και Kandel (1987) και τους Gibbons, Ross και Shanken (1989), μπορεί να υπάρξει αξία στην αναζήτηση ενός συνόλου χαρτοφυλακίων από το αποτελεσματικό σύνορο του Markowitz (1953) και να συλληφθούν οι αναμενόμενες αποδόσεις κάθε περιουσιακού στοιχείου.

Η πλήρης επιτυχία είναι σχεδόν αδύνατη αλλά τα μοντέλα που δεν είναι τέλεια μπορούν να παρέχουν χρήσιμες περιγραφές των αναμενόμενων αποδόσεων.

Τα μοντέλα διαφόρων παραγόντων (FF, 2010) χρησιμοποιούνται συχνά για την αξιολόγηση της συνολικής απόδοσης των χαρτοφυλακίων. Το μοντέλο Fama και French (2010) διαπιστώνει ότι τα συμπεράσματα των Αμερικάνικων αμοιβαίων κεφαλαίων διαφέρουν μεταξύ των μοντέλων CAPM και FF 3 αλλά είναι κοινά μεταξύ των μοντέλων FF 3 και FF 4, στο οποίο προστίθεται ο παράγοντας τάσης (momentum). Θα είχε λοιπόν ιδιαίτερο ενδιαφέρον να επεκταθεί το μοντέλο FF 5 προσθέτοντας τον παράγοντα τάσης και δημιουργώντας το μοντέλο έξι παραγόντων, FF 6.

Η εμπειρία του μοντέλου FF 3 δείχνει ότι ένα εμπειρικό μοντέλο αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων μπορεί να αποτελέσει ένα εργαλείο σχεδιασμού χαρτοφυλακίου. Για την εκτίμηση του κόστους ιδίων κεφαλαίων μέσω του CAPM για μια επιχείρηση είναι αναγκαίες οι εκτιμήσεις του συντελεστή βήτα της αγοράς και του ασφαλιστρου της αγοράς οι οποίες είναι αρκετά ανακριβείς.

Από την άλλη πλευρά, η διακύμανση στο χρόνο μπορεί να αποτελέσει πρόβλημα, αλλά η χρήση των μοντέλων διαφόρων παραγόντων (FF) για την αξιολόγηση της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου δεν απαιτεί εκτιμήσεις του ασφαλιστρου, οι μεταβολές του ασφαλιστρου ενσωματώνονται στο δεξί τμήμα της

εξίσωσης, επομένως δεν αποτελεί πρόβλημα, και το τυπικό σφάλμα της παλινδρόμησης ενσωματώνει την ανακρίβεια του συντελεστή α_i .

Κεφάλαιο 4 : ARBITRAGE PRICING THEORY (APT)

Η θεωρία του APT στηρίζεται στις παρακάτω υποθέσεις:

- i. Οι επενδυτές αποστρέφονται τον κίνδυνο και προσπαθούν να μεγιστοποιήσουν τον τελικό τους πλούτο.
- ii. Υπάρχει ένα και μοναδικό επιτόκιο δανειοδότησης και δανειοληψίας.
- iii. Οι φόροι και το κόστος συναλλαγής είναι μηδενικοί.

Η εξίσωση παλινδρόμησης του μοντέλου APT είναι η ακόλουθη:

$$E(R_j) = r + \beta_j RP_1 + \beta_j RP_2 + \dots + \beta_j RP_k \quad (10)$$

όπου

$E(R_j)$ η αναμενόμενη απόδοση του αξιογράφου .

r το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου.

β_j η ευαισθησία του αξιογράφου στον παράγοντα κινδύνου k .

RP το risk premium του συστηματικού παράγοντα k .

Από την εξίσωση 10 συμπεραίνουμε ότι το μοντέλο APT είναι ένα πολυμεταβλητό μοντέλο που προσομοιάζει σε μια γενικευμένη εκδοχή του CAPM. Όπως συμβαίνει και με τη θεωρία του CAPM, δεν συμπεριλαμβάνεται ο όρος που αντιπροσωπεύει το μη συστηματικό κίνδυνο (e_j) αλλά μόνο οι παράγοντες κινδύνου που δεν μπορούν να εξαλειφθούν μέσω της διαφοροποίησης.

Δηλαδή, υποθέτουμε ότι το τυχαίο ιδιοσυγκρασιακό σφάλμα (e_j) του εκάστοτε αξιογράφου, είναι ανεξάρτητο από τα αντίστοιχα τυχαία σφάλματα των άλλων αξιογράφων που στην πορεία του χρόνου θα συγκροτήσουν όλα μαζί ένα μεγάλο και καλά διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο.

Το πιο περίπλοκο πρόβλημα που πρέπει ένας επενδυτής να λύσει, όταν για την αξιολόγηση των αξιογράφων χρησιμοποιεί την θεωρία του APT, είναι ο καθορισμός των παραγόντων κινδύνου.

Υπάρχουν δύο βασικές προσεγγίσεις που έχουν εκτενώς συζητηθεί για το θέμα αυτό. Η πρώτη προσέγγιση εξετάζει τους παράγοντες κινδύνου σε μακροοικονομικό επίπεδο, ενώ η δεύτερη προσέγγιση σε μικροοικονομικό επίπεδο.

Σύμφωνα με τους Chen, Roll και Ross (1986) οι μακροοικονομικοί παράγοντες κινδύνου που επηρεάζουν την απόδοση ενός αξιογράφου μπορούν να είναι οι παρακάτω:

- ✓ η απόδοση ενός αντιπροσωπευτικού χρηματιστηριακού δείκτη (R)
- ✓ η μηνιαία ποσοστιαία αύξηση της βιομηχανικής παραγωγής στις ΗΠΑ (P)
- ✓ η αλλαγή του δείκτη τιμών καταναλωτή στις ΗΠΑ, που είναι ένα μέτρο εκτίμησης του πληθωρισμού (E)
- ✓ η διαφορά μεταξύ του πραγματικού και του αναμενόμενου επιπέδου πληθωρισμού (U)

η απρόσμενη αλλαγή στο spread των ομολόγων (URP)

η απρόσμενη μετατόπιση στην καμπύλη απόδοσης (U)

Οπότε σύμφωνα με τα παραπάνω, η εξίσωση παλινδρόμησης για την αξιολόγηση της απόδοσης μιας μετοχής μπορεί να πάρει την μορφή της εξίσωσης 11

$$(11) R = \alpha + Q_R R + Q_P P + Q_E E + Q_U U + Q_{URP} URP + Q_{UT} UT + \text{εξίσωση 10} \\ \text{όπου,}$$

α μια σταθερά της μετοχής.

e το ιδιοσυγκρασιακό τυχαίο σφάλμα της μετοχής.

Σχετικά με τους μικροοικονομικούς παράγοντες κινδύνου, οι οποίοι σχετίζονται με τις ιδιαίτερες οικονομικές μεταβλητές των εταιρειών που οι αποδόσεις των μετοχών τους θέλουμε να εκτιμηθούν, σημαντική είναι η συμβολή των Fama και French (1993). Στο πολυμεταβλητό υπόδειγμα που προτείνουν στην αξιολόγηση ενός αξιογράφου, εκτός από την απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς, σημαντικό ρόλο παίζουν και οι παρακάτω μικροοικονομικοί παράγοντες:

□ Small Minus Big (SMB), που αναπαριστά την διαφορά της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου μετοχών μικρής κεφαλαιοποίησης και ενός χαρτοφυλακίου μετοχών μεγάλης κεφαλαιοποίησης.

□ High Minus Low (HML), που αντιπροσωπεύει την διαφορά της απόδοσης ενός χαρτοφυλακίου μετοχών εταιρειών «αξίας», δηλαδή εταιρειών με υψηλές τιμές του δείκτη λογιστική προς αγοραία αξία και ενός χαρτοφυλακίου μετοχών εταιρειών «ανάπτυξης», δηλαδή εταιρειών με χαμηλές τιμές του δείκτη λογιστική προς αγοραία αξία.

Οπότε το υπόδειγμα τριών παραγόντων των Fama και French περιγράφεται από την παρακάτω(11) εξίσωση παλινδρόμησης:

$$(11) R = r + Q_R (R - r) + Q_M M + Q_H H + \text{εξίσωση 11}$$

4.1 Σύγκριση CAPM με APT

Το Μοντέλο Τιμολόγησης Εξισορροπητικής Κερδοσκοπίας (APT) και το Μοντέλο

Αποτίμησης Περιουσιακών Στοιχείων (CAPM) είναι δύο εναλλακτικά μοντέλα που χρησιμοποιούνται, ώστε να εκτιμηθεί η σχέση μεταξύ του κινδύνου και της αναμενόμενης απόδοσης μιας επένδυσης. Η θεωρία του CAPM αναπτύχθηκε νωρίτερα από αυτήν του APT. Μάλιστα το APT δημιουργήθηκε, για να εξηγήσει κάποιες αστοχίες του CAPM. Όμως η θεωρητική του βάση απορρέει από το CAPM.

Το APT διαφέρει από το CAPM στο ότι είναι λιγότερο περιοριστικό ως προς τον αριθμό των συστηματικών παραγόντων που επηρεάζουν την απόδοση ενός αξιογράφου ή ενός χαρτοφυλακίου.

Πιο συγκεκριμένα, το APT θεωρεί ότι η αναμενόμενη απόδοση ενός αξιογράφου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες κινδύνου, ενώ το CAPM θεωρεί ότι η αναμενόμενη απόδοση εξαρτάται μόνο από την απόδοση του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

Τέλος, ενδιαφέρον παρουσιάζει και η σύγκριση των δύο μοντέλων ως προς την ανάπτυξη της δομής της θεωρίας τους. Η ανάλυση της θεωρίας του CAPM ξεκινά με την συζήτηση περί αποδοτικών συνόρων δίνοντας στον επενδυτή μια διευρυμένη διαισθητική αντίληψη της θεωρίας των επενδύσεων σε αξιόγραφα. Αρχικά βρίσκουμε το αποδοτικό σύνορο δύο αξιογράφων.

Ύστερα προχωρούμε στην εύρεση του αποδοτικού συνόρου πολλών αξιογράφων και καταλήγουμε στην δημιουργία του αποδοτικού συνόρου που αποτελείται από συνδυασμούς μεταξύ πολλών αξιογράφων και του περιουσιακού στοιχείου χωρίς κίνδυνο. Αντίθετα, η ανάπτυξη της θεωρίας του APT δεν μπορεί να γίνει όπως παραπάνω.

Όμως δίνει και αυτή μια πολύ σημαντική διαισθητική εικόνα περί επενδύσεων. Η βασική ιδέα είναι ότι στην εξίσωση παλινδρόμησης του APT θα προσθέτουμε παράγοντες κινδύνου, μέχρις ότου ο μη συστηματικός κίνδυνος κάθε αξιογράφου να είναι ασυσχέτιστος με το μη συστηματικό κίνδυνο κάθε άλλου αξιογράφου.

Τελικά, όσο προσθέτουμε μετοχές στο χαρτοφυλάκιο, η εξίσωση παλινδρόμησης του APT θα περιλαμβάνει μόνο τους όρους κινδύνου που δεν μπορούν να διαφοροποιηθούν

Κεφάλαιο 5: Επενδύσεις χαρτοφυλακίου

Μία από τις πιο διαδεδομένες μορφές επενδύσεων σήμερα είναι η λεγόμενες επενδύσεις χαρτοφυλακίου. Άνθρωποι δηλαδή επενδύουν τα χρήματά τους σε κράτη ή εταιρίες τρίτων προσώπων, με σκοπό βέβαια την κατοχύρωση της καλύτερης απόδοσης του κεφαλαίου τους.

Προϊόντα που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία (Financial Assets) είναι τα οι μετοχές, τα ομόλογα, τα αμοιβαία κεφάλαια και τα παράγωγα, οι αγορές των οποίων βρίσκεται σε συνεχή ανάπτυξη. Στην παρούσα εργασία θα ασχοληθούμε με τις δύο πρώτες μορφές προϊόντων, τα ομόλογα και τις μετοχές, τα οποία κατέχουν ακόμα τη μερίδα του λέοντος στα χαρτοφυλάκια των ανά τον κόσμο επενδυτών

Με τον όρο απόδοση μιας επένδυσης αναφερόμαστε στο λόγο της αξίας της επένδυσης στη λήξη προς την αξία της επένδυσης στην αρχή. Βαθμός απόδοσης είναι η μεταβολή της αξίας της επένδυσης προς την αρχική αξία.

Η απόδοση μιας επένδυσης είναι έννοια εξαρτώμενη με αυτή του κινδύνου. Ως κίνδυνος αναφέρεται το ενδεχόμενο η επένδυση να μην έχει την αναμενόμενη απόδοση, με πιθανό αποτέλεσμα την απώλεια όλης ή μέρους της αρχικής επένδυσης. Όσο μεγαλύτερος λοιπόν, είναι ο αναλαμβανόμενος κίνδυνος, τόσο υψηλότερη είναι η αναμενόμενη απόδοση, χωρίς αυτό να εξασφαλίζει κάτι καθώς μεγαλύτερος κίνδυνος μπορεί επίσης να συνεπάγεται μεγαλύτερες απώλειες.

5.1 Μετοχές

Με τον όρο μετοχή αναφερόμαστε σε τίτλους ιδιοκτησίας μιας επιχείρησης, σε ένα από τα ίσα μερίδια, δηλαδή στα οποία διαιρείται το μετοχικό κεφάλαιο κάθε ανώνυμης εταιρίας. Όταν ένας επενδυτής γίνεται μέτοχος μιας εταιρίας, έχει αυτόματα κάποια δικαιώματα, ανάλογα με το ποσοστό της εταιρίας που αντιστοιχεί στον αριθμό των μετοχών που διαθέτει. Τον αριθμό δηλαδή των μετοχών τις οποίες έχει στην κατοχή του προς το σύνολο των μετοχών από τον οποίο αποτελείται το μετοχικό κεφάλαιο της εταιρίας.

Τέτοια δικαιώματα είναι η αποκομιδή μερίσματος από τα ετήσια κέρδη της εταιρίας, η προτίμηση σε περίπτωση έκδοσης νέων μετοχών (δικαίωμα προτίμησης), ποσοστό από την περιουσία της εταιρίας ίσο με το ποσοστό των μετοχών, σε περίπτωση διάλυσής της και δικαίωμα ψήφου στη γενική συνέλευση της εταιρίας, επίσης ανάλογο με το ποσοστό των μετοχών του.

Οι μετοχές μιας εταιρίας διακρίνονται σε κοινές, προνομιούχες και επικαρπίας. Οι κοινές μετοχές (common stocks) είναι το πιο διαδεδομένο είδος μετοχής αλλά ταυτόχρονα και ένας από τους λιγότερο ασφαλείς τύπους επενδύσεων χαρτοφυλακίου.

Ο μέτοχος απολαμβάνει τα δικαιώματα που αναφέρονται παραπάνω αλλά σε περίπτωση χρεοκοπίας της επιχείρησης είναι ο τελευταίος που θα αποζημιωθεί μετά από ομολογιούχους και κατόχους προνομιούχων μετοχών. Αυτό το είδος μετοχών προσφέρει στον ιδιοκτήτη δύο τρόπους αύξησης του εισοδήματός του. Αρχικά με τη διανομή μερίσματος, η οποία όμως σε αντίθεση με τον τόκο των ομολόγων δεν είναι εξασφαλισμένη κάθε χρόνο.

Αν η εταιρία δεν έχει κέρδη, ή αν η διοίκηση αποφασίσει να μην διανείμει μερίσματα και να επανεπενδύσει τα ετήσια κέρδη της εταιρίας, τότε οι κάτοχοι μετοχών δεν θα λάβουν μέρισμα.

Ο δεύτερος τρόπος είναι με την πώληση των μετοχών. Σε περίπτωση δηλαδή που ο κάτοχος αποφασίσει να πουλήσει το μερίδιό του στην εταιρία σε τιμή μεγαλύτερη από αυτήν που την αγόρασε, εξασφαλίζει αυτόματα κέρδος.

Οι προνομιούχες μετοχές (preferred stocks), εκτός από τα παραπάνω δικαιώματα των κοινών μετοχών, παρέχουν συνήθως μερικά ακόμα προνόμια που τις κάνουν να διαφέρουν από τις κοινές μετοχές και να μοιάζουν σε ορισμένα σημεία με ομολογίες.

Προηγούνται των κοινών μετοχών στη διανομή μερίσματος και τη διανομή του προϊόντος εκκαθάρισης σε περίπτωση λύσης της ανώνυμης εταιρίας.

Επίσης, πολλές φορές λειτουργούν σωρευτικά, τους διανέμεται δηλαδή αθροιστικά το μέρισμα σε περίπτωση που η εταιρία δεν είχε διανείμει μέρισμα κατά το παρελθόν ή ακόμα σε άλλες περιπτώσεις που η εταιρία δεν εμφανίζει κέρδη, παρέχουν τόκο επί της ονομαστικής αξίας τους.

Το μόνο μειονέκτημα των προνομιούχων σε σχέση με τις κοινές μετοχές είναι η έλλειψη δικαιώματος ψήφου στη γενική συνέλευση της εταιρίας.

Τέλος, μετοχές επικαρπίας εκδίδονται σε περιπτώσεις απόσβεσης του μετοχικού κεφαλαίου της εταιρίας, με ταυτόχρονη απόδοση της ονομαστικής αξίας των μετοχών που αποσβέστηκαν στους κατόχους τους.

Στους κατόχους λοιπόν των μετοχών που αποσβέστηκαν δίνονται επίσης άλλες μετοχές, οι μετοχές επικαρπίας.

Ο κάτοχος της μετοχής επικαρπίας έχει όλα τα δικαιώματα του μετόχου. Δεν έχει όμως δικαίωμα στην ανάληψη του πρώτου μερίσματος και δεν δικαιούται να μετέχει στην διανομή του κεφαλαίου, σε περίπτωση εκκαθάρισης, παρά μόνο όταν ικανοποιηθούν οι δανειστές της εταιρίας και οι άλλοι μέτοχοι που δεν έχουν λάβει μετοχές επικαρπίας. (Kaplan, CFA 2017 Exam Prep, Book 3, 2016)

Η ονομαστική αξία ή αξία στο άρτιο (normal value ή par value) των μετοχών είναι η αξία που αναγράφεται πάνω στον τίτλο και στο καταστατικό της εταιρίας και είναι ίση με τον λόγο του μετοχικού κεφαλαίου της επιχείρησης προς τον αριθμό των μετοχών που έχουν εκδοθεί. Παραμένει αμετάβλητη στο πέρασμα του χρόνου ανεξάρτητα από την πραγματική αξία της μετοχής.

Η τιμή έκδοσης είναι η τιμή που διατίθενται οι μετοχές, όταν γίνονται για πρώτη φορά αντικείμενο διαπραγμάτευσης, είτε δηλαδή κατά τη σύσταση της εταιρίας, ή σε κάποια αύξηση μετοχικού κεφαλαίου. Μία μετοχή μπορεί να εκδίδεται στην ονομαστική της αξία ή σε κάποια τιμή μεγαλύτερη ή μικρότερη αυτής.

Αν εκδίδεται στην ονομαστική της αξία λέγεται ότι εκδόθηκε στο άρτιο (par value). Αντίθετα αν μια μετοχή εκδοθεί σε τιμή μεγαλύτερη ή μικρότερη της ονομαστικής αξίας αναφέρεται σαν τιμή υπέρ ή υπό το άρτιο αντίστοιχα (premium stocks - discount stocks).

Η λογιστική αξία (book value) της μετοχής είναι η τιμή που προκύπτει από τον λόγο της καθαρής θέσης της επιχείρησης, προς τον αριθμό των εκδοθέντων μετοχών. Η οικονομική ή εσωτερική αξία (economic intrinsic value) είναι η αξία της μετοχής, όπως προκύπτει από την προεξόφληση των μελλοντικών κερδών της εταιρίας.

Η πραγματική αξία της μετοχής είναι αντίστοιχα η τιμή που προκύπτει από τη διαίρεση της πραγματικής καθαρής θέσης της εταιρίας δια τον αριθμό των μετοχών. Η πραγματική καθαρή θέση βέβαια μπορεί να υπολογιστεί μόνο αφού αποτιμηθούν τα στοιχεία Ενεργητικού και Παθητικού στην τρέχουσα αξία τους.

Τέλος, χρηματιστηριακή αξία (market value) ή αγοραία τιμή της μετοχής είναι η αξία που διαμορφώνεται κατά τη διαπραγμάτευση της μετοχής στο χρηματιστήριο αξιών (δευτερογενής αγορά).

Το γινόμενο της αγοραίας τιμής επί τον αριθμό των μετοχών που έχουν εκδοθεί και βρίσκονται σε κυκλοφορία ισούται με την αγοραία αξία του μετοχικού κεφαλαίου της επιχείρησης. Θεωρητικά σε ένα περιβάλλον με ισορροπημένες οικονομικές συνθήκες, η χρηματιστηριακή αξία πρέπει να συμπίπτει με την πραγματική αξία της μετοχής.

Η χρηματιστηριακή αξία των μετοχών είναι συνάρτηση πολλών πραγμάτων, τόσο του κλίματος της αγοράς και της σχέσης ζήτησης και προσφοράς, όσο και εσωτερικών παραγόντων της ίδιας της εταιρίας.

Πρέπει να σημειωθεί εδώ ότι από τις συναλλαγές που λαμβάνουν χώρα στην δευτερογενή αγορά, η κάθε εταιρία δεν έχει κανένα οικονομικό όφελος. Όφελος έχει μόνο μέσω έκδοσης και διάθεσης νέων μετοχών στην πρωτογενή αγορά, την αύξηση του μετοχικού της κεφαλαίου. (Kaplan, CFA 2017 Exam Prep, Book 3, 2016)

Οι μετοχές, όπως και όλα τα χρηματοοικονομικά προϊόντα παρέχουν μια αναμενόμενη μελλοντική ροή χρημάτων, που αποτελείται από τα μελλοντικά αναμενόμενα μερίσματα και την αναμενόμενη τιμή στην οποία οι επενδυτές υπολογίζουν να πουλήσουν τις μετοχές τους. Ως εκ τούτου η τιμή των μετοχών υπολογίζεται με τον ίδιο τρόπο που υπολογίζονται οι τιμές των υπόλοιπων χρηματοοικονομικών προϊόντων.

Στην παρούσα παράγραφο θα διατυπώσουμε ορισμένες βασικές εξισώσεις (υποδείγματα), οι οποίες προσδιορίζουν την αξία των μετοχών μιας επιχειρήσεως κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες.

D_t = Το ετήσιο μέρισμα ανά μετοχή που αναμένεται να εισπράξει ο μέτοχος στο τέλος του έτους t ($t=1,2,\dots,n$). D_0 είναι το μέρισμα που έχει ήδη εισπραχθεί, άρα είναι γνωστό, ενώ D_1, D_2,\dots τα μερίσματα που θα εισπραχθούν στο τέλος του πρώτου, δεύτερου χρόνου κ.ο.κ., τα οποία αποτελούν αναμενόμενες τιμές.

P_0 = Η σημερινή πραγματική αγοραία τιμή της μετοχής, όπως αυτή έχει διαμορφωθεί στο Χρηματιστήριο Αξιών.

\hat{P}_t = Η αναμενόμενη αξία της μετοχής στο τέλος του έτους t . \hat{P}_1 είναι η αναμενόμενη αξία της μετοχής στο τέλος του έτους 1 κ.ο.κ.

g = Ο αναμενόμενος ρυθμός αύξησης του ετήσιου μερίσματος ανά μετοχή (growth rate)

k_s = Το ελάχιστο αποδεκτό ή απαιτούμενο ετήσιο επιτόκιο απόδοσης από την επένδυση στη μετοχή, λαμβάνοντας υπόψη το μέτρο επικινδυνότητας της επένδυσης και τα επιτόκια στην αγορά από αντίστοιχες επενδύσεις.

\hat{k}_s = Το αναμενόμενο εσωτερικό επιτόκιο απόδοσης, το οποίο αναμένει ο επενδυτής να λάβει.

\bar{k}_s = Το τελικό, πραγματικό επιτόκιο που θα λάβει ο επενδυτής.

Οι παραπάνω τιμές και ειδικότερα το αναμενόμενο ετήσιο μέρισμα D_t και το απαιτούμενο ετήσιο επιτόκιο απόδοσης k_s διαφέρουν από επενδυτή σε επενδυτή ανάλογα με το επενδυτικό προφίλ του και την πληροφόρηση που έχει και με αυτόν τον τρόπο οδηγούμαστε στον προσδιορισμό διαφορετικών αξιών των μετοχών (θεωρητικών αξιών) \hat{P}_0 .

Κάπως έτσι εμφανίζονται την ίδια στιγμή στην αγορά άλλοι επενδυτές ως πωλητές και άλλοι ως αγοραστές των ίδιων μετοχών. Ως αγοραστές εμφανίζονται αυτοί που θεωρούν ότι η αξία \hat{P}_0 είναι μεγαλύτερη της αγοραίας τιμής P_0 ενώ όσοι πιστεύουν το αντίθετο εμφανίζονται ως πωλητές.

Παρακάτω ακολουθεί μια ανάλυση μέσω της οποίας θα προσπαθήσουμε να εξηγήσουμε τον τρόπο με τον οποίο προσδιορίζει ο κάθε επενδυτής την αναμενόμενη αξία μιας μετοχής. Μέσα από αυτή τη διαδικασία ο εκάστοτε επενδυτής χαράζει και την στρατηγική διαχείρισης του χαρτοφυλακίου του.

Η αγορά και κατ' επέκταση η κατοχή μιας μετοχής αποσκοπεί εκ μέρους του επενδυτή στην κερδοφορία. Το αναμενόμενο επιτόκιο λοιπόν από την επένδυση σε μια μετοχή προέρχεται από δύο πηγές :

α) από τη μερισματική απόδοση (dividend yield), την προσδοκώμενη δηλαδή διανομή μερίσματος στο τέλος του έτους, η οποία υπολογίζεται ως το πηλίκο του μερίσματος προς την επένδυση D_1 / P_0 και

β) από την ενδεχόμενη πώληση της μετοχής στο τέλος του έτους σε τιμή μεγαλύτερη από την τιμή αγοράς της, τη λεγόμενη απόδοση από υπεραξία κεφαλαίου (capital gain):

$$(\hat{P}_1 - P_0) / P_0$$

Από τις δύο παραπάνω σχέσεις, συμπεραίνουμε ότι το αναμενόμενο ετήσιο επιτόκιο απόδοσης ή αλλιώς ολική απόδοση ισούται με :

$$\hat{k}_s = D_1 / P_0 + (\hat{P}_1 - P_0) / P_0 = D_1 + (\hat{P}_1 - P_0) / P_0$$

Η αναμενόμενη σημερινή αξία μιας μετοχής αν γνωρίζαμε τις προβλέψεις των επενδυτών για το μέρισμα και την τιμή της μετοχής στο τέλος του έτους καθώς και την απόδοση άλλων μετοχών ισοδύναμου κινδύνου είναι :

$$\hat{P}_0 = (D_1 + \hat{P}_1) / (1 + k_s)$$

Μέσω της παραπάνω σχέσης θα ήταν δυνατόν να αποφασίσει ο εκάστοτε επενδυτής με βεβαιότητα αν η σημερινή αγοραία τιμή μιας μετοχής ανταποκρίνεται στις προϋποθέσεις της επενδυτικής του στρατηγικής και να επενδύσει σε αυτήν.

τέλος με την ίδια ακριβώς συλλογιστική φτάνουμε στον πιο γενικό

τύπο :

$$\hat{P}_0 = D_1 / (1 + k_s) + D_2 / (1 + k_s)^2 + D_3 / (1 + k_s)^3 + \dots + D_n / (1 + k_s)^n + \hat{P}_n / (1 + k_s)^n = \sum D_t / (1 + k_s)^t + \hat{P}_n / (1 + k_s)^n$$

Η τελευταία εξίσωση είναι ουσιαστικά η ίδια εξίσωση με αυτή που δίνει την σημερινή αξία μιας ομολογίας, με διαφορά ότι αντί του σταθερού ετήσιου τοκομεριδίου τα μερίσματα δεν είναι σταθερά αλλά συνήθως αυξανόμενα και αντί της ονομαστικής αξίας της ομολογίας εδώ έχουμε την αναμενόμενη αξία στο τέλος του έτους n. Από αυτές τις δυο διαφορές προκύπτει και η διαφορά του βαθμού αβεβαιότητας που υπάρχει στις δυο αποτιμήσεις. Η αποτίμηση της αξίας μιας ομολογίας είναι γίνεται σε κλίμα βεβαιότητας, κάτι που δεν ισχύει για την αξία μια μετοχής. (Ευθυμόγλου, 1996)

Κεφάλαιο 6: Εμπειρική έρευνα

Το 'υπόδειγμα 3 παραγόντων' που εισήγαγαν οι Fama, French, (1993) αποτελεί ένα πολυπαραγοντικό υπόδειγμα, το οποίο δε βασίζεται σε μακροοικονομικούς παράγοντες ή σε επιτοκιακές διαφορές αλλά σε παράγοντες που σχετίζονται με χαρακτηριστικά επιχειρήσεων.

Οι μεταβλητές οι οποίες δεν είναι σημαντικές στην αποτίμηση αξιογράφων, έχουν την ερμηνευτική ικανότητα να εξηγήσουν τη διασπρωματικότητα των μέσων αποδόσεων.

Οι Fama, French (1993) διαπιστώνουν ότι η συμπεριφορά του χαρτοφυλακίου της αγοράς δεν αποτελεί το μοναδικό ερμηνευτικό παράγοντα της πορείας των αποδόσεων των μετοχών. Αντίθετα, μεταβλητές που δεν θεωρούνται σημαντικές στην αποτίμηση αξιογράφων, μπορούν να ερμηνεύσουν τις αποδόσεις. Τέτοιες μεταβλητές είναι ο βαθμός κεφαλαιοποίησης και ο δείκτης book to market.

Σύμφωνα με την εξίσωση (7) που περιγράψαμε παραπάνω, εξαρτημένη μεταβλητή είναι οι υπερβάλλουσες αποδόσεις των μετοχών, ενώ οι ανεξάρτητες μεταβλητές του υποδείγματος είναι:

α) οι αποδόσεις του χαρτοφυλακίου της αγοράς μείον την απόδοση αξιόγραφου χωρίς κίνδυνο όπως έχει ήδη παρουσιαστεί στο μονομεταβλητό CAPM, ως η βασική παράμετρος υπολογισμού των αποδόσεων μιας μετοχής

β) ο παράγοντας μεγέθους, δηλαδή η διαφορά των αποδόσεων ενός χαρτοφυλακίου με μετοχές με μικρή κεφαλαιοποίηση και ενός χαρτοφυλακίου με μετοχές με μεγάλη κεφαλαιοποίηση.

γ) ο παράγοντας αξίας, η διαφορά των αποδόσεων ενός χαρτοφυλακίου με μετοχές με υψηλό λόγο book to market και ενός χαρτοφυλακίου με μετοχές με χαμηλό λόγο book to market.

Θα τρέξουμε το CAPM έχοντας κάθε φορά σαν εξαρτημένη μεταβλητή τις αποδόσεις των factors HML και SMB

Λαμβάνοντας υπόψη ότι

A) στις 20/1/2020 επιβεβαιώθηκε η μετάδοση του ιού από άνθρωπο σε άνθρωπο

B) στις 19/3/2020 έγινε το πρώτο lockdown στις ΗΠΑ και συγκεκριμένα στην Καλιφόρνια

Οι χρονικές περίοδοι για κάθε μια παλινδρόμηση είναι

1) 20.01.2018- 20.01.2020

2) 21.01.2020- 19.03.2020

3) 19.03.2020- 31.12.2021

Οπότε θα τρέξουμε δύο παλινδρομήσεις για κάθε μια περίοδο. Μια με εξαρτημένη μεταβλητή τον παράγοντα SMB και μια με εξαρτημένη μεταβλητή τον παράγοντα HML

Πρώτη περίοδος 20.01.2018-20.01.2020

Εξαρτημένη μεταβλητή: SMB

	Συντελεστής	t-λόγος	p-τιμή	
const	-0.0179867	-0.8033	0.4222	
MktRF	0.0404876	1.744	0.0817	*

Εξαρτημένη μεταβλητή: HML

	Συντελεστής	t-λόγος	p-τιμή	
const	-0.0428427	-1.679	0.0937	*
MktRF	-0.141965	-5.369	<0.0001	***

Δεύτερη περίοδος 20.01.2020-19.03.2020

Εξαρτημένη μεταβλητή: SMB

	Συντελεστής	t-λόγος	p-τιμή	
const	-0.187659	-0.9260	0.3600	
MktRF	-0.0199497	-0.3735	0.7107	

Εξαρτημένη μεταβλητή: HML

	Συντελεστής	t-λόγος	p-τιμή	
const	-0.343767	-2.010	0.0512	*
MktRF	0.184409	4.092	0.0002	***

Τρίτη περίοδος 19.03.2020-31.12.2021

Εξαρτημένη μεταβλητή: SMB

	Συντελεστής	t-λόγος	p-τιμή	
const	0.00350697	0.09382	0.9253	
MktRF	0.202999	6.643	<0.0001	***

Εξαρτημένη μεταβλητή: HML

	Συντελεστής	t-λόγος	p-τιμή	
const	0.0182527	0.2703	0.7871	

MktRF	0.0760834	1.378	0.1688	
-------	-----------	-------	--------	--

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για κάθε μια από τις περιόδους 20.01.2018-20.01.2020, 20.01.2020-19.03.2020 και 19.03.2020-31.12.2021 τρέξαμε δύο παλινδρομήσεις. Στην πρώτη παλινδρόμηση ως εξαρτημένη μεταβλητή είχαμε τον παράγοντα SMB και στην δεύτερη τον παράγοντα HML. Και στις δύο παλινδρομήσεις μας η ερμηνευτική μεταβλητή είναι η Mkt-Rf, όπως είναι στην εξίσωση του υποδείγματος CAPM.

Στην πρώτη περίοδο, από 20.01.2018 έως 20.01.2020, στην εξίσωση παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τον παράγοντα SMB η ερμηνευτική μεταβλητή έχει θετικό πρόσημο και είναι στατιστικά σημαντική. Στην, δεύτερη εξίσωση παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τον παράγοντα HML, η ερμηνευτική μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική έχοντας όμως αρνητικό πρόσημο.

Στην δεύτερη περίοδο, από 20.02.2020 έως 19.03.2020 στην εξίσωση παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τον παράγοντα SMB η ερμηνευτική μεταβλητή δεν είναι στατιστικά σημαντική και έχει αρνητικό πρόσημο. Στην δεύτερη εξίσωση παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τον παράγοντα HML, η ερμηνευτική μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική έχοντας όμως θετικό πρόσημο.

Στην Τρίτη περίοδο, από 19.03.2020 έως 31.12.2021 στην εξίσωση παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τον παράγοντα SMB η ερμηνευτική μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική και έχει θετικό πρόσημο. Στην, δεύτερη εξίσωση παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τον παράγοντα HML, η ερμηνευτική μεταβλητή δεν είναι στατιστικά σημαντική και έχει θετικό πρόσημο.

Παρατηρούμε ότι το πρόσημο του παράγοντα SMB εναλλάσσεται από θετικό στην πρώτη περίοδο, σε αρνητικό την δεύτερη περίοδο και σε θετικό στην τρίτη περίοδο. Επίσης ο παράγοντας SMB στην πρώτη περίοδο είναι στατιστικά σημαντικός, στη δεύτερη περίοδο μη στατιστικά σημαντικός και στην τρίτη περίοδο γίνεται πάλι στατιστικά σημαντικός.

Το πρόσημο του παράγοντα HML εναλλάσσεται από αρνητικό στην πρώτη περίοδο, σε θετικό στην δεύτερη περίοδο, παραμένοντας θετικό και στην τρίτη περίοδο. Στην πρώτη και στην δεύτερη περίοδο ο παράγοντας HML είναι στατιστικά σημαντικός και στην τρίτη περίοδο μη στατιστικά σημαντικός.

Η εκτίμηση των μοντέλων έγινε με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Η υιοθέτηση της μεθόδου αυτής προϋποθέτει την υιοθέτηση

περιοριστικών υποθέσεων οι οποίες πρέπει να ελέγχονται εμπειρικά. Η παραβίαση των υποθέσεων αυτών δημιουργούν σοβαρά προβλήματα αξιοπιστίας των μοντέλων και κατ' επέκταση της αξιοπιστίας στην τιμή του συντελεστή β

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι έλεγχοι παραβίασης των υποθέσεων σε πλήρη αντιστοιχία με την σειρά που παρουσιάσαμε τις παλινδρομήσεις.

Πίνακας 1

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας White					
OLS, χρήση των παρατηρήσεων 2018-01-22:2020-01					
21 (T = 503)					
Εξαρτημένη μεταβλητή: uhat^2					
	συντελεστής	τυπ. σφάλμα	t-λόγος	p-τιμή	

***	const	0.244590	0.0184754	13.24	1.65e-34
**	MktRF	-0.0391560	0.0178051	-2.199	0.0283
0.3020	sq_MktRF	0.00820283	0.00793976	1.033	
R-τετράγωνο = 0.013759					
Στατιστική ελέγχου: $TR^2 = 6.920959$,					
με p-τιμή = $P(X\text{-τετράγωνο}(2) > 6.920959) = 0.031415$					

Πίνακας 2

Durbin-Watson στατιστική = 2.01291

H1: θετική αυτοσυσχέτιση

ρ-τιμή = 0.558119

H1: αρνητική αυτοσυσχέτιση

ρ-τιμή = 0.441881

Πίνακας 3

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας White

OLS, χρήση των παρατηρήσεων 2018-01-22:2020-01-21 (T = 503)

Εξαρτημένη μεταβλητή: uhat^2

συντελεστής τυπ. σφάλμα t-λόγος ρ-τιμή

	συντελεστής	τυπ. σφάλμα	t-λόγος	ρ-τιμή
const	0.808500	0.103095	7.842	2.69e-14 ***
HML	-0.0967312	0.157183	-0.6154	0.5386
sq_HML	0.189693	0.136191	1.393	0.1643

R-τετράγωνο = 0.004125

Στατιστική ελέγχου: $TR^2 = 2.074725$,

με ρ-τιμή = $P(X\text{-τετράγωνο}(2) > 2.074725) = 0.354388$

Πίνακας 4

Durbin-Watson στατιστική = 2.03601

H1: θετική αυτοσυσχέτιση

ρ-τιμή = 0.658411

H1: αρνητική αυτοσυσχέτιση

ρ-τιμή = 0.341589

Πίνακας 5

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας White
OLS, χρήση των παρατηρήσεων 2020-01-21:2020-03-19 (T = 42)
Εξαρτημένη μεταβλητή: uhat^2

συντελεστής τυπ. σφάλμα t-λόγος p-τιμή

const 1.47261 0.947867 1.554 0.1284
MktRF 0.241227 0.253713 0.9508 0.3476
sq_MktRF 0.0197647 0.0325438 0.6073 0.5472

R-τετράγωνο = 0.023740

Στατιστική ελέγχου: $TR^2 = 0.997094$,
με p-τιμή = $P(X\text{-τετράγωνο}(2) > 0.997094) = 0.607413$

Πίνακας 6

Durbin-Watson στατιστική = 2.17323

H1: θετική αυτοσυσχέτιση

p-τιμή = 0.746598

H1: αρνητική αυτοσυσχέτιση

p-τιμή = 0.253402

Πίνακας 7

Ελεγχος ετεροσκεδαστικότητας White
OLS, χρήση των παρατηρήσεων 2020-01-21:2020-03-19 (T = 42)
Εξαρτημένη μεταβλητή: \hat{u}^2

	συντελεστής	τυπ. σφάλμα	t-λόγος	p-τιμή
const	0.644697	0.344441	1.872	0.0688 *
MktRF	-0.0669040	0.0921954	-0.7257	0.4724
sq_MktRF	0.0302037	0.0118259	2.554	0.0147 **

R-τετράγωνο = 0.216244

Στατιστική ελέγχου: $TR^2 = 9.082248$,
με p-τιμή = $P(X\text{-τετράγωνο}(2) > 9.082248) = 0.010661$

Πίνακας 8

Durbin-Watson στατιστική = 1.82553

H1: θετική αυτοσυσχέτιση

p-τιμή = 0.317506

H1: αρνητική αυτοσυσχέτιση

p-τιμή = 0.682494

Πίνακας 9

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας White
OLS, χρήση των παρατηρήσεων 2020-03-25:2021-12-31 (T = 448)
Εξαρτημένη μεταβλητή: \hat{u}^2

συντελεστής τυπ. σφάλμα t-λόγος p-τιμή

	συντελεστής	τυπ. σφάλμα	t-λόγος	p-τιμή
const	0.584078	0.0456918	12.78	4.34e-32 ***
MktRF	0.0106721	0.0352407	0.3028	0.7622
sq_MktRF	0.0174248	0.0109420	1.592	0.1120

R-τετράγωνο = 0.006153

Στατιστική ελέγχου: $TR^2 = 2.756611$,
με p-τιμή = $P(X\text{-τετράγωνο}(2) > 2.756611) = 0.252005$

Πίνακας 10

Durbin-Watson στατιστική = 2.12111

H1: θετική αυτοσυσχέτιση

p-τιμή = 0.909573

H1: αρνητική αυτοσυσχέτιση

p-τιμή = 0.0904269

Πίνακας 11

Έλεγχος ετεροσκεδαστικότητας White
OLS, χρήση των παρατηρήσεων 2020-03-25:2021-12-31 (T = 448)
Εξαρτημένη μεταβλητή: uhat²

συντελεστής τυπ. σφάλμα t-λόγος p-τιμή

	συντελεστής	τυπ. σφάλμα	t-λόγος	p-τιμή
const	1.86251	0.186729	9.974	2.79e-21 ***
MktRF	0.136215	0.144018	0.9458	0.3448
sq_MktRF	0.0750021	0.0447168	1.677	0.0942 *

R-τετράγωνο = 0.009074

Στατιστική ελέγχου: $TR^2 = 4.065142$,
με p-τιμή = $P(\chi\text{-τετράγωνο}(2) > 4.065142) = 0.130998$

Πίνακας 12

Durbin-Watson στατιστική = 1.9016

H1: θετική αυτοσυσχέτιση

p-τιμή = 0.16327

H1: αρνητική αυτοσυσχέτιση

p-τιμή = 0.83673

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Fama, E.F. and K.R French (1993), “Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds”, *Journal of Financial Economics*, vol.33, p.3-56.
- Fama, E.F. and K.R French (1992), “The Cross-section of expected stock re- turns”, *Journal of Finance* ,vol.2
- Fama, E.F. and K.R French (1996), “The CAPM is wanted, Dead or Alive”, *Journal of Finance*, vol.5, p. 1947-1958.
- Fama, E.F. and K.R French (1996), “Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies”, *Journal of Finance*, vol.51, p.51-84.
- Fama, E.F. and K.R French (2006), “Profitability investment and Average Re- turns” *Journal of Financial Economics*, vol.82, p.491-518.
- Fama, E.F. and J.D MacBeth (1973), “Risk Return and Equilibrium: empirical Tests”, *Journal of Political Economy*, 81, 607-636.
- Sharpe William (1964), “Capital Asset Prices: A theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk”, *Journal of Finance*, vol.19, p.425-442.
- Fama, E., & French, K. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1-22.
- Fama, E., & French, K. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of financial economics*, 3-56.
- Fama, E., & French, K. (2016). International tests of a five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 123(3), 441-463
- Fama, E., & French, K. (2004). The capital asset pricing model: Theory and evidence. *Journal of economic perspectives*, 18(3), 25-46.
- Carhart, M. (1997), “On Persistence in Mutual Fund Performance”, *Journal of Finance*, 52, 57-82.
- Sharpe William (1963), “A simplified model for portfolio analysis”, *Management Science*, vol.9, p.277-293.

- R. Roll (1977), "A critique of the Asset Pricing Theory's Test", *Journal of Finance*, vol.4, p.129-176.
- Levy H. and Markowitz Harry M.(1979), "Approximating Expected Utility by a Function of Mean and Variance", *The American Economic Review*, Vol. 69, No. 3, p. 308-317
- Markowitz Harry M.(1991), "Foundations of Portfolio Theory", *The Journal of Finance*, Vol. 46, No. 2, p. 469-477
- Markowitz Harry M.(1952), "Portfolio Selection", *The Journal of Finance*, Vol. 7, p 77-91
- Markowitz Harry M.(1999), "The Early History of Portfolio Theory", *Financial Analysts Journal*, Vol. 55, No.4 p. 5-16
- Sharpe William, (1970), *Portfolio Theory and Capital Markets*, McGraw-Hill, Inc.
- Merton, R. (1971). SLOAN SCHOOL OF MANAGEMENT THEORY OF RATIONAL OPTION PRICING 574-71 MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY 50 MEMORIAL DRIVE.
- Merton, R. (1973). An Intertemporal Capital Asset Pricing Model. *Econometrica*, 41(5), 867
- Titman, S., John, K., Xie, W., Wei, K., & Xie, F. (2003). NBER WORKING PAPER SERIES CAPITAL INVESTMENTS AND STOCK RETURNS.
- Titman, Sheridan, KC John Wei, and Feixue Xie. (2004). Capital investments and stock returns. *Journal of financial and Quantitative Analysis*, 677-700.
- Tobin, James. (1958). Liquidity preference as behavior towards risk. *The review of economic studies*, 65-86.
- Hanif, S. I., & Hidayat, R. R. (2015). The Comparison Between Fama-french Three Factors Model (Ff3fm) and Capital Asset Pricing Model (Capm) as Investing Decision on Efficient Share (Study of Lq45 Listed in Indonesian Stock Exchange Periods of July 2010–June 2014). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 28(1), 193-203.
- Breeden D., «An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities», *Journal of Financial Economics* 7 (1979) 265-296.
- Roll R., Ross S., «Regulation, the Capital Asset Pricing Model, And the Arbitrage Pricing Theory», *Public Utilities Fortnightly*, May 26, 1983.
- Chan K., Chen N-F., David Hsieh, «An exploratory investigation of the firm size effect», *Journal of Financial Economics* 14 (1985), 451-471.

- Ευθυμόγλου, Π. Γ., (1996), Θέματα Χρηματοοικονομικής Διοικήσεως, Τευχος Β.
- Brown, R., (2009), Analysis of Investments & Management of Portfolios
- Bodie Z., Kane A. and Marcus A., (2005), Investments, Mc Graw - Hill, International Edition (Sixth Edition).
- Graeme W., (2006), «An introduction to Modern Portfolio Theory: Markowitz, CAP-M, APT and Black-Litterman», Financial Modelling Agency
- Ross S., Westerfield R. and Jaffe J., (2005), Corporate Finance, Mc Graw - Hill, Seventh Edition.

