ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS AND BUSINESS

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

SCHOOL OF BUSINESS

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ & ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ

MSc IN ACCOUNTING & FINANCE

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΚΡΟ-ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΜΕΤΟΧΙΚΕΣ ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΤΩΝ ΤΡΑΠΕΖΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΖΩΝΗ

Εργασία υποβληθείσα στο

Τμήμα Λογιστικής & Χρηματοοικονομικής

του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών

ως μέρος των απαιτήσεων για την απόκτηση

Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης

Αθήνα

Οκτώβριος 2021

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Εγκρίνουμε την εργασία της

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ **ΥΠΟΓΡΑΦΗ**

Δράκος Κωνσταντίνος

ΣΥΝΕΞΕΤΑΣΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ **ΥΠΟΓΡΑΦΗ**

Ρομπόλης Λεωνίδας

ΣΥΝΕΞΕΤΑΣΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ **ΥΠΟΓΡΑΦΗ**

Σπύρου Σπύρος

31/10/2021

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία για τη λήψη του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη Λογιστική και Χρηματοοικονομική έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό. Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο».

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ **ΥΠΟΓΡΑΦΗ**

Πάντου Μαρία Νεκταρία

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνήσει τους παράγοντες που επιδρούν στις μετοχές των τραπεζών μέσα στην Ευρώπη. Οι τράπεζες τα τελευταία χρόνια αντιμετώπισαν μεγάλες δυσκολίες, είτε λόγω της οικονομικής κρίσης που ξέσπασε το 2009, είτε λόγω της κατάστασης που δημιουργήθηκε με το ξέσπασμα της πανδημίας του covid-19 (pandemic covid-19). Η τελευταία κρίση (του covid) στην Ευρώπη σε σχέση με τις προηγούμενες περιόδους ύφεσης και τις οικονομικές κρίσεις είναι η γρηγορότερη και η εντονότερη στην ιστορία δημιουργώντας ένα κλίμα αβεβαιότητας στην οικονομία και προφανώς όλο αυτό έχει αντίκτυπο στις μετοχές των τραπεζών. Εμείς θα μελετήσουμε τις μηνιαίες αποδόσεις στις τραπεζικές μετοχές σε σχέση με τις ευρωπαϊκές μάκρο-μεταβλητές που έχουν σχηματιστεί έως πρότινος χρησιμοποιώντας από τη θεωρία τις αντίστοιχες μελέτες με τα γνωστά μοντέλα αποτίμησης του CAPM, Fama-French (3 and 5 factor model) και του Carhart (4 factor model). Η ανάλυσή μας έδειξε πως όλοι οι συστηματικοί παράγοντες από τα μοντέλα της θεωρίας είναι σημαντικοί και επιπλέον παρατηρούμε υποτιμημένες αποδόσεις του κλάδου σε σχέση με τους παράγοντες της αγοράς. Η μελέτη μας χωρίζεται σε 6 κεφάλαια, την εισαγωγή, την έως πρόσφατη μελέτη, τη μεθοδολογία, την περιγραφική ανάλυση των μεταβλητών, την εμπειρική ανάλυση και τέλος τον επίλογο όπου σχολιάζουμε τα αποτελέσματα μας. Εκεί γίνεται μια σύντομη παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε σχέση με προηγούμενες μελέτες. Τα δεδομένα μας ξεκινάνε από το Δεκέμβριο του 2003 μέχρι το Μάϊο του 2021 και πιο συγκεκριμένα αυτά αντλήθηκαν από τη βάση δεδομένων του Thomas Eikon database και τη Fama-French library. Η οικονομετρική μας ανάλυση χρησιμοποιεί pooled, random and fixed effect panel data και τα κατάλληλα τεστ για να ελέγξουμε ποιο μοντέλο εξηγεί καλύτερα τους παράγοντες που επιδράνε στις μετοχές των τραπεζών.

Λέξεις κλειδιά: Χρηματοοικονομική Κρίση , Ευρωζώνη , Τράπεζες, Μετοχές

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ iv

Λέξεις κλειδιά iv

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ v

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ- ΕΙΚΟΝΩΝ vi

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ vii

1. Κεφάλαιο : Θεωρία των Μοντέλων Αποτίμησης 3

1.1 Μοντέλο Τιμολόγησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (CAPM- Single factor model) 7

1.1.1. Ο συντελεστής βήτα (beta) 11

1.2 Fama and French model (Three-Factor and Five factor model) 13

1.3 Carhart model (four factor model) 17

1.4 Σύγκριση και σκοπός των μοντέλων 20

2. Κεφάλαιο: ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ 21

2.1 Μεθοδολογία Έρευνας 21

2.2 Περιγραφική ανάλυση δεδομένων 25

2.3 Εμπειρική ανάλυση δεδομένων 30

3. Συμπεράσματα 36

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 38

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ- ΕΙΚΟΝΩΝ

Γράφημα 1: Ο δανεισμός σε ζόμπι εταιρείες..... 1

Γράφημα 2: Επιχειρηματικές Επενδύσεις ….....2

Γράφημα 3: Κύκλος επιχειρηματικών επενδύσεων..... 3

Γράφημα 4: Η ευρωπαϊκή αβεβαιότητα ….....4

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΕΕ:	Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας:	ΕΚΤ
F.E.:	Fixed effect
R.E.:	Random effect
P.E.:	Pooled Effect

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

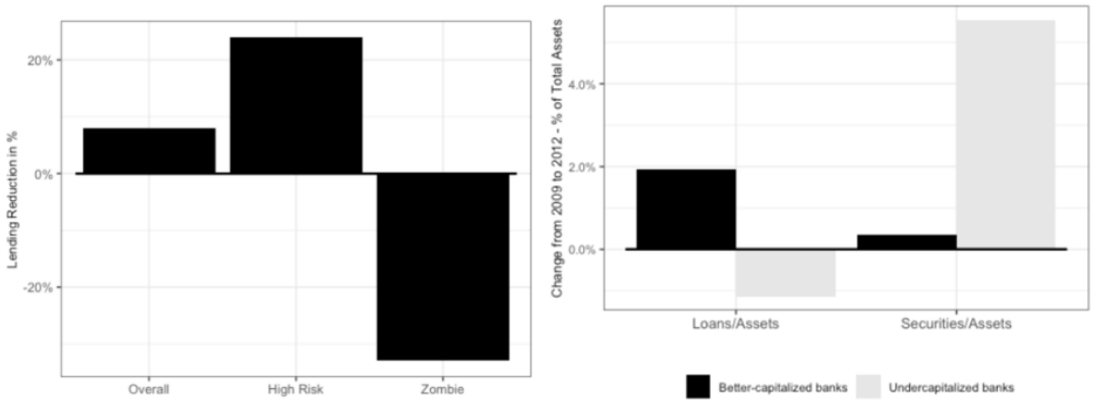
Εισαγωγή

Τα κρίσιμα γεγονότα και οι αναταράξεις στις χρηματοπιστωτικές αγορές τραβούσαν πάντα την προσοχή των οικονομικών ερευνητών, καθώς αυτές είναι οι μεγαλύτερες προκλήσεις για τις επικρατούσες θεωρίες και ιδανικές εν δυνάμει αφετηρίες για νέα παραδείγματα (Kristoufek L., 2013). Στην παρούσα εργασία πραγματευόμαστε ένα από τα πλέον ενδιαφέροντα γεγονότα της πρόσφατης ευρωπαϊκής ιστορίας, την κρίση της Ευρωζώνης, που επηρέασε σημαντικά την πορεία, αλλά και το χαρακτήρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η κρίση της Ευρωζώνης άρχισε να εμφανίζεται στα μέσα του 2009 και 2010-2012 και να επηρεάζει τις περισσότερες χώρες της ευρωζώνης. Ξεκίνησε όταν μια ομάδα δέκα τραπεζών της κεντρικής και νοτιοανατολικής Ευρώπης ζήτησε να λάβει πακέτο διάσωσης μέσω του τραπεζικού καναλιού δανεισμού. Είναι γνωστή ως η ευρωπαϊκή κρίση χρέους και περιλάμβανε την Ελλάδα, την Πορτογαλία, την Ιρλανδία, την Ισπανία και την Κύπρο, οι οποίες δεν μπόρεσαν να αποπληρώσουν ή να αναχρηματοδοτήσουν το δημόσιο χρέος τους ή και να διασώσουν τις υπερχρεωμένες τράπεζές τους. Αυτές οι χώρες ζήτησαν τη βοήθεια τρίτων, όπως της Ευρωπαϊκής Κεντρικής Τράπεζας (ΕΚΤ) και του Διεθνούς Νομισματικού Ταμείου (ΔΝΤ). Οι τράπεζες με χαμηλή κεφαλαιοποίηση 2009-2012 αύξησαν επίσης το βραχυπρόθεσμο δανεισμό τους από την ΕΚΤ και μετατόπισαν τα περιουσιακά τους στοιχεία από δάνεια σε επικίνδυνα κρατικά χρέη σε δανεισμό ζόμπι[1] εταιρειών, δηλαδή σε δανεισμό σε εταιρείες με υψηλά επίπεδα χρέους και χαμηλή δυνατότητα αποπληρωμής του καθώς και με χαμηλά επίπεδα κερδοφορίας, με αποτέλεσμα την εξασθένιση της πίστωσης σε άλλες υγιέστερες εταιρείες που οδήγησε σε αυξημένο κίνδυνο στον τραπεζικό τομέα. (Acharya et al. 2018, Schmidt et al. 2020)

[1] Οι εταιρείες ζόμπι ορίζονται ως εταιρείες στο τμήμα υψηλού κινδύνου (με βαθμολογία BB ή χαμηλότερη) που επανεξετάζουν επιδοτούμενη πίστωση από τράπεζες, δηλαδή πρέπει να πληρώσουν επιτόκιο που είναι υψηλότερο από το μέσο επιτόκιο των εταιρειών με αξιολόγηση AAA στον ίδιο κλάδο.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ



Γράφημα 1: Ο δανεισμός σε ζόμπι εταιρίες

Στη μελέτη μας χρησιμοποιούμε τις μετοχές από τις τράπεζες που βρίσκονται στην Ευρώπη και η ανάλυσή μας διερευνά τους παράγοντες που επηρέασαν τις αποδόσεις στις μετοχές μέσα στο χρόνο. Παίρνουμε τα δεδομένα από 12/2003 μέχρι και 6/2021, οπότε ουσιαστικά συμπεριλαμβάνουμε την ευρωπαϊκή κρίση χρέους καθώς και την κρίση από την πανδημία του κορωνοϊού. Η έρευνά μας προσπαθεί να εντοπίσει τι επιδρά και τι επηρεάζει τις μετοχές στον τραπεζικό τομέα και γι' αυτό εφαρμόζουμε τα γνωστά μοντέλα αποτίμησης του CAPM, Fama-French και Carhart.

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζονται τα μοντέλα που οι ερευνητές χρησιμοποιούν για την επεξήγηση και την τιμολόγηση περιουσιακών στοιχείων. Στο επόμενο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζεται η διαδικασία συλλογής δεδομένων και η μεθοδολογία. Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η εμπειρική μας ανάλυση από τη χρήση των μοντέλων CAPM, Fama-French (3FF και 5FF) και Carhart Model (4-factor μοντέλο). Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζουμε τα συμπεράσματα και τις μεθόδους επέκτασης της έρευνας.

1. Κεφάλαιο : Θεωρία των Μοντέλων Αποτίμησης

Αποτίμηση, ως γενική έννοια, είναι η εκτίμηση και γνώση της αξίας ενός περιουσιακού στοιχείου και τι είναι αυτό που την καθορίζει. Η εκτίμηση της αξίας ενός περιουσιακού στοιχείου βασίζεται είτε σε στοιχεία που εκτιμάται ότι θα αποτελέσουν μελλοντική αμοιβή για τα κεφάλαια που κάποιος έχει δεσμεύσει και έχει στερηθεί τη χρησιμότητα τους, είτε στη σύγκριση με παρόμοιες επενδύσεις σε παρόμοια περιουσιακά στοιχεία.

Ένα από τα περιουσιακά στοιχεία στο οποίο φυσικά και νομικά πρόσωπα παγκοσμίως επενδύουν με μεγαλύτερη ένταση είναι οι μετοχές. Για το λόγο αυτό, η διαδικασία της αποτίμησης μετοχών έχει προσελκύσει το έντονο ενδιαφέρον τόσο των πρακτικών αναλυτών, όσο και των ακαδημαϊκών ερευνητών. Η αποτίμηση των μετοχών συνιστά προϋπόθεση για τη λήψη ορθής απόφασης σχετικά α) με την επιλογή ενός χαρτοφυλακίου επενδύσεων, β) με το ποια είναι η κατάλληλη τιμή, που πρέπει να πληρώσουμε στην πραγματοποίηση επενδύσεων ή να λάβουμε σε μια εξαγορά, γ) με τη χρηματοδότηση, και δ) με τις επιλογές μερισμάτων κατά τη λειτουργία μιας επιχείρησης.

Βασική, λοιπόν, προϋπόθεση για την επιτυχή δραστηριοποίηση των επενδυτών στο χρηματιστήριο είναι η δυνατότητα να πραγματοποιούν σωστές προβλέψεις αναφορικά με τις τιμές και τις αποδόσεις των μετοχών. Αγοράζουμε τα χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία για τις ταμειακές ροές που αναμένουμε να λάβουμε από αυτά, γεγονός που σημαίνει ότι το τίμημα που πληρώνουμε για κάθε περιουσιακό στοιχείο θα πρέπει να αντικατοπτρίζει τις ταμειακές ροές που αναμένουμε να δημιουργήσει. Οι επενδυτές που αγοράζουν και πωλούν μετοχές αναρωτιούνται αν εμπορεύονται στη σωστή τιμή και ποια είναι η πραγματική τους αξία. Η απάντηση μπορεί να βρεθεί μόνο με τη σωστή αποτίμηση, τη διεξοδική δηλαδή εξέταση των πληροφοριών που υπάρχουν σχετικά με τις επιχειρήσεις και την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την υποκειμενική αξία που συνεπάγονται οι πληροφορίες αυτές. Για το λόγο αυτό οι επενδυτές, και οι ερευνητές, έστρεψαν από πολύ νωρίς το ενδιαφέρον τους στη γνώση του τρόπου λειτουργίας και των κανόνων που διέπουν την αγορά χρήματος. Μέχρι και σήμερα, ακαδημαϊκοί και αναλυτές διερευνούν τις τυχόν επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές και τάσεις των μετοχών και άλλων επενδυτικών προϊόντων στην προσπάθειά τους να προβλέψουν τη μελλοντική πορεία τους. Για τις

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

προβλέψεις αυτές χρησιμοποιούν τα λεγόμενα μοντέλα τιμολόγησης ή αποτίμησης περιουσιακών (κεφαλαιακών) στοιχείων.

Οι βάσεις για τη Σύγχρονη Θεωρία Χαρτοφυλακίου (Modern Portfolio Theory) τέθηκαν από τον αμερικανό οικονομολόγο Harry Markowitz μέσα από το άρθρο του με τίτλο «Portfolio Selection» (1952) και το βιβλίο του με τίτλο «Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments» (1959). Ο Harry Markowitz στη θεωρία που ανέπτυξε εξετάζει τη σχέση ανάμεσα στην αναμενόμενη απόδοση ενός χαρτοφυλακίου και τον κίνδυνο που αυτό εμπεριέχει. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρει ότι κάθε ορθολογικός επενδυτής (πρέπει να) προσπαθεί να πετύχει τη μέγιστη απόδοση για ένα δεδομένο επίπεδο κινδύνου ή ισοδύναμα να ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο για ένα δεδομένο επίπεδο απόδοσης (Fama and French, 2004). Εκτός από το παραπάνω, υπάρχουν και άλλα σημαντικά σημεία στη θεωρία του Markowitz. Το πρώτο είναι η αναμενόμενη απόδοση και ο κίνδυνος ενός χαρτοφυλακίου είναι ανάλογα των ποσοστών συμμετοχής των χρεογράφων που εμπεριέχονται σε αυτό (Markowitz, 1952). Το δεύτερο είναι η διαφοροποίηση (diversification), δηλαδή η αναδιοργάνωση του χαρτοφυλακίου με την εισαγωγή περισσότερων χρεογράφων και προσαρμογή των ποσοστών συμμετοχής του κάθε χρεογράφου του χαρτοφυλακίου, με σκοπό την επίτευξη ενός συνολικού κινδύνου μικρότερου από τον κίνδυνο που κάθε χρεόγραφο ξεχωριστά (Markowitz, 1959). Το κάθε χρεόγραφο χαρακτηρίζεται από μία αναμενόμενη απόδοση και από έναν επενδυτικό κίνδυνο, ο οποίος έχει να κάνει με την απόκλιση (και κυρίως την αρνητική απόκλιση) που μπορεί να προκύψει ανάμεσα στη μελλοντική – πραγματική τιμή και την αναμενόμενη τιμή του χρεογράφου. Πολλές φορές οι επενδυτές έχουν να επιλέξουν ανάμεσα σε χρεόγραφα με μεγαλύτερο κίνδυνο και μεγαλύτερη αναμενόμενη απόδοση και σε χρεόγραφα με μικρότερο κίνδυνο και μικρότερη αναμενόμενη απόδοση. Πέραν όμως της επένδυσης σε μεμονωμένα χρεόγραφα, υπάρχει η τακτική της επένδυσης σε περισσότερα του ενός χρεόγραφα, ώστε να δημιουργηθεί ένα χαρτοφυλάκιο χρεογράφων στο οποίο κάθε χρεόγραφο θα συμμετέχει με κάποιο ποσοστό (weights). Σύμφωνα με τον Markowitz, μέσω της διαφοροποίησης, δηλαδή της συμμετοχής περισσότερων χρεογράφων σε ένα χαρτοφυλάκιο, μπορούμε να πετύχουμε έναν συνολικό κίνδυνο μικρότερο σε σχέση με τον κίνδυνο που συνεπάγεται το κάθε χρεόγραφο ξεχωριστά και αυτό συμβαίνει γιατί οι αποδόσεις των χρεογράφων δεν κινούνται ταυτόχρονα και προς την ίδια κατεύθυνση (Brealey and Myers, 2003, Τσακλάγκανος, 2000).

Επέκταση της Σύγχρονης Θεωρίας Χαρτοφυλακίου αποτελεί το Μοντέλο Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (Capital Asset Pricing Model – CAPM), το οποίο αναπτύχθηκε

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ανεξάρτητα από τους William Sharpe (1964), John Lintner (1965), Jan Mossin (1966) και Jack Treynor (1961-1962).

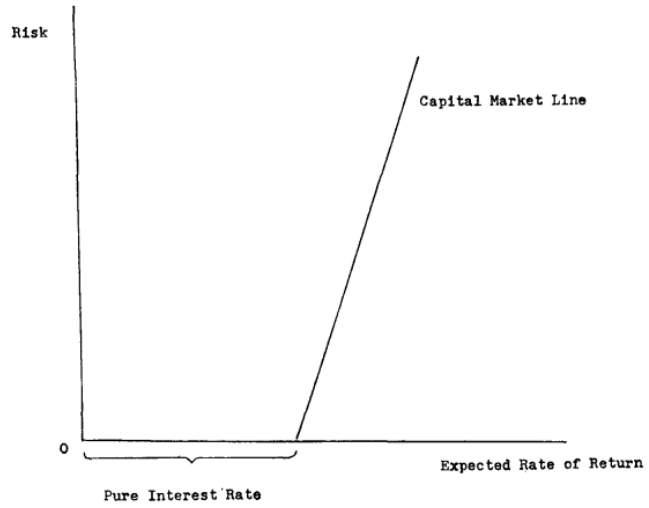
Το μοντέλο τιμολόγησης ή αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων είναι μια απεικόνιση του τρόπου με τον οποίο οι χρηματοοικονομικές αγορές τιμολογούν τους τίτλους σε κατάσταση ισορροπίας, έχοντας την υπόθεση ότι η αγορά είναι αποτελεσματική, και ως εκ τούτου μπορούν να έχουν μια εικόνα για τις αναμενόμενες αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων. Τα μοντέλα παρέχουν μια μεθοδολογία για τον ποσοτικό προσδιορισμό του κινδύνου και τη μετάφραση αυτού του κινδύνου σε εκτιμήσεις της αναμενόμενης απόδοσης των περιουσιακών στοιχείων. Ο στόχος των μοντέλων αποτίμησης είναι να αξιολογήσει εάν μια μετοχή αποτιμάται σε σχέση με το κίνδυνο και την χρονική αξία του χρήματος και μπορεί να γραφεί ως γραμμικός συνδυασμός αυτών για να εκφράσει την αναμενόμενη απόδοση.

Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1960, ο τρόπος με τον οποίο οι οικονομολόγοι αποτιμούσαν το κόστος κεφαλαίων, σχετίζονταν με τον τρόπο που τα κεφάλαια αυτά χρηματοδοτούνταν. Κατά την περίοδο αυτή διαμορφώθηκε από τους Sharpe και Lintner το πρώτο υπόδειγμα αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων.

Όπως έγραφε ο Sharpe το 1964 (Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk), «*Ένα από τα προβλήματα που έχει ταλαιπωρήσει όσους προσπαθούν να προβλέψουν τη συμπεριφορά των κεφαλαιαγορών είναι η απουσία ενός βασικού κορμού θετικής μικροοικονομικής θεωρίας που να ασχολείται με τις συνθήκες κινδύνου. Αν και πολλές χρήσιμες γνώσεις μπορούν να ληφθούν από τα παραδοσιακά επενδυτικά μοντέλα υπό συνθήκες βεβαιότητας, η διάχυτη επιρροή του κινδύνου στις χρηματοοικονομικές συναλλαγές έχει αναγκάσει όσους εργάζονται σε αυτόν τον τομέα να υιοθετήσουν μοντέλα συμπεριφοράς τιμών που είναι κάτι περισσότερο από ισχυρισμοί. Μια τυπική εξήγηση του καθορισμού των τιμών κεφαλαίου, για παράδειγμα, συνήθως ξεκινά με μια προσεκτική και σχετικά αυστηρή περιγραφή της διαδικασίας μέσω της οποίας οι ατομικές προτιμήσεις και οι φυσικές σχέσεις αλληλεπιδρούν για τον καθορισμό ενός καθαρού επιτοκίου ισορροπίας. Αυτό ακολουθείται γενικά από τον ισχυρισμό ότι κατά κάποιο τρόπο καθορίζεται επίσης ένα ασφάλιστρο κινδύνου αγοράς, με τις τιμές των περιουσιακών στοιχείων να προσαρμόζονται ανάλογα με το επίπεδο κινδύνου. Μια χρήσιμη αναπαράσταση της άποψης της κεφαλαιαγοράς που υπονοείται σε τέτοιες συζητήσεις απεικονίζεται στο Σχήμα 1. Σε κατάσταση ισορροπίας, οι τιμές των κεφαλαιουχικών περιουσιακών στοιχείων προσαρμόζονται έτσι ώστε ο επενδυτής, εάν ακολουθεί ορθολογικές διαδικασίες (κυρίως διαφοροποίηση), είναι σε θέση*

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

να επιτύχει οποιοδήποτε επιθυμητό σημείο σε μια γραμμή κεφαλαιαγοράς. Μπορεί να επιτύχει υψηλότερο αναμενόμενο ποσοστό απόδοσης για τις συμμετοχές του μόνο με την ανάληψη πρόσθετου κινδύνου. Στην πραγματικότητα, η αγορά του παρουσιάζει δύο τιμές: την τιμή του χρόνου ή το καθαρό επιτόκιο (που φαίνεται από τη διασταύρωση της γραμμής με τον οριζόντιο άξονα) και την τιμή του κινδύνου, την πρόσθετη αναμενόμενη απόδοση ανά μονάδα κινδύνου (το αντίστροφο της κλίσης της γραμμής).



Πηγή : *Sharpe, W.F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. J. Financ. 1964*

Προς το παρόν, συνεχίζει ο Sharpe, *δεν υπάρχει καμία θεωρία που να περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο η τιμή του κινδύνου προκύπτει από τις βασικές επιρροές των προτιμήσεων των επενδυτών, τις φυσικές ιδιότητες των περιουσιακών στοιχείων κ.λπ. Επιπλέον, ελλείψει μιας τέτοιας θεωρίας, είναι δύσκολο να δοθεί οποιοδήποτε πραγματικό νόημα στη σχέση μεταξύ της τιμής ενός περιουσιακού στοιχείου και του κινδύνου του. Μέσω της διαφοροποίησης, μπορεί να αποφευχθεί μέρος του κινδύνου που είναι εγγενής σε ένα περιουσιακό στοιχείο, έτσι ώστε ο συνολικός κίνδυνος να μην είναι προφανώς η σχετική επιρροή στην τιμή του. Δυστυχώς, λίγα έχουν ειπωθεί σχετικά με τη συγκεκριμένη συνιστώσα κινδύνου που είναι σχετική.»*

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

1.1 Μοντέλο Τιμολόγησης Κεφαλαιακών Στοιχείων (CAPM- Single factor model)

Το μοντέλο του CAPM έκανε πρώτη φορά την εμφάνισή του, τα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του 1960. Εκκινώντας από τη θεωρία του Markowitz για το πώς δύναται ένας επενδυτής να διαχειριστεί το χαρτοφυλάκιό του, οι Jack Treynor (1961-62), William Sharpe (1964), John Lintner (1965) και Jan Mossin (1966) επιχείρησαν να δώσουν μορφή στο συγκεκριμένο μοντέλο αποτίμησης κεφαλαιακών στοιχείων. Μάλιστα, οι Markowitz και Sharp βραβεύτηκαν με βραβείο Nobel : ο Harry Markowtiz έλαβε το βραβείο Νόμπελ για την εξέλιξη τις θεωρίας επιλογής χαρτοφυλακίου (Theory of Portfolio Choice) και ο William Sharpe για την καταλυτική συνεισφορά του στη θεωρία σχηματισμού τις τιμής σε οικονομικά περιουσιακά στοιχεία, ή με άλλα λόγια, το μοντέλο του CAPM.

Το μοντέλο CAPM (Capital Asset Pricing Model) είναι ένα δημοφιλές μοντέλο που περιγράφει την τιμή των χρηματοοικονομικών περιουσιακών στοιχείων, τις μετοχές. Προέρχεται από τα γενικά μοντέλα που αναπτύχθηκαν για την εξεύρεση λύσης στο πρόβλημα τις αποτίμησης κεφαλαίου σε συνθήκες αβεβαιότητας (Chen J.M. 2021). Το CAPM υποθέτει ότι οι επενδυτές απαιτούν πρόσθετη απόδοση ως αποζημίωση για τον κίνδυνο που διατρέχουν. Το CAPM επικυρώνει σιωπηρά την υπόθεση των ορθολογικών προσδοκιών (Muth J.A., 1961). Υποθέτει, ότι οι λογικοί παράγοντες που μεγιστοποιούν την ευημερία θα ενεργήσουν βάσει του «αντικειμενικού νόμου πιθανοτήτων» που ποσοτικοποιεί τη σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης (Epstein, L.G., 1994). Μια αποτελεσματική αγορά επιβραβεύει την ανάληψη μεγαλύτερου κινδύνου, από επενδυτές, με υψηλότερες αποδόσεις (Ross, S.A.1976). Οι Fama E.F. και French K.R. (2004) γράφουν χαρακτηριστικά ότι «*η μαγεία του CAPM είναι ότι προσφέρει ισχυρές και διαισθητικά ευχάριστες προβλέψεις σχετικά με τον τρόπο μέτρησης του κινδύνου και τη σχέση μεταξύ αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου*».

Ο Sharpe υιοθέτησε την υπόθεση ότι οι αποδόσεις των υποψήφιων προς επιλογή περιουσιακών στοιχείων αλληλοσχετίζονται μέσω του βαθμού εξάρτησής τους στα πλαίσια του χαρτοφυλακίου αγοράς. Θεωρεί ότι η αναμενόμενη απόδοση του περιουσιακού στοιχείου συνδέεται γραμμικά με τον κίνδυνο που αυτό περικλείει. Όσο μεγαλύτερος ο κίνδυνος, τόσο μεγαλύτερη αναμένεται να είναι και η απόδοση. Ο επενδυτής αναλαμβάνει τον κίνδυνο μιας συγκεκριμένης επένδυσης και επιθυμεί την ανταμοιβή του, ενώ ταυτόχρονα οι μηχανισμοί της αποτελεσματικής αγοράς

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

διασφαλίζουν ότι γνωρίζει τους κινδύνους που αναλαμβάνει πριν αποφασίσει να τοποθετηθεί σε αυτή την επένδυση (Συριόπουλος Κ., Φιλίππας Δ., 2010).

Το Μοντέλο Τιμολόγησης Κεφαλαιακών Στοιχείων περιγράφει τη σχέση μεταξύ συστηματικού κινδύνου και αναμενόμενης απόδοσης για τα περιουσιακά στοιχεία και πιο συγκεκριμένα στην περίπτωσή μας για τις μετοχές (Black et al., 1972). Η φιλοσοφία του μοντέλου κρύβεται στο ότι οι επενδυτές αναμένουν αποζημίωση για τον κίνδυνο και τη χρονική αξία του χρήματος. Επομένως, το μοντέλο έχει δύο στοιχεία για την αποτίμηση στην απόδοση τις μετοχής, α) την απόδοση χωρίς κίνδυνο και β) την απόδοση με κίνδυνο. Η μαθηματική φόρμουλα για το μοντέλο του CAPM είναι [1.1]:

$$E(R_{it}) = r_{ft} + \beta_i E(r_{mt} - r_{ft}), \qquad [1.1.a]$$

όπου R_{it} = η απόδοση της μετοχής i στο χρόνο t,

r_{mt} = η απόδοση του δείκτη στο χρόνο t και

τέλος r_{ft} = η απόδοση χωρίς κίνδυνο στο χρόνο t.

Το μοντέλο μπορεί να γραφτεί και ως excess returns [1.b]:

$$E(R_{it} - r_{ft}) = \beta_i E(r_{mt} - r_{ft}), \qquad [1.1.b]$$

Το επιτόκιο μηδενικού κίνδυνου στον τύπο του CAPM αντιπροσωπεύει την απόδοση που θα περίμενε ένας επενδυτής να έχει από μία απολύτως χωρίς κίνδυνο επένδυση για μία καθορισμένη χρονική περίοδο. Το άλλο κομμάτι του τύπου CAPM αντιπροσωπεύει την επένδυση με κίνδυνο.

Το CAPM εισάγει το ζήτημα της βελτιστοποιημένης μέσης διακύμανσης στο επίκεντρο της σύγχρονης θεωρίας χαρτοφυλακίων (Markowitz H., 1952). Τα χαρτοφυλάκια μέσης απόδοσης ελαχιστοποιούν τη διακύμανση για οποιαδήποτε αναμενόμενη απόδοση. Δεδομένου του επιπέδου της διακύμανσης, τα αποδοτικά χαρτοφυλάκια μεγιστοποιούν την απόδοση.

Το σχήμα 1 απεικονίζει την αναμενόμενη απόδοση των επενδύσεων μέσα σε ένα χαρτοφυλάκιο ως συνάρτηση του κινδύνου. Στον οριζόντιο άξονα βρίσκεται ο κίνδυνος μετρούμενος από μεγέθη, όπως η τυπική απόκλιση ή το beta των αποδόσεων χαρτοφυλακίου. Ο επενδυτής που επιδιώκει να μεγιστοποιήσει την απόδοση πρέπει να δέχεται υψηλότερη διακύμανση. Η μπλε καμπύλη δείχνει τη σχέση μεταξύ απόδοσης και κινδύνου. Στο σημείο επαφής, ο επενδυτής μεγιστοποιεί το λόγο της αναμενόμενης απόδοσης προς την τυπική απόκλιση.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

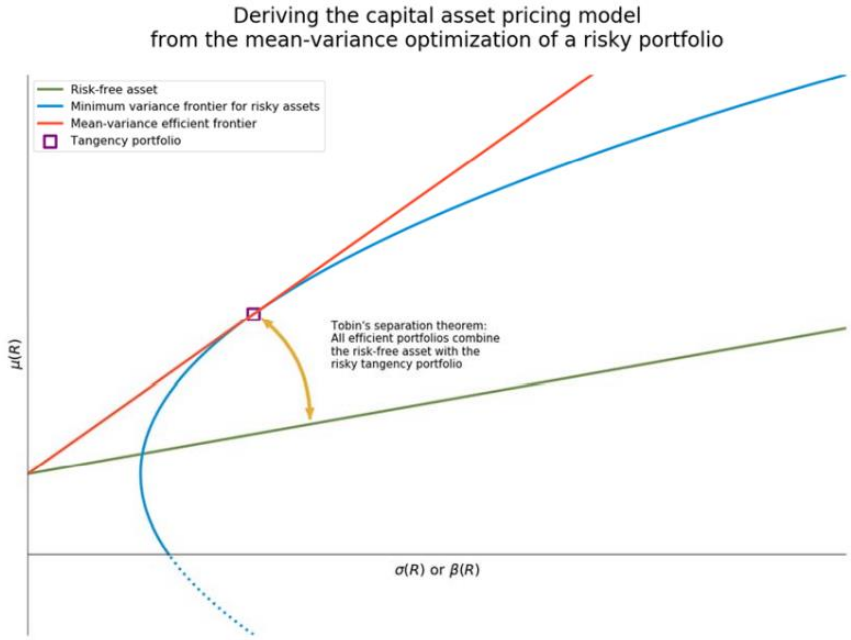


Figure 1. Deriving the CAPM from the mean-variance optimization of a risky portfolio.

Πηγή : Chen, J.M. The Capital Asset Pricing Model. Encyclopedia 2021, 1, 915–933

Το CAPM βασίζεται σε κάποιες υποθέσεις οι οποίες απλοποιούν τις αναλύσεις, σε σχέση με το τι συμβαίνει στην πραγματικότητα. Οι βασικότερες υποθέσεις του CAPM είναι οι εξής (Bodie et al. 2008, Diggs 2004, Θεοδοσίου 2003, Κάπαρης 2007, Τσακλάγκανος 2000):

1) Όλοι οι επενδυτές είναι ορθολογικοί και αποφεύγουν το ρίσκο (risk-averse), επενδύοντας έτσι ώστε να ελαχιστοποιούν τον κίνδυνο για κάθε (δεδομένο) επίπεδο της αναμενόμενης απόδοσης μιας επένδυσης ή να μεγιστοποιούν την αναμενόμενη απόδοση για κάθε (δεδομένο) επίπεδο κινδύνου μιας επένδυσης. Ο κίνδυνος (που μετράται μέσω της τυπικής απόκλισης) και η αναμενόμενη απόδοση είναι τα στοιχεία που λαμβάνει υπόψη ο επενδυτής για την λήψη των αποφάσεων του.

2) Οι επενδυτές επενδύουν για μία μόνο περίοδο, που είναι ενιαία για όλους και δεν ενδιαφέρονται για το τι μέλλει γενέσθαι μετά το τέλος της περιόδου. Αυτή η υπόθεση είναι μυωπική και δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα.

3) Όλοι οι επενδυτές έχουν εκτιμήσεις (homogenous expectations) σχετικά με τις αναμενόμενες αποδόσεις, τις διακυμάνσεις και τις συνδιακυμάνσεις όλων των χρεογράφων (securities) της οικονομίας. Η υπόθεση αυτή συνεπάγεται ότι η μαθηματική

λύση του προβλήματος επιλογής χαρτοφυλακίου δίνει τα ίδια αποτελεσματικά χαρτοφυλάκια για όλους τις επενδυτές.

4) Υπάρχει η δυνατότητα οι επενδυτές να δανείζονται ή/και να δανείζουν οποιοδήποτε ποσό με επιτόκιο ίσο με το επιτόκιο μηδενικού κινδύνου, με το τελευταίο να ισούται με την απόδοση που προσφέρει το στοιχείο μηδενικού κινδύνου, το οποίο θεωρείται ότι υπάρχει στην αγορά.

5) Οι επενδυτές περιορίζονται στο να επενδύουν μόνο σε εμπορεύσιμα περιουσιακά στοιχεία, αποκλείοντας έτσι τις επενδύσεις σε μη εμπορεύσιμα περιουσιακά στοιχεία, για παράδειγμα το ανθρώπινο δυναμικό (human capital).

6) Όλοι οι επενδυτές είναι δέκτες τιμών (price takers) καθώς δεν μπορούν να επηρεάσουν από μόνοι τους τις τιμές των κεφαλαιακών στοιχείων μέσω των συναλλαγών τους. Δηλαδή, η αγορά του κάθε στοιχείου ακολουθεί το μοντέλο του τέλειου ανταγωνισμού και βρίσκεται σε κατάσταση ισορροπίας (market equilibrium).

7) Οι ποσότητες των κεφαλαιακών στοιχείων είναι σταθερές και κάθε στοιχείο μπορεί να πωληθεί σε υποδιαιρέσεις (perfect divisibility).

8) Το κόστος αγοράς ή πώλησης των χρεογράφων είναι μηδέν καθώς δεν υπάρχουν κόστη συναλλαγής (π.χ. προμήθειες, αμοιβή υπηρεσιών) – κάτι που δεν ισχύει στην πραγματικότητα – ούτε και κάποιοι επιβαλλόμενοι φόροι.

9) Οι πληροφορίες είναι ανέξοδες και διανεμημένες ομοιογενώς.

Το μοντέλο υποθέτει ότι ο επενδυτής φέρει δύο τύπους κινδύνου. Ο ένας είναι ο συστηματικός κίνδυνος, ο οποίος αναφέρεται στον κίνδυνο, που οι εταιρείες δεν μπορούν να επηρεάσουν με οποιονδήποτε τρόπο. Για παράδειγμα, η παγκόσμια οικονομική κρίση που έπληξε τον κόσμο το 2008, αυτό είναι κάτι που μια μεμονωμένη εταιρεία δεν μπορεί να επηρεάσει ούτως ή άλλως και οι επενδυτές δεν μπορούν να διαφοροποιήσουν αυτόν τον τύπο κινδύνου. Ο άλλος τύπος κινδύνου που αναλαμβάνει ένας επενδυτής αφορά τον κίνδυνο συγκεκριμένης εταιρείας. Αλλά, στη συγκεκριμένη περίπτωση αυτός ο τύπος κινδύνου μπορεί να διαφοροποιηθεί. Για παράδειγμα, εάν οι υπάλληλοι μιας αεροπορικής εταιρείας πραγματοποιήσουν απεργία, η απεργία θα επηρεάσει αρνητικά τη μετοχή τις αεροπορικής εταιρείας, αλλά το ίδιο το περιστατικό δεν θα επηρεάσει τις υπόλοιπες εταιρείες (εφόσον η απεργία επηρεάζει μόνο στη συγκεκριμένη εταιρεία). Επομένως ένας επενδυτής εαν διαφοροποιήσει σωστά το χαρτοφυλάκιό του, το χαρτοφυλάκιό του δεν θα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

επηρεαστεί από την απεργία της αεροπορικής εταιρείας, αλλά εάν πληγεί από την οικονομική κρίση, τότε θα επηρεαστεί το χαρτοφυλάκιο του επενδυτή.

Σύμφωνα λοιπόν με τα παραπάνω, όλοι οι μετέχοντες στην αγορά έχουν τέλεια και πλήρη πληροφόρηση. Κανένας επενδυτής δεν έχει κανένα πλεονέκτημα πρόσθετης πληροφόρησης ή επιπλέον ενημέρωσης για κάποιο χρεόγραφο, σε σχέση με όλους. Όλοι οι επενδυτές γνωρίζουν και είναι εξοικειωμένοι με τη σχέση κινδύνου και απόδοσης.

Έτσι, εάν όλοι οι μετέχοντες στην αγορά εντοπίσουν μια επένδυση υψηλής απόδοσης με μειωμένο κίνδυνο αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα να οδηγηθούν όλοι οι επενδυτές στην αγορά αυτού του χρεογράφου, με αποτέλεσμα την άνοδο της τιμής του και τη συνακόλουθη πτώση της αναμενόμενης απόδοσης. Η αγορά με την τέλεια πληροφόρηση και τις προαναφερθείσες υποθέσεις απαιτεί ο κίνδυνος και το ποσοστό απόδοσης απαραίτητα να συσχετίζονται.

Οι προσδοκίες των επενδυτών στη σχέση κινδύνου απόδοσης δεν παρουσιάζουν καμία διαφορά, κάτω από το πρίσμα τις ισχυρής μορφής της θεωρίας της αποτελεσματικής αγοράς, δηλαδή της θεωρίας κατά την οποία είναι διαθέσιμη όλη η πληροφόρηση για κάποιο χρεόγραφο ,δηλαδή πληροφορίες σχετικά με τις αποδόσεις του χρεογράφου καθώς και η ιδιωτική πληροφόρηση σχετικά με αυτό.

1.1.1 Ο συντελεστής βήτα (beta)

Ο συντελεστής βήτα είναι ένα μέτρο του κινδύνου μιας μετοχής σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς. Σχετίζει τη συνδιακύμανση μιας μετοχής με τη διακύμανση του χαρτοφυλακίου ολόκληρης της αγοράς. Ο τύπος που δίνει το συντελεστή β είναι ο εξής :

$$b_i = Cov(R_i, R_m) / \sigma^2_m$$

όπου cov(Ri, Rm) = η συνδιακύμανση των αποδόσεων της μετοχής i και του χαρτοφυλακίου της αγοράς και σ^2_m = η διακύμανση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου της αγοράς.

Ο συντελεστής β είναι χρήσιμος για τη σύγκριση του συστηματικού κινδύνου των διαφόρων μετοχών και στην πράξη χρησιμοποιείται από τους επενδυτές για να υπολογίσουν την επικινδυνότητα μιας μετοχής. Μετοχές με υψηλό βαθμό β είναι μετοχές υψηλού κινδύνου και αντίστροφα, μετοχές με χαμηλό β είναι μετοχές χαμηλού κινδύνου.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Εκφράζοντας τη συνδιακύμανση μεταξύ ενός μεμονωμένου τίτλου και ολόκληρης της αγοράς, το βήτα παρέχει το απλούστερο μέτρο συστηματικού κινδύνου που δεν μπορεί να μειωθεί μέσω διαφοροποίησης. Το Beta παρέχει συνεπώς πληροφορίες σχετικά με τη μεταβλητότητα και τη ρευστότητα σε ολόκληρη την αγορά.

Σε αντίθεση με την τυπική απόκλιση, ο συντελεστής βήτα μπορεί να είναι αρνητικός. Σε αντίθεση με τη συσχέτιση, ο συντελεστής beta δεν κυμαίνεται αυστηρά μεταξύ −1 και +1. Αν και το βήτα δεν έχει ανώτερο ή κάτω όριο, χρήσιμο σημείο αναφοράς μπορεί να βρεθεί στα β ≈ −1, 0 και +1. Το β=0 υποδηλώνει απουσία συσχέτισης μεταξύ ενός περιουσιακού στοιχείου και του σημείου αναφοράς του. Το αρνητικό βήτα υποδηλώνει αντίστροφη συσχέτιση. Η θετική κίνηση της αγοράς για ένα περιουσιακό στοιχείο με αρνητικό beta προκαλεί απώλεια αξίας. Αντίθετα, ένα τέτοιο περιουσιακό στοιχείο αποκτά αξία όταν η ευρύτερη αγορά υποχωρεί. Οι περισσότερες εφαρμογές beta περιλαμβάνουν θετικές τιμές. Αυτό επαναφέρει την αναλυτική βασική γραμμή σε β ≈ +1. Το βήτα +1 υποδεικνύει ένα περιουσιακό στοιχείο του οποίου η συστηματική μεταβλητότητα ανταποκρίνεται ακριβώς στις κινήσεις στην ευρύτερη αγορά. Όπου 0 < β < 1, το σχετικό περιουσιακό στοιχείο κινείται προς την ίδια κατεύθυνση με την αγορά, αν και με λιγότερη ευαισθησία. Το β> 1 υποδηλώνει μεγαλύτερη ευαισθησία σε κινήσεις σε ολόκληρη την αγορά.

Ορισμένα περιουσιακά στοιχεία αναζητούν αρνητική beta. Το κανονικό παράδειγμα είναι ένα αμοιβαίο κεφάλαιο με αντίστροφη συναλλαγή που χρησιμοποιεί παράγωγα για να αντισταθμίσει την πτώση στην ευρύτερη αγορά. Αυτό το αντίστροφο ETF αναζητά βήτα −1 σε σχέση με τον δείκτη Standard & Poor's 500. Ένα τέτοιο ETF αντισταθμίζει τις ζημίες από μια ευρύτερη πτώση της αγοράς χωρίς ανοικτές πωλήσεις. Υπό ιδιόμορφες συνθήκες, το μηδενικό beta μπορεί να μην σηματοδοτήσει την ασταθή μεταβλητότητα σε ένα συγκεκριμένο ενεργητικό ή κατηγορία περιουσιακών στοιχείων. Αυτή η εσφαλμένη βαθμονόμηση μπορεί να προκύψει λόγω παντελούς έλλειψης συσχέτισης με την αγορά. Ακόμη και για ένα περιουσιακό στοιχείο που είναι ταραχώδες σε απόλυτες τιμές, η μηδενική συσχέτιση με τις τάσεις σε όλη την αγορά αποδίδει μηδέν βήτα. Το Beta θα αποτύχει να ανιχνεύσει τον απτό κίνδυνο που αναφέρεται από ασύνδετη τυπική απόκλιση (Chen, J.M., 2021).

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

1.2 Fama and French model (Three-Factor and Five factor model)

Παρόλο που το CAPM είναι το πλέον διαδεδομένο μοντέλο αποτίμησης κεφαλαίου, έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στις αποδόσεις χαρτοφυλακίων αναφέρουν αρκετές ανωμαλίες, που οφείλονται στο γεγονός ότι το μοντέλο λαμβάνει υπόψη έναν παράγοντα, ενώ οι αναμενόμενες αποδόσεις σχετίζονται με πολλούς διαφορετικούς κινδύνους.

Οι Fama και French (1992) εξέτασαν τις ταυτόχρονες επιδράσεις συγκεκριμένων χαρακτηριστικών της επιχείρησης, όπως το μέγεθος προηγούμενων αποδόσεων, τη μόχλευση, τις αποδόσεις μερισμάτων, την αναλογία E/P, την αναλογία B/M στη διατομή των μέσων αποδόσεων μετοχών όλων των μη χρηματοπιστωτικών επιχειρήσεων είτε στο NYSE, AMEX ή NASDAQ για την περίοδο 1963-1990. Η μελέτη αποκάλυψε ότι το beta της αγοράς αποτυγχάνει να εξηγήσει τη μέση απόδοση των μετοχών του δείγματος, ενώ το μέγεθος και η αναλογία B/M καταγράφουν τη διατομική διακύμανση των αποδόσεων των μετοχών που σχετίζεται με όλες τις μεταβλητές υπό μελέτη. Με βάση την εμπειρική τους μελέτη μη χρηματοπιστωτικών αμερικανικών εταιρειών για την περίοδο 1963-1990 η Fama-French (1993) υποστήριξαν ότι το μονοπαραγοντικό μοντέλο CAPM είναι ανεπαρκές για την εξήγηση της διατομής των αναμενόμενων αποδόσεων σε μετοχές και πρότειναν ένα μοντέλο τριών παραγόντων που λαμβάνει υπόψη δύο πρόσθετους παράγοντες κινδύνου, δηλαδή, το μέγεθος και την κεφαλαιοποίηση, παράλληλα με το beta της αγοράς (Smita Datta, Anindita Chakraborty, 2018).

Το άρθρο του 1992 των Eugene Fama και Kenneth French πυρπόλησε την ευρεία αποδοχή του μοντέλου τιμολόγησης κεφαλαιακών περιουσιακών στοιχείων (CAPM) και κατάφερε ένα σημαντικό πλήγμα στη ευρεία υποστήριξη για την υπόθεση της αποτελεσματικής αγοράς (Efficient Market Hypothesis - EMH). Οι Fama και French συνδέονται στενά με την EMH και υπήρξαν δύο από τους πιο ένθερμους υπερασπιστές της. Δεν ήταν σίγουρα η πρόθεσή τους να αμφισβητήσουν την EMH, αλλά το συμπέρασμα ότι οι μετοχές με υψηλές αξίες αποδίδουν καλύτερα από τις μετοχές με χαμηλότερες αξίες προκάλεσε περίπου επανάσταση στον τρόπο που η ακαδημαϊκή και η επιχειρηματική κοινότητα έβλεπε την EMH (Edwin T. Burton, Sunit N. Shah, 2013).

Οι Fama-French ήθελαν να ελέγξουν εάν το beta του CAPM ήταν ή όχι ένας σημαντικός προγνωστικός παράγοντας για τις αποδόσεις των τιμών των μετοχών. Προηγούμενες έρευνες είχαν καταλήξει σε ανάμεικτα αποτελέσματα σχετικά με το ρόλο που έπαιξε το beta στην

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

πρόβλεψη της αξίας των μετοχών. Οι Fama και French είχαν σκοπό να επιλύσουν αυτήν την ασάφεια και είτε να επικυρώσουν είτε να ακυρώσουν την κεντρική πρόβλεψη του CAPM. Κατά τη διαδικασία εκτέλεσης της δοκιμής του beta, οι Fama και French εξέτασαν άλλες μεταβλητές που είχαν προβληθεί ως πιθανοί προγνωστικοί παράγοντες για τις διακυμάνσεις των μετοχών. Προχώρησαν στην ανάμειξη και αντιστοίχιση των μεταβλητών για να δουν ποια θα πρόβαλλε ως σημαντική. Αυτό που διαπίστωσαν οι Fama και French ήταν ότι το beta δεν είχε μεγάλη σημασία για τον καθορισμό των μελλοντικών αποδόσεων των μετοχών, κάτι που έρχεται σε αντίθεση με το CAPM. Τι καθορίζει λοιπόν τις μελλοντικές αποδόσεις των μετοχών; Οι Fama και French ανακάλυψαν, όπως και προηγούμενοι ερευνητές, ότι το μέγεθος της εταιρείας ήταν σημαντικό. Οι μικρότερες επιχειρήσεις είχαν καλύτερη απόδοση από τις μεγαλύτερες. Αλλά αυτό το μέγεθος υποσκάπτονταν από τη σχετική τιμή. Το πιο σημαντικό εύρημα των Fama και French ήταν ότι οι μετοχές με υψηλότερους δείκτες B/M (λογιστική αξία της επιχείρησης προς την χρηματιστηριακή τιμή της μετοχής της επιχείρησης) είχαν μεγαλύτερες αποδόσεις μετοχών (Edwin T. Burton, Sunit N. Shah, 2013). Οι Fama και French υπονόησαν ότι οι τιμές των μετοχών ήταν δυνατό να προβλεφθούν με τη χρήση παλαιότερων δεδομένων και ότι αυτή η προβλεψιμότητα ήταν τόσο ισχυρή που οι χρηματιστές μπορούσαν να ξεπεράσουν την αγορά χρησιμοποιώντας απλούς κανόνες σχετικά εύκολους στην εφαρμογή. Την ίδια σχεδόν άποψη είχαν εκφράσει οι De Bondt και Thaler σχεδόν μια δεκαετία νωρίτερα, η διαφορά όμως τώρα ήταν ότι η διαπίστωση αυτή προέρχονταν από τους πιο ένθερμους υποστηρικτές της θεωρίας της αποτελεσματικής αγοράς (ΕΜΗ). Φαίνεται ξεκάθαρα ότι οι Fama και French δεν είχαν ιδέα ότι ήταν στα πρόθυρα να ανάψουν τη σπίθα που θα παρείχε ώθηση στο συμπεριφορικό χρηματοοικονομικό κίνημα. Σίγουρα γνώριζαν ότι η προβλεψιμότητα για την οποία έγραψαν στο άρθρο τους του 1992 δημιούργησε την πιθανότητα προβλημάτων για την ΕΜΗ. Οι Fama και French θεώρησαν ότι τα αποτελέσματά τους υποδηλώνουν ότι οι μεταβλητές που βρήκαν σημαντικές, το μέγεθος και ο λόγος B/M, ήταν απλώς ενδείξεις για κινδύνους που δεν είχαν μέχρι στιγμής ανακαλύψει. Η πραγματικότητα είναι ότι τα αποτελέσματα των Fama και French θεωρήθηκαν ως επιβεβαίωση της άποψης που μέχρι τότε θεωρούνταν αιρετική, ότι δηλαδή τα χρηματιστήρια ήταν προβλέψιμα. Ξαφνικά, η έρευνα τον De Bondt και Thaler, καθώς και άλλες συμπεριφορικές οικονομικές έρευνες, απέκτησαν πολύ μεγαλύτερη σημασία. Η βιβλιογραφία περί προβλεψιμότητας, που είχε παραμεληθεί εδώ και καιρό, επέστρεφε για να πυροδοτήσει την έκρηξη της έρευνας που υποστηρίζει ότι οι μελλοντικές τιμές των μετοχών είναι προβλέψιμες από τα επί του παρόντος γνωστά δεδομένα (Edwin T. Burton, Sunit N. Shah, 2013).

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Το πιο δημοφιλές πολυπαραγοντικό μοντέλο αποτίμησης κεφαλαίου είναι το μοντέλο τριών παραγόντων Fama and French. Οι Fama και French ανέπτυξαν αυτό το μοντέλο μέσα από την εμπειρική μελέτη ενός δείγματος μη χρηματοοικονομικών επιχειρήσεων των Η.Π.Α. (Smita Datta κ.ά., 2018).

«*Κατά την άποψή μας*» αναφέρουν οι Fama και French στο άρθρο τους 'The CAPM is wanted, dead or alive', «*η απόδειξη ότι το β δεν επαρκεί για να εξηγήσει την αναμενόμενη απόδοση είναι περίτρανη. Και οι ανωμαλίες μέσης απόδοσης του CAPM είναι αρκετά σοβαρές, ώστε να οδηγηθούμε στο συμπέρασμα ότι το μοντέλο δεν είναι χρήσιμο. Το στοίχημά μας, που έγινε συγκεκριμένο στο FF (1993, 1994, 1995, 1996), είναι ότι οι αποδόσεις στην εμπειρική τιμολόγηση κεφαλαικών στοιχείων έγκεινται στο να δείξουμε ότι οι αποτυχίες του CAPM μπορούν να εξηγηθούν από εναλλακτικές λύσεις ICAF'M ή APT πολλαπλών παραγόντων – άλλως, ότι συνάδουν με ιστορίες παράλογης τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων*.» (Fama, E.F., French, K.R., 1996). Το μοντέλο τριών παραγόντων των FF (1993, 1994, 1995, 1996) παρέχει καλύτερη περιγραφή των μέσων αποδόσεων σε σχέση με το CAPM και διορθώνει τις περισσότερες από τις ανωμαλίες στη μέση απόδοση που εμφανίζει το CAPM (Fama, E.F., French, K.R., 1996).

Σε μια πιο πρόσφατη μελέτη, οι Fama και French (2015a) εισάγουν ένα μοντέλο πέντε παραγόντων, εμπλουτίζοντας το μοντέλο των τριών παραγόντων με δύο μιμητικούς παράγοντες που σχετίζονται με την κερδοφορία και τις επενδύσεις. Αυτή η αλλαγή υποκινείται από τη θεωρία αποτίμησης και από πρόσφατα εμπειρικά ευρήματα σχετικά με τις ισχυρές επιπτώσεις της κερδοφορίας και των επενδύσεων στις αποδόσεις των περιουσιακών στοιχείων. Οι Fama και French (2015a) βρίσκουν ότι το μοντέλο πέντε παραγόντων υπερτερεί του μοντέλου των τριών παραγόντων στην εξήγηση των αποδόσεων των μετοχών. Για παράδειγμα, το μοντέλο των πέντε παραγόντων οδηγεί σε λιγότερα σφάλματα αποτίμησης όταν εξηγούνται οι ανωμαλίες αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων. Εντυπωσιακά, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι ο παράγοντας B/M καθίσταται περιττός στην περιγραφή των μέσων αποδόσεων παρουσία των παραγόντων κερδοφορίας και επένδυσης (Chiah M. et al, 2016). Οι Fama και French (2015) ορίζουν το μέτρο της λειτουργικής κερδοφορίας (operating profitability – OP), ως το λόγο των ετήσιων εσόδων μείον το κόστος πωληθέντων αγαθών, έξοδα τόκων, πωλήσεων και γενικά και διοικητικά έξοδα κατά το προηγούμενο οικονομικό έτος, προς την τελική λογιστική αξία των ιδίων κεφαλαίων . Οι συγγραφείς ορίζουν επίσης το μέτρο της αύξησης του ενεργητικού (asset growth) «INV», ως τη μεταβολή της λογιστικής αξίας του συνόλου των περιουσιακών στοιχείων από την αρχή στο τέλος

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

της προηγούμενης περιόδου διαιρούμενη με την προηγούμενη τελική λογιστική αξία του συνόλου των περιουσιακών στοιχείων. Στη συνέχεια, οι Fama και French κατασκευάζουν τα έξι χαρτοφυλάκια ανάλογα με το μέγεθος και την OP στα τέλη Ιουνίου κάθε έτους και υπολογίζουν τον παράγοντα κερδοφορίας ισχυρό-μείον-αδύναμο (RMW) με παρόμοιο τρόπο με την κατασκευή του παράγοντα HML. Οι Fama και French κατασκευάζουν επίσης χαρτοφυλάκια μεγέθους και INV με έξι σημεία αναφοράς και συντηρητικούς-μείον-επιθετικούς (CMA) επενδυτικούς παράγοντες. Προσθέτοντας τους δύο παράγοντες, RMW και CMA, στο μοντέλο τριών παραγόντων, δημιουργούν το μοντέλο των πέντε παραγόντων (Kubota K. et al, 2017).

Τα δύο μοντέλα Fama and French (Three-Factor και το Five-Factor model αντίστοιχα) είναι μοντέλα τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων που αναπτύχθηκαν το 1993 και 2015 αντίστοιχα. Αποτελούν επέκταση στο μοντέλο τιμολόγησης περιουσιακών στοιχείων (CAPM) προσθέτοντας 2 και 4 επιπλέον παράγοντες κινδύνου στην κάθε περίπτωση. Το πέντε παραγόντων (5-factor) μοντέλο αποτελεί επέκταση τον τριών παραγόντων (3-factor) μοντέλο εκ του οποίου περιλαμβάνουν επιπλέον από το CAPM το μέγεθος και την αξία, στους παράγοντες κινδύνου. Δηλαδή το μοντέλο τριών παραγόντων (και το μοντέλο πέντε παραγόντων) λαμβάνει υπόψη το γεγονός ότι οι μετοχές μεγάλης αξίας και μικρού κεφαλαίου υπεραποδίδουν στις αγορές. Βέβαια, πολλές εμπειρικές μελέτες έδειξαν ότι το μοντέλο πέντε παραγόντων αποτελεί ένα μοντέλο που πρέπει να ληφθεί υπόψιν στην αποτίμηση των περιουσιακών στοιχείων όπου και αυτό στοχεύει στην εξήγηση των μέσων αποδόσεων των μετοχών υπολογίζοντας δύο επιπλέον παράγοντες, την κερδοφορία και τις επενδύσεις. Η υψηλή κερδοφορία και οι υψηλές επενδύσεις αποτελούν σήμα υπεραποδόσεων στην αγορά δημιουργώντας ένα άλφα παράγοντα. Συμπεριλαμβανομένων αυτών των δύο επιπλέον παραγόντων, το μοντέλο προσαρμόζεται σε αυτήν την τάση υπεραπόδοσης, η οποία θεωρείται ότι το καθιστά ένα καλύτερο εργαλείο για την αξιολόγηση της απόδοσης του διαχειριστή.

Η μαθηματική φόρμουλα για να αποτιμήσουμε τις μετοχές με τα μοντέλα Fama and French εκφράζεται ως εξής [1.2]:

$$E(R_{it}) = r_{ft} + \beta_1 E(r_{mt} - r_{ft}) + \beta_2 E(SMB) + \beta_3 E(HML) \quad \textit{3-FACTOR MODEL} \quad [1.2.a]$$

$$E(R_{it}) = r_{ft} + \beta_1 E(r_{mt} - r_{ft}) + \beta_2 E(SMB) + \beta_3 E(HML) + \beta_4 E(RMW) + \beta_5 E(CMA) \quad \textit{5-FACTOR MODEL} \quad [1.2.b]$$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Το μοντέλο μπορεί να γραφτεί και ως excess returns:

$E(R_{it} - r_{ft}) = \beta_1 E(r_{mt} - r_{ft}) + \beta_2 E(SMB) + \beta_3 E(HML)$ *3-FACTOR MODEL* [1.2.c]

$E(R_{it} - r_{ft}) = \beta_1 E(r_{mt} - r_{ft}) + \beta_2 E(SMB) + \beta_3 E(HML) + \beta_4 E(RMW) + \beta_5 E(CMA)$ *5- FACTOR MODEL* [1.2.d]

,όπου R_{it} = η απόδοση της μετοχής i στο χρόνο t, r_{mt} = την απόδοση του δείκτη στο χρόνο t, r_{ft} = η απόδοση χωρίς κίνδυνο στο χρόνο t, το SMB (small minus big) είναι η διαφορά των αποδόσεων των τίτλων υψηλής κεφαλαιοποίησης από τους τίτλους χαμηλής κεφαλαιοποίησης (δηλ. παίζει ρόλο το μέγεθος), η HML (high minus low) είναι η απόδοση των φθηνών πλην των ακριβών μετοχών (δηλ. κοιτάμε τον δείκτη book-to-market), το RMW (robust minus weak) είναι η απόδοση των πιο κερδοφόρων εταιρειών μείον τις λιγότερο κερδοφόρες εταιρείες και το CMA (conservative minus aggressive) είναι η απόδοση εταιρειών που επενδύουν συντηρητικά μείον αυτές που επενδύουν επιθετικά (AQR, 2014).

1.3Carhart model (four factor model)

Το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων δεν είναι τόσο αναγνωρισμένο όσο τα άλλα δύο μοντέλα που αναφέρθηκαν παραπάνω. Ο Mark M. Carhart έγραψε μια εργασία το 1997, που παρουσίασε το μοντέλο ως εργαλείο για την αποτίμηση των αμοιβαίων κεφαλαίων. Η εργασία βασίστηκε σε αυτό που έκαναν οι Fama και French με το μοντέλο τριών παραγόντων στις αρχές της δεκαετίας του '90, ενώ ο Carhart βάσισε επίσης τη δουλειά του στην εργασία των Jegadeesh and Titman (1993). Οι Jegadeesh και Titman αποκάλυψαν μια τάση για καλές και κακές αποδόσεις των μετοχών να επιμένουν για πολλούς μήνες, με άλλα λόγια μια επίδραση ορμής. (Bodie et al. 2014, σελ. 432-433). Ο Carhart εξέτασε την προηγούμενη έρευνα και αποφάσισε να συμπεριλάβει τον παράγοντα ορμής στο μοντέλο των τριών παραγόντων και πραγματοποίησε την ανάλυση παλινδρόμησης σε αμοιβαία κεφάλαια αντί για μετοχές που χρησιμοποίησαν οι Fama και French στην εργασία τους. (Bodie et al. 2014, σελ. 432-433).

Κοιτάζοντας την πρακτική δουλειά που έκαναν και έδειξαν οι Fama και French στο τριών παραγόντων μοντέλο, φαίνεται ότι ήρθε η σειρά των τεσσάρων παραγόντων όπου είναι η επέκταση των τριών παραγόντων και έχοντας επιπλέον τον παράγοντα της ορμής (Momentum

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

factor). Οι επενδυτές αντιδρούνε όταν πιστεύουν ότι υπάρχει ένα τέτοιο σήμα στην αγορά δημιουργώντας την πεποίθηση ότι θα τους προσκομίσει κέρδη μια στρατηγική ακολουθώντας τους άλλους επενδυτές γιατί όπως λένε στα χρηματοοικονομικά καλύτερα να είμαι με τους άλλους μαζί λάθος παρά να είμαι λάθος μόνος μου. Η ορμή σε αυτό το μοντέλο περιγράφεται ως η τάση για μια μετοχή να συνεχίζει να κινείται προς την κατεύθυνση που κινήθηκε την τελευταία περίοδο, δηλαδή εάν στο παρελθόν είχε καλές αποδόσεις θα συνεχίσει να έχει καλές επιδόσεις και στο μέλλον και αντίθετα εάν στο παρελθόν είχε κακές αποδόσεις θα συνεχίσει να έχει κακές αποδόσεις και στο μέλλον.

Οι Fama και French (1996) διευκρινίζουν ότι η προσθήκη του παράγοντα ορμής οφείλεται στην αδυναμία του μοντέλου τριών παραγόντων να εξηγήσει τις μεταβαλλόμενες αποδόσεις σε χαρτοφυλάκια ταξινομημένα με βάση την ορμή (Evbayiro-Osagie E.I. et al. 2017).

Η μαθηματική φόρμουλα για να αποτιμήσουμε τις μετοχές με το μοντέλο Carhart εκφράζεται ως εξής [1.3]:

$$E(R_{it}) = r_{ft} + \beta_1 E(r_{mt} - r_{ft}) + \beta_2 E(SMB) + \beta_3 E(HML) + \beta_4 E(MOM)\ \textit{4-FACTOR MODEL}[1.3.a]$$

Το μοντέλο μπορεί να γραφτεί και ως excess returns, δηλαδή:

$$E(R_{it} - r_{ft}) = \beta_1 E(r_{mt} - r_{ft}) + \beta_2 E(SMB) + \beta_3 E(HML) + \beta_4 E(MOM)\ \textit{4-FACTOR MODEL}[1.3.b]$$

,όπου R_{it} = η απόδοση της μετοχής i στο χρόνο t, r_{mt} = την απόδοση του δείκτη στο χρόνο t, r_{ft} = η απόδοση χωρίς κίνδυνο στο χρόνο t, το SMB (small minus big) είναι η διαφορά της απόδοσης των εταιρειών με υψηλή κεφαλαιοποίηση από αυτές με μικρή κεφαλαιοποίηση (δηλ. το μέγεθος), η HML (high minus low) είναι η διαφορά στην απόδοση των μετοχών με μεγαλύτερη αξία μείον των μετοχών με μικρότερη αξία (δηλ. η αξία τους καθώς χρησιμοποιούμε το δείκτη – book-to-market) και η μεταβλητή MOM (momentum) είναι η απόδοση από τις μετοχές με τον ίσο σταθμισμένο μέσο όρο των επιχειρήσεων με τις υψηλότερες επιδόσεις αφαιρώντας τις εταιρείες με τις χαμηλότερες επιδόσεις με καθυστέρηση κατά ένα μήνα, προκειμένου να γνωρίζουμε εάν είχαν καλή ή χαμηλή απόδοση.

Συνοπτικά, το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων των Fama and French (1993) και Carhart (1997), λαμβάνει υπόψη τέσσερις παράγοντες κινδύνου που καλύπτουν τη διατομεακή κατανομή των αναμενόμενων αποδόσεων μετοχών: αγορά, μέγεθος, αξία και ορμή. Το μοντέλο των τεσσάρων

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

παραγόντων δοκιμάστηκε σχολαστικά εντός και εκτός των αγορών των ΗΠΑ. Τα ασφάλιστρα αξίας και ορμής βρίσκονται σε όλο τον κόσμο — βλέπε, για παράδειγμα, Fama and French (1998), Chui et al. (2010) και οι Asness et al. (2013). Ωστόσο, σε εμπειρικές δοκιμές, το μοντέλο των τεσσάρων παραγόντων είναι μόνο εν μέρει επιτυχές. Για παράδειγμα, το μοντέλο των τεσσάρων παραγόντων αποτυγχάνει να εξηγήσει επαρκώς τις αποδόσεις των χαρτοφυλακίων με βάση το είδος του μεγέθους και του χρόνου (π.χ. Fama and French, 2012 και Gregory et al., 2013). Παρά τις αποδεδειγμένες αποτυχίες του, οι ερευνητές επαινούν σε μεγάλο βαθμό το μοντέλο των 4 παραγόντων. Αυτό οφείλεται στην εντύπωση ότι το μοντέλο τεσσάρων παραγόντων έχει κάποια βάση (η τιμή και η ορμή εμφανίζονται παντού) και επειδή η απόδοση αποτίμησης του μοντέλου τεσσάρων παραγόντων είναι ανώτερη από εκείνη των υπαρχόντων εναλλακτικών του (όπως για παράδειγμα, το μοντέλο τιμολόγησης κεφαλαίου περιουσιακών στοιχείων) (*Garyn-Tal S., Lauterbach B., 2015).*

Μετά την κατά τα παραπάνω διατύπωση του μοντέλου των τεσσάρων παραγόντων άνοιξε μια ενδιαφέρουσα συζήτηση που αφορά το εύρος και την ακριβή διατύπωση του μοντέλου τεσσάρων παραγόντων. Πρέπει ο κόσμος να εκλαμβάνεται ως μια ενιαία ολοκληρωμένη αγορά με παγκόσμιους παράγοντες ή το μοντέλο των τεσσάρων παραγόντων πρέπει να προσαρμοστεί χωριστά για κάθε μεμονωμένη οικονομία (τοπικοί παράγοντες); Οι εμπειρικές συγκρίσεις της συνολικής και τοπικής έκδοσης του μοντέλου των τεσσάρων παραγόντων ευνοούν την τοπική έκδοση του μοντέλου. Για παράδειγμα, ο Griffin (2002) καταδεικνύει την ανωτερότητα της τοπικής έκδοσης χρησιμοποιώντας δεδομένα από τις χρηματαγορές των ΗΠΑ, του Ηνωμένου Βασιλείου, του Καναδά και της Ιαπωνίας. Οι Fama και French (2012) διαπιστώνουν ότι οι τοπικές εκδόσεις του μοντέλου (για περιοχές όπως, για παράδειγμα, η Βόρεια Αμερική ή η Ευρώπη) είναι μερικές φορές «βατές». Οι Cakici et al. (2013) επεκτείνουν τις δοκιμές μοντέλων τεσσάρων παραγόντων σε αναδυόμενες αγορές. Μελετούν 18 αναδυόμενες αγορές που βρίσκονται σε τρεις περιοχές: Ασία, Λατινική Αμερική και Ανατολική Ευρώπη και τεκμηριώνουν ότι τα περιφερειακά μοντέλα έχουν πολύ καλύτερη απόδοση από την παγκόσμια έκδοση του μοντέλου των τεσσάρων παραγόντων. Η αποτυχία της παγκόσμιας έκδοσης του μοντέλου μπορεί να οφείλεται σε κατακερματισμένες αγορές — βλέπε Karolyi and Stulz (2003) για μια συζήτηση σχετικά με την τμηματοποίηση. Οι αγορές διαφορετικών χωρών δεν είναι πλήρως ενοποιημένες λόγω των εμποδίων στις διεθνείς ροές χαρτοφυλακίου, όπως η διαφορετικές νομοθετικές ρυθμίσεις, τα προβλήματα ποιότητας των πληροφοριών, οι πολιτικοί κίνδυνοι και άλλα. Θα πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη οι συναλλαγματικοί κίνδυνοι — βλέπε Solnik (1974), για παράδειγμα. Παρόλα

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

αυτά, δεδομένης της διαδικασίας παγκοσμιοποίησης των παγκόσμιων οικονομιών, και δεδομένης της μεγαλύτερης διαθεσιμότητας και προσβασιμότητας πληροφοριών στις ξένες αγορές, τα παγκόσμια χρηματιστήρια είναι πιθανότατα όλο και πιο αλληλένδετα. Εάν υπάρχει μερική ολοκλήρωση, ένα υβριδικό μοντέλο (που συνδυάζει τοπικούς και παγκόσμιους παράγοντες κινδύνου) καθίσταται εύλογο και έχει προταθεί θεωρητικά - βλ. Errunza and Losq (1985). Οι Hou et al. (2011) χρησιμοποίησαν δεδομένα για 27.000 μετοχές από 49 διαφορετικές χώρες για να δοκιμάσουν ένα υβριδικό μοντέλο που περιλαμβάνει 8 παράγοντες: 4 τοπικούς και 4 παγκόσμιους. Καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι το υβριδικό μοντέλο είναι ανώτερο από τα τοπικά μοντέλα (έχει την καλύτερη επεξηγηματική ισχύ). Αντίθετα, οι Fama και French (2012) αναφέρουν ότι για τα δικά τους δεδομένα ένα υβριδικό μοντέλο είναι πρακτικά άχρηστο (Garyn-Tal, S., 2015).

1.4 Σύγκριση και σκοπός των μοντέλων

Τα παραπάνω περιγραφόμενα μοντέλα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων καλύπτουν ορισμένες πλευρές της πραγματικότητας και γι' αυτό οι περισσότεροι αναλυτές χρησιμοποιούν παραπάνω από μια μέθοδο προκειμένου να καταλήξουν σε αξιόπιστα αποτελέσματα. Παρά το γεγονός ότι υφίστανται τόσες διαφορετικές μέθοδοι αποτίμησης, οι βασικές αρχές πάνω στις οποίες στηρίζονται παρουσιάζουν σημαντικές ομοιότητες.

Η σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης υπήρξε εδώ και πολύ καιρό θέμα συζήτησης και έρευνας. Οι επενδυτές και οι διαχειριστές επενδύσεων αναζητούν χρηματοοικονομικά μοντέλα που ποσοτικοποιούν τον κίνδυνο και μεταφράζουν τον κίνδυνο σε εκτιμήσεις αναμενόμενης απόδοσης μετοχών. Επομένως, ο σκοπός είναι να παρατηρήσει εάν το μοντέλο παραγόντων αποτυπώνει τις μέσες αποδόσεις των μεταβλητών και να δει ποιες μεταβλητές συσχετίζονται θετικά ή αρνητικά μεταξύ τους. Σε επόμενο στάδιο, θα μελετήσουμε ποιοι παράγοντες προσδιορίζουν τις αποδόσεις μας, μέσω της παλινδρόμησης και να δούμε πώς σχετίζονται όλοι αυτοί οι παράγοντες που επηρεάζουν τις μέσες αποδόσεις των τιμών στις τραπεζικές μετοχές μας. Τα μοντέλα που αναφέραμε παραπάνω προσπαθούν να εκφράσουν μια σχέση για την συμπεριφορά των μετοχικών τιμών όπου μπορεί να έχουν απομακρυνθεί από την προηγούμενη σταθερή τους πεποίθηση σε αποτελεσματικές αγορές, και όπου η σχέση μεταξύ κινδύνου και απόδοσης είναι γραμμική.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

2. Κεφάλαιο: ΕΜΠΕΙΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

2.1 Μεθοδολογία Έρευνας

Η μέθοδος ανάλυσης των Panel data (πάνελ δεδομένων) μας χρησιμοποιεί την longitudinal ή αλλιώς cross-sectional και time-series ανάλυση, δηλαδή έχουμε και τη διάσταση του χρόνου και τις τράπεζες. Δηλαδή τα δεδομένα είναι σε μορφή πίνακα, που έχει τις τράπεζες ως ονόματα των στηλών που παρατηρούνται σε διαφορετικά σημεία στο χρόνο (μήνες) στήλες. Εμείς εστιάζουμε σε πάνελ με σχετικά μικρότερη συχνότητα από τις ημερήσιες χρονικές περιόδους δηλαδή σε μηνιαία συχνότητα (T= 12/2003 έως 5/2021) και με σχέση τα άτομα (όλες τις τράπεζες στην Ευρώπη) είναι περίπου ίσα. Τα δεδομένα μας τα έχουμε πάρει από το Fama French library για τις ανεξάρτητες μεταβλητές (6 factors και το risk free) και έχουμε χρησιμοποιήσει το Thomas eikon για την εξαρτημένη μεταβλητή (τιμές μετοχών από τις 27 ευρωπαϊκές χώρες). Επίσης για να κάνουμε τις μηνιαίες αποδόσεις χρησιμοποιήσαμε στις τιμές των τραπεζικών μετοχών τον παρακάτω μαθηματικό τύπο:

$$r_{i,t}^{e} = \left(\frac{P_{i,t_2} - P_{i,t_1}}{P_{i,t_1}} + 1\right) \ldots \left(\frac{P_{i,t_2} - P_{i,t_2}}{P_{i,t_2}} + 1\right) - 1 = \frac{P_{i,t_2}}{P_{i,t_1}} * \frac{P_{i,t_3}}{P_{i,t_2}} * \ldots * \frac{P_{i,t_k}}{P_{i,t_{k-1}}} - 1 = \frac{P_{i,t_k}}{P_{i,t_1}} - 1$$

,με P συμβολίζουμε την τιμή της μετοχής και i την συγκεκριμένη τράπεζα το t_1 είναι η πρώτη μέρα του μήνα και t_k η τελευταία μέρα του μήνα.
Οι μακρο-μεταβλητές δεν χρειάστηκαν γιατί υπήρχαν ήδη σε μηνιαία συχνότητα από την βιβλιοθήκη του Fama French.

Η μελέτη συνεχίζει με την παρουσίαση των τριών μοντέλων, για την ανάλυση του πάνελ δεδομένα, το μοντέλο fixed effect, Random effect και το μοντέλο pooled effect και παρουσιάζει συνεπείς εκτιμητές γι' αυτά τα τρία μοντέλα. Με τον όρο συνεπή εκτιμητή εννοούμε έναν εκτιμητή που όταν το μέγεθος του δείγματος τείνει στο άπειρο, τότε ο εκτιμητής αυτός συγκλίνει κατά πάσα πιθανότητα στην πραγματική τιμή της παραμέτρου. Τα panel data είναι πιο χρήσιμα όταν υποψιαζόμαστε ότι η μεταβλητή στόχος εξαρτάται από επεξηγηματικές μεταβλητές, δηλαδή που δεν είναι παρατηρήσιμες αλλά συσχετίζονται με τις παρατηρημένες επεξηγηματικές μεταβλητές δίνοντας τη δυνατότητα να ελέγξουμε στις μεταβλητές τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, δηλαδή αυτά τα χαρακτηριστικά τα οποία δεν μπορούν να παρατηρηθούν ή να μετρηθούν. Επιπλέον, προσφέρει λιγότερη συγγραμμικότητα μεταξύ των μεταβλητών και περισσότερους

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

βαθμούς ελευθερίας ως προς την εκτίμηση των παραμέτρων δηλαδή περισσότερη αποτελεσματικότητα σε επίπεδο οικονομετρικής εκτίμησης.
Τα panel μας είναι το N ≈T , δηλαδή έχουμε Μάκρο-οικονομικό Panel.

Έχοντας τη γενική μορφή του μοντέλου (1):

$Y_{it} = \beta_0 + c_i + \beta_1 X_{it} + \gamma z_i + u_{it}$ (1),

με i = 1, ..., N (οι τράπεζες) που παρατηρείται σε αρκετές χρονικές περιόδους t = 1, ..., T και όπου Y έχουμε την εξαρτημένη (δηλαδή τις αποδόσεις $r_{i,t}$) και όπου X έχουμε την ανεξάρτητη μεταβλητή (δηλαδή τις μεταβλητές: MKT,SMB, HML,MOM,CMA,RMW). Οι ανεξάρτητες μεταβλητές προέρχονται από την θεωρία του CAPM, Fama & French και Carhart. Η διάσταση για την εξαρτημένη μεταβλητή είναι NxT, το X είναι ένα διάνυσμα γραμμών K-διαστάσεων (το K είναι είτε 1 ή 3 ή 4 ή 5) και στηλών T που χρονικά μεταβάλλονται οι επεξηγηματικές μεταβλητές και το Z είναι ένα διάνυσμα σειράς M-διαστάσεων των αμετάβλητων επεξηγηματικών μεταβλητών (εξαιρείται η σταθερά), το α είναι η σταθερά (ή ο σταθερός όρος), το β (ή βέτα) είναι ένα διάνυσμα στήλης K-διαστάσεων όσοι είναι και οι παράγοντες (δηλαδή οι factors ή η διάσταση του X), το γ είναι ένα M- διάνυσμα διαστάσεων παραμέτρων, το C είναι ένα συγκεκριμένο αποτέλεσμα για κάθε άτομο και το u είναι το σφάλμα με διάσταση όσο το Y, δηλαδή είναι NxT. Οι υποθέσεις που κάνουμε ώστε να γίνει η ανάλυση στα μοντέλα μας είναι (1) γραμμικά, (2) εξωγενικότητα, (3α) τα δεδομένα μας διανέμονται ομοσκεδαστικά και (3β) μη αυτοσυσχέτιση μεταβλητών και σφαλμάτων, και τέλος (4) οι ανεξάρτητες μεταβλητές δεν είναι στοχαστικές (Baltagi, B.H., 2001; Hsiao, C).

Random effect Model

Στο μοντέλο RE (τυχαίων επιδράσεων), το C είναι τυχαία μεταβλητή που δεν σχετίζεται με τις επεξηγηματικές μεταβλητές. Άρα, το μοντέλο κάνει την εξής μαθηματική υπόθεση:

$E[c_i|X_i,z_i] = 0$

Υποθέτει ότι το ατομικό χαρακτηριστικό σε κάθε τράπεζα είναι μια τυχαία μεταβλητή που δεν σχετίζεται με τις επεξηγηματικές μεταβλητές όλων των προηγούμενων, τρεχουσών και μελλοντικών χρονικών περιόδων στον κλάδο της τράπεζας.

Άλλες 3 υποθέσεις που κάνουμε είναι ότι:

1. Var $[c_i|X_i,z_i] = \sigma^2 c < \infty$ (ομοσκεδαστικότητα) σταθερή διακύμανση
2. E $[u_{it}|X_i]$ = (strick exogeneity) ότι οι ανεξάρτητες μεταβλητές δεν συσχετίζονται με τα σφάλματα (συμπεριλαμβανομένης της σταθεράς)
3. Οι παράμετροι είναι well define ασυμπωτικά

Άρα, το random effect model μπορεί να γραφτεί και ως:

$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \gamma z_i + u_{it}$,

Fixed effect model

Στο μοντέλο FE (σταθερών επιδράσεων), το C είναι μια τυχαία μεταβλητή που επιτρέπεται να συσχετιστεί με τις επεξηγηματικές μεταβλητές.

Άρα το fixed effect model μπορεί να γραφτεί ως:

$Y_{it} = \beta_0 + c_i + \beta_1 X_{it} + \gamma z_i + u_{it}$

Όλοι οι παράμετροι σε αυτή τη μέθοδο είναι well-define.

Pooled effect

Ο Pooled OLS αγνοεί τη δομή του πίνακα των δεδομένων (δηλαδή του χρόνου και των διαφορετικών τραπεζών) και απλά εκτιμά τα β_0, β_1 και γ.

Η σχέση του με την μέθοδο της R.E. είναι ότι οι εκτιμητές είναι β_0, β_1 και γ είναι unbiased (για μικρό δείγμα), ενώ με την F.E. οι εκτιμητές είναι biased επειδή υπολείπεται η παράμετρος C.

Random Effects vs. Fixed Effects Estimation (Durbin–Wu–Hausman**)**

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Για να αποφασίσουμε πια μέθοδος είναι καλύτερη για τα δεδομένα μας χρησιμοποιούμε το (Durbin–Wu–Hausman) test. Ο έλεγχος αποφασίζει σε ένα επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας α=5% εάν το μοντέλο RE ή FE είναι στατιστικά σημαντικό για την εκτίμηση των παραμέτρων μας. Θα προτιμούσαμε τον εκτιμητή RE εάν γνωρίζαμε πραγματικά ότι το συγκεκριμένο C αποτέλεσμα είναι τυχαίο. Ωστόσο, το τεστ Hausman ισχύει μόνο υπό ομοιογένεια και δεν μπορεί να περιλαμβάνει FE.

Η υπόθεση της τυχαιότητας στο C δοκιμάζεται καλύτερα εκτελώντας μια βοηθητική παλινδρόμηση, αλλιώς γνωστή και ως auxiliary regression (Wooldridge 2010, Mundlak, 1978):

$Y_{it} = \beta_0 + \delta_t + \beta_1 X_{it} + \lambda \bar{x}_i + \gamma z_i + u_{it}$

όπου $\bar{x}_i = 1/T \sum_{t=1}^{T} X_{it}$ είναι οι μέσοι όροι των παραγόντων στο χρόνο. Βέβαια συμπεριλαμβάνεται στο μοντέλο και ο καθορισμένος χρόνος δ_t ,εάν περιλαμβάνονται στην εκτίμηση του RE και FE.

Το τεστ ελέγχει την παρακάτω υπόθεση:

$H_0: \lambda = 0$ vs $H_1: \lambda \neq 0$

Εάν προτιμήσουμε τη μηδενική υπόθεση (null) τότε παίρνουμε το μοντέλο RE και στην εναλλακτική υπόθεση την FE. Βασικά, το τεστ παρατηρεί την ενδογένεια στις μεταβλητές (δηλαδή εάν η συνδιακύμανση μεταξύ variables και β_0 είναι μηδέν).

Pooled OLS vs. Random Effects Estimation (Breusch-Pagan LM test)

Το LM test μάς βοηθά να αποφασίσουμε μεταξύ μιας R.E. παλινδρόμησης και μιας απλής Pooled OLS παλινδρόμησης. Η μηδενική υπόθεση στο LM τεστ είναι ότι οι διαφορές μεταξύ οντοτήτων είναι μηδενικές εάν όχι τότε είναι στατιστικά σημαντική η διαφορά μεταξύ των μονάδων και έχουμε RE μοντέλο. Με λίγα λόγια ο μηδενικός έλεγχος BP είναι ότι η διακύμανση του τυχαίου αποτελέσματος είναι μηδέν δηλαδή το $a = Var[c_i] = 0$.

Το τεστ ελέγχει την παρακάτω υπόθεση:

$H_0: a = 0$ vs $H_1: a \neq 0$

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Εάν προτιμήσουμε την Null υπόθεση τότε θα πάρουμε την pooled effect regression (ομαδική παλινδρόμηση), αλλιώς την RE regression (Arellano M., 2003).

2.2Περιγραφική ανάλυση δεδομένων

Για να περιγράψουμε μια μεταβλητή δημιουργούμε έναν πίνακα και πιο συγκεκριμένα για τις ποσοτικές μεταβλητές έχουμε τα μέτρα θέσης (mean, median, mode, percentiles) ,τα μέτρα διασποράς (std.deviation, variance, range) και τα μέτρα μορφής της κατανομής (skewness, kurtosis). Τα μέτρα θέσης μας βοηθούν να περιγράψουμε τη θέση των δεδομένων αν θεωρήσουμε ότι τα θέτουμε σε έναν άξονα, ενώ τα μέτρα διασποράς μας δείχνουν πόσο διασκορπισμένα είναι τα δεδομένα σ' αυτόν τον άξονα. Η λοξότητα και η κύρτωση μας δίνουν την μορφή της κατανομής των δεδομένων. Η περιγραφική ανάλυση μας χωρίζεται στις ανεξάρτητες μεταβλητές και στην εξαρτημένη.

Summary Statistics	Mkt-RF	SMB	HML	RMW	CMA	RF	MOM
Mean	0.473891	0.2693	0.313113	0.311556	0.186537	0.128	0.760584
Std Dev	5.330413	2.06002	2.821365	1.681154	1.890159	0.15	4.368868
Std Err	0.332502	0.128501	0.175992	0.104868	0.117905	0.009	0.272523
Time	257	257	257	257	257	257	257
Variance	28.4133	4.243684	7.960099	2.82628	3.572701	0.022	19.08701
Skewness	-0.51877	-0.17365	0.292289	-0.32898	0.543602	1.137	-1.42268
Kurtosis	1.484265	1.642532	2.58377	0.885686	3.392497	0.169	7.15061
Minimum	-22.02	-7.33	-11.3	-5	-7.3	0	-26.09
Maximum	16.62	8.83	11.16	6.4	8.77	0.56	13.65
Median	0.66	0.3	0.29	0.38	0.06	0.08	0.98
Mode	6.7	0.21	0.41	0.23	-0.86	0	0.87
Range	38.64	16.16	22.46	11.4	16.07	0.56	39.74
Interquartile Range	6.645	2.58	2.96	2.035	1.66	0.175	3.695

Table 1: Περιγραφικά στοιχεία των ανεξάρτητων μεταβλητών (%)

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

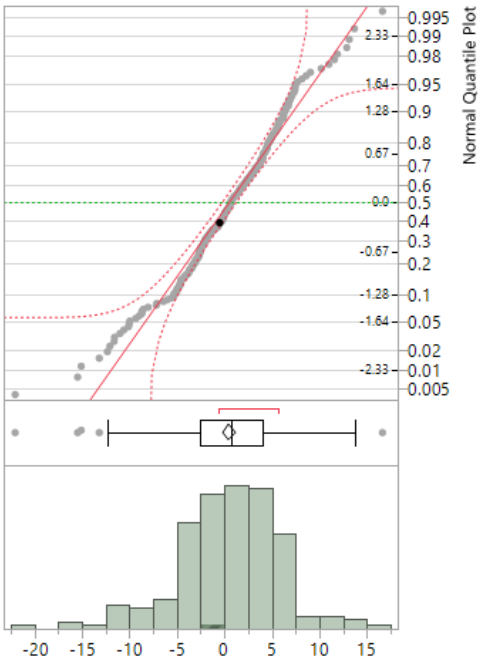
Από τα μέτρα θέσης στις μεταβλητές μπορούμε να αντλήσουμε τα εξής στοιχεία ως σύγκριση με σύγκριση την κανονική κατανομή:
Το εύρος είναι διαφορετικό σε κάθε μεταβλητή, ενώ σε σχέση με την κανονική κατανομή το εύρος πρέπει να είναι ίσο με 6 τυπικές αποκλίσεις και αντίστοιχα το ενδοτεταρτημοριακό εύρος πρέπει να είναι ίσο με 1,33 τυπικές αποκλίσεις. Βέβαια εδώ παρατηρούμε έχουμε αποκλίσεις με κάθε μεταβλητή είτε σε σχέση με αυτά τα νούμερα που έχουμε αναφέρει είτε μεταξύ τους.
Επίσης διαφέρουν οι μέσοι όροι αλλά το πιο σημαντικό είναι ότι έχουν διαφορετικές τιμές τα μεγέθη ο μέσος, ο διάμεσος και ο διάκεντρος, ενώ στην κανονική κατανομή ισχύει mean=median=mode. Η λοξότητα στην κανονική κατανομή είναι ίση με μηδέν, ενώ εδώ παίρνουν αντίστοιχα κατά το πλείστων αρνητικές τιμές εκτός από το CMA και rf (αντίστοιχα 0.543602 και 1.137). Η κύρτωση στην κανονική κατανομή είναι ίση με τρία (το excess kurtosis είναι μηδέν), ενώ εδώ παίρνουν αντίστοιχα μικρότερα του τρία εκτός του CMA και MOM μεταβλητής (αντίστοιχα 3.392497 και 7.15061).

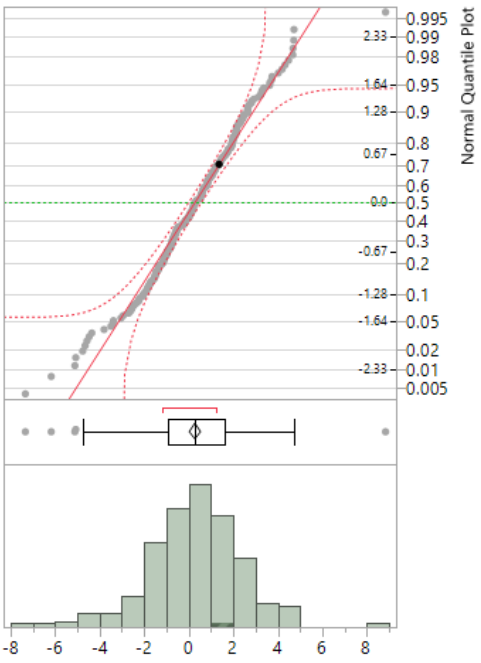
Ένα ακόμα μέτρο για να συγκρίνουμε τις μεταβλητές μας είναι η κατασκευή ιστογράμματος, θηκογράμματος και Q-Q διαγράμματος Κανονικής Κατανομής, μπορούν, επίσης, να μας δώσουν απάντηση στο ερώτημα αν μια μεταβλητή ακολουθεί την κανονική κατανομή[2].

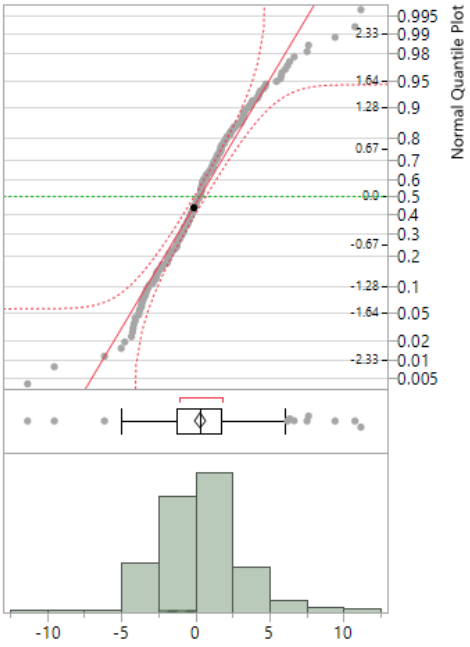
Στο ιστόγραμμα παρακάτω, είναι ξεκάθαρο ότι δεν έχουμε κανονική κατανομή, καθώς δεν υπάρχει το χαρακτηριστικό σχήμα καμπάνας της κανονικής κατανομής, ενώ έχουμε θετική ή αρνητική ασυμμετρία όπως είδαμε και στο summary statistic.

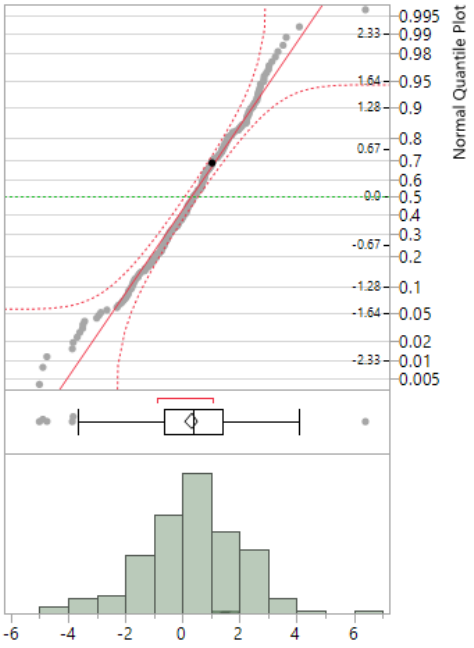
Γραφήματα 5: Q-Q plots, θηκόγραμμα και ιστόγραμμα για της ανεξάρτητες μεταβλητές Mkt-RF, SMB, HML, RMW, CMA, RF και MOM αντίστοιχα από τα αριστερά προς τα δεξιά:

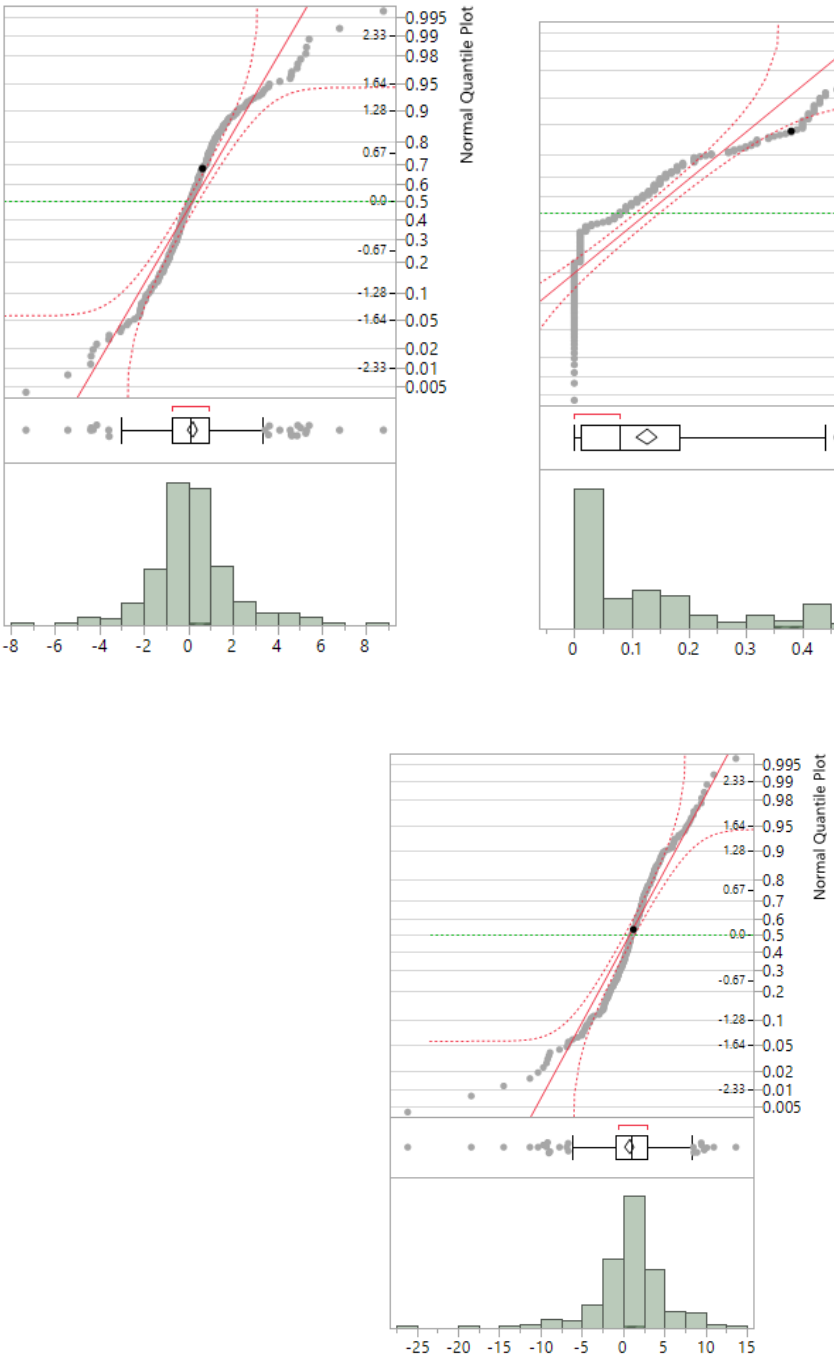
[2] Μπορούμε να εφαρμόσουμε το τεστ Kolmogorov-Smirnov και το τεστ Shapiro-Wilk για να ελέγξουμε εάν τα δεδομένα μας προσεγγίζουν την κανονική κατανομή.


Normal Quantile Plot
0.995
2.33
0.99
0.98
1.64
0.95
1.28
0.9
0.8
0.67
0.7
0.6
0.0
0.5
0.4
0.3
-0.67
0.2
-1.28
0.1
-1.64
0.05
0.02
-2.33
0.01
0.005
-20 -15 -10 -5 0 5 10 15


Normal Quantile Plot
0.995
2.33
0.99
0.98
1.64
0.95
1.28
0.9
0.8
0.67
0.7
0.6
0.0
0.5
0.4
0.3
-0.67
0.2
-1.28
0.1
-1.64
0.05
0.02
-2.33
0.01
0.005
-8 -6 -4 -2 0 2 4 6 8


Normal Quantile Plot
0.995
2.33
0.99
0.98
1.64
0.95
1.28
0.9
0.8
0.67
0.7
0.6
0.0
0.5
0.4
0.3
-0.67
0.2
-1.28
0.1
-1.64
0.05
0.02
-2.33
0.01
0.005
-10 -5 0 5 10


Normal Quantile Plot
0.995
2.33
0.99
0.98
1.64
0.95
1.28
0.9
0.8
0.67
0.7
0.6
0.0
0.5
0.4
0.3
-0.67
0.2
-1.28
0.1
-1.64
0.05
0.02
-2.33
0.01
0.005
-6 -4 -2 0 2 4 6



Στο αρχικό τετράγωνο σε κάθε μεταβλητή έχουμε το διάγραμμα Q-Q Κανονικής Πιθανότητας εκ των οποίων κάθε απόκλιση από την ευθεία γραμμή (δες με σύγκριση τη solid κόκκινη γραμμή) υποδεικνύει ότι η κατανομή είναι ασύμμετρη είτε προς τα δεξιά ή προς τα αριστερά αντίστοιχα. Επιπλέον το θηκόγραμμα (το μεσαίο τετραγωνάκι σε κάθε μεταβλητή) το επιβεβαιώνει ότι είναι ασύμμετρο και υπάρχουν ακραίες τίμες, κάτι που δεν θα έπρεπε να συμβαίνει αν η μεταβλητή ακολουθούσε την κανονική κατανομή. Τέλος, το ιστόγραμμα (το τελευταίο τετραγωνάκι) έχει μια

προσέγγιση (μικρή) προς το σχήμα καμπάνας σε κάποιες περιπτώσεις αλλά εμφανώς παρατηρούμε πιο παχίες ουρές και μια λοξότητα σε σχέση με της κανονικής κατανομής.

Επίσης πρέπει να μελετήσουμε το πίνακα συσχέτισης για τις ανεξάρτητες μεταβλητές μας. Ο πίνακας 2 απεικονίζει τη συσχέτιση μεταξύ όλων των ζευγών μεταβλητών και αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για να εντοπίσουμε στα δεδομένα δεδομένα μας τη συσχέτηση μεταξύ τους.

	Mkt-RF	*SMB*	*HML*	*RMW*	*CMA*	*RF*	*MOM*
Mkt-RF	1						
SMB	-0.02137	1					
HML	0.246073	-0.03091	1				
RMW	-0.38375	0.049751	-0.55667	1			
CMA	-0.23673	-0.15264	0.626868	-0.21537	1		
RF	-0.09855	-0.10673	0.220299	-0.05659	0.197838	1	
MOM	-0.45732	0.15576	-0.34853	0.483835	0.079813	-0.012	1

Table 2: Συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών

Ο συντελεστής συσχέτισης είναι υψηλός σε κάποιες μεταβλητές που αποτελεί λογικό συμπέρασμα επειδή η σχέση τους είναι εξαρτημένη από τις οικονομικές συνθήκες του συστηματικού κινδύνου και με σχέση το μεγάλο χρόνο που τις έχουμε πάρει στο δείγμα. Επίσης, η αγορά με τους υπόλοιπους παράγοντες κινδύνου έχει αρνητική συσχέτιση εκτός από τον παράγοντα της αξίας όπου έχει θετική συσχέτιση.

Για την εξαρτημένη μεταβλητή έχουμε τα παρακάτω μεγέθη για τα μέτρα θέσης και της διασποράς ώστε να μπορέσουμε να αντλήσουμε μια αρχική εικόνα για τη συμπεριφορά των αποδόσεων στις μετοχές του τραπεζικού κλάδου.

Summary Statistics	Excess Returns (R-rf)
Mean	-0.0922725
Std Dev	0.164958802
Variance	0.027211406
N	167
Skewness	0.171233404
Kurtosis	5.040595261

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Minimum	-0.9091
Maximum	1.9812
Median	-0.0647
Mode	0
Range	2.8903
Interquartile Range	0.1836

Table 3: Περιγραφικά στοιχεία των αποδόσεων στις τραπεζικές μετοχές (%)

Η μέση απόδοση στις τραπεζικές μετοχές είναι -0.09% περίπου και η τυπική απόκληση (ή ο κίνδυνος όπως τον ορίζουν στα χρηματαοικονομικά) είναι 0.17%. Η θετική λοξότητα υποδεικύνει ότι στην κατανομή οι περισσότερες τιμές των αποδόσεων συγκεντρώνονται γύρω από την αριστερή ουρά της κατανομής, ενώ η δεξιά ουρά της κατανομής είναι μεγαλύτερη. Η κύρτοση υποδεικνύει πως έχουμε χοντρές ουρές σε σχέση με την κανονική κατανομή (δηλαδή έχουμε πολλά δεδομένα στις ουρές/outliers). Τα άλλα μεγέθη δίνουν μια εικόνα προς τα που βρίσκονται τα δεδομένα για περισσότερη πληροφορία.

2.3 Εμπειρική ανάλυση δεδομένων

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της ανάλυσης από τη γραμμική παλινδρόμηση. Η εξίσωση γράφετε σε μορφή πίνακα για τα μοντέλα αποτίμησης των αποδόσεων στοιχείων ως (5):

$R_t^e = c + B\ f + e$ (5)

,όπου R_t^e είναι ο πίνακας NxT των αποδόσεων των περιουσιακών στοιχείων N στο χρόνο T, B είναι ο πίνακας 1xK που περιέχει τους παράγοντες K (1,3,4 και 5 παράγοντες από τα μοντέλα μας), f (τα factors) είναι το διάνυσμα KxT των παραγόντων, e είναι το σφάλμα με διάσταση NxT και c είναι ο σταθερός όρος στην ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης και η διάσταση του είναι 1x1.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Ο σταθερός όρος (c) στην ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης είναι όταν οι παράγοντες παίρνουν την τιμή μηδέν και αναφέρετε και ως το σημείο ανάσχεσης στον y, δηλαδή είναι η τιμή στην οποία η προσαρμοσμένη γραμμή διασχίζει τον άξονα y.

Ενώ η ιδέα είναι απλή, δεν πρέπει να γίνεται σύγχυση σχετικά με την ερμηνεία της σταθεράς και της μέσης τιμής για την εξαρτημένη μεταβλητή. Έχω δει συχνά τη σταθερά που περιγράφεται ως η μέση τιμή απόκρισης όταν όλες οι μεταβλητές πρόβλεψης έχουν οριστεί στο μηδέν. Η μαθηματική έκφραση είναι σωστή αλλά ο πραγματικός μέσος της εξαρτημένης είναι διαφορετικός και πιο πάνω σε σύγκριση με σταθερό όρο δηλαδή μια μηδενική ρύθμιση για όλους τους προγνωστικούς παράγοντες στο μοντέλο. Επίσης, δεν προκαλεί έκπληξη εάν η αξία του σταθερού όρου είναι μη-στατιστικά σημαντική ή δεν έχει νόημα. Παρόλου που η τιμή του ο σταθερού όρου μπορεί να είναι γενικά χωρίς νόημα, είναι σημαντικό να συμπεριληφθεί στα μοντέλα παλινδρόμησης.

Σε αυτήν την ανάλυση, θα δείξω πως η γραμμική παλινδρόμηση συνδυάζεται με τις αποδόσεις και τους παράγοντες. Η σταθερά παίζει ρόλο στα μοντέλα μας και στην ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης.

Η προσαρμοσμένη γραμμή παλινδρόμησης εμφανίζει τα αποτελέσματα από την συγκεντρωτική παλινδρόμηση από κάθε τράπεζα ξεχωριστά, η οποία έχει μία έως πέντε μεταβλητές πρόβλεψης και την απόκριση. Οι έννοιες ισχύουν είτε είναι απλή είτε πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση και δείχνουν την συνολική εικόνα στις αποδόσεις των τραπεζικών μετοχών.

Στο τελευταίο κομμάτι έχουμε την ερμηνεία των τιμών από τους συντελεστές παλινδρόμησης που χρησιμοποίησα για να απεικονίσω το ρίσκο ευαισθησίας των τραπεζικών μετοχών δηλαδή και κατά πόσο μεταβάλουν τις αποδόσεις. Παρακάτω, έχω τα αποτελέσματα παλινδρόμησης που παραθέτουμε από τα 3 στατιστικά μοντέλα εκτίμησης:

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Table 4: Αποτελέσματα παλιδρόμησης

Mdl	Pooled Effect				Random Effect				Fixed Effect			
	CAPM	**3FFM**			**CAPM**	**3FFM**			**CAPM**	**3FFM**	**4CM**	
	4CM	**5FFM**			**4CFM**	**5FFM**			**5FFM**			
Alpha	-9.87*** (.02)	-10.02*** (.10)	-9.41*** (.10)	-10.12*** (.1)	-9.84*** (.3)	-9.98*** (.25)	-9.39*** (.19)	-10.08*** (.18)	-9.87*** (.1)	-10.01*** (.10)	-9.42*** (.1)	-10.13*** (.1)
MktRF	0.88*** (. 1)	0.78*** (.02)	0.65*** (.21)	0.74*** (.02)	0.88*** (. 02)	0.77*** (.02)	0.65*** (.21)	0.74*** (.02)	0.88*** (. 02)	0.77*** (.02)	0.65*** (.02)	0.74*** (.02)
SMB		1.15*** (.05)	1.17*** (.05)	1.14*** (.06)		1.15*** (.05)	1.17*** (.05)	1.14*** (.06)		1.15*** (.05)	1.16*** (.05)	1.14*** (.05)
HML		0.29*** (.04)	-0.23*** (.05)	0.55*** (.07)		0.32*** (.04)	-0.20*** (.05)	0.58*** (.07)		0.33*** (.04)	-0.18*** (.05)	0.60*** (.07)
MOM			-0.76*** (.03)				-0.75*** (.19)				-0.74*** (.03)	
RMW				0.37				0.40*				0.43***

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

CMA				*** (.1) -0.22** (.09)				** (.1) -0.21*** (.09)				(.1) -0.20** (.09)
R^2:												
within					7.98%	9.71%	11.48%	9.79%	7.98%	9.71%	11.48%	9.79%
btw					0.63%	0.48%	8.90%	0.31%	0.63%	0.45%	8.60%	0.26%
R^2 (w)	**7.8%**	**9.47%**	**11.32%**	**9.54%**	**7.8%**	**9.47%**	**11.32%**	**9.54%**	**7.8%**	**9.47%**	**11.32%**	**9.53%**
Notes:	Όλες οι τιμές είναι ποσοστά (και στρογγυλοποιημένες στο 2 δεκαδικό ψηφίο), στις παρενθέσεις έχουμε το τυπικό σφάλμα (std error) και με *,** και *** αστεράκια έχουμε αντίστοιχα το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας (α) 1,5 και 10%. Το R^2 (w) συμβολίζω το overall (weighted from within and between) και το R^2 από τη παλινδρόμηση OLS.											

Το Alpha είναι η εκτιμώμενη μέση τιμή της απόδοσης στον τραπεζικό κλάδο με την προϋπόθεση όταν οι παράγοντες κίνδυνου είναι μηδέν (0). Στο απλό γραμμικό μοντέλο και πιο συγκεκριμένα στο CAPM το alpha λέγεται alpha Jensen που μετράει εάν ένα χαρτοφυλάκιο/περιουσιακό στοιχείο κερδίζει την κατάλληλη απόδοση με σχέση το επίπεδο συστηματικού κινδύνου. Η τιμή σε μας είναι αρνητική, τότε χάνει σε σχέση με το χαρτοφυλάκιο της αγοράς που εκείνο σε συγκρίσει σε μας έχει υπερβολικές αποδόσεις. Αυτό επεκτείνεται και στους άλλους συστηματικούς μακροπαράγοντες όπου έχουμε πάλι το apha αρνητικό. Με άλλα λόγια, μια αρνητική τιμή για το άλφα του Τζένσεν (ή απλά προσαρμοσμένο alpha για τους περισσότερους παράγοντες) σημαίνει ότι οι μετοχικές τράπεζες έχουν χάσει σε σχέση με την αγορά (και τα αντίστοιχα υπόλοιπα factors). Ο μη τυποποιημένος συντελεστής διατηρεί το πρόσημο του ανά μοντέλο όπως βλέπουμε σε κάθε εκτίμηση, ακόμα παρατηρούμε ότι όλες οι εκτιμήσεις alpha και

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

beta βρίσκονται κοντά. Την μεγαλύτερη επιρροή στις αποδόσεις των τραπεζών την έχει ο παράγοντας κινδύνου μεγέθους, όπου οι τραπεζικές μετοχές ακολουθούνε τις μικρές κεφαλαιοποίησης επιχειρήσεις (θετικό πρόσημο) και ο συντελεστής βήτα εκφράζει ότι ανά μία μονάδα αύξησης του SMB τότε έχουμε (περίπου) 1.16% αύξηση στις αποδόσεις των τραπεζών. Με τον ίδιο τρόπο μας δείχνουν και οι υπόλοιποι παράγοντες κινδύνου ότι για κάθε επιπλέον μονάδα τους κατά πόσο αλλάζουν την εκτιμώμενη τιμή της απόδοσης στις τραπεζικές μετοχές. Ο συντελεστής κλίσης είναι σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 95% ότι σίγουρα θα επιδράσει η μεταβολή τους τη τιμή στις τραπεζικές μετοχές. Από την εξίσωση της παλινδρόμησης μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η τιμή του αυτοκινήτου θα μειώνεται αναλόγως με τα μίλια που έχει το κοντέρ, καθώς ο συντελεστής του X (η εκτιμώμενη τιμή της κλίσης) είναι αρνητικός.

Στον πίνακα στην τελευταία γραμμή δηλώνουμε το R^2 όπου δηλώνει την ερμηνεία του μοντέλου κατά πόσο καλά εξηγεί τις διακυμάνσεις στις αποδόσεις από τις τραπεζικές μετοχές. Δηλαδή οι παράγοντες (F) εξηγούν τις αποδόσεις R (των τραπεζικών μετοχών) στο μοντέλο των τεσσάρων παραγόντων κατά 11.32% ή η διασπορά της R ερμηνεύεται κατά 11.32% από τη διασπορά του μοντέλου.[3]
Το R^2 και το F είναι οι δείκτες καλής προσαρμογής. Το γεγονός ότι το R^2 είναι σχετικά υψηλό και το $p< 0,05$ σημαίνει ότι το μοντέλο μας έχει καλή προσαρμογή.

Τέλος, μπορούμε να πούμε πριν μπούμε στην σύγκριση των στατιστικών μοντέλων με τα στατιστικά τεστ που εκφράζουν πιο μοντέλο εκτιμάει καλύτερα τις παραμέτρους, ότι το κάθε μοντέλο παλινδρόμησης έχει δικό του F και έχει p-value εκτός από το μοντέλο και στις ανεξάρτητες μεταβλητές $p= 0,000$. Βέβαια επειδή το $p< 0,05$, αυτό σημαίνει ότι το F είναι μεγάλο και άρα η γραμμική παλινδρόμηση είναι στατιστικά σημαντική. Μπορούμε να εντοπίσουμε πρόβλημα στο μοντέλο μας εάν είχαμε στατιστικά σημαντικά βήτα και όχι F τότε έχουμε ισχυρή ένδειξη για πρόβλημα πολυσυγγραμμικότητας.

Για να αποφασίσουμε ποιο στατιστικό μοντέλο επικρατεί έχουμε 2 μεθοδολογίες:

[3] Στον πίνακα ANOVA όπου δεν τον έχουμε εμφανίσει στον πίνακα μας, περιλαμβάνει το F (το οποίο ήταν μεγάλο), όπου εκφράζει εάν η γραμμική παλινδρόμηση είναι στατιστικά σημαντική και στην δικιά μας περίπτωση σε όλες τις παλινδρομήσεις ήταν στατιστικά σημαντικό με το p= 0,000. Επειδή p< 0,05, αυτό σημαίνει ότι το F μεγαλύτερο από το τιμή κριτικής σε επίπεδο α=5%.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

1. μεταξύ fixed και random effect έχουμε το Hausman test, όπου η μηδενική υπόθεση είναι το random effect μοντέλο έναντι του εναλλακτικού της fixed effect (Green, 2008; Bartels,2008), δηλαδή η μηδενική υπόθεση στο τεστ εκφράζει ότι οι αποκλίσεις μεταξύ οντοτήτων είναι τυχαίες και όχι σταθερές.

2. μεταξύ OLS και random effect έχουμε το τεστ LM όπου η μηδενική υπόθεση είναι το OLS έναντι του εναλλακτικού random effect μοντέλο, μας βοηθά να αποφασίσουμε μεταξύ μιας παλινδρόμησης τυχαίων σφαλμάτων και μιας απλής OLS παλινδρόμησης, δηλαδή η μηδενική υπόθεση στο τεστ είναι ότι οι αποκλίσεις μεταξύ οντοτήτων δεν έχουν κάποια διαφορά.

Table 5: Αποτελέσματα Hausman and LM test

Breusch-Pagan Lagrange multiplier (LM) Pooled Effect vs Random Effect	**Hausman test Random Effect vs Fixed Effect**
CAPM 3FFM 4CM 5FFM	CAPM 3FFM 4CFM 5FFM
RE RE RE RE	RE FE FE FE
Σημείωση: Έχουμε ως επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας α = 5%	

Επομένως, μπορούμε να πούμε ότι απορρίψαμε την μηδενική υπόθεση και συμπεραίνουμε ότι τα random effect είναι κατάλληλα και με το δεύτερο τεστ μπορούμε να απορρίψουμε τα random effect (εκτός από το πρώτο μοντέλο), δηλαδή δεν μπορούμε να απορρίψουμε την μηδενική υπόθεση άρα υπάρχουν στατιστικά σταθερές διαφορές μεταξύ των τραπεζών, επομένως μπορούμε να πούμε ότι το CAPM συνιστάται από τα τεστ να εκτελεστεί με RE και τα υπόλοιπα 3 μοντέλα με FE για την καλύτερη εκτίμηση των παραμέτρων.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

3. Συμπεράσματα

Ένα από τα σημαντικότερα ευρήματα αυτής της διπλωματικής είναι ότι στην κατηγορία των τραπεζικών μετοχών υποεκτιμούνται σε σύγκριση με το δείκτη αγοράς της Ευρώπης και το ίδιο συμβαίνει με την έκθεση σε υπόλοιπους παράγοντες (κινδύνου). Επιπλέον όλοι οι παράγοντας είναι στατιστικά σημαντικοί που δείχνουν πολλά υποσχόμενα αποτελέσματα για την εξήγηση των μετοχικών αποδόσεων. Οι αποδόσεις των τραπεζών ακολουθούν το δείκτη όπου και το περιμέναμε λόγο σύνδεσης της τράπεζας με τον δείκτη της αγοράς αλλά πιο δυνατή σχέση έχει ο παράγοντας της κεφαλαιοποίησης (δηλαδή του μεγέθους). Δηλαδή, οι τραπεζικές αποδόσεις ακολουθούν τις αποδόσεις από τις μικρές επιχειρήσεις. Παρά το γεγονός ότι χρησιμοποιούμε διαφορετικά μοντέλα εκτίμησης, έχουμε παρόμοια αποτελέσματα αλλά το καλύτερο μοντέλο μπορούμε να πούμε ότι είναι το μοντέλο 4αρων παραγόντων από τον Carhart. Σύμφωνα με τα ευρήματά μας, οι μετοχές είναι εκτεθειμένες σε μετοχές μικρής κεφαλαιοποίησης και αξίας (εδώ ανάλογα το μοντέλο αλλάζει και το πρόσημο άρα μπορεί να είναι και μεγάλης) . Σε όλες τις περιόδους, ο παράγοντας της αγοράς εμφανίζει την δεύτερη υψηλότερη έκθεση σε κίνδυνο σε σύγκριση με τους άλλους συντελεστές για οποιαδήποτε κατηγορία μοντέλων. Αυτές οι διαφορές δίνουν εικόνα για τον κίνδυνο και την απόδοση και βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση των τραπεζικών μετοχών. Η ανάλυση μας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την βελτίωση του χαρτοφυλακίου μας ώστε όταν έχουμε έκθεση στο κίνδυνο σε τραπεζικές μετοχές μπορούμε να πάρουμε τις αντίστοιχες των παραγόντων και να εξαλείψουμε ‘θεωρητικά’ τον κίνδυνο της αγοράς.

Μπορούμε να δούμε σε μεταγενέστερη μελέτη επιπλέον σημαντικούς παράγοντες κινδύνου που εξηγούν τις αποδόσεις των μετοχών για την εκτίμηση της μεταβολής των αποδόσεων μας. Επίσης, μπορούμε να διαχωρίσουμε το δείγμα μας και να δούμε με ποιο τρόπο αλλάζουν τα βέτα, δηλαδή πως αντέδρασε και τη σχέση που είχαν οι αποδόσεις με τους παράγοντες κινδύνου πριν και μετά την οικονομική κρίση είτε αυτή του covid είτε αυτή του 2009-2010. Οι τραπεζικές μετοχές παρουσιάζουν ένα σταθερό προφίλ κινδύνου τις υποαπόδοσης και υπάρχουν τουλάχιστον πέντε σταθεροί παράγοντες (HML αλλάζει από μοντέλο σε μοντέλο το πρόσημο του). Προφανώς, η παγκόσμια χρηματοπιστωτική κρίση προκάλεσε αλλαγή καθεστώτος, αλλάζοντας τη φύση ή τον αριθμό των παραγόντων.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Οι μετοχές από τις τράπεζες αποτελούνται από διαφορετικές χώρες (27) της ευρωπαϊκής ένωσης, επομένως η πυκνότητα των δεδομένων το καθιστά δύσκολο στο να εξηγηθεί από ένα μικρό δείγμα παραγόντων κινδύνου. Λόγο αλλαγών στις οικονομικές συνθήκες μπορεί οι παράγοντες να είναι υπερεκτιμημένοι σε σχέση με την εικόνα της οικονομίας. Η εσφαλμένη αποτίμηση του παρόντος σε σχέση με το παρελθόν αποτελεί ένα συχνό πρόβλημα στις αναλύσεις. Ένας τρόπος είναι να διευρύνουμε την ανάλυσή μας σε πιο πρόσφατα δεδομένα και σε επιπλέον συστηματικούς παράγοντες της αγοράς.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Acharya, V V, T Eisert, C Eufinger and C Hirsch (2018), Real effects of the sovereign debt crisis in Europe: Evidence from syndicated loans, The Review of Financial Studies 31(8): 2855-2896.

Ahn, S.C., and S. Low (1996), A Reformulation of the Hausman Test for Regression Models with Pooled Cross-Section Time-Series Data, Journal of Econometrics, 71, 309-319

AQR, (2014). Our Model Goes to Six and Saves Value From Redundancy Along the Way. Available at: https://www.aqr.com/cliffs-perspective/our-model-goes-to-six-and-saves-value-from-redundancy-along-the-way

Arellano, M. (2003), Panel Data Econometrics, Oxford, Oxford University Press

Baltagi, B.H. (2001), Econometric Analysis of Panel Data, 2nd editions, New York, John Wiley.

Bartels, Brandon (2009), Beyond Fixed versus Random Effects: A Framework for Improving Substantive and Statistical Analysis of Panel, Time-Series Cross-Sectional, and Multilevel Data, Society for Political Methodology

Black, Fischer. Michael C. Jensen. Myron Scholes (1972), "The Capital Asset Pricing Model : Some Emperical Test". In Studies in the Theory of Capital Markets, edited by M. C. Jensen. New York: Praeger.

Breusch & Pagan (1979), A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. Econometrica 47, 1287–1294.

Breusch, Pagan (1980). The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. Review of Economic Studies, 47, 239–253.

Chen, J.M. (2021) The Capital Asset Pricing Model. Encyclopedia, 1, 915–933. https://doi.org/10.3390/encyclopedia1030070.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Chiah, M., Chai, D., Zhong, A., & Li, S. (2016). A Better Model? An Empirical Investigation of the Fama-French Five-factor Model in Australia, International Review of Finance, 16(4), 595–638.

Edwin T. Burton, Sunit N. Shah. (2013). Understanding the Social, Cognitive, and Economic Debates, Behavioral Finance.

Epstein, L.G.; Wang, T. (1994). Intertemporal asset pricing under Knightian uncertainty. Econometrica, 62, 283–322.

Evbayiro-Osagie E.I. & Osamwonyi I.O. (2017). A Comparative Analysis of Four-Factor Model and Three-Factor Model in the Nigerian Stock Market, International Journal of Financial Research, 8 (4), 38.

Fama, E.F.; French, K.R. (1996). The CAPM is wanted, dead or alive. J. Financ, 51, 1947–1958. [CrossRef]

Fama, E.F.; French, K.R. (2004). The capital asset pricing model: Theory and evidence. J. Econ. Perspect, 18, 25–46. [CrossRef].

Fama, E and French, K. (2014). A five-factor asset pricing model. Social Science research Network. Available at: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2287202.

Fama, E and French, K. (2015). Dissecting anomalies with a five-factor model. Social Science Research Network. Available at: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2503174.

Fama, E.F. Risk, return, and equilibrium. (1968). : Some clarifying comments. J. Financ, 23, 29–40. [CrossRef].

Garyn-Tal, S., & Lauterbach, B. (2015). The formulation of the four factor model when a considerable proportion of firms is dual-listed, Emerging Markets Review, 24, 1–12.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Grant A., Kwon O. K., & Satchell S. (2020).Theoretical Analysis of the Fama-French Portfolios, Market Momentum, 174–188.

Hausman, J.A.(1978). Specification Tests in Econometrics, Econometrica, 46, 1978, 1251-1271.

Hausman, J.A. and W.E. Taylor (1981). Panel Data and Unobservable Individual Effects, Econometrics, 49, 1377-1398.

Hsiao, C. (2003). Analysis of Panel Data, 2nd editions, Cambridge, UK, Cambridge University Press.

Kottas, Ferdinantos (2021). Performance and Factor Structure of Green, Grey and Red Securities. Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3844664.

Kristoufek, L. (2013). Fractal market hypothesis and the global financial crisis: Wavelet power evidence. Sci. Rep. 3, 2857. [CrossRef].

Kubota, K., & Takehara, H. (2017). Does the Fama and French Five-Factor Model Work Well in Japan?, International Review of Finance, 18(1), 137–146.

Markowitz, H. Portfolio selection. J. Financ. (1952), 7, 77–99. [CrossRef].

Mullins, D. (1982). Does the capital asset pricing model work? Harvard Business Review. Available at: https://hbr.org/1982/01/does-the-capital-asset-pricing-model-work.

Mundlak, Y. (1978). On the pooling of time series and cross section data, Econometrica, 46, 69-85.

Muth, J.A.(1961). Rational expectations and the theory of price movements. Econometrica, 29, 315–335.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Predictability of Stock Prices: Fama-French Leads the Way. (2015). Behavioral Finance, 145–154

Ross, S.A. The arbitrage theory of capital asset pricing. J. Econ. (1976) Theory, 13, 341–360. [CrossRef].

Schmidt, D, Y Schneider, D Streitz, and S Steffen (2020), "Capital Miscallocation and Innovation", Working Paper.

Senthil Kumar,G. (2009). Behaviour of Stock Return in Size and Market-to-Book Ratio – Evidence from Selected Indian Industries. International Research Journal of Finance and Economics 33

Sharpe, W.F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. J. Financ. (1964), 19, 425–442. [CrossRef].

Smita Datta, Anindita Chakraborty, Fama French Three-factor Model (2018): A Comparative Study Effulgence, Vol. 16 No. 2, July - December, 2018, 32-4.

Teddy Chandra (2015). Testing Fama and French Three Factor Models in Indonesia Stock Exchange. International Business Management, 9: 1025-1034.

ValueWalk, (2015). The five-factor Fama-French Model: International evidence. [online] Available at: http://www.valuewalk.com/2015/05/the-five-factor-fama-french-model-international-evidence/.

William H. Greene. (2008). Upper Saddle River, N.J. : Prentice Hall, 6th ed.

Wooldridge, Jeffrey M. (2009). Introductory Econometrics: A Modern Approach, 4th ed., South-Western Cengage Learning. Ch. 13 and 14.

ATHENS UNIVERSITY OF ECONOMICS & BUSINESS
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Συριόπουλος Κ., Φιλίππα Δ. (2020). Οικονομετρικά Υποδείγματα και Εφαρμογές με το eviews, εκδ. ΑΝΙΚΟΥΛΑ.

Σύνδεσμοι

https://voxeu.org/article/euro-area-bank-bailout-policies-after-global-financial-crisis-sowed-seeds-next-crisis

https://www.princeton.edu/~otorres/Panel101.pdf