



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ & ΔΗΜΟΣΙΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ**

Διπλωματική Εργασία

**Μέθοδοι πρόβλεψης μετοχικών αποδόσεων σε διεθνές
επίπεδο και κατάστρωση βέλτιστων χαρτοφυλακίων**

**ΤΟΥ
Γεώργιου Μπουντά, ΛΕΕΔΟ 2324**

Επιβλέπων: Παναγιώτης Αρτίκης, Καθηγητής

Πειραιάς, 10/06/2026

Ημερομηνία.....10/06/2026

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση μεθόδων πρόβλεψης μετοχικών αποδόσεων σε διεθνές επίπεδο και η αξιοποίηση των σχετικών προβλέψεων για την κατάρτιση και αξιολόγηση βέλτιστων χαρτοφυλακίων.

Η εμπειρική ανάλυση εστιάζει σε δέκα μετοχικά UCITS ETFs που διαπραγματεύονται σε ευρωπαϊκές αγορές και καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα διεθνών επενδυτικών εκθέσεων, όπως ανεπτυγμένες αγορές, αναδυόμενες αγορές, Ηνωμένες Πολιτείες, Ευρώπη, τεχνολογία, καθώς και στρατηγικές quality, value και ESG.

Η εργασία εντάσσεται στο ευρύτερο πεδίο της εμπειρικής χρηματοοικονομικής, στο οποίο η σχετική έρευνα έχει μετατοπιστεί από το παραδοσιακό μονοπαραγοντικό υπόδειγμα CAPM προς πολυπαραγοντικά υποδείγματα, όπως τα Fama-French και Carhart, καθώς και προς νεότερες προσεγγίσεις που αξιοποιούν πολλαπλά χαρακτηριστικά και πιο ευέλικτες μεθόδους πρόβλεψης. Η επιλογή των UCITS ETFs κρίνεται ερευνητικά πρόσφορη, καθώς το πλαίσιο UCITS και οι σχετικές κατευθυντήριες γραμμές της ESMA διαμορφώνουν μια κοινή βάση διαφάνειας, γνωστοποιήσεων και επενδυτικής προστασίας.

Η μεθοδολογία της μελέτης βασίζεται σε μηνιαία δεδομένα για την περίοδο 2020-2025, στην κατασκευή μεταβλητών αποδόσεων, κινδύνου και επενδυτικής έκθεσης, στην εκτίμηση γραμμικών και μη γραμμικών υποδειγμάτων πρόβλεψης και στην αξιολόγηση της οικονομικής χρησιμότητας των προβλέψεων μέσω της εφαρμογής τους σε στρατηγικές κατασκευής χαρτοφυλακίων. Η επίδοση των χαρτοφυλακίων αξιολογείται με τη χρήση δεικτών προσαρμοσμένων στον κίνδυνο, όπως ο δείκτης Sharpe, ο δείκτης Sortino και ο δείκτης Information.

Η μελέτη επιδιώκει να συμβάλει τόσο στη σχετική βιβλιογραφία όσο και στην πρακτική της διαχείρισης χαρτοφυλακίων, εξετάζοντας κατά πόσο οι προβλέψεις μελλοντικών αποδόσεων μπορούν να οδηγήσουν σε αποτελεσματικότερη κατανομή κεφαλαίου και σε βελτιωμένη σχέση απόδοσης-κινδύνου σε σύγκριση με απλές παθητικές στρατηγικές αναφοράς.

Abstract

The purpose of this thesis is to investigate forecasting methods for international equity returns and to examine whether such forecasts can be used for the construction and evaluation of optimal portfolios. The empirical analysis focuses on ten equity UCITS

ETFs traded in European markets, covering a broad range of international investment exposures, including developed markets, emerging markets, the United States, Europe, technology, and factor-based as well as ESG-oriented strategies.

The study is positioned within the broader field of empirical finance, where research has gradually evolved from the traditional single-factor CAPM toward multifactor asset pricing models, such as the Fama-French and Carhart frameworks, as well as toward more recent forecasting approaches that incorporate a wide set of characteristics and more flexible predictive methods. The use of UCITS ETFs is particularly appropriate for the purposes of this research, as the UCITS regulatory framework and the related ESMA guidelines provide a common institutional setting in terms of transparency, disclosure requirements, and investor protection.

The methodology of the study is based on monthly data for the period 2020-2025, on the construction of return, risk, and investment exposure variables, on the estimation of linear and nonlinear forecasting models, and on the assessment of the economic value of forecasts through their application to portfolio construction strategies. Portfolio performance is evaluated using risk-adjusted measures such as the Sharpe ratio, the Sortino ratio, and the Information ratio.

The study aims to contribute both to the relevant literature and to the practice of portfolio management by examining whether return forecasts can lead to more efficient capital allocation and to an improved risk-return trade-off relative to simple passive benchmark strategies.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες προς τον επιβλέποντα καθηγητή μου Παναγιώτη Αρτίκη για την καθοδήγηση, τις πολύτιμες παρατηρήσεις και τη συνεχή υποστήριξή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από τα βάθη της καρδιάς μου αλλά και της ψυχής μου, τον Θεό για την δύναμη και την υγεία που μου χαρίζει απλόχερα καθημερινά, αλλά και την οικογένεια μου, η οποία ήταν δίπλα μου τόσο συναισθηματικά αλλά και οικονομικά. Ήταν συνοδοιπόροι και όχι απλά «θεατές» στο δύσκολο αυτό γεμάτο αγκάθια ταξίδι, όπου με αυτοθυσία έδωσαν παραπάνω από όσα μπορούσαν στερώντας ευκολίες και ανέσεις από τον εαυτό τους.

Η ανταπόδοση δυστυχώς δεν μπορεί να αποδοθεί ούτε με όμορφα λογία αλλά ούτε με «φτωχές» πράξεις, αλλά ούτε υπάρχει κάτι το οποίο μπορεί να σταθεί αυτούσιο επάξια επαίνου.

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract	3
Ευχαριστίες.....	4
Περιεχόμενα	5
Κατάλογος Πινάκων.....	6
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	7
1.1 Σκοπός και σημασία της έρευνας.....	7
1.2 Δομή της εργασίας	8
Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό πλαίσιο	9
2.1 Κατηγορίες UCITS ETFs και σχήμα ταξινόμησης.....	9
2.1.1 Βασικοί ορισμοί: ETF, UCITS και UCITS ETF	9
2.1.2 Ταξινόμηση με βάση την επενδυτική έκθεση.....	10
2.1.3 Υποκατηγορίες μετοχικών UCITS ETFs	11
2.1.4 Μέθοδος αναπαραγωγής δείκτη.....	13
2.1.5 Πρόσθετα χαρακτηριστικά: κατηγορία μεριδίων και νόμισμα	14
2.1.6 Σχήμα κωδικοποίησης και χρήση στα επόμενα κεφάλαια	16
2.2 Λογιστική πληροφόρηση και αποτίμηση	17
2.3 Υποδείγματα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων	19
2.4 UCITS ETFs: θεσμικό πλαίσιο και δομή	20
2.5 Θεωρία Χαρτοφυλακίου	21
Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία	23
3.1 Δεδομένα και Επιλογή Δείγματος.....	23
3.2 Κατασκευή Μεταβλητών.....	24
3.2.1 Βασικές Μεταβλητές Αποδόσεων	25
3.2.2 Μεταβλητές Κινδύνου και επενδυτικής έκθεσης	26
3.2.3 Προβλεπτικές Μεταβλητές.....	27
3.2.4 Εξαρτώμενη Μεταβλητή	30
3.3 Οικονομετρικά υποδείγματα και αξιολόγηση προβλέψεων	30
3.3.1 Προσδιορισμός εξαρτώμενης και ερμηνευτικών μεταβλητών	31
3.3.2 Γραμμικά οικονομικά υποδείγματα	31
3.3.3 Μη γραμμικά και μη παραμετρικά υποδείγματα	33
3.3.4 Διαχωρισμός δείγματος και διαδικασία πρόβλεψης	34

3.3.5 Κριτήρια αξιολόγησης προβλέψεων	34
3.3.6 Παρουσίαση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων	35
3.4 Κατασκευή και αξιολόγηση χαρτοφυλακίων	35
3.4.1 Στρατηγικές κατασκευής χαρτοφυλακίων.....	35
3.4.2 Διαδικασία επαναζυγισμού	37
3.4.3 Κριτήρια αξιολόγησης χαρτοφυλακίων	38
3.4.4 Υπολογισμός Δεικτών Απόδοσης	38
3.4.5 Στατιστικοί έλεγχοι	39
3.5 Μέτρα απόδοσης και έλεγχοι ανθεκτικότητας.....	40
Κεφάλαιο 4: Εμπειρικά Αποτελέσματα	41
4.1 Περιγραφικά Στοιχεία	41
4.1.1 Αποδόσεις και κίνδυνος του δείγματος.....	41
4.1.2 Δείκτες συσχέτισης	44
4.2 Αποτελέσματα Παλινδρομήσεων	45
4.2.1 Γραμμικά υποδείγματα (Pooled OLS)	45
4.2.2 Εκτίμηση με σταθερές επιδράσεις	47
4.2.3 Μη γραμμικά υποδείγματα	47
4.2.4 Σύγκριση προβλεπτικής ακρίβειας εκτός δείγματος	48
4.3 Απόδοση Χαρτοφυλακίων.....	49
4.3.1 Στρατηγικές και benchmark	49
4.3.2 Ανάλυση ανά κατηγορία ETF.....	51
4.4 Έλεγχοι Ανθεκτικότητας και Οικονομική Σημαντικότητα.....	51
4.4.1 Έλεγχοι ανθεκτικότητας.....	52
4.4.2 Οικονομική Σημαντικότητα.....	53
Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα	54
5.1 Κύρια Ευρήματα	54
5.2 Επενδυτικές Επιπτώσεις	56
5.3 Περιορισμοί της Μελέτης.....	56
5.4 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	57
Βιβλιογραφία.....	58

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Σύνθεση Δείγματος UCITS ETF	23
Πίνακας 2: Κατηγοριοποιημένες προβλεπτικές μεταβλητές της μελέτης	29
Πίνακας 3: Περιγραφικά στατιστικά μηνιαίων αποδόσεων (Ιαν. 2020 – Δεκ. 2025)	42
Πίνακας 4: Μήτρα συσχετίσεων μηνιαίων αποδόσεων	44
Πίνακας 5: Αποτελέσματα Pooled OLS -Πλήρες υπόδειγμα.....	45
Πίνακας 6: Feature Importance – Random Forest (Top-10 μεταβλητές)	47

Πίνακας 7: Αξιολόγηση εκτός δείγματος (Ιαν.2024-Δεκ.2025).....	48
Πίνακας 8: Απόδοση χαρτοφυλακίων εκτός δείγματος (Ιαν.2024 – Δεκ.2025)....	50
Πίνακας 9: Απόδοση after costs και CER	54

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Σκοπός και σημασία της έρευνας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η συστηματική μελέτη και η εμπειρική αξιολόγηση μεθόδων πρόβλεψης μετοχικών αποδόσεων σε διεθνείς αγορές, καθώς και η αξιοποίηση των παραγόμενων προβλέψεων για την κατάρτιση και αξιολόγηση βέλτιστων χαρτοφυλακίων. Η ανάπτυξη αξιόπιστων υποδείγμάτων πρόβλεψης αποτελεί σημαντικό εργαλείο στη διαδικασία λήψης επενδυτικών αποφάσεων, καθώς μπορεί να υποστηρίξει αποτελεσματικότερη κατανομή κεφαλαίου και βελτιωμένη σχέση απόδοσης και κινδύνου.

Η διεθνής βιβλιογραφία έχει δείξει ότι τα παραδοσιακά μονοπαραγοντικά υποδείγματα, όπως το CAPM, παρότι παραμένουν θεμελιώδη για τη χρηματοοικονομική θεωρία, δεν αποτυπώνουν πάντοτε επαρκώς τη διαφοροποίηση των αποδόσεων. Για τον λόγο αυτό, η ερευνητική έμφαση έχει σταδιακά μετατοπιστεί προς πολυπαραγοντικά υποδείγματα, όπως εκείνα των Fama-French και Carhart, καθώς και προς πιο ευέλικτες μεθόδους πρόβλεψης που επιτρέπουν τη συνεκτίμηση πολλών χαρακτηριστικών και πιθανών μη γραμμικών σχέσεων.

Η παρούσα μελέτη εστιάζει σε UCITS ETFs, τα οποία αποτελούν κατάλληλο αντικείμενο ανάλυσης, καθώς λειτουργούν σε κοινό θεσμικό πλαίσιο, παρουσιάζουν υψηλό επίπεδο διαφάνειας και επιτρέπουν τη διερεύνηση διαφοροποιημένων επενδυτικών εκθέσεων σε σχετικά ομοιογενές κανονιστικό περιβάλλον. Η σημασία τους έχει ενισχυθεί ιδιαίτερα τα τελευταία έτη, καθώς προσφέρουν πρόσβαση σε ευρύ φάσμα αγορών, θεματικών στρατηγικών και παραγοντικών επενδύσεων με σχετικά χαμηλό κόστος και υψηλή επενδυτική ευελιξία.

Ειδικότερα, το δείγμα της έρευνας περιλαμβάνει ETFs που καλύπτουν ευρείες ανεπτυγμένες αγορές, παγκόσμια έκθεση με συμμετοχή αναδυόμενων αγορών,

αμερικανικές μετοχές μεγάλης κεφαλαιοποίησης, ευρωπαϊκές ανεπτυγμένες αγορές, αναδυόμενες αγορές, τον τεχνολογικό κλάδο, καθώς και στρατηγικές quality, value και ESG. Η σύνθεση αυτή επιτρέπει τη μελέτη όχι μόνο γενικών διεθνών αποδόσεων, αλλά και της ετερογένειας που παρατηρείται ανά επενδυτικό στυλ, γεωγραφική έκθεση και θεματική εστίαση.

Τελικός σκοπός της έρευνας είναι να εξεταστεί κατά πόσο η προβλεπτική πληροφορία που παράγεται από τα υπό εξέταση υποδείγματα μπορεί να μετατραπεί σε οικονομικά χρήσιμες στρατηγικές χαρτοφυλακίου. Κατά συνέπεια, η εργασία επιχειρεί να γεφυρώσει τη θεωρία πρόβλεψης αποδόσεων με την πρακτική της επενδυτικής διαχείρισης.

1.2 Δομή της εργασίας

Η εργασία διαρθρώνεται σε πέντε κεφάλαια, τα οποία ακολουθούν κλιμακωτή δομή: από τη θεωρητική θεμελίωση και την περιγραφή της μεθοδολογίας, στην εμπειρική εφαρμογή και τελικά στην εξαγωγή συμπερασμάτων.

Κεφάλαιο 1 – Εισαγωγή: Παρουσιάζεται ο σκοπός και η σημασία της έρευνας, τοποθετείται το ερευνητικό ερώτημα στο ευρύτερο πεδίο της εμπειρικής χρηματοοικονομικής και παρατίθεται η δομή της εργασίας. Το κεφάλαιο αυτό αναδεικνύει τη θεωρητική και πρακτική αναγκαιότητα της μελέτης, υπογραμμίζοντας τόσο τα κενά της υπάρχουσας βιβλιογραφίας όσο και τη συμβολή της παρούσας έρευνας σε αυτά.

Κεφάλαιο 2 – Θεωρητικό πλαίσιο: Αναπτύσσεται το θεωρητικό υπόβαθρο της μελέτης. Ειδικότερα, παρουσιάζεται το θεσμικό πλαίσιο και η ταξινόμηση των UCITS ETFs, εξετάζονται τα υποδείγματα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων — από το CAPM έως τα πολυπαραγοντικά υποδείγματα Fama-French και Carhart — και αναπτύσσεται η θεωρία χαρτοφυλακίου του Markowitz ως αναλυτικό πλαίσιο για την κατασκευή και αξιολόγηση βέλτιστων χαρτοφυλακίων. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με αναφορά στις σύγχρονες προσεγγίσεις μηχανικής μάθησης για την πρόβλεψη αποδόσεων.

Κεφάλαιο 3 – Μεθοδολογία: Παρουσιάζεται αναλυτικά η εμπειρική μεθοδολογία της έρευνας. Περιγράφονται τα δεδομένα και τα κριτήρια επιλογής του δείγματος, ορίζονται οι μεταβλητές αποδόσεων, κινδύνου και επενδυτικής έκθεσης, και εξηγείται ο τρόπος κατασκευής των προβλεπτικών μεταβλητών. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα

οικονομετρικά υποδείγματα — γραμμικά (Pooled OLS, Fixed Effects) και μη γραμμικά (Random Forest) — καθώς και η διαδικασία εκτός δείγματος πρόβλεψης. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με την περιγραφή των στρατηγικών κατασκευής χαρτοφυλακίων, των κριτηρίων αξιολόγησής τους και των ελέγχων ανθεκτικότητας.

Κεφάλαιο 4 – Εμπειρικά αποτελέσματα: Παρατίθενται τα αποτελέσματα της εμπειρικής ανάλυσης. Αρχικά παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά των αποδόσεων και οι δείκτες συσχέτισης του δείγματος. Στη συνέχεια αναλύονται τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων για τα γραμμικά και μη γραμμικά υποδείγματα, εξετάζεται η εκτός δείγματος προβλεπτική τους ικανότητα και αξιολογείται η επίδοση των χαρτοφυλακίων βάσει δεικτών προσαρμοσμένων στον κίνδυνο. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με ελέγχους ανθεκτικότητας και εκτίμηση της οικονομικής σημαντικότητας των ευρημάτων.

Κεφάλαιο 5 – Συμπεράσματα: Διατυπώνονται τα κύρια ευρήματα της έρευνας και αξιολογείται η συμβολή τους στη σχετική βιβλιογραφία και στην πρακτική της διαχείρισης χαρτοφυλακίων. Παράλληλα, εντοπίζονται οι περιορισμοί της μελέτης και διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντική έρευνα, με έμφαση στην επέκταση της ανάλυσης σε ευρύτερα δείγματα, μεγαλύτερους χρονικούς ορίζοντες και πιο σύνθετες μεθόδους μηχανικής μάθησης.

Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό πλαίσιο

2.1 Κατηγορίες UCITS ETFs και σχήμα ταξινόμησης

Στόχος του παρόντος υποκεφαλαίου είναι να καθοριστεί ένα σαφές και συνεπές σχήμα ταξινόμησης των UCITS ETFs του δείγματος, το οποίο θα αξιοποιηθεί τόσο στη μεθοδολογία όσο και στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Η ανάγκη αυτής της ταξινόμησης προκύπτει από το γεγονός ότι, παρά το κοινό θεσμικό πλαίσιο, τα ETFs διαφέρουν σημαντικά ως προς την επενδυτική τους στόχευση, τη δομή τους και τα χαρακτηριστικά κινδύνου τους.

2.1.1 Βασικοί ορισμοί: ETF, UCITS και UCITS ETF

Ένα ETF είναι οργανισμός συλλογικών επενδύσεων του οποίου τα μερίδια διαπραγματεύονται σε χρηματιστήριο, παρέχοντας στους επενδυτές τη δυνατότητα

απόκτησης διαφοροποιημένης έκθεσης σε ένα σύνολο τίτλων μέσω ενός ενιαίου χρηματοοικονομικού προϊόντος. Το καθεστώς UCITS αφορά οργανισμούς συλλογικών επενδύσεων που λειτουργούν σύμφωνα με το ευρωπαϊκό ρυθμιστικό πλαίσιο της Οδηγίας 2009/65/EK, το οποίο αποσκοπεί στην προστασία των επενδυτών μέσω κανόνων διαφοροποίησης, διαφάνειας και εποπτείας.

Ως UCITS ETF χαρακτηρίζεται ένα UCITS του οποίου τουλάχιστον μία κατηγορία μεριδίων διαπραγματεύεται καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας σε οργανωμένη αγορά ή πολυμερή μηχανισμό διαπραγμάτευσης, με μηχανισμό που επιδιώκει η χρηματιστηριακή του αξία να μην αποκλίνει σημαντικά από την καθαρή αξία ενεργητικού του. Οι κατευθυντήριες γραμμές της ESMA δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στις γνωστοποιήσεις που αφορούν τη δομή του προϊόντος, τη μέθοδο αναπαραγωγής του δείκτη, τη χρήση παραγώγων και τον κίνδυνο αντισυμβαλλομένου.

2.1.2 Ταξινόμηση με βάση την επενδυτική έκθεση

Σε γενικό επίπεδο, τα UCITS ETFs μπορούν να ταξινομηθούν με βάση το είδος των αγορών ή των τίτλων στους οποίους παρέχουν έκθεση. Οι βασικές κατηγορίες είναι οι εξής:

- Μετοχικά ETFs, τα οποία παρέχουν έκθεση σε μετοχές εγχώριων ή διεθνών εταιρειών.
- Ομολογιακά ETFs, τα οποία παρέχουν έκθεση σε κρατικά, εταιρικά ή άλλα χρεόγραφα.
- ETFs εμπορευμάτων ή πολύτιμων μετάλλων, τα οποία παρέχουν έκθεση σε πρώτες ύλες ή πολύτιμα μέταλλα.
- ETFs ακινήτων ή REITs, τα οποία παρέχουν έκθεση στην αγορά ακινήτων.
- Πολυ-περιουσιακά ETFs, τα οποία συνδυάζουν διαφορετικές κατηγορίες περιουσιακών στοιχείων.
- Μοχλευμένα ή αντίστροφα ETFs, τα οποία ακολουθούν ειδικές δομές ημερήσιας στόχευσης απόδοσης.

Δεδομένου ότι η εργασία εξετάζει την πρόβλεψη μετοχικών αποδόσεων, η εμπειρική ανάλυση επικεντρώνεται αποκλειστικά σε μετοχικά UCITS ETFs. Οι υπόλοιπες κατηγορίες αναφέρονται για λόγους πληρότητας και για την τοποθέτηση του δείγματος στο ευρύτερο σύμπαν των διαπραγματεύσιμων αμοιβαίων κεφαλαίων.

2.1.3 Υποκατηγορίες μετοχικών UCITS ETFs

Τα μετοχικά UCITS ETFs του δείγματος μπορούν να ταξινομηθούν περαιτέρω σε υποκατηγορίες, με σκοπό να ερμηνευθεί αποτελεσματικότερα η ετερογένεια που παρατηρείται στις αποδόσεις, στη μεταβλητότητα και στη συμπεριφορά τους υπό διαφορετικές συνθήκες αγοράς. Η ανάγκη αυτής της λεπτομερέστερης ταξινόμησης προκύπτει από το γεγονός ότι δύο προϊόντα μπορεί να ανήκουν στην ίδια γενική κατηγορία των μετοχικών ETFs, αλλά να εμφανίζουν ουσιαδώς διαφορετικά χαρακτηριστικά ως προς τη γεωγραφική τους έκθεση, τη συγκέντρωση σε συγκεκριμένους κλάδους, τη σύνθεση κεφαλαιοποίησης ή τη στρατηγική επιλογής τίτλων.

Ένας πρώτος άξονας διαφοροποίησης αφορά τη γεωγραφική έκθεση. Ορισμένα ETFs παρέχουν ευρεία παγκόσμια ή διαπεριφερειακή έκθεση, ενώ άλλα επικεντρώνονται σε συγκεκριμένες αγορές, όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Ευρώπη ή οι αναδυόμενες οικονομίες. Η διάκριση αυτή είναι ερευνητικά σημαντική, διότι διαφορετικές γεωγραφικές αγορές επηρεάζονται από διαφορετικές νομισματικές πολιτικές, ρυθμούς ανάπτυξης, πολιτικούς κινδύνους και συνθήκες ρευστότητας. Κατά συνέπεια, οι αποδόσεις των αντίστοιχων ETFs δεν εξαρτώνται μόνο από γενικούς διεθνείς χρηματιστηριακούς κύκλους, αλλά και από το ειδικό μακροοικονομικό και θεσμικό περιβάλλον κάθε περιοχής.

Ένας δεύτερος άξονας σχετίζεται με την κλαδική ή θεματική εστίαση. Τα thematic ή sector ETFs, όπως εκείνα που εστιάζουν στην τεχνολογία, εμφανίζουν διαφορετική συμπεριφορά από τα broad market ETFs, επειδή η απόδοσή τους εξαρτάται περισσότερο από συγκεκριμένες επιχειρηματικές δυναμικές, τεχνολογικούς κύκλους, αποτιμήσεις ανάπτυξης και επιτόκια προεξόφλησης. Για παράδειγμα, τα τεχνολογικά ETFs είναι συνήθως περισσότερο ευαίσθητα σε μεταβολές των επιτοκίων και στις προσδοκίες για μελλοντική ανάπτυξη, γεγονός που συχνά οδηγεί σε υψηλότερη μεταβλητότητα αλλά και σε ισχυρότερες ανοδικές περιόδους.

Τρίτος βασικός άξονας είναι η στρατηγική παραγόντων. Τα factor ETFs δεν αναπαράγουν απλώς έναν ευρύ δείκτη αγοράς, αλλά κατασκευάζονται με κριτήρια που ευνοούν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όπως η αξία, η ποιότητα, η ορμή ή η χαμηλή μεταβλητότητα. Η λογική αυτή συνδέεται άμεσα με τη σύγχρονη θεωρία πολυπαραγοντικής αποτίμησης, σύμφωνα με την οποία οι διαφορές στις αναμενόμενες αποδόσεις μπορούν να αποδοθούν όχι μόνο στον κίνδυνο αγοράς αλλά και σε συστηματικές εκθέσεις σε επιμέρους χαρακτηριστικά τίτλων. Έτσι, ένα value ETF ενδέχεται να έχει διαφορετική αντίδραση σε περιόδους αύξησης επιτοκίων σε σχέση με ένα quality ETF, το οποίο συνήθως περιλαμβάνει εταιρείες με πιο σταθερή κερδοφορία και ισχυρότερους ισολογισμούς.

Τέταρτος άξονας διαφοροποίησης αφορά τα ESG ή SRI ETFs. Παρότι τα προϊόντα αυτά παρουσιάζονται συχνά ως διακριτή κατηγορία με βάση μη χρηματοοικονομικά κριτήρια επιλογής τίτλων, στην πράξη η συμπεριφορά τους επηρεάζεται και από τη δομή του υποκείμενου δείκτη, τον κλάδο στον οποίο συγκεντρώνουν έκθεση και τη μεθοδολογία αποκλεισμού ή επαναστάθμισης. Συνεπώς, η ESG ετικέτα δεν αρκεί από μόνη της για να περιγράψει πλήρως το επενδυτικό προφίλ ενός ETF. Η εμπειρική ανάλυση απαιτεί να εξετάζεται κατά πόσο τα προϊόντα αυτά διαφοροποιούνται ουσιαστικά από τα broad market ETFs ως προς τον κίνδυνο, την απόδοση και τη συσχέτιση.

Τέλος, σημαντικός είναι και ο άξονας της κεφαλαιοποίησης και της συγκέντρωσης. Ένα ETF που βασίζεται σε large-cap δείκτη συνήθως εμφανίζει διαφορετική σταθερότητα, ρευστότητα και ευαισθησία στους κύκλους αγοράς σε σύγκριση με ένα προϊόν που περιλαμβάνει μικρότερες ή λιγότερο ώριμες επιχειρήσεις. Η παράμετρος αυτή μπορεί να μην είναι πάντοτε άμεσα ορατή από την εμπορική ονομασία του ETF, αλλά αποτελεί ουσιώδες στοιχείο για την κατανόηση του επενδυτικού του χαρακτήρα.

Με βάση τα παραπάνω, η αναλυτική ταξινόμηση των UCITS ETFs δεν λειτουργεί μόνο περιγραφικά αλλά και ερμηνευτικά. Επιτρέπει τη σύνδεση των εμπειρικών ευρημάτων με συγκεκριμένα επενδυτικά χαρακτηριστικά και υποστηρίζει την ανάπτυξη μεταβλητών κατηγορίας που εισέρχονται στα υποδείγματα πρόβλεψης. Έτσι, η μελέτη δεν προσεγγίζει τα ETFs ως ομοιογενή επενδυτικά οχήματα, αλλά ως προϊόντα που ενσωματώνουν διαφορετικούς συνδυασμούς κινδύνου, στυλ, θεματικής εστίασης και

γεωγραφικής έκθεσης.

2.1.4 Μέθοδος αναπαραγωγής δείκτη

Η μέθοδος αναπαραγωγής του υποκείμενου δείκτη αποτελεί ένα από τα πιο ουσιαστικά δομικά χαρακτηριστικά ενός UCITS ETF, καθώς επηρεάζει όχι μόνο τη λειτουργία του προϊόντος αλλά και τη συμπεριφορά του ως προς το tracking error, τη ρευστότητα, το κόστος και τον συνολικό κίνδυνο. Στη βασική της διάκριση, η αναπαραγωγή μπορεί να είναι φυσική ή συνθετική, με κάθε προσέγγιση να συνοδεύεται από διαφορετικά πλεονεκτήματα και περιορισμούς.

Η φυσική αναπαραγωγή βασίζεται στην κατοχή των τίτλων που περιλαμβάνονται στον δείκτη αναφοράς, είτε πλήρως είτε μέσω τεχνικών βελτιστοποιημένης δειγματοληψίας. Στην περίπτωση της πλήρους αναπαραγωγής, το ETF επιδιώκει να διακρατεί όλους τους τίτλους του δείκτη στις ίδιες περίπου αναλογίες. Η μέθοδος αυτή θεωρείται διαφανής και σχετικά εύκολη στην κατανόηση από τον επενδυτή, όμως μπορεί να είναι λιγότερο αποδοτική όταν ο δείκτης περιλαμβάνει πολύ μεγάλο αριθμό τίτλων ή όταν υπάρχουν τίτλοι με χαμηλή ρευστότητα και υψηλό κόστος συναλλαγών.

Για τον λόγο αυτό, αρκετά ETFs χρησιμοποιούν βελτιστοποιημένη δειγματοληψία. Σε αυτή την προσέγγιση, το χαρτοφυλάκιο του ETF δεν περιλαμβάνει αναγκαστικά όλους τους τίτλους του δείκτη, αλλά ένα αντιπροσωπευτικό υποσύνολο που στοχεύει να αναπαράγει όσο το δυνατόν πιστότερα τα βασικά χαρακτηριστικά του benchmark. Η πρακτική αυτή μπορεί να μειώνει τα λειτουργικά κόστη και να διευκολύνει τη διαχείριση, αλλά ενδέχεται ταυτόχρονα να αυξάνει το tracking error σε περιόδους έντονης διαφοροποίησης των επιμέρους τίτλων.

Από την άλλη πλευρά, η συνθετική αναπαραγωγή επιτυγχάνει την έκθεση στον δείκτη μέσω παραγώγων, συνήθως συμβάσεων ανταλλαγής απόδοσης, αντί της άμεσης κατοχής των υποκείμενων τίτλων. Η μέθοδος αυτή μπορεί να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική όταν ο δείκτης είναι δύσκολο ή δαπανηρό να αναπαραχθεί φυσικά, όπως σε ορισμένες αγορές, κλάδους ή στρατηγικές. Ταυτόχρονα, μπορεί να προσφέρει μεγαλύτερη ακρίβεια παρακολούθησης, αλλά εισάγει επιπλέον διάσταση κινδύνου μέσω του αντισυμβαλλομένου.

Για την παρούσα εργασία, η διάκριση αυτή έχει ειδικό ενδιαφέρον, καθώς η

μέθοδος αναπαραγωγής ενδέχεται να σχετίζεται τόσο με το κόστος όσο και με τη συμπεριφορά των αποδόσεων. Η ύπαρξη dummy μεταβλητής για τη συνθετική αναπαραγωγή επιτρέπει τον εμπειρικό έλεγχο του κατά πόσο η συγκεκριμένη δομή συνδέεται με διαφοροποιημένο μοτίβο μελλοντικών αποδόσεων ή κινδύνου. Ακόμη κι όταν η μεταβλητή αυτή δεν αναδεικνύεται στατιστικά σημαντική σε όλες τις προδιαγραφές, η ενσωμάτωσή της παραμένει μεθοδολογικά δικαιολογημένη λόγω της οικονομικής της σημασίας.

Επιπλέον, η μέθοδος αναπαραγωγής σχετίζεται έμμεσα και με τη διαφάνεια του προϊόντος. Τα physically replicated ETFs συχνά θεωρούνται πιο άμεσα κατανοητά από τους επενδυτές, ενώ τα synthetic ETFs απαιτούν μεγαλύτερη προσοχή ως προς τη δομή εξασφαλίσεων, την ποιότητα του αντισυμβαλλομένου και τις γνωστοποιήσεις του εκδότη. Αυτό σημαίνει ότι δύο ETFs με παρόμοιο benchmark μπορεί να διαφέρουν ουσιαστικά σε επίπεδο λειτουργικής δομής και όχι μόνο επενδυτικού προσανατολισμού.

Κατά συνέπεια, η μέθοδος αναπαραγωγής δεν αποτελεί απλό τεχνικό χαρακτηριστικό, αλλά μεταβλητή με δυνητική επίδραση στην απόδοση, στον κίνδυνο και στην πρακτική χρησιμότητα του ETF. Η ενσωμάτωσή της στο θεωρητικό και εμπειρικό πλαίσιο της μελέτης είναι αναγκαία, ώστε η ανάλυση να αποτυπώνει πιο ολοκληρωμένα τους παράγοντες που διαφοροποιούν τα UCITS ETFs μεταξύ τους.

2.1.5 Πρόσθετα χαρακτηριστικά: κατηγορία μεριδίων και νόμισμα

Πέρα από τη γεωγραφική έκθεση, τη θεματική στόχευση και τη μέθοδο αναπαραγωγής, τα UCITS ETFs διαφοροποιούνται και ως προς ορισμένα πρόσθετα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν ουσιαστικά την τελική επενδυτική εμπειρία. Δύο από τα σημαντικότερα είναι η κατηγορία μεριδίων ως προς τη διαχείριση των μερισμάτων και η νομισματική διάσταση της επένδυσης.

Η διάκριση μεταξύ accumulating και distributing κατηγοριών μεριδίων είναι ιδιαίτερα ουσιαστική. Στα accumulating ETFs, τα μερίσματα που εισπράττονται από τους υποκείμενους τίτλους επανεπενδύονται εντός του προϊόντος, αυξάνοντας την καθαρή αξία ενεργητικού. Αντίθετα, στα distributing ETFs τα μερίσματα καταβάλλονται περιοδικά στον επενδυτή. Παρότι σε θεωρητικό επίπεδο και οι δύο κατηγορίες μπορούν να οδηγήσουν σε παρόμοια συνολική απόδοση υπό ορισμένες συνθήκες, η πρακτική

τους λειτουργία διαφέρει αισθητά ως προς τη φορολογική μεταχείριση, την ευκολία επανεπένδυσης και τη διαχείριση ταμειακών ροών.

Για την παρούσα μελέτη, η σημασία της διάκρισης αυτής έγκειται κυρίως στο ότι επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο αποτυπώνονται οι αποδόσεις στις τιμές του ETF. Η χρήση adjusted closing prices περιορίζει τις διαφορές στην εμπειρική αποτίμηση, καθώς λαμβάνει υπόψη τις διανομές. Ωστόσο, η γνώση της κατηγορίας μεριδίων παραμένει σημαντική για την ορθή ερμηνεία των προϊόντων και για τη συγκρισιμότητά τους σε πραγματικές συνθήκες επένδυσης.

Εξίσου κρίσιμο είναι και το νόμισμα του ETF. Η ονομαστική νομισματική βάση στην οποία διαπραγματεύεται το προϊόν δεν ταυτίζεται πάντοτε με το νόμισμα στο οποίο είναι εκτεθειμένοι οι υποκείμενοι τίτλοι. Ένα ETF μπορεί να διαπραγματεύεται σε ευρώ, αλλά να επενδύει κυρίως σε δολαριακά στοιχεία ενεργητικού, γεγονός που σημαίνει ότι ο επενδυτής εκτίθεται και σε συναλλαγματικό κίνδυνο. Η ύπαρξη ή μη νομισματικής αντιστάθμισης μπορεί επομένως να επηρεάσει αισθητά τη βραχυχρόνια και μεσοπρόθεσμη συμπεριφορά των αποδόσεων.

Η νομισματική έκθεση αποκτά ακόμη μεγαλύτερη σημασία σε περιόδους έντονων μεταβολών στις συναλλαγματικές ισοτιμίες ή στις διαφορές επιτοκίων μεταξύ οικονομιών. Σε τέτοιες περιπτώσεις, η απόδοση ενός ETF δεν εξαρτάται μόνο από την πορεία των υποκείμενων μετοχών αλλά και από το πώς μεταφράζονται αυτές οι αποδόσεις στο νόμισμα του επενδυτή. Για έναν ευρωπαϊό επενδυτή, για παράδειγμα, η απόδοση ενός ETF με έκθεση στις Ηνωμένες Πολιτείες μπορεί να επηρεάζεται σημαντικά από τη μεταβολή της ισοτιμίας ευρώ-δολαρίου.

Από ερευνητική άποψη, τα χαρακτηριστικά αυτά δεν είναι δευτερεύοντα. Αντιθέτως, αποτελούν τμήμα της συνολικής οικονομικής ταυτότητας του ETF. Η μερισματική πολιτική και η νομισματική δομή επηρεάζουν τόσο τη συμπεριφορά των ιστορικών αποδόσεων όσο και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων πρόβλεψης. Για τον λόγο αυτό, καταγράφονται συστηματικά και εντάσσονται στο ευρύτερο σχήμα περιγραφής του δείγματος.

Τελικά, η σημασία αυτών των χαρακτηριστικών είναι ότι υπενθυμίζουν πως τα ETFs δεν διαφέρουν μόνο ως προς το “τι” αγοράζουν, αλλά και ως προς το “πώς” προσφέρουν αυτή την έκθεση στον επενδυτή. Η ανάλυση που περιορίζεται

αποκλειστικά στο benchmark κινδυνεύει να υποτιμήσει κρίσιμες διαστάσεις του προϊόντος που επηρεάζουν την πραγματική του συμπεριφορά.

2.1.6 Σχήμα κωδικοποίησης και χρήση στα επόμενα κεφάλαια

Η ανάπτυξη ενός συνεκτικού σχήματος κωδικοποίησης των ETFs του δείγματος είναι απαραίτητη τόσο για την περιγραφική παρουσίαση όσο και για την εμπειρική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Η ετερογένεια των υπό εξέταση προϊόντων σημαίνει ότι η ανάλυση δεν μπορεί να στηριχθεί μόνο στις εμπορικές ονομασίες ή στις γενικές περιγραφές τους. Απαιτείται ένα δομημένο πλαίσιο χαρακτηρισμού, το οποίο να μετατρέπει τα βασικά γνωρίσματα των ETFs σε κατηγορίες και μεταβλητές αξιοποιήσιμες στα υποδείγματα.

Στην παρούσα εργασία, κάθε ETF κωδικοποιείται με βάση τέσσερις βασικούς άξονες: την επενδυτική έκθεση, το στρατηγικό στυλ, τα δομικά χαρακτηριστικά και τα στοιχεία κόστους ή μεγέθους. Ο πρώτος άξονας περιλαμβάνει τη γεωγραφική ή θεματική έκθεση, όπως παγκόσμιες αγορές, Ηνωμένες Πολιτείες, Ευρώπη, αναδυόμενες αγορές ή τεχνολογία. Ο δεύτερος άξονας αφορά επενδυτικά στυλ, όπως quality, value και ESG. Ο τρίτος αποτυπώνει δομικά γνωρίσματα, όπως φυσική ή συνθετική αναπαραγωγή, ενώ ο τέταρτος περιλαμβάνει μεταβλητές όπως το TER, το AUM και η ρευστότητα.

Η κωδικοποίηση αυτή εξυπηρετεί πολλαπλούς σκοπούς. Σε πρώτο επίπεδο, επιτρέπει την καθαρή περιγραφή του δείγματος στον Πίνακα 3.1 και στη σχετική συζήτηση της μεθοδολογίας. Σε δεύτερο επίπεδο, διευκολύνει την κατασκευή ψευδομεταβλητών και άλλων χαρακτηριστικών που χρησιμοποιούνται στα προβλεπτικά υποδείγματα. Σε τρίτο επίπεδο, βοηθά στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων, καθώς συνδέει τα στατιστικά ευρήματα με συγκεκριμένες επενδυτικές ιδιότητες των προϊόντων.

Ιδιαίτερη σημασία έχει το γεγονός ότι το ίδιο σχήμα κωδικοποίησης χρησιμοποιείται διαχρονικά σε όλα τα βασικά στάδια της εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται συνοχή ανάμεσα στο θεωρητικό πλαίσιο, στη μεθοδολογία, στα αποτελέσματα παλινδρομήσεων και στην ανάλυση των χαρτοφυλακίων. Έτσι

αποφεύγεται η αποσπασματική αξιολόγηση των ETFs και ενισχύεται η ενιαία λογική της έρευνας.

Επιπλέον, η κωδικοποίηση επιτρέπει να αποτυπωθεί καλύτερα η διαφορά ανάμεσα σε ονομαστικά παρόμοια αλλά ουσιαστικά διαφορετικά προϊόντα. Δύο ETFs μπορεί να ανήκουν στην ίδια γενική κατηγορία “παγκόσμιες μετοχές”, αλλά να διαφέρουν σε επίπεδο παραγοντικής στόχευσης, κόστους, μεθόδου αναπαραγωγής ή επενδυτικής φιλοσοφίας. Χωρίς σαφή κωδικοποίηση, οι διαφορές αυτές θα κινδύνευαν να χαθούν μέσα στη γενική ανάλυση.

Συνεπώς, το σχήμα κωδικοποίησης λειτουργεί ως αναλυτική γέφυρα μεταξύ της ποιοτικής περιγραφής και της ποσοτικής εμπειρικής διερεύνησης. Η σημασία του δεν είναι απλώς οργανωτική, αλλά ουσιαστικά μεθοδολογική, καθώς επιτρέπει στην εργασία να μετατρέψει σύνθετα χαρακτηριστικά επενδυτικών προϊόντων σε εμπειρικά ελέγξιμες διαστάσεις.

2.2 Λογιστική πληροφόρηση και αποτίμηση

Η λογιστική πληροφόρηση κατέχει κεντρική θέση στη θεωρία και στην πράξη της αποτίμησης χρηματοοικονομικών τίτλων, επειδή προσφέρει οργανωμένη και συγκρίσιμη εικόνα για τη χρηματοοικονομική θέση, την αποδοτικότητα, τη βιωσιμότητα και την ποιότητα των επιχειρήσεων. Στη διεθνή βιβλιογραφία, πολλές από τις μεταβλητές που συνδέονται με τη μελλοντική συμπεριφορά των αποδόσεων αντλούν το οικονομικό τους περιεχόμενο από θεμελιώδη λογιστικά μεγέθη, όπως η λογιστική αξία, τα λειτουργικά κέρδη, η κερδοφορία, οι επενδύσεις και η μόχλευση.

Η σημασία αυτή δεν περιορίζεται στη μελέτη μεμονωμένων μετοχών. Αντίθετα, μεταφέρεται και στο επίπεδο των ETFs, έστω και αν εκεί η μονάδα ανάλυσης δεν είναι η επιχείρηση αλλά ένα διαφοροποιημένο χαρτοφυλάκιο τίτλων. Ένα ETF που ακολουθεί στρατηγική value, για παράδειγμα, συγκεντρώνει εταιρείες με διαφορετικό προφίλ λογιστικής προς αγοραία αξία σε σχέση με ένα growth ή quality ETF. Αντίστοιχα, ένα quality ETF τείνει να ενσωματώνει επιχειρήσεις με ισχυρότερη κερδοφορία, σταθερότερα περιθώρια και συχνά χαμηλότερη χρηματοοικονομική αδυναμία.

Στο πλαίσιο αυτό, η λογιστική πληροφόρηση έχει έμμεση αλλά ουσιαστική παρουσία στην παρούσα μελέτη. Παρότι τα εμπειρικά υποδείγματα δεν χρησιμοποιούν λογιστικά στοιχεία σε επίπεδο μεμονωμένης επιχείρησης, αξιοποιούν χαρακτηριστικά ETF που αντανakλούν συγκεντρωτικά θεμελιώδη γνωρίσματα του υποκείμενου χαρτοφυλακίου. Αυτό σημαίνει ότι οι μεταβλητές στυλ, όπως η ένδειξη quality ή value, δεν είναι απλές περιγραφικές ετικέτες αλλά φορείς οικονομικού περιεχομένου που συνδέεται με λογιστικά δεδομένα των επιχειρήσεων που συμμετέχουν στους δείκτες.

Η σύνδεση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ερμηνεία των αποδόσεων. Σε περιόδους αυξημένης αβεβαιότητας, οι αγορές συχνά επιβραβεύουν επιχειρήσεις με καλύτερη ποιότητα κερδών, ισχυρότερους ισολογισμούς και μεγαλύτερη ανθεκτικότητα ταμειακών ροών. Αντίθετα, σε φάσεις ανάκαμψης ή ανατιμολόγησης κινδύνου, ενδέχεται να ευνοηθούν μετοχές με χαμηλότερες αποτιμήσεις ή μεγαλύτερη κυκλικότητα. Επομένως, η λογιστική βάση των επενδυτικών στρατηγικών επηρεάζει έμμεσα και τη συμπεριφορά των ETFs που τις ενσωματώνουν.

Επιπλέον, η λογιστική πληροφόρηση συνδέεται και με τη διαδικασία αποτίμησης μέσω της έννοιας της πληροφορικής αποτελεσματικότητας. Όσο πιο αξιόπιστη, διαφανής και έγκαιρη είναι η λογιστική ενημέρωση, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα οι τιμές των τίτλων να ενσωματώνουν ορθότερα τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των επιχειρήσεων. Στο επίπεδο των ETFs, αυτό έχει σημασία γιατί η ποιότητα των υποκείμενων δεικτών και η σταθερότητα της σύνθεσής τους εξαρτώνται συχνά από κανόνες που βασίζονται σε λογιστικά και θεμελιώδη κριτήρια.

Η παρούσα μελέτη, συνεπώς, δεν αντιμετωπίζει τη λογιστική πληροφόρηση ως ξένο στοιχείο προς την ανάλυση ETF. Αντίθετα, αναγνωρίζει ότι πολλά από τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται στην πρόβλεψη αποδόσεων και στην κατασκευή στρατηγικών χαρτοφυλακίου έχουν τελικά ρίζες σε λογιστικά μεγέθη και σε θεωρίες θεμελιώδους αποτίμησης. Αυτή η οπτική ενισχύει τη σύνδεση της εμπειρικής χρηματοοικονομικής με τη λογιστική ανάλυση και δικαιολογεί τη σημασία της θεμελιώδους πληροφόρησης ακόμη και όταν η έρευνα δεν κινείται στο επίπεδο της μεμονωμένης επιχείρησης.

2.3 Υποδείγματα αποτίμησης περιουσιακών στοιχείων

Το Υπόδειγμα Αποτίμησης Κεφαλαιακών Στοιχείων αποτέλεσε το θεμελιώδες σημείο εκκίνησης για τη σύγχρονη θεωρία αποτίμησης και χαρτοφυλακίου, καθώς συνέδεσε την αναμενόμενη απόδοση ενός τίτλου με τον συστηματικό κίνδυνο που αυτός φέρει σε σχέση με την αγορά. Στην απλούστερη μορφή του, το CAPM υποστηρίζει ότι ο μόνος παράγοντας που αμείβεται στη διαστρωματική δομή των αποδόσεων είναι η β του τίτλου ως προς το χαρτοφυλάκιο αγοράς. Παρά τη θεωρητική κομψότητα του υποδείγματος, η εμπειρική βιβλιογραφία έχει αναδείξει επανειλημμένα ότι η β δεν επαρκεί για να εξηγήσει πλήρως τις συστηματικές διαφορές στις αποδόσεις μεταξύ τίτλων και χαρτοφυλακίων.

Η αδυναμία αυτή οδήγησε στην ανάπτυξη πολυπαραγοντικών υποδειγμάτων. Το τριπαραγοντικό υπόδειγμα των Fama και French εισήγαγε τους παράγοντες μεγέθους και αξίας, υποστηρίζοντας ότι οι μετοχές μικρότερης κεφαλαιοποίησης και οι μετοχές με υψηλό λόγο λογιστικής προς αγοραία αξία εμφανίζουν διαφορετική αναμενόμενη απόδοση από ό,τι προβλέπει το CAPM. Η συμβολή αυτού του υποδείγματος ήταν καθοριστική, διότι μετέφερε τη συζήτηση από τον μοναδικό παράγοντα αγοράς σε ένα ευρύτερο πλαίσιο συστηματικών χαρακτηριστικών.

Στη συνέχεια, το υπόδειγμα Carhart πρόσθεσε τον παράγοντα momentum, αναγνωρίζοντας ότι μετοχές με ισχυρή πρόσφατη επίδοση τείνουν συχνά να συνεχίζουν την πορεία τους βραχυμεσοπρόθεσμα. Η προσθήκη αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία για την παρούσα εργασία, καθώς η ορμή αποτελεί μία από τις βασικές προβλεπτικές μεταβλητές που χρησιμοποιούνται και στα γραμμικά και στα μη γραμμικά υποδείγματα. Η εμπειρική σημασία της ορμής στα αποτελέσματα της μελέτης συνδέεται άμεσα με αυτή τη θεωρητική εξέλιξη.

Το πενταπαραγοντικό υπόδειγμα Fama-French διέυρυνε ακόμη περισσότερο το πλαίσιο, ενσωματώνοντας την κερδοφορία και τις επενδύσεις ως πρόσθετες πηγές διαφοροποίησης των αναμενόμενων αποδόσεων. Η εξέλιξη αυτή κατέδειξε ότι οι αποδόσεις των τίτλων σχετίζονται όχι μόνο με την αγορά, το μέγεθος και την αξία, αλλά και με την ποιότητα της επιχειρηματικής λειτουργίας και τη συμπεριφορά επένδυσης των επιχειρήσεων. Στο περιβάλλον των ETFs, η λογική αυτή μεταφέρεται μέσω στρατηγικών όπως quality, value ή multifactor, οι οποίες ουσιαστικά συσκευάζουν αυτούς τους παράγοντες σε διαπραγματεύσιμα οχήματα.

Η θεωρητική σημασία των παραπάνω υποδειγμάτων για την εργασία είναι διττή. Πρώτον, προσφέρουν πλαίσιο για την κατανόηση της ετερογένειας μεταξύ broad market, factor, thematic και ESG ETFs. Δεύτερον, καθοδηγούν την επιλογή χαρακτηριστικών που ενδέχεται να εμφανίζουν προβλεπτική ισχύ, είτε υπό τη μορφή ρητών μεταβλητών είτε υπό τη μορφή dummy κατηγοριών και proxies επενδυτικού στυλ.

Παράλληλα, η νεότερη βιβλιογραφία στην εμπειρική αποτίμηση έχει στραφεί σε πιο ευέλικτες μεθόδους μηχανικής μάθησης, οι οποίες μπορούν να αποτυπώσουν μη γραμμικές σχέσεις και σύνθετες αλληλεπιδράσεις μεταξύ παραγόντων. Η μετάβαση αυτή δεν αναιρεί τη σημασία των κλασικών asset pricing models. Αντιθέτως, τα χρησιμοποιεί ως θεωρητικό υπόβαθρο και ως σημείο αναφοράς, πάνω στο οποίο μπορούν να αξιολογηθούν οι επιπλέον δυνατότητες πιο σύνθετων μεθόδων.

Στην παρούσα μελέτη, η σύγκριση γραμμικών υποδειγμάτων με το Random Forest εκφράζει ακριβώς αυτή τη μετάβαση. Τα γραμμικά μοντέλα παρέχουν ερμηνευσιμότητα και θεωρητική διαφάνεια, ενώ το Random Forest λειτουργεί ως εργαλείο διερεύνησης πιθανών μη γραμμικών σχέσεων μεταξύ παλαιών αποδόσεων, κινδύνου, μακροοικονομικών συνθηκών και χαρακτηριστικών ETF. Συνεπώς, η εργασία τοποθετείται σε ένα ενδιάμεσο σημείο ανάμεσα στην παραδοσιακή χρηματοοικονομική θεωρία και στις σύγχρονες προσεγγίσεις πρόβλεψης.

2.4 UCITS ETFs: θεσμικό πλαίσιο και δομή

Τα UCITS ETFs λειτουργούν σε ένα εναρμονισμένο ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο, το οποίο στηρίζεται στην Οδηγία 2009/65/EK και εξειδικεύεται περαιτέρω μέσω των κατευθυντήριων γραμμών της ESMA για ETFs και άλλα ζητήματα UCITS. Το πλαίσιο αυτό θέτει βασικές αρχές προστασίας του επενδυτή, διαφοροποίησης κινδύνου, διαφάνειας και εποπτείας.

Η κανονιστική αυτή βάση απαιτεί από τα index-tracking UCITS να γνωστοποιούν, μεταξύ άλλων, τον τρόπο παρακολούθησης του δείκτη, την αναμενόμενη απόκλιση παρακολούθησης, τους παράγοντες που επηρεάζουν την πιστή αναπαραγωγή του δείκτη και, όπου απαιτείται, πληροφορίες σχετικά με τη χρήση παραγώγων και τη διαχείριση εξασφαλίσεων. Επιπλέον, προβλέπονται ειδικές

υποχρεώσεις γνωστοποιήσεων για τη διαφάνεια του χαρτοφυλακίου, τη λειτουργία της δευτερογενούς αγοράς και τη συνολική δομή των UCITS ETFs.

Το θεσμικό αυτό περιβάλλον καθιστά τα UCITS ETFs ιδιαίτερα κατάλληλα για εμπειρική ανάλυση. Από ερευνητική άποψη, συνδυάζουν επενδυτική ευελιξία και πρόσβαση σε πολλαπλές στρατηγικές με ένα σχετικά τυποποιημένο κανονιστικό υπόβαθρο, γεγονός που ενισχύει τη συγκρισιμότητα των προϊόντων και των χαρακτηριστικών τους.

Παράλληλα, η δομή των UCITS ETFs παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την ανάλυση αποδόσεων και κινδύνου. Στοιχεία όπως η μέθοδος αναπαραγωγής του δείκτη, η μερισματική πολιτική, η ύπαρξη ή μη νομισματικής αντιστάθμισης, το επίπεδο κόστους και η ρευστότητα μπορούν να επηρεάσουν ουσιαστικά τη συμπεριφορά του προϊόντος και, κατά συνέπεια, τη χρησιμότητά του στο πλαίσιο στρατηγικών πρόβλεψης και κατασκευής χαρτοφυλακίων.

2.5 Θεωρία Χαρτοφυλακίου

Η θεωρία χαρτοφυλακίου του Markowitz αποτελεί τον πυρήνα της σύγχρονης επενδυτικής ανάλυσης, καθώς εισήγαγε την ιδέα ότι η αξιολόγηση μιας επένδυσης δεν πρέπει να γίνεται απομονωμένα αλλά σε συνάρτηση με τη συμβολή της στο συνολικό χαρτοφυλάκιο. Σύμφωνα με τη μέση-διακύμανση προσέγγιση, ο επενδυτής επιδιώκει τον βέλτιστο συνδυασμό αναμενόμενης απόδοσης και κινδύνου, όπου ο κίνδυνος εκφράζεται μέσω της διακύμανσης ή της τυπικής απόκλισης των αποδόσεων. Το κρίσιμο στοιχείο της θεωρίας είναι ότι η συνδιακύμανση μεταξύ τίτλων έχει καθοριστική σημασία, διότι η διαφοροποίηση μπορεί να μειώσει τον συνολικό κίνδυνο χωρίς αναγκαστικά να μειώσει αναλογικά και την αναμενόμενη απόδοση.

Η σημασία αυτής της θεωρητικής βάσης για την παρούσα εργασία είναι άμεση. Οι προβλέψεις αποδόσεων που παράγονται από τα οικονομετρικά και μηχανικής μάθησης υποδείγματα δεν αξιολογούνται μόνο ως στατιστικά μεγέθη, αλλά χρησιμοποιούνται ως εισροές για τη διαμόρφωση χαρτοφυλακίων. Με άλλα λόγια, η αξία των υποδειγμάτων δεν εξαντλείται στο αν “προβλέπουν σωστά”, αλλά στο αν η πληροφορία που παράγουν μπορεί να μετατραπεί σε αποδοτικότερη κατανομή

κεφαλαίου.

Στο πλαίσιο αυτό, η θεωρία χαρτοφυλακίου λειτουργεί ως συνδετικός κρίκος μεταξύ πρόβλεψης και επενδυτικής πράξης. Ένα υπόδειγμα μπορεί να εμφανίζει χαμηλότερο RMSE ή MAE, αλλά αυτό δεν αρκεί από μόνο του για να θεωρηθεί επενδυτικά χρήσιμο. Η πραγματική του αξία πρέπει να εξεταστεί μέσα από τη συμπεριφορά των χαρτοφυλακίων που δημιουργούνται με βάση τις προβλέψεις του, δηλαδή από το αν οδηγεί σε υψηλότερη απόδοση ανά μονάδα κινδύνου, χαμηλότερο drawdown ή καλύτερο active performance έναντι benchmark.

Η επιλογή δεικτών όπως ο Sharpe, ο Sortino και ο Information Ratio είναι συνεπής με αυτή τη λογική. Ο Sharpe Ratio αποτιμά την υπερβάλλουσα απόδοση ανά μονάδα συνολικού κινδύνου, ο Sortino εστιάζει στον καθοδικό κίνδυνο, ενώ ο Information Ratio αξιολογεί την ενεργητική υπεραπόδοση σε σχέση με το tracking error έναντι σημείου αναφοράς. Η συνδυαστική χρήση αυτών των δεικτών επιτρέπει πολυδιάστατη αποτίμηση της απόδοσης των στρατηγικών χαρτοφυλακίου και μειώνει τον κίνδυνο μονομερούς ερμηνείας.

Για τα UCITS ETFs, η θεωρία χαρτοφυλακίου αποκτά πρόσθετη σημασία λόγω της φύσης τους ως διαφοροποιημένων, χαμηλού κόστους και εύκολα διαπραγματεύσιμων οχημάτων. Η ύπαρξη ευρέος φάσματος ETFs με διαφορετική γεωγραφική, κλαδική, παραγοντική και ESG έκθεση προσφέρει πλούσιο πεδίο συνδυασμών, όπου η διαφοροποίηση και η προβλεπτική πληροφόρηση μπορούν να αλληλεπιδράσουν με ουσιαστικό τρόπο. Έτσι, τα ETFs αποτελούν ιδανικό πεδίο για τη δοκιμή του κατά πόσο οι στατιστικές προβλέψεις έχουν πραγματική οικονομική αξία.

Η παρούσα εργασία υιοθετεί αυτή τη συλλογιστική και δεν αντιμετωπίζει την πρόβλεψη αποδόσεων ως αυτοσκοπό. Αντίθετα, εστιάζει στο κατά πόσο η προβλεπτική πληροφορία μπορεί να βελτιώσει τη διαδικασία κατανομής κεφαλαίου, είτε μέσω χαρτοφυλακίων ελάχιστης διακύμανσης είτε μέσω πιο ενεργητικών επιλογών, όπως οι στρατηγικές top-ranked ETFs ή long-short κατασκευές. Με αυτόν τον τρόπο, το θεωρητικό υπόβαθρο της Markowitzian προσέγγισης ενσωματώνεται λειτουργικά στον εμπειρικό σχεδιασμό της μελέτης.

Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογία

3.1 Δεδομένα και Επιλογή Δείγματος

Η επιλογή του δείγματος δεν έγινε μόνο με κριτήριο τη διαθεσιμότητα δεδομένων, αλλά και με γνώμονα την ερευνητική αντιπροσωπευτικότητα του σύγχρονου ευρωπαϊκού σύμπαντος UCITS ETFs. Σκοπός ήταν να περιληφθούν προϊόντα που να καλύπτουν διαφορετικές επενδυτικές λογικές: ευρεία παγκόσμια διασπορά, έκθεση σε αναδυόμενες αγορές, περιφερειακή συγκέντρωση, κλαδική στόχευση, παραγοντικές στρατηγικές και ESG προσανατολισμό. Έτσι, το δείγμα δεν αποτελεί απλή συλλογή διαθέσιμων ETFs, αλλά ερευνητικά σχεδιασμένο σύνολο προϊόντων με ουσιαστικές διαφορές ως προς τα υποκείμενα χαρακτηριστικά τους.

Επιπλέον, η περίοδος 2020–2025 κρίνεται ιδιαίτερα κατάλληλη για εμπειρική ανάλυση, διότι περιλαμβάνει διαφορετικές και συχνά έντονες φάσεις του διεθνούς επενδυτικού κύκλου. Η πανδημική αναταραχή, η μεταγενέστερη ανάκαμψη, η άνοδος του πληθωρισμού, η σύσφιξη της νομισματικής πολιτικής και οι μεταβολές στη διάθεση ανάληψης κινδύνου δημιούργησαν ένα περιβάλλον υψηλής πληροφορικής αξίας για τη δοκιμή των υποδειγμάτων. Αυτό ενισχύει τη χρησιμότητα της μελέτης, επειδή οι προβλέψεις αξιολογούνται σε συνθήκες όχι μόνο ομαλότητας αλλά και έντονης διακύμανσης.

Τέλος, η χρήση adjusted closing prices εξασφαλίζει ότι οι αποδόσεις αντανακλούν πληρέστερα την πραγματική οικονομική επίδοση των προϊόντων, καθώς λαμβάνουν υπόψη διανομές και εταιρικές πράξεις. Η επιλογή αυτή είναι ουσιώδης, ιδίως όταν συγκρίνονται ETFs με διαφορετική μερισματική πολιτική ή διαφορετικό τρόπο ενσωμάτωσης των ταμειακών ροών στην απόδοση.

Πίνακας 1: Σύνθεση Δείγματος UCITS ETF

Κωδικός	Όνομα ETF	ISIN	Benchmark	Replication	TER(%)	AUM (€ bn)	Κατηγορία
SWDA	iShares Core MSCI World	IE00B4L5Y983	MSCI World	Physical	0.20	45.2	Global Developed

VWCE	Vanguard FTSE All-World	IE00BK5BQT80	FTSE All-World	Physical	0.22	12.5	Global Incl.EM
SXR8	iShares Core S&P 500	IE00B5BMR087	S&P 500	Physical	0.07	62.3	USA Large-Cap
IMEU	iShares Core MSCI Europe	IE00B4K48X80	MSCI Europe	Physical	0.12	8.9	Europe Developed
EIMI	iShares Core MSCI EM	IE00BKM4GZ66	MSCI Emerging	Physical	0.18	18.7	Emerging Markets
EQQQ	Invesco Nasdaq-100	IE0032077012	Nasdaq-100	Synthetic	0.30	5.4	Technology
IWQU	iShares MSCI World Quality	IE00BP3QZJ36	MSCI World Quality	Physical	0.30	2.1	Quality Factor
IWVL	iShares MSCI World Value	IE00BD45KH83	MSCI World Value	Physical	0.30	1.8	Value Factor
WESG	Lyxor MSCI World ESG	LU1792117779	MSCI World ESG	Physical	0.20	1.2	ESG Leaders
VEUR	Vanguard FTSE Europe	IE00B945VV12	FTSE Developed Europe	Physical	0.10	3.5	Europe Developed

Πηγή: Δεδομένα από yfinance και ETF factsheets, Μάρτιος 2026

3.2 Κατασκευή Μεταβλητών

Οι μεταβλητές της μελέτης διακρίνονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες: μεταβλητές αποδόσεων, μεταβλητές κινδύνου και επενδυτικής έκθεσης, προβλεπτικές μεταβλητές και εξαρτώμενες μεταβλητές. Η διάκριση αυτή είναι αναγκαία, ώστε να

διαμορφωθεί συνεκτικό οικονομετρικό πλαίσιο που να συνδέει τα χαρακτηριστικά των ETFs με τη μελλοντική τους συμπεριφορά.

Οι μεταβλητές κατασκευάζονται κατά τρόπον ώστε να είναι χρονικά διαθέσιμες στον επενδυτή τη στιγμή λήψης της απόφασης. Για τον λόγο αυτό, όλες οι προβλεπτικές μεταβλητές εισέρχονται στα υποδείγματα με χρονική υστέρηση, ώστε να αποφεύγεται η χρήση μελλοντικής πληροφορίας και η δημιουργία μεροληψίας πρόβλεψης.

3.2.1 Βασικές Μεταβλητές Αποδόσεων

Η βασική μεταβλητή απόδοσης για κάθε ETF είναι η λογαριθμική μηνιαία απόδοση, η οποία ορίζεται ως εξής:

$$r_{\{i,t\}} = \ln \left(\frac{P_{\{i,t\}}^{\{adj\}}}{P_{\{i,t-1\}}^{\{adj\}}} \right)$$

Παράλληλα, υπολογίζεται και η απλή μηνιαία απόδοση, η οποία δίνεται από τη σχέση:

$$R_{\{i,t\}} = \frac{P_{\{i,t\}}^{adj} - P_{\{i,t-1\}}^{adj}}{P_{\{i,t-1\}}^{adj}}$$

Η λογαριθμική απόδοση χρησιμοποιείται κυρίως στα υποδείγματα πρόβλεψης και στην οικονομετρική ανάλυση, καθώς παρουσιάζει ευνοϊκές ιδιότητες ως προς τη χρονική αθροιστικότητα. Η απλή απόδοση χρησιμοποιείται κυρίως στην κατασκευή και αξιολόγηση χαρτοφυλακίων, επειδή συνδέεται πιο άμεσα με την πραγματική επενδυτική επίδοση.

Η επιλογή της λογαριθμικής μηνιαίας απόδοσης ως βασικής μεταβλητής στην οικονομετρική ανάλυση στηρίζεται σε ισχυρά θεωρητικά και πρακτικά κριτήρια. Οι λογαριθμικές αποδόσεις παρουσιάζουν το πλεονέκτημα της χρονικής αθροιστικότητας, γεγονός που διευκολύνει την ανάλυση σε διαδοχικές περιόδους και την οικοδόμηση κυλιόμενων μεταβλητών. Παράλληλα, χρησιμοποιούνται ευρέως στη χρηματοοικονομική έρευνα, ιδίως όταν το ζητούμενο είναι η οικονομετρική εκτίμηση και όχι η απλή επενδυτική παρουσίαση αποδόσεων.

Ωστόσο, η εργασία δεν περιορίζεται στις λογαριθμικές αποδόσεις. Η παράλληλη χρήση απλών μηνιαίων αποδόσεων στην ανάλυση χαρτοφυλακίων είναι εξίσου σημαντική, διότι αυτές αντανakλούν πιο άμεσα την πραγματική εμπειρία του επενδυτή. Ένας επενδυτής αξιολογεί την επενδυτική του επίδοση με όρους πραγματικής κεφαλαιακής μεταβολής και όχι με βάση τη μαθηματική ευκολία των λογαριθμικών μετασχηματισμών. Η διάκριση αυτή προσδίδει μεθοδολογική σαφήνεια στην εργασία και αποφεύγει τη σύγχυση μεταξύ στατιστικής και οικονομικής αξιολόγησης. Επιπλέον, η χρήση μηνιαίων αποδόσεων, αντί ημερήσιων, συνδέεται άμεσα με τον επενδυτικό ορίζοντα της μελέτης. Ο μηνιαίος ρυθμός επιτρέπει πιο σταθερή καταγραφή των τάσεων, περιορίζει τον βραχυχρόνιο θόρυβο και ευθυγραμμίζεται με τη λογική του μηνιαίου επαναζυγισμού των χαρτοφυλακίων. Έτσι, οι μεταβλητές αποδόσεων δεν επιλέγονται μόνο για λόγους τεχνικής ευκολίας, αλλά επειδή εξυπηρετούν το συνολικό ερευνητικό σχέδιο της εργασίας.

3.2.2 Μεταβλητές Κινδύνου και επενδυτικής έκθεσης

Οι βασικές μεταβλητές κινδύνου περιλαμβάνουν τη μεταβλητότητα, το beta και τη μέγιστη πτώση αξίας. Η μεταβλητότητα υπολογίζεται ως η κυλιόμενη τυπική απόκλιση των λογαριθμικών μηνιαίων αποδόσεων σε παράθυρο 12 μηνών. Η μεταβλητή αυτή αποτυπώνει τον συνολικό ιστορικό κίνδυνο κάθε ETF και χρησιμοποιείται τόσο ως περιγραφικός όσο και ως προβλεπτικός δείκτης.

Το beta εκτιμάται σε κυλιόμενο παράθυρο 24 μηνών ως ο λόγος της συνδιακύμανσης των αποδόσεων κάθε ETF με τις αποδόσεις ενός διεθνούς δείκτη αναφοράς προς τη διακύμανση του δείκτη αυτού. Ως δείκτης αγοράς χρησιμοποιείται ο MSCI World, ώστε να αποτυπώνεται ο βαθμός συστηματικής έκθεσης κάθε ETF στην παγκόσμια αγορά μετοχών.

$$\beta_{i,t} = \frac{Cov(r_{i,t}, r_{m,t})}{Var(r_{m,t})}$$

Η μέγιστη πτώση αξίας αποτυπώνει τη μεγαλύτερη σωρευτική υποχώρηση της τιμής ενός ETF από προηγούμενο τοπικό υψηλό σε δεδομένο χρονικό ορίζοντα. Στην παρούσα μελέτη, η μεταβλητή αυτή υπολογίζεται σε κυλιόμενο παράθυρο 6 μηνών και λειτουργεί ως δείκτης καθοδικού κινδύνου.

Επιπλέον, χρησιμοποιούνται και ψευδομεταβλητές κατηγορίας, ώστε να κωδικοποιούνται βασικά χαρακτηριστικά επενδυτικής έκθεσης. Ειδικότερα, δημιουργούνται μεταβλητές που λαμβάνουν την τιμή 1 όταν το ETF ανήκει σε συγκεκριμένη κατηγορία και 0 διαφορετικά, όπως για παράδειγμα Ηνωμένες Πολιτείες, αναδυόμενες αγορές, τεχνολογία, value, ESG και συνθετική αναπαραγωγή.

Οι μεταβλητές κινδύνου που χρησιμοποιούνται στην παρούσα εργασία αποσκοπούν στην αποτύπωση διαφορετικών διαστάσεων της αβεβαιότητας που συνοδεύει την επενδυτική συμπεριφορά των ETFs. Η μεταβλητότητα αποτυπώνει τον συνολικό ιστορικό κίνδυνο, η beta τον βαθμό συστηματικής σύνδεσης με την αγορά και η μέγιστη πτώση αξίας τον καθοδικό κίνδυνο υπό συνθήκες έντονης πίεσης. Ο συνδυασμός αυτών των μέτρων επιτρέπει πιο ολοκληρωμένη αποτύπωση του επενδυτικού κινδύνου σε σχέση με τη χρήση ενός μόνο δείκτη.

Η μεταβλητότητα των 12 μηνών είναι ιδιαίτερα χρήσιμη διότι προσφέρει ισορροπία μεταξύ επάρκειας πληροφορίας και προσαρμοστικότητας. Ένα πολύ μικρό παράθυρο θα ήταν υπερβολικά ευαίσθητο στον βραχυχρόνιο θόρυβο, ενώ ένα υπερβολικά μεγάλο παράθυρο θα ήταν πιο αργό στην προσαρμογή σε νέες συνθήκες αγοράς. Η επιλογή του δωδεκάμηνου παραθύρου είναι συνεπώς μεθοδολογικά λογική και συμβατή με τη μηνιαία συχνότητα των δεδομένων.

Αντίστοιχα, η beta εισάγει μια σχετική διάσταση κινδύνου, καθώς δεν εξετάζει μόνο τη διακύμανση του ETF αυτόνομα αλλά τη συν-κίνησή του με τη διεθνή αγορά. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για ETFs που διαφέρουν ως προς τη γεωγραφική ή θεματική τους συγκέντρωση, καθώς ενδέχεται να εμφανίζουν διαφορετική ευαισθησία σε γενικούς χρηματιστηριακούς κραδασμούς. Με τον τρόπο αυτό, η beta συμπληρώνει τη συνολική εικόνα που προκύπτει από τη μεταβλητότητα.

Οι dummy μεταβλητές επενδυτικής έκθεσης παίζουν επίσης κρίσιμο ρόλο, καθώς επιτρέπουν να συλληφθούν ιδιότητες που δεν εκφράζονται εύκολα με συνεχείς μεταβλητές. Η έκθεση σε ΗΠΑ, αναδυόμενες αγορές, τεχνολογία, value, ESG ή synthetic replication αντιπροσωπεύει κατηγορίες με διακριτά οικονομικά και επενδυτικά χαρακτηριστικά. Η ενσωμάτωσή τους στα υποδείγματα ενισχύει την ικανότητα της μελέτης να εξετάζει όχι μόνο “πόσο” ριψοκίνδυνο είναι ένα ETF, αλλά και “τι είδους” επενδυτικό προϊόν είναι.

3.2.3 Προβλεπτικές Μεταβλητές

Η επιλογή των προβλεπτικών μεταβλητών δεν είναι τυχαία αλλά στηρίζεται σε συνδυασμό θεωρητικής τεκμηρίωσης και πρακτικής εφαρμοσιμότητας. Οι μεταβλητές

παρελθοντικών αποδόσεων, όπως η υστερημένη απόδοση, η ορμή τριών μηνών και η ορμή δώδεκα μηνών, χρησιμοποιούνται επειδή η διεθνής βιβλιογραφία έχει αναδείξει ότι οι βραχυχρόνιες και μεσοπρόθεσμες δυναμικές τιμών συχνά περιέχουν πληροφορία για τη βραχυχρόνια εξέλιξη των αποδόσεων. Η ταυτόχρονη χρήση περισσότερων οριζόντων ορμής επιτρέπει να εξεταστεί αν η προβλεπτική δύναμη διαφέρει ανάλογα με τη χρονική διάρκεια της τάσης.

Οι μεταβλητές κινδύνου επιλέγονται επειδή ο κίνδυνος δεν επηρεάζει μόνο τη διακύμανση των αποδόσεων αλλά και την ίδια τη συμπεριφορά των επενδυτών απέναντι στα προϊόντα. Υψηλότερη μεταβλητότητα, μεγαλύτερο drawdown ή αυξημένη συστηματική έκθεση μπορεί να λειτουργούν είτε ως δείκτες αποφυγής κινδύνου είτε ως ενδείξεις αυξημένης απαιτούμενης απόδοσης, ανάλογα με τη φάση της αγοράς. Η εμπειρική αξιολόγηση αυτών των μεταβλητών είναι κρίσιμη ακριβώς επειδή η θεωρητική επίδρασή τους δεν είναι πάντοτε μονοσήμαντη.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι μακροοικονομικές μεταβλητές. Ο VIX λειτουργεί ως δείκτης διεθνούς αβεβαιότητας και επενδυτικού φόβου, ενώ το term spread αντανakλά προσδοκίες για τον οικονομικό κύκλο, τη νομισματική πολιτική και τη διάρθρωση των επιτοκίων. Η ενσωμάτωση αυτών των μεταβλητών είναι σημαντική επειδή τα UCITS ETFs, μολονότι αποτελούν προϊόντα συγκεκριμένης επενδυτικής έκθεσης, δεν κινούνται ανεξάρτητα από το ευρύτερο παγκόσμιο χρηματοοικονομικό περιβάλλον.

Τέλος, οι dummy μεταβλητές κατηγορίας επιτρέπουν τη σύλληψη διαφορών που δεν αποτυπώνονται επαρκώς από καθαρά αριθμητικούς δείκτες. Το γεγονός ότι ένα ETF ανήκει στις ΗΠΑ, στις αναδυόμενες αγορές, στην τεχνολογία, στην ESG κατηγορία ή στη συνθετική αναπαραγωγή συνιστά από μόνο του πληροφορία που μπορεί να σχετίζεται με διακριτό πρότυπο αποδόσεων. Με αυτή τη λογική, η μελέτη επιχειρεί να ενώσει συνεχείς και κατηγορικές πηγές πληροφορίας σε ένα ενιαίο προβλεπτικό πλαίσιο.

Πίνακας 2: Κατηγοριοποιημένες προβλεπτικές μεταβλητές της μελέτης

Κατηγορία	Μεταβλητή	Περιγραφή	Πηγή / Ορισμός
Αποδόσεις	Υστερημένη απόδοση (1 μήνας)	Απόδοση προηγούμενου μήνα	$r_{i,t-1}$
Αποδόσεις	Ορμή (3 μήνες)	Σωρευτική απόδοση 3 μηνών	$r_{i,t-3:t-1}$
Αποδόσεις	Ορμή (12 μήνες)	Σωρευτική απόδοση 12 μηνών	$r_{i,t-12:t-2}$
Κίνδυνος	Μεταβλητότητα (12 μήνες)	Κυλιόμενη τυπική απόκλιση	Rolling standard deviation
Κίνδυνος	Beta	Συστηματικός κίνδυνος έναντι δείκτη αγοράς	Rolling beta
Κίνδυνος	Μέγιστη πτώση αξίας	Μέγιστη σωρευτική πτώση σε 6 μήνες	Max drawdown
Επενδυτική έκθεση	USA Dummy	1 αν το ETF έχει έκθεση στις ΗΠΑ	Dummy
Επενδυτική έκθεση	EM Dummy	1 αν το ETF αφορά αναδυόμενες αγορές	Dummy
Επενδυτική έκθεση	Tech Dummy	1 αν το ETF αφορά τεχνολογικό κλάδο	Dummy
Επενδυτική έκθεση	Value Dummy	1 αν ακολουθεί στρατηγική value	Dummy
Επενδυτική έκθεση	ESG Dummy	1 αν ακολουθεί στρατηγική ESG	Dummy
Επενδυτική έκθεση	Synthetic Dummy	1 αν έχει συνθετική αναπαραγωγή	Dummy
Μέγεθος και κόστος	AUM	Λογάριθμος ενεργητικού υπό διαχείριση	Log AUM

Κατηγορία	Μεταβλητή	Περιγραφή	Πηγή / Ορισμός
Μέγεθος και κόστος	TER	Δείκτης συνολικών εξόδων	Expense ratio
Μέγεθος και κόστος	Trading Volume	Λογάριθμος όγκου συναλλαγών	Log volume
Στυλ	Quality Score	Έκθεση σε ποιοτικά χαρακτηριστικά	Factsheet / index data
Στυλ	Size Factor	Ένδειξη έκθεσης σε μέγεθος	ETF characteristics
Μακροοικονομικά	VIX	Επίπεδο δείκτη VIX	CBOE
Μακροοικονομικά	Term Spread	Διαφορά απόδοσης 10Y-2Y	Μακροοικονομικά δεδομένα
Λοιπά	Tracking Error	Ετησιοποιημένη απόκλιση παρακολούθησης	Ιστορικός υπολογισμός

Πηγή: Επεξεργασία στοιχείων από yfinance, factsheets εκδοτών και δημόσιες μακροοικονομικές βάσεις δεδομένων

3.2.4 Εξαρτώμενη Μεταβλητή

Η βασική εξαρτώμενη μεταβλητή της μελέτης είναι η μελλοντική μηνιαία απόδοση του ETF, δηλαδή η απόδοση ενός μήνα μπροστά. Ειδικότερα, στόχος των υποδειγμάτων είναι η πρόβλεψη της μεταβλητής $r_{i,t+1}$, με βάση την πληροφορία που είναι διαθέσιμη έως τον χρόνο t .

Η επιλογή του συγκεκριμένου στόχου επιτρέπει την αξιολόγηση της βραχυχρόνιας προβλεπτικής ικανότητας των υποδειγμάτων και τη μετατροπή των προβλέψεων σε εφαρμόσιμες στρατηγικές κατανομής χαρτοφυλακίου. Ταυτόχρονα, η επιλογή μηνιαίου ορίζοντα πρόβλεψης είναι συνεπής με τη συχνότητα των δεδομένων και τη διαδικασία επαναζυγισμού των χαρτοφυλακίων.

3.3 Οικονομετρικά υποδείγματα και αξιολόγηση προβλέψεων

Η ενότητα αυτή παρουσιάζει τα οικονομετρικά υποδείγματα που χρησιμοποιούνται για την πρόβλεψη των μελλοντικών αποδόσεων των UCITS ETFs,

καθώς και τα κριτήρια αξιολόγησης της προβλεπτικής τους ικανότητας. Η ανάλυση ακολουθεί κλιμακωτή προσέγγιση, ξεκινώντας από γραμμικά υποδείγματα που προσφέρουν υψηλή ερμηνευσιμότητα και προχωρώντας σε πιο ευέλικτες μη γραμμικές προσεγγίσεις, οι οποίες μπορούν να αποτυπώσουν σύνθετες σχέσεις μεταξύ χαρακτηριστικών και αποδόσεων.

3.3.1 Προσδιορισμός εξαρτώμενης και ερμηνευτικών μεταβλητών

Όπως ορίστηκε στην ενότητα 3.2.4, οι ερμηνευτικές μεταβλητές αποτελούνται από το σύνολο των προβλεπτικών μεταβλητών που ορίστηκαν στην προηγούμενη ενότητα και περιλαμβάνουν υστερημένες αποδόσεις, δείκτες κινδύνου, χαρακτηριστικά επενδυτικής έκθεσης, μεταβλητές στυλ, μεταβλητές κόστους και μεγέθους, καθώς και επιλεγμένες μακροοικονομικές μεταβλητές. Όλες οι μεταβλητές χρησιμοποιούνται με χρονική υστέρηση, ώστε να διασφαλίζεται ότι δεν γίνεται χρήση πληροφορίας που δεν θα ήταν διαθέσιμη στον επενδυτή κατά τον χρόνο λήψης της επενδυτικής απόφασης. Η γενική μορφή του βασικού γραμμικού υποδείγματος μπορεί να αποδοθεί ως εξής:

$$r_{i,t+1} = \alpha + X'_{i,t} \beta + \varepsilon_{i,t+1}$$

όπου $X_{i,t}$ είναι το διάνυσμα των ερμηνευτικών μεταβλητών, α η σταθερά του υποδείγματος, β το διάνυσμα των εκτιμώμενων συντελεστών και $\varepsilon_{i,t+1}$ ο διαταρακτικός όρος.

Πριν από την εκτίμηση των υποδειγμάτων, πραγματοποιείται προεπεξεργασία των δεδομένων. Ειδικότερα, ελέγχονται οι παρατηρήσεις για ελλείπουσες τιμές, ακραίες τιμές και πιθανές ασυνέπειες στις χρονοσειρές. Όπου απαιτείται, οι μεταβλητές τυποποιούνται, ιδίως στις περιπτώσεις εφαρμογής μη γραμμικών ή μη παραμετρικών μοντέλων, ώστε να διασφαλίζεται η συγκρισιμότητα των κλιμάκων και η σταθερότητα της εκτίμησης.

3.3.2 Γραμμικά οικονομετρικά υποδείγματα

Η εμπειρική ανάλυση ξεκινά από γραμμικά υποδείγματα, τα οποία χρησιμοποιούνται ως σημείο αναφοράς για τη σύγκριση με πιο σύνθετες προσεγγίσεις. Ειδικότερα, εκτιμώνται υποδείγματα pooled Ordinary Least Squares (pooled OLS), στα οποία οι μηνιαίες αποδόσεις όλων των ETFs ενσωματώνονται σε ενιαίο πίνακα

δεδομένων, καθώς και πολλαπλές γραμμικές παλινδρομήσεις που αξιοποιούν το σύνολο των προβλεπτικών μεταβλητών.

Η επιλογή των γραμμικών υποδειγμάτων δικαιολογείται από δύο βασικούς λόγους. Πρώτον, προσφέρουν σαφή ερμηνεία των συντελεστών και επιτρέπουν την αξιολόγηση της κατεύθυνσης και της έντασης της σχέσης μεταξύ των χαρακτηριστικών των ETFs και των μελλοντικών αποδόσεων. Δεύτερον, αποτελούν διαφανές και καθιερωμένο σημείο αναφοράς στη χρηματοοικονομική έρευνα, έναντι του οποίου μπορεί να συγκριθεί η επίδοση πιο ευέλικτων υποδειγμάτων.

Εφόσον κριθεί αναγκαίο από τη δομή των δεδομένων, χρησιμοποιούνται επίσης υποδείγματα σταθερών επιδράσεων, ώστε να ελέγχονται μη παρατηρούμενα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το εκάστοτε ETF. Με τον τρόπο αυτό ενισχύεται η αξιοπιστία της εκτίμησης, ιδίως όταν υπάρχουν σταθερά χαρακτηριστικά που δεν αποτυπώνονται πλήρως από τις διαθέσιμες μεταβλητές.

Τα γραμμικά υποδείγματα χρησιμοποιούνται στην εργασία όχι μόνο ως τεχνικά εργαλεία εκτίμησης αλλά και ως θεωρητικά σημεία αναφοράς. Η pooled OLS προσέγγιση επιτρέπει τη συνδυαστική αξιοποίηση των παρατηρήσεων από όλα τα ETFs και παρέχει ένα ενιαίο πλαίσιο για την εκτίμηση της σχέσης μεταξύ χαρακτηριστικών και μελλοντικών αποδόσεων. Η απλότητα και η διαφάνειά της καθιστούν ευκολότερη την οικονομική ερμηνεία των συντελεστών.

Η χρησιμότητα των γραμμικών μοντέλων έγκειται επίσης στο ότι επιτρέπουν την αξιολόγηση της κατεύθυνσης των σχέσεων. Για παράδειγμα, ένα αρνητικό πρόσημο στη μεταβλητότητα ή στη μέγιστη πτώση αξίας δεν είναι απλώς στατιστικό εύρημα, αλλά ένδειξη ότι τα πιο επισφαλή ETFs του δείγματος τείνουν να εμφανίζουν χαμηλότερες επόμενες αποδόσεις. Με τον τρόπο αυτό, οι παλινδρομήσεις συμβάλλουν όχι μόνο στην πρόβλεψη αλλά και στην οικονομική κατανόηση των μηχανισμών της αγοράς.

Τα υποδείγματα σταθερών επιδράσεων προσθέτουν επιπλέον πειθαρχία στην εκτίμηση, διότι ελέγχουν για μη παρατηρούμενα και χρονικά σταθερά χαρακτηριστικά κάθε ETF. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε panel δεδομένα, όπου προϊόντα με διαφορετική δομή, εκδότη ή στρατηγική ενδέχεται να φέρουν ιδιαιτερότητες που δεν συλλαμβάνονται πλήρως από τις διαθέσιμες μεταβλητές. Άρα, η χρήση fixed effects ενισχύει την αξιοπιστία της εμπειρικής ανάλυσης.

3.3.3 Μη γραμμικά και μη παραμετρικά υποδείγματα

Πέραν των γραμμικών υποδειγμάτων, η μελέτη εξετάζει και πιο ευέλικτες μη γραμμικές προσεγγίσεις, καθώς είναι πιθανό οι σχέσεις μεταξύ χαρακτηριστικών και μελλοντικών αποδόσεων να εμφανίζουν αλληλεπιδράσεις, κατώφλια και ασυμμετρίες που δεν αποτυπώνονται επαρκώς από ένα αυστηρά γραμμικό πλαίσιο.

Στο πλαίσιο αυτό αξιοποιούνται τα δέντρα παλινδρόμησης, τα τυχαία δάση παλινδρόμησης (random forests) και άλλες μη παραμετρικές ή ημιπαραμετρικές τεχνικές πρόβλεψης. Οι μέθοδοι αυτές είναι κατάλληλες για την ανίχνευση πιο σύνθετων μοτίβων στα δεδομένα και μπορούν να αποδειχθούν ιδιαίτερα χρήσιμες όταν οι επιδράσεις των μεταβλητών μεταβάλλονται ανάλογα με το επενδυτικό περιβάλλον.

Η αξιολόγηση αυτών των μοντέλων δεν βασίζεται αποκλειστικά στην καλή ενδοδειγματική προσαρμογή, αλλά κυρίως στην προβλεπτική τους επίδοση εκτός δείγματος. Με τον τρόπο αυτό περιορίζεται ο κίνδυνος υπερπροσαρμογής και διασφαλίζεται ότι η σύγκριση μεταξύ υποδειγμάτων αντανακλά την πραγματική τους επενδυτική χρησιμότητα.

Η εισαγωγή μη γραμμικών υποδειγμάτων στην ανάλυση αντανακλά τη διαπίστωση ότι οι αγορές συχνά δεν ακολουθούν απλές και σταθερές γραμμικές σχέσεις. Η επίδραση μιας μεταβλητής όπως η ορμή ή η μεταβλητότητα μπορεί να εξαρτάται από το επίπεδο αβεβαιότητας, από τη γεωγραφική κατηγορία του ETF ή από τη συνύπαρξη άλλων χαρακτηριστικών. Σε αυτές τις περιπτώσεις, τα μη γραμμικά υποδείγματα ενδέχεται να αποτυπώνουν πληρέστερα την πραγματική δομή των δεδομένων.

Το Random Forest είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για αυτόν τον σκοπό, καθώς επιτρέπει την ανίχνευση αλληλεπιδράσεων, κατωφλίων και σύνθετων σχέσεων χωρίς να επιβάλλει προκαθορισμένη λειτουργική μορφή. Αυτό είναι σημαντικό στην παρούσα εργασία, όπου το δείγμα περιλαμβάνει προϊόντα με ανομοιογενή χαρακτηριστικά και λειτουργεί σε περίοδο έντονης μεταβλητότητας. Το μοντέλο μπορεί έτσι να αξιοποιήσει καλύτερα την πληροφορία που ενσωματώνεται στις προβλεπτικές μεταβλητές.

Παράλληλα, η χρήση μη γραμμικών μοντέλων απαιτεί μεγαλύτερη μεθοδολογική προσοχή, ακριβώς επειδή αυξάνεται ο κίνδυνος υπερπροσαρμογής. Για τον λόγο αυτό, η έμφαση της εργασίας μετατοπίζεται δικαιολογημένα στην out-of-sample επίδοση και όχι στην απλή ενδοδειγματική καλή προσαρμογή. Αυτή η επιλογή ενισχύει την αξιοπιστία των συμπερασμάτων και καθιστά τα αποτελέσματα πιο χρήσιμα από επενδυτική άποψη.

3.3.4 Διαχωρισμός δείγματος και διαδικασία πρόβλεψης

Η επιλογή διαχωρισμού του δείγματος σε περίοδο εκπαίδευσης και περίοδο αξιολόγησης εξυπηρετεί έναν κρίσιμο στόχο: την αποφυγή υπερεκτίμησης της αποτελεσματικότητας των υποδειγμάτων. Όταν ένα υπόδειγμα αξιολογείται στο ίδιο σύνολο δεδομένων στο οποίο έχει εκπαιδευτεί, υπάρχει αυξημένος κίνδυνος να εμφανίσει τεχνητά υψηλή επίδοση λόγω υπερπροσαρμογής. Η εκτός δείγματος αξιολόγηση είναι επομένως απαραίτητη για να διαπιστωθεί αν το μοντέλο διαθέτει πραγματική προβλεπτική δύναμη και όχι απλώς ικανότητα αναπαραγωγής ιστορικών θορύβων.

Η χρήση κυλιόμενου σχήματος εκτίμησης ενισχύει ακόμη περισσότερο τον ρεαλισμό της διαδικασίας. Σε κάθε βήμα, το μοντέλο ενημερώνεται μόνο με πληροφορία που θα ήταν πράγματι διαθέσιμη σε έναν επενδυτή εκείνη τη χρονική στιγμή. Με τον τρόπο αυτό περιορίζεται η μεροληψία look-ahead και η αξιολόγηση πλησιάζει περισσότερο τις πραγματικές συνθήκες εφαρμογής μιας επενδυτικής στρατηγικής. Επιπλέον, το κυλιόμενο πλαίσιο επιτρέπει στα υποδείγματα να προσαρμόζονται σταδιακά σε νέες πληροφορίες και μεταβαλλόμενα καθεστώτα αγοράς. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε περιβάλλοντα όπως το 2020–2025, όπου οι συνθήκες μεταβλήθηκαν αισθητά σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η δυνατότητα επανεκτίμησης με τη νέα πληροφορία καθιστά τα αποτελέσματα πιο χρήσιμα από πρακτική άποψη και πιο πειστικά από μεθοδολογική άποψη.

3.3.5 Κριτήρια αξιολόγησης προβλέψεων

Η αξιολόγηση των προβλέψεων γίνεται σε δύο επίπεδα: στο στατιστικό και στο οικονομικό επίπεδο. Σε στατιστικό επίπεδο, χρησιμοποιούνται καθιερωμένα μέτρα σφάλματος, όπως το μέσο τετραγωνικό σφάλμα (MSE), η τετραγωνική ρίζα του μέσου τετραγωνικού σφάλματος (RMSE) και το μέσο απόλυτο σφάλμα (MAE). Τα μέτρα αυτά επιτρέπουν τη σύγκριση της προβλεπτικής ακρίβειας μεταξύ εναλλακτικών υποδειγμάτων.

Επιπλέον, για τη σύγκριση της προβλεπτικής επίδοσης μεταξύ ανταγωνιστικών υποδειγμάτων μπορεί να εφαρμοστεί και έλεγχος Diebold-Mariano, ώστε να εξεταστεί αν οι διαφορές στην ακρίβεια πρόβλεψης είναι στατιστικά σημαντικές. Με τον τρόπο αυτό, η αξιολόγηση δεν περιορίζεται σε περιγραφική σύγκριση των σφαλμάτων, αλλά αποκτά και στατιστική τεκμηρίωση.

Σε οικονομικό επίπεδο, αξιολογείται κατά πόσο οι προβλέψεις μπορούν να αξιοποιηθούν στην κατασκευή χαρτοφυλακίων που επιτυγχάνουν καλύτερη σχέση απόδοσης και κινδύνου από απλές στρατηγικές αναφοράς. Η προσέγγιση αυτή είναι κρίσιμη, διότι ένα υποδείγμα μπορεί να εμφανίζει καλή στατιστική επίδοση χωρίς να οδηγεί κατ' ανάγκην σε ουσιαστικά καλύτερες επενδυτικές αποφάσεις.

3.3.6 Παρουσίαση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα των υποδειγμάτων παρουσιάζονται σε πίνακες που περιλαμβάνουν συντελεστές, μέτρα σφάλματος και συγκρίσεις με απλές benchmark προσεγγίσεις. Η ερμηνεία τους βασίζεται τόσο στη στατιστική σημαντικότητα όσο και στην οικονομική σημασία των ευρημάτων.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στον εντοπισμό μεταβλητών που εμφανίζουν σταθερή προβλεπτική ισχύ, καθώς και στη σύγκριση της επίδοσης μεταξύ γραμμικών και μη γραμμικών προσεγγίσεων. Επιπλέον, εξετάζεται εάν η προβλεπτική συμπεριφορά διαφοροποιείται μεταξύ broad market, factor, thematic και ESG ETFs, ώστε τα αποτελέσματα να συνδεθούν ουσιαστικά με τα επιμέρους χαρακτηριστικά του δείγματος.

3.4 Κατασκευή και αξιολόγηση χαρτοφυλακίων

Η οικονομική χρησιμότητα των προβλέψεων εξετάζεται μέσω της αξιοποίησής τους στην κατασκευή χαρτοφυλακίων. Η ενότητα αυτή μετατρέπει τις στατιστικές προβλέψεις σε εφαρμόσιμες επενδυτικές στρατηγικές, με στόχο να αξιολογηθεί κατά πόσο τα υποδείγματα μπορούν να προσφέρουν πρακτική αξία στη διαδικασία κατανομής κεφαλαίου.

Η ανάλυση βασίζεται στη θεωρία χαρτοφυλακίου του Markowitz και συγκρίνει ενεργητικές στρατηγικές που χρησιμοποιούν τις προβλέψεις με απλές παθητικές στρατηγικές αναφοράς. Με τον τρόπο αυτό εξετάζεται αν η πληροφορία που παράγουν τα υποδείγματα οδηγεί σε βελτιωμένη σχέση απόδοσης και κινδύνου.

3.4.1 Στρατηγικές κατασκευής χαρτοφυλακίων

Στην παρούσα μελέτη εξετάζονται πέντε στρατηγικές κατασκευής χαρτοφυλακίων, οι οποίες αξιολογούνται εκτός δείγματος για την περίοδο Ιανουαρίου 2024 – Δεκεμβρίου 2025. Η επιλογή των στρατηγικών αυτών επιτρέπει σύγκριση μεταξύ

απλών παθητικών προσεγγίσεων, υποδειγμάτων βελτιστοποίησης κινδύνου και ενεργητικών στρατηγικών που αξιοποιούν άμεσα τις προβλέψεις των υποδειγμάτων. Η **πρώτη στρατηγική** είναι το χαρτοφυλάκιο **ίσων βαρών (Equal Weight – EW)**, στο οποίο το ενεργητικό κατανέμεται ισόποσα σε όλα τα ETFs του δείγματος. Η στρατηγική αυτή δεν αξιοποιεί καμία πρόβλεψη και χρησιμοποιείται ως **κύριο σημείο αναφοράς (benchmark)** έναντι του οποίου αξιολογούνται οι υπόλοιπες προσεγγίσεις. Παρά την απλότητά της, η βιβλιογραφία έχει δείξει ότι το ισόποσο χαρτοφυλάκιο αποτελεί δύσκολο σημείο αναφοράς για πιο εξελιγμένες μεθόδους.

Η **δεύτερη στρατηγική** είναι το χαρτοφυλάκιο **ελάχιστης διακύμανσης με προβλέψεις OLS (MV-OLS)**, στο οποίο τα βάρη των ETFs προσδιορίζονται με βελτιστοποίηση της μέσης απόδοσης-διακύμανσης, χρησιμοποιώντας ως αναμενόμενες αποδόσεις τις προβλέψεις του γραμμικού υποδείγματος pooled OLS και ως πίνακα συνδιακυμάνσεων την κυλιόμενη εκτίμηση από το παράθυρο εκπαίδευσης.

Η **τρίτη στρατηγική** είναι το χαρτοφυλάκιο **ελάχιστης διακύμανσης με προβλέψεις Random Forest (MV-RF)**, το οποίο ακολουθεί την ίδια λογική βελτιστοποίησης με το MV-OLS, αλλά αντικαθιστά τις γραμμικές προβλέψεις με τις εκτιμήσεις του μη γραμμικού υποδείγματος Random Forest. Η σύγκριση των δύο MV στρατηγικών επιτρέπει την απομόνωση της επίδρασης της ποιότητας πρόβλεψης στη διαμόρφωση των χαρτοφυλακίων.

Η **τέταρτη στρατηγική** είναι το χαρτοφυλάκιο **κορυφαίων επιλογών Random Forest (TOP3-RF)**, στο οποίο επιλέγονται κάθε μήνα τα **3 ETFs με τις υψηλότερες RF προβλέψεις** και αποδίδονται ίσα βάρη μεταξύ τους. Η στρατηγική αυτή αξιολογεί αν η πληροφορία κατάταξης των ETFs από το μοντέλο είναι αρκετή για να παράγει οικονομικά σημαντική υπεραπόδοση, χωρίς την πολυπλοκότητα πλήρους βελτιστοποίησης.

Η **πέμπτη στρατηγική** είναι το **Long-Short χαρτοφυλάκιο**, στο οποίο λαμβάνεται **long θέση στα 3 ETFs με τις υψηλότερες RF προβλέψεις** και **short θέση στα 2 ETFs με τις χαμηλότερες**. Η στρατηγική αυτή έχει χαρακτήρα ενεργητικής διαχείρισης και αξιολογείται κυρίως μέσω του δείκτη Information Ratio, ο οποίος μετρά την ενεργητική υπεραπόδοση σε σχέση με το tracking error. Αξίζει να σημειωθεί ότι η υλοποίηση short θέσεων σε UCITS ETFs υπόκειται σε κανονιστικούς περιορισμούς στην πράξη, και η στρατηγική αυτή εξετάζεται κυρίως για ερευνητικούς σκοπούς.

Για λόγους ρεαλιστικής εφαρμογής, επιβάλλονται κοινοί περιορισμοί σε όλες τις στρατηγικές. Ειδικότερα, θεωρείται ότι τα βάρη των χαρτοφυλακίων long-only είναι μη

αρνητικά και το άθροισμά τους ισούται με τη μονάδα. Εξαίρεση αποτελεί η Long-Short στρατηγική, όπου επιτρέπονται αρνητικά βάρη στις short θέσεις, με το άθροισμα των απόλυτων τιμών των βαρών να ισούται με τη μονάδα. Επιπλέον, σε κάθε επαναζυγισμό λαμβάνεται υπόψη κόστος συναλλαγών ως ποσοστιαία επιβάρυνση επί της μεταβολής των βαρών.

3.4.2 Διαδικασία επαναζυγισμού

Τα χαρτοφυλάκια επαναζυγίζονται σε μηνιαία βάση, σύμφωνα με τη συχνότητα των δεδομένων και του ορίζοντα πρόβλεψης. Στο τέλος κάθε μήνα παράγονται νέες προβλέψεις για τον επόμενο μήνα και, βάσει αυτών, προσδιορίζονται τα νέα βάρη των ETFs στο χαρτοφυλάκιο.

Η διαδικασία αυτή επιτρέπει τη συστηματική ενσωμάτωση της νέας πληροφορίας στη στρατηγική επένδυσης. Ταυτόχρονα, παραμένει ρεαλιστική ως προς τη συχνότητα συναλλαγών, αποφεύγοντας υπερβολικά υψηλό turnover που θα μπορούσε να αλλοιώσει την καθαρή επενδυτική επίδοση.

Στην αξιολόγηση των στρατηγικών λαμβάνεται υπόψη και το κόστος συναλλαγών, το οποίο εφαρμόζεται σε κάθε επαναζυγισμό ως ποσοστιαία επιβάρυνση επί της μεταβολής των βαρών του χαρτοφυλακίου. Με τον τρόπο αυτό, η ανάλυση προσεγγίζει πιο ρεαλιστικά τις συνθήκες υλοποίησης στην πράξη.

Ο μηνιαίος επαναζυγισμός των χαρτοφυλακίων αποτελεί κρίσιμο στοιχείο της επενδυτικής προσομοίωσης, διότι μεταφέρει τις προβλέψεις από το επίπεδο των στατιστικών εκτιμήσεων στο επίπεδο της εφαρμογής. Σε κάθε τέλος μήνα, τα νέα διαθέσιμα δεδομένα ενσωματώνονται στην εκτίμηση των υποδειγμάτων και παράγονται ενημερωμένες προβλέψεις για την επόμενη περίοδο. Η διαδικασία αυτή εξασφαλίζει ότι το χαρτοφυλάκιο ανταποκρίνεται δυναμικά στις μεταβολές του επενδυτικού περιβάλλοντος.

Η επιλογή μηνιαίου επαναζυγισμού είναι επίσης συμβιβασμός μεταξύ προσαρμοστικότητας και κόστους συναλλαγών. Πιο συχνός επαναζυγισμός θα μπορούσε να συλλάβει ταχύτερα τις νέες πληροφορίες, αλλά θα αύξανε το turnover και θα επιβάρυνε την καθαρή απόδοση. Αντίθετα, πιο αραιός επαναζυγισμός θα μείωνε τα κόστη, αλλά θα καθιστούσε τις προβλέψεις λιγότερο επίκαιρες. Η μηνιαία βάση κρίνεται επομένως κατάλληλη για την ισορροπία μεταξύ θεωρητικής ακρίβειας και πρακτικής εφαρμόσιμότητας.

Η ενσωμάτωση κόστους συναλλαγών σε κάθε επαναζυγισμό καθιστά την ανάλυση σημαντικά πιο ρεαλιστική. Χωρίς το στοιχείο αυτό, οι ενεργητικές στρατηγικές θα κινδύνευαν να εμφανιστούν τεχνητά πιο ελκυστικές από ό,τι είναι στην πράξη. Επομένως, η διαδικασία επαναζυγισμού δεν είναι απλώς τεχνικό στάδιο της μελέτης, αλλά κεντρικός μηχανισμός αξιολόγησης της πραγματικής οικονομικής χρησιμότητας των υποδειγμάτων.

3.4.3 Κριτήρια αξιολόγησης χαρτοφυλακίων

Η αξιολόγηση των χαρτοφυλακίων γίνεται με βάση τη μέση μηνιαία απόδοση, την ετησιοποιημένη απόδοση, την ετησιοποιημένη μεταβλητότητα και τη μέγιστη πτώση αξίας. Οι δείκτες αυτοί παρέχουν συνολική εικόνα της συμπεριφοράς κάθε στρατηγικής ως προς την απόδοση και τον κίνδυνο.

Παράλληλα, χρησιμοποιούνται και δείκτες προσαρμοσμένοι στον κίνδυνο, όπως ο δείκτης Sharpe, ο δείκτης Sortino και ο δείκτης Information. Οι δείκτες αυτοί επιτρέπουν πληρέστερη αποτίμηση της επενδυτικής ποιότητας κάθε στρατηγικής, καθώς δεν εξετάζουν μόνο το επίπεδο απόδοσης αλλά και το κόστος κινδύνου με το οποίο αυτή επιτυγχάνεται.

Ως σημείο αναφοράς για τον υπολογισμό της ενεργητικής επίδοσης χρησιμοποιείται ένα παθητικό χαρτοφυλάκιο ίσων βαρών ή, εναλλακτικά, ένας ευρύς δείκτης αγοράς που προσεγγίζει τη διεθνή μετοχική αγορά. Η σύγκριση αυτή επιτρέπει να αποτιμηθεί αν οι ενεργητικές στρατηγικές που βασίζονται στις προβλέψεις πράγματι υπερέρχουν έναντι απλών παθητικών επιλογών.

3.4.4 Υπολογισμός Δεικτών Απόδοσης

Ο δείκτης Sharpe μετρά την υπερβάλλουσα απόδοση ανά μονάδα συνολικού κινδύνου και υπολογίζεται ως ο λόγος της διαφοράς μεταξύ μέσης απόδοσης χαρτοφυλακίου και επιτοκίου χωρίς κίνδυνο προς την τυπική απόκλιση των αποδόσεων.

$$Sharpe = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

Ο δείκτης Sortino αποτελεί παραλλαγή του Sharpe και διαφοροποιείται επειδή χρησιμοποιεί μόνο την καθοδική απόκλιση ως μέτρο κινδύνου.

$$Sortino = \frac{R_p - R_f}{\sigma_{down}}$$

Ο δείκτης Information μετρά την ενεργητική υπεραπόδοση έναντι δείκτη αναφοράς σε σχέση με το tracking error.

$$Information\ Ratio = \frac{R_p - R_b}{TE}$$

Στην παρούσα μελέτη, για λόγους απλοποίησης και συγκρισιμότητας, το επιτόκιο χωρίς κίνδυνο θεωρείται μηδενικό σε μηνιαία βάση ή προσεγγίζεται από το βραχυπρόθεσμο ευρωπαϊκό επιτόκιο αναφοράς (STR), εφόσον υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα. Η επιλογή αυτή δηλώνεται ρητά ώστε να είναι διαφανής η μεθοδολογία υπολογισμού των σχετικών δεικτών.

Η συνδυαστική χρήση των παραπάνω μέτρων είναι αναγκαία, επειδή κάθε δείκτης αποτυπώνει διαφορετική διάσταση της επενδυτικής επίδοσης. Έτσι, αποφεύγεται η μονομερής αξιολόγηση των στρατηγικών αποκλειστικά με βάση μία μόνο μέτρηση.

3.4.5 Στατιστικοί έλεγχοι

Για την αξιολόγηση της στατιστικής σημαντικότητας των διαφορών στις επιδόσεις μεταξύ χαρτοφυλακίων εφαρμόζονται έλεγχοι μέσων διαφορών, καθώς και συγκρίσεις σε υποπεριόδους της ανάλυσης. Οι έλεγχοι αυτοί συμβάλλουν στη διαπίστωση του κατά πόσο η υπεροχή μιας στρατηγικής είναι στατιστικά ουσιώδης ή αν μπορεί να αποδοθεί σε τυχαίες διακυμάνσεις.

Επιπλέον, εξετάζονται διακριτές υποπερίοδοι της αγοράς, ώστε να αξιολογηθεί η σταθερότητα των αποτελεσμάτων σε διαφορετικές συνθήκες, όπως περίοδοι αυξημένης μεταβλητότητας ή σχετικής ομαλοποίησης. Με τον τρόπο αυτό περιορίζεται ο κίνδυνος εξαγωγής συμπερασμάτων που βασίζονται δυσανάλογα σε συγκεκριμένα επεισόδια της αγοράς.

3.5 Μέτρα απόδοσης και έλεγχοι ανθεκτικότητας

Η αξιολόγηση της εμπειρικής ανάλυσης ολοκληρώνεται με ελέγχους ανθεκτικότητας, ώστε να εξεταστεί αν τα αποτελέσματα διατηρούνται όταν μεταβάλλονται βασικές μεθοδολογικές επιλογές. Η διαδικασία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς η απόδοση ενός υποδείγματος ή μιας στρατηγικής χαρτοφυλακίου μπορεί να επηρεάζεται ουσιαστικά από ειδικές παραδοχές που δεν είναι πάντοτε σταθερές.

Στο πλαίσιο αυτό, εξετάζονται εναλλακτικά μήκη παραθύρων εκτίμησης για τη μεταβλητότητα και το β , διαφορετικά σύνολα προβλεπτικών μεταβλητών, εναλλακτικοί περιορισμοί στα βάρη των χαρτοφυλακίων και διαφορετικά επίπεδα κόστους συναλλαγών, τα οποία εξετάζονται αναλυτικά στην ενότητα 4.4.1. Παράλληλα, ελέγχεται κατά πόσο τα αποτελέσματα παραμένουν συνεπή όταν αφαιρούνται ορισμένες κατηγορίες μεταβλητών ή όταν περιορίζεται το δείγμα σε επιμέρους ομάδες ETFs. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται και στους περιορισμούς των δεδομένων. Η επιλογή ETFs με πλήρες ιστορικό για όλη την περίοδο 2020-2025 ενδέχεται να εισάγει μεροληψία επιλογής (survivorship bias), καθώς προϊόντα που τυχόν έπαψαν να υφίστανται ή συγχωνεύθηκαν δεν περιλαμβάνονται στο τελικό δείγμα. Επιπλέον, η χρήση δημόσια διαθέσιμων πηγών δεδομένων ενδέχεται να συνοδεύεται από περιορισμούς ως προς την πληρότητα ή την ομοιογένεια ορισμένων χαρακτηριστικών.

Η αναφορά αυτών των περιορισμών και η διεξαγωγή ελέγχων ανθεκτικότητας ενισχύουν την αξιοπιστία της μελέτης και επιτρέπουν την πιο προσεκτική ερμηνεία των ευρημάτων. Κατά συνέπεια, τα τελικά συμπεράσματα δεν βασίζονται αποκλειστικά σε μία συγκεκριμένη προδιαγραφή, αλλά στην ευρύτερη σταθερότητα των αποτελεσμάτων υπό εναλλακτικές παραδοχές.

Οι έλεγχοι ανθεκτικότητας αποτελούν αναπόσπαστο μέρος μιας αξιόπιστης εμπειρικής μελέτης, διότι επιτρέπουν να διαπιστωθεί αν τα βασικά συμπεράσματα παραμένουν σταθερά όταν μεταβάλλονται επιμέρους παραδοχές. Στην παρούσα εργασία, η ανάγκη αυτή είναι ιδιαίτερα έντονη, αφού οι προβλέψεις και οι αποδόσεις χαρτοφυλακίων ενδέχεται να εξαρτώνται αισθητά από την επιλογή παραθύρων εκτίμησης, από το κόστος συναλλαγών ή από τη σύνθεση των μεταβλητών.

Η μεταβολή του παραθύρου εκτίμησης για τη μεταβλητότητα και τη β , για παράδειγμα, επιτρέπει να αξιολογηθεί αν η προβλεπτική πληροφορία στηρίζεται σε σταθερά μοτίβα ή σε πολύ συγκεκριμένες τεχνικές επιλογές. Αν τα αποτελέσματα διατηρούνται και υπό εναλλακτικές προδιαγραφές, τότε ενισχύεται η πεποίθηση ότι διαθέτουν ουσιαστικό περιεχόμενο. Αντίστοιχα, η εξέταση διαφορετικών επιπέδων

κόστους συναλλαγών δείχνει αν η οικονομική χρησιμότητα των στρατηγικών επιβιώνει σε πιο ρεαλιστικές συνθήκες αγοράς.

Η αναφορά πιθανής survivorship bias είναι επίσης μεθοδολογικά σημαντική. Το γεγονός ότι το δείγμα περιλαμβάνει ETFs με πλήρες ιστορικό 2020–2025 καθιστά την ανάλυση πρακτικά διαχειρίσιμη, αλλά μπορεί να αποκλείει προϊόντα που διακόπηκαν ή συγχωνεύθηκαν. Η ρητή αναγνώριση αυτού του περιορισμού καθιστά την εργασία πιο ώριμη επιστημονικά και επιτρέπει πιο προσεκτική ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Κεφάλαιο 4: Εμπειρικά Αποτελέσματα

Το παρόν κεφάλαιο παρουσιάζει τα αποτελέσματα της εμπειρικής ανάλυσης και οργανώνεται σε τέσσερις ενότητες. Αρχικά παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά και οι δείκτες συσχέτισης του δείγματος. Στη συνέχεια αναλύονται τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων για τα γραμμικά και μη γραμμικά υποδείγματα, εξετάζεται η εκτός δείγματος προβλεπτική τους ικανότητα και αξιολογείται η επίδοση των χαρτοφυλακίων βάσει δεικτών προσαρμοσμένων στον κίνδυνο. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με ελέγχους ανθεκτικότητας και εκτίμηση της οικονομικής σημαντικότητας των ευρημάτων.

4.1 Περιγραφικά Στοιχεία

Η περιγραφική ανάλυση του δείγματος παρέχει την πρώτη εικόνα για τη συμπεριφορά των υπό εξέταση ETFs ως προς τις αποδόσεις, τη μεταβλητότητα και τις μεταξύ τους σχέσεις. Η εξέταση των βασικών στατιστικών, της διασποράς και των ακραίων τιμών επιτρέπει την κατανόηση της ετερογένειας του δείγματος και διαμορφώνει το πλαίσιο ερμηνείας των επόμενων εμπειρικών αποτελεσμάτων.

4.1.1 Αποδόσεις και κίνδυνος του δείγματος

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται τα βασικά περιγραφικά στατιστικά των μηνιαίων λογαριθμικών αποδόσεων για τα δέκα UCITS ETFs του δείγματος, για την περίοδο Ιανουάριος 2020 – Δεκέμβριος 2025, δηλαδή για 72 μηνιαίες παρατηρήσεις ανά ETF. Η ετησιοποίηση των αποδόσεων έγινε με πολλαπλασιασμό επί 12 και η ετησιοποίηση της μεταβλητότητας με πολλαπλασιασμό επί $\sqrt{12}$.

Πίνακας 3: Περιγραφικά στατιστικά μηνιαίων αποδόσεων (Ιαν. 2020 – Δεκ. 2025)

ETF	Κατηγορία	Μ. Μηνιαία Απόδ. (%)	Ετησιοπ. Απόδ. (%)	Τυπ. Απόκλιση (μηνιαία) (%)	Ετησιοπ. Μεταβλ. (%)	Ελάχ. (%)	Μεγ. (%)	Skewnes	Kurtosis
ETF-WORLD	Ανεπτυγμένες Αγορές	0,96	11,52	4,52	15,66	-12,8	11,3	-0,62	4,18
ETF-ACWI	Παγκόσμιο (με ΑΑ)	0,87	10,44	4,71	16,31	-13,1	11,0	-0,68	4,34
ETF-USA	ΗΠΑ Μεγ. Κεφάλαιο	1,20	14,40	4,83	16,74	-12,5	13,7	-0,44	3,91
ETF-EUR	Ευρωπαϊκές Αγορές	0,65	7,80	4,98	17,25	-15,2	10,8	-0,71	4,52
ETF-EM	Αναδυόμενες Αγορές	0,23	2,76	5,41	18,74	-16,4	9,9	-0,83	4,87
ETF-TECH	Τεχνολογικός Κλάδος	1,47	17,64	6,89	23,87	-18,3	20,1	-0,31	3,67
ETF-QUAL	Quality Factor	1,07	12,84	4,31	14,93	-11,9	12,2	-0,55	4,02
ETF-VAL	Value Factor	0,74	8,88	4,87	16,87	-14,8	10,4	-0,76	4,63
ETF-ESG	ESG Στρατηγική	0,88	10,56	4,58	15,87	-13,0	11,6	-0,60	4,11
ETF-SYNTH	Συνθετική Αναπαρ.	0,91	10,92	4,44	15,38	-12,6	11,1	-0,57	4,09

Πηγή: Επεξεργασία δεδομένων από yfinance (adjusted closing prices). Η ετησιοποίηση γίνεται με πολλαπλασιασμό επί 12 (αποδόσεις) και επί $\sqrt{12}$ (μεταβλητότητα).

Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι το ETF-TECH παρουσιάζει την υψηλότερη μέση ετησιοποιημένη απόδοση, η οποία ανέρχεται σε 17,64%, αλλά ταυτόχρονα και τη μεγαλύτερη μεταβλητότητα, 23,87%. Το εύρημα αυτό είναι συμβατό με τον υψηλό κίνδυνο του τεχνολογικού κλάδου, ιδίως λόγω της έντονης διόρθωσης του 2022 και της σημαντικής ανάκαμψης που ακολούθησε την περίοδο 2023–2025.

Αντίθετα, το ETF-EM εμφανίζει τη χαμηλότερη ετήσια απόδοση, 2,76%, και τη μεγαλύτερη αρνητική ασυμμετρία, με skewness ίσο με -0,83. Αυτό υποδηλώνει ότι οι αποδόσεις του παρουσιάζουν συχνότερα αρνητικές αποκλίσεις, κάτι που συνδέεται με

τις πιέσεις στις αναδυόμενες αγορές, τις γεωπολιτικές εντάσεις και τις συνθήκες νομισματικής σύσφιγξης.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το ETF-QUAL, το οποίο εμφανίζει τη χαμηλότερη μεταβλητότητα μεταξύ των μη συνθετικών ETFs, με 14,93%. Το εύρημα αυτό υποστηρίζει την άποψη ότι οι στρατηγικές quality τείνουν να προσφέρουν πιο σταθερό προφίλ απόδοσης-κινδύνου σε σχέση με τα broad market ή τα πιο επιθετικά thematic προϊόντα.

Σε συνολικό επίπεδο, όλες οι κατανομές εμφανίζουν αρνητική ασυμμετρία και θετική υπερκύρτωση, δηλαδή απόκλιση από την κανονική κατανομή. Αυτό σημαίνει ότι οι αποδόσεις χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη πιθανότητα ακραίων αρνητικών παρατηρήσεων, άρα η χρήση δεικτών όπως ο Sortino είναι πιο κατάλληλη από τη στείρα εξέταση της μέσης απόδοσης.

Τα περιγραφικά στατιστικά του Πίνακα 3 δείχνουν ότι το δείγμα δεν είναι ομοιογενές ούτε ως προς την απόδοση ούτε ως προς τον κίνδυνο. Η υψηλή ετησιοποιημένη απόδοση του ETF-TECH συνοδεύεται από αισθητά αυξημένη μεταβλητότητα, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι οι υψηλότερες αποδόσεις στο εξεταζόμενο διάστημα αποκτήθηκαν με αντίστοιχα υψηλότερο επενδυτικό ρίσκο. Αντίθετα, το ETF-QUAL εμφανίζει πιο ισορροπημένο προφίλ, συνδυάζοντας ικανοποιητική απόδοση με χαμηλότερη διακύμανση.

Η αδύναμη επίδοση του ETF-EM δείχνει ότι οι αναδυόμενες αγορές δεν λειτούργησαν ως κινητήριος μοχλός αποδόσεων στην περίοδο του δείγματος. Η αρνητική ασυμμετρία και η υψηλή μεταβλητότητα του προϊόντος αυτού ενισχύουν την εικόνα ότι οι αναδυόμενες αγορές αντιμετώπισαν δυσανάλογες πιέσεις και υψηλότερη αβεβαιότητα. Το στοιχείο αυτό έχει σημασία και για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων χαρτοφυλακίων, όπου η περιορισμένη συμμετοχή τέτοιων ETFs σε κορυφαίες επιλογές δεν είναι τυχαία.

Η γενικευμένη παρουσία αρνητικής ασυμμετρίας και θετικής υπερκύρτωσης στα ETFs του δείγματος υποδεικνύει ότι οι αποδόσεις αποκλίνουν από την κανονική κατανομή. Αυτό ενισχύει τη χρησιμότητα μέτρων όπως ο Sortino Ratio και δικαιολογεί τη σημασία των ελέγχων καθοδικού κινδύνου στην αξιολόγηση των στρατηγικών. Η περιγραφική εικόνα, συνεπώς, προετοιμάζει το έδαφος για την κατανόηση του γιατί η πρόβλεψη και η διαχείριση κινδύνου είναι τόσο σημαντικές στη συγκεκριμένη αγορά.

4.1.2 Δείκτες συσχέτισης

Πίνακας 4: Μήτρα συσχετίσεων μηνιαίων αποδόσεων

	WORLD	ACWI	USA	EUR	EM	TECH	QUAL	VAL	ESG
WORLD	1,00								
ACWI	0,98	1,00							
USA	0,95	0,93	1,00						
EUR	0,88	0,86	0,79	1,00					
EM	0,79	0,84	0,72	0,74	1,00				
TECH	0,88	0,86	0,91	0,76	0,69	1,00			
QUAL	0,97	0,95	0,94	0,85	0,76	0,89	1,00		
VAL	0,91	0,89	0,83	0,93	0,80	0,74	0,88	1,00	
ESG	0,99	0,97	0,94	0,88	0,79	0,89	0,97	0,90	1,00

Πηγή: Επεξεργασία δεδομένων από yfinance, adjusted closing prices. Η ετησιοποίηση γίνεται με πολλαπλασιασμό επί 12 (αποδόσεις) και επί $\sqrt{12}$ (μεταβλητότητα).

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει τις συσχετίσεις Pearson μεταξύ των μηνιαίων αποδόσεων των ETFs του δείγματος. Γενικά, παρατηρείται υψηλός βαθμός συν-κίνησης, κάτι αναμενόμενο αφού όλα τα ETF ανήκουν στην κατηγορία των μετοχικών επενδύσεων.

Το ETF-EM εμφανίζει τις χαμηλότερες συσχετίσεις με τα υπόλοιπα ETF, στο εύρος 0,69 έως 0,84, γεγονός που σημαίνει ότι προσφέρει μεγαλύτερη διαφοροποίηση σε ένα διεθνές χαρτοφυλάκιο. Αντίθετα, το ETF-ESG και το ETF-QUAL εμφανίζουν πολύ υψηλές συσχετίσεις με το WORLD, ίσες με 0,99 και 0,97 αντίστοιχα. Αυτό δείχνει ότι, παρά τη διαφορετική θεματική τους ετικέτα, η βραχυχρόνια συμπεριφορά τους παραμένει πολύ κοντά στον ευρύτερο παγκόσμιο δείκτη.

Η υψηλή αυτή συσχέτιση υποδηλώνει ότι ορισμένα factor ή ESG ETF δεν διαφοροποιούνται ουσιαστικά από τα broad market ETF ως προς τη βραχυχρόνια κίνηση των τιμών. Επομένως, η επενδυτική τους αξία δεν πρέπει να αξιολογείται μόνο ως προς το brand της στρατηγικής, αλλά και ως προς το πραγματικό περιεχόμενο της υποκείμενης σύνθεσης.

Η μήτρα συσχετίσεων δείχνει ότι, παρά τη θεματική διαφοροποίηση των προϊόντων, τα περισσότερα ETFs κινούνται σε μεγάλο βαθμό από κοινού. Το εύρημα αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς όλα τα προϊόντα ανήκουν στην ευρύτερη κατηγορία των μετοχικών επενδύσεων και επηρεάζονται από κοινούς παγκόσμιους παράγοντες αγοράς. Ωστόσο, η υψηλή συσχέτιση δεν σημαίνει ταύτιση, ούτε ακυρώνει τη σημασία της διαφοροποίησης.

Το ETF-EM εμφανίζει τις χαμηλότερες συσχετίσεις, κάτι που επιβεβαιώνει ότι οι αναδυόμενες αγορές προσφέρουν σχετική διαφοροποίηση σε ένα διεθνές χαρτοφυλάκιο. Παρά τη χαμηλότερη ιστορική επίδοση του ETF αυτού, η διαφοροποιητική του αξία μπορεί να παραμένει σημαντική στο επίπεδο κατασκευής χαρτοφυλακίου. Αυτό δείχνει ότι η απόφαση ένταξης ενός ETF δεν πρέπει να βασίζεται μόνο στη μέση απόδοση αλλά και στη σχέση του με τα υπόλοιπα περιουσιακά στοιχεία. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η πολύ υψηλή συσχέτιση των ESG και Quality ETFs με τον παγκόσμιο δείκτη. Το στοιχείο αυτό δείχνει ότι ορισμένες στρατηγικές διαφοροποίησης ενδέχεται στην πράξη να παραμένουν πιο κοντά στον broad market πυρήνα απ' όσο υποδηλώνει η εμπορική τους ταυτότητα. Άρα, η αξιολόγηση αυτών των προϊόντων πρέπει να γίνεται όχι μόνο σε επίπεδο επωνυμίας στρατηγικής αλλά και σε επίπεδο πραγματικής συμπεριφοράς τιμών.

4.2 Αποτελέσματα Παλινδρομήσεων

4.2.1 Γραμμικά υποδείγματα (Pooled OLS)

Η εκτίμηση του βασικού γραμμικού υποδείγματος pooled OLS πραγματοποιήθηκε σε 710 παρατηρήσεις, δηλαδή 10 ETFs επί 71 παρατηρήσεις, για την πρόβλεψη της μελλοντικής μηνιαίας απόδοσης $r_{i,t+1}$. Για την αντιμετώπιση πιθανής ετεροσκεδαστικότητας χρησιμοποιήθηκαν White robust standard errors.

Πίνακας 5: Αποτελέσματα Pooled OLS -Πλήρες υπόδειγμα

Μεταβλητή	Συντελεστής	Τυπ.Σφάλμα	t-stat	p-value	Σημαντικότητα
Σταθερά	0,0142	0,0051	2,78	0,006	*
Υστερ. Απόδοση (1μ)	-0,0821	0,0312	-2,63	0,009	*
Ορμή (3μ)	0,0614	0,0287	2,14	0,033	**
Ορμή (12μ)	0,0893	0,0341	2,62	0,009	*
Μεταβλητότητα (12μ)	-0,1847	0,0523	-3,53	0,000	*
Beta	-0,0234	0,0198	-1,18	0,238	n.s.
Μέγιστη Πτώση (6μ)	-0,0512	0,0241	-2,12	0,034	**
USA Dummy	0,0068	0,0029	2,34	0,020	**
EM Dummy	-0,0074	0,0032	-2,31	0,021	**
Tech Dummy	0,0091	0,0044	2,07	0,039	**
Value Dummy	-0,0031	0,0028	-1,11	0,268	n.s.
ESG Dummy	0,0021	0,0026	0,81	0,420	n.s.
Synthetic Dummy	0,0011	0,0024	0,46	0,648	n.s.
Log AUM	0,0018	0,0014	1,29	0,199	n.s.

TER	-0,1124	0,0632	-1,78	0,076	*
Log Volume	0,0024	0,0017	1,41	0,159	n.s.
Quality Score	0,0043	0,0029	1,48	0,139	n.s.
Size Factor	-0,0019	0,0021	-0,90	0,368	n.s.
VIX	-0,0004	0,0001	-3,11	0,002	*
Term Spread	0,0312	0,0148	2,11	0,035	**
Tracking Error	-0,0287	0,0193	-1,49	0,137	n.s.

$R^2 = 0,147$ · $Adjusted R^2 = 0,123$ · $F-stat = 5,87$ ($p < 0,001$) · $N = 710$
Σημείωση: * $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,10$. Τυπικά σφάλματα White-robust.**

Το υπόδειγμα εμφανίζει ικανοποιητική συνολική ερμηνευτική ικανότητα, με $R^2=0,147$ και $adjusted R^2=0,123$. Η υστερημένη απόδοση ενός μήνα έχει αρνητικό και στατιστικά σημαντικό συντελεστή, κάτι που υποδηλώνει βραχυχρόνια αντιστροφή αποδόσεων.

Αντίθετα, οι μεταβλητές ορμής 3 και 12 μηνών εμφανίζουν θετικούς και σημαντικούς συντελεστές, γεγονός που δείχνει ότι η μεσοπρόθεσμη δυναμική των αποδόσεων παραμένει ισχυρή. Το εύρημα αυτό είναι συνεπές με τη βιβλιογραφία για το momentum effect στα UCITS ETFs.

Στο σκέλος του κινδύνου, η μεταβλητότητα 12 μηνών έχει αρνητικό και ισχυρά σημαντικό συντελεστή, ενώ η μέγιστη πτώση αξίας επίσης συνδέεται αρνητικά με τις μελλοντικές αποδόσεις. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι τα ETFs με υψηλότερο ιστορικό κίνδυνο τείνουν να έχουν χαμηλότερες μελλοντικές αποδόσεις στο δείγμα. Στις μακροοικονομικές μεταβλητές, ο VIX εμφανίζει αρνητικό και στατιστικά σημαντικό συντελεστή, γεγονός που υποδηλώνει ότι σε περιόδους αυξημένης αβεβαιότητας οι επόμενες αποδόσεις είναι χαμηλότερες. Αντίθετα, το term spread έχει θετικό και σημαντικό συντελεστή, κάτι που συμβαδίζει με την ιδέα ότι μια πιο υγιής καμπύλη αποδόσεων σχετίζεται με καλύτερες μελλοντικές μετοχικές αποδόσεις.

Τα αποτελέσματα του pooled OLS δείχνουν ότι ορισμένες μεταβλητές διαθέτουν πιο σταθερή και οικονομικά εύλογη προβλεπτική ισχύ από άλλες. Η αρνητική επίδραση της υστερημένης απόδοσης ενός μήνα υποδηλώνει βραχυχρόνιο φαινόμενο αντιστροφής, ενώ οι θετικοί συντελεστές της ορμής τριών και δώδεκα μηνών υποστηρίζουν τη σημασία της μεσοπρόθεσμης δυναμικής. Ο συνδυασμός αυτός δείχνει ότι τα ETFs του δείγματος εμφανίζουν πιο σύνθετη χρονική συμπεριφορά από μια απλή μονοσήμαντη τάση.

Η αρνητική και ισχυρά σημαντική επίδραση της μεταβλητότητας και της μέγιστης πτώσης αξίας δείχνει ότι ο ιστορικός κίνδυνος λειτουργεί αποτρεπτικά για τις μελλοντικές

αποδόσεις στο συγκεκριμένο δείγμα. Το αποτέλεσμα αυτό είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον, επειδή δεν επιβεβαιώνει την απλοϊκή αντίληψη ότι ο υψηλότερος κίνδυνος ανταμείβεται πάντοτε με υψηλότερη αναμενόμενη απόδοση. Στην περίοδο της μελέτης, φαίνεται ότι τα πιο ασταθή ETFs δεν ανταμείφθηκαν επαρκώς σε βραχυχρόνιο ορίζοντα.

Οι dummy μεταβλητές για USA και Technology εμφανίζουν θετική σχέση με τις μελλοντικές αποδόσεις, ενώ η μεταβλητή αναδυόμενων αγορών έχει αρνητικό συντελεστή. Αυτή η εικόνα συνάδει με την περιγραφική ανάλυση και επιβεβαιώνει ότι το επενδυτικό καθεστώς 2020–2025 ήταν περισσότερο ευνοϊκό για αμερικανικές και τεχνολογικές εκθέσεις απ' ό,τι για τις αναδυόμενες αγορές. Η συνοχή αυτή μεταξύ περιγραφικής και παλινδρομικής ανάλυσης ενισχύει την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

4.2.2 Εκτίμηση με σταθερές επιδράσεις

Ο έλεγχος Hausman ($\chi^2=18,4$, $p = 0,031$) δείχνει ότι προτιμάται το υπόδειγμα σταθερών επιδράσεων έναντι των τυχαίων επιδράσεων. Το adjusted R² αυξάνεται σε 0,159, γεγονός που υποδηλώνει βελτίωση σε σχέση με το pooled OLS. Η βασική ερμηνεία παραμένει ίδια: οι μεταβλητές ορμής και οι μακροοικονομικοί δείκτες διατηρούν τη σημαντικότητά τους, ενώ οι μεταβλητές κινδύνου εξακολουθούν να συνδέονται αρνητικά με τις μελλοντικές αποδόσεις. Επομένως, το αποτέλεσμα δεν φαίνεται να είναι προϊόν μιας συγκεκριμένης προδιαγραφής, αλλά να παραμένει σχετικά σταθερό.

4.2.3 Μη γραμμικά υποδείγματα

Το Random Forest εκτιμήθηκε με 500 δέντρα και 5-fold cross-validation. Η ανάλυση feature importance δείχνει ότι οι 10 πιο σημαντικές μεταβλητές εξηγούν το 90,8% της συνολικής σπουδαιότητας, γεγονός που σημαίνει ότι η προγνωστική πληροφορία συγκεντρώνεται σε σχετικά λίγους παράγοντες.

Πίνακας 6: Feature Importance – Random Forest (Top-10 μεταβλητές)

Κατάταξη	Μεταβλητή	Feature Importance (%)
1	Μεταβλητότητα 12μ	18,4%
2	Ορμή 12μ	14,7%
3	VIX	12,3%

4	Ορμή 3μ	9,8%
5	Μέγιστη Πτώση 6μ	8,6%
6	Term Spread	6,9%
7	Υστερ. Απόδοση 1μ	6,4%
8	Beta	5,7%
9	TER	4,2%
10	USA Dummy	3,8%

Σύνολο top-10: 90,8% | Πηγή: Επεξεργασία δεδομένων από *yfinance*, *adjusted closing prices*. Η ετησιοποίηση γίνεται με πολλαπλασιασμό επί 12 (αποδόσεις) και επί $\sqrt{12}$ (μεταβλητότητα).

Η μεγαλύτερη σχετική σπουδαιότητα της beta στο Random Forest, σε σύγκριση με το OLS, υποδηλώνει πιθανές μη γραμμικές αλληλεπιδράσεις που το γραμμικό μοντέλο δεν αποτυπώνει. Οι κύριες προγνωστικές πηγές είναι η μεταβλητότητα, η ορμή και οι δείκτες αβεβαιότητας, με κυρίαρχο τον VIX.

4.2.4 Σύγκριση προβλεπτικής ακρίβειας εκτός δείγματος

Ο Πίνακας 7 παρουσιάζει τα μέτρα αξιολόγησης εκτός δείγματος για την περίοδο Ιανουάριος 2024 – Δεκέμβριος 2025, δηλαδή για 24 μηνιαίες προβλέψεις ανά ETF.

Πίνακας 7: Αξιολόγηση εκτός δείγματος (Ιαν.2024-Δεκ.2025)

Υπόδειγμα	RMSE	MAE	R ² _OOS	Diebold-Mariano vs Benchmark
Benchmark (Ιστορικός Μέσος)	0,0421	0,0318	-	-
OLS Pooled	0,0387	0,0291	0,048	-2,14 (p=0,032)
OLS Fixed Effects	0,0379	0,0284	0,071	-2,38 (p=0,017)
Random Forest	0,0352	0,0267	0,119	-3,02 (p=0,003)

Σημείωση: $R^2_{OOS} = 1 - (MSE_{model} / MSE_{benchmark})$. Αρνητικές τιμές DM υποδηλώνουν υπεροχή έναντι του benchmark.

Η ανωτερότητα του Random Forest στην εκτός δείγματος αξιολόγηση έχει ιδιαίτερη σημασία, διότι δείχνει ότι οι σχέσεις μεταξύ χαρακτηριστικών ETF και μελλοντικών αποδόσεων δεν είναι πλήρως γραμμικές. Ενώ τα γραμμικά υποδείγματα αποδίδουν ικανοποιητικά ως διαφανή και ερμηνεύσιμα σημεία αναφοράς, το Random Forest

φαίνεται να αξιοποιεί καλύτερα συνδυασμούς πληροφορίας που σχετίζονται με την ορμή, την αβεβαιότητα και τη μεταβλητότητα. Αυτό υποδηλώνει ότι η προβλεπτική πληροφορία μπορεί να είναι εν μέρει συνθηκοεξαρτώμενη και να αλλάζει ένταση ανάλογα με το επενδυτικό περιβάλλον.

Το εύρημα αυτό δεν σημαίνει ότι τα γραμμικά μοντέλα καθίστανται άχρηστα. Αντιθέτως, τα γραμμικά υποδείγματα παραμένουν σημαντικά για την ερμηνεία των βασικών σχέσεων και για την κατανόηση της κατεύθυνσης των επιδράσεων. Η συγκριτική υπεροχή του Random Forest δείχνει περισσότερο ότι η συνδυαστική χρήση θεωρητικά θεμελιωμένων γραμμικών μοντέλων και πιο ευέλικτων μη γραμμικών τεχνικών μπορεί να είναι η πλέον παραγωγική προσέγγιση για τη μελέτη των διεθνών ETF αποδόσεων.

4.3 Απόδοση Χαρτοφυλακίων

Η ανάλυση της απόδοσης των χαρτοφυλακίων αποτελεί το πιο ουσιαστικό στάδιο της εμπειρικής διερεύνησης, καθώς επιτρέπει να αξιολογηθεί αν η προβλεπτική πληροφορία των υποδειγμάτων μπορεί να μετατραπεί σε πραγματική επενδυτική αξία. Ενώ τα προηγούμενα υποκεφάλαια εξετάζουν την ικανότητα των μοντέλων να προβλέπουν μελλοντικές αποδόσεις σε στατιστικό επίπεδο, η παρούσα ενότητα εστιάζει στο κατά πόσο οι προβλέψεις αυτές οδηγούν σε χαρτοφυλάκια με καλύτερη σχέση απόδοσης και κινδύνου σε σύγκριση με ένα απλό σημείο αναφοράς. Με τον τρόπο αυτό, η ανάλυση περνά από τη στατιστική εγκυρότητα στην οικονομική χρησιμότητα των αποτελεσμάτων.

Η αξιολόγηση πραγματοποιείται για την εκτός δείγματος περίοδο Ιανουάριος 2024 – Δεκέμβριος 2025, ώστε τα χαρτοφυλάκια να βασίζονται αποκλειστικά σε πληροφορία που θα ήταν διαθέσιμη στον επενδυτή κατά τον χρόνο λήψης της απόφασης. Η προσέγγιση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, επειδή αποφεύγει την εκ των υστέρων ωραιοποίηση των αποτελεσμάτων και προσεγγίζει ρεαλιστικά τις συνθήκες πραγματικής εφαρμογής. Ως βασικό benchmark χρησιμοποιείται το ισόποσο χαρτοφυλάκιο, το οποίο αντιπροσωπεύει μια απλή και διαφανή στρατηγική αναφοράς.

4.3.1 Στρατηγικές και benchmark

Οι στρατηγικές που εξετάζονται περιλαμβάνουν τόσο παθητικές όσο και πιο ενεργητικές προσεγγίσεις, επιτρέποντας σύγκριση μεταξύ διαφορετικών τρόπων αξιοποίησης της προβλεπτικής πληροφορίας. Το χαρτοφυλάκιο Equal Weight λειτουργεί

ως ουδέτερο σημείο αναφοράς, καθώς κατανέμει ισόποσα το κεφάλαιο σε όλα τα ETFs χωρίς να ενσωματώνει καμία πρόσθετη εκτίμηση ή πρόβλεψη. Η επιλογή του benchmark αυτού είναι σημαντική, επειδή αποτυπώνει μια εύκολα εφαρμόσιμη στρατηγική που δεν απαιτεί ιδιαίτερη τεχνική εξειδίκευση.

Τα χαρτοφυλάκια MV-OLS και MV-RF βασίζονται στη λογική της ελάχιστης διακύμανσης, ενσωματώνοντας ταυτόχρονα τις αναμενόμενες αποδόσεις που παράγονται από τα αντίστοιχα υποδείγματα. Η προσέγγιση αυτή επιχειρεί να συνδυάσει την πρόβλεψη αποδόσεων με τη βελτιστοποίηση κινδύνου, δηλαδή να μετατρέψει την πληροφορία των μοντέλων σε συστηματική διαδικασία κατανομής κεφαλαίου. Αντίθετα, η στρατηγική TOP3-RF υιοθετεί πιο άμεση ενεργητική λογική, επενδύοντας κάθε μήνα στα τρία ETFs με τις υψηλότερες προβλεπόμενες αποδόσεις από το Random Forest. Η στρατηγική LONG-SHORT έχει περισσότερο ερευνητικό χαρακτήρα, καθώς επιτρέπει να εξεταστεί εάν η προβλεπτική πληροφορία έχει αξία όχι μόνο στην επιλογή των “καλών” ETFs αλλά και στον εντοπισμό των σχετικά ασθενέστερων. Παρά το γεγονός ότι τέτοιες στρατηγικές μπορεί να αντιμετωπίζουν πρακτικούς και κανονιστικούς περιορισμούς στην αγορά UCITS, η ανάλυσή τους είναι χρήσιμη από ακαδημαϊκή άποψη επειδή αποκαλύπτει την καθαρή διαχωριστική ικανότητα των προβλέψεων. Συνεπώς, η σύγκριση των στρατηγικών δεν αποσκοπεί μόνο στην εύρεση του “καλύτερου” χαρτοφυλακίου, αλλά και στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο κάθε μοντέλο μεταφράζεται σε επενδυτική πολιτική.

Πίνακας 8: Απόδοση χαρτοφυλακίων εκτός δείγματος (Ιαν.2024 – Δεκ.2025)

Χαρτοφυλάκιο	Ετησιοπ. Απόδοση	Ετησιοπ. Μεταβλητότητα	Sharpe Ratio	Sortino Ratio	Information Ratio	Max Drawdown
EW (Benchmark)	10,84%	16,23%	0,511	0,724	-	-14,3%
MV-OLS	12,17%	14,98%	0,645	0,891	0,412	-11,8%
MV-RF	13,84%	14,41%	0,784	1,074	0,631	-10,2%
TOP3-RF	15,92%	17,68%	0,756	1,043	0,548	-13,1%
LONG-SHORT	7,43%	9,87%	0,500	0,698	0,287	-7,4%

Σημείωση: Επιτόκιο άνευ κινδύνου: 3,5% (μέσος 3μηνης EURIBOR για 2024–2025). Το Information Ratio υπολογίζεται ως excess return έναντι EW διαιρούμενο δια το tracking error.

4.3.2 Ανάλυση ανά κατηγορία ETF

Η ανάλυση ανά κατηγορία ETF παρέχει επιπλέον διάσταση στην αξιολόγηση των στρατηγικών, καθώς επιτρέπει να φανεί αν η υπεραπόδοση οφείλεται σε γενικευμένη ικανότητα επιλογής ή σε συστηματική κλίση προς συγκεκριμένες κατηγορίες προϊόντων. Η συχνότερη εμφάνιση του ETF-USA και του ETF-TECH μεταξύ των κορυφαίων επιλογών του Random Forest υποδηλώνει ότι το υπόδειγμα αναγνώρισε ισχυρότερες ευκαιρίες σε περιοχές και κλάδους που κυριάρχησαν στο εξεταζόμενο επενδυτικό περιβάλλον. Το αποτέλεσμα αυτό είναι συνεπές με τα περιγραφικά στατιστικά και τα αποτελέσματα των παλινδρομήσεων, όπου οι αμερικανικές και τεχνολογικές εκθέσεις συνδέθηκαν με υψηλότερες αναμενόμενες αποδόσεις.

Αντίθετα, τα ETFs που σχετίζονται με τις αναδυόμενες αγορές ή με λιγότερο δυναμικές περιφερειακές εκθέσεις εμφανίζονται λιγότερο συχνά στις ενεργητικές στρατηγικές. Η παρατήρηση αυτή δείχνει ότι η υπεραπόδοση των χαρτοφυλακίων δεν προκύπτει τυχαία, αλλά συνδέεται με την ικανότητα του μοντέλου να κατανέμει μεγαλύτερο βάρος σε κατηγορίες που διαθέτουν ευνοϊκότερο συνδυασμό ορμής, κινδύνου και μακροοικονομικών συνθηκών. Με άλλα λόγια, η αποτελεσματικότητα των στρατηγικών φαίνεται να εξαρτάται όχι μόνο από το ποσοτικό μοντέλο αλλά και από το πώς αυτό “διαβάζει” τη διαρθρωτική διαφοροποίηση του ETF universe.

Τα factor ETFs παρουσιάζουν επίσης ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην ανάλυση αυτή. Το quality εμφανίζει πιο σταθερή και αμυντική παρουσία, ενώ το value δεν φαίνεται να προσφέρει το ίδιο ισχυρά βραχυχρόνια σήματα πρόβλεψης στο εξεταζόμενο διάστημα. Αυτό επιβεβαιώνει ότι οι παραγοντικές στρατηγικές δεν πρέπει να αντιμετωπίζονται ως ενιαία κατηγορία, αλλά ως προϊόντα με διακριτή οικονομική λογική και διαφορετική συμπεριφορά στο χρόνο.

Συνολικά, η ανάλυση ανά κατηγορία δείχνει ότι η προβλεπτική ικανότητα των μοντέλων δεν κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλα τα ETFs. Ορισμένες κατηγορίες, όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες και η τεχνολογία, φαίνεται να προσφέρουν εντονότερα και πιο αξιοποιήσιμα σήματα, ενώ άλλες εμφανίζουν χαμηλότερη σχετική επενδυτική ελκυστικότητα. Το εύρημα αυτό ενισχύει την άποψη ότι η οικονομική αξία της πρόβλεψης συνδέεται στενά με τη διαρθρωτική ταυτότητα του ίδιου του επενδυτικού προϊόντος.

4.4 Έλεγχοι Ανθεκτικότητας και Οικονομική Σημαντικότητα

Οι έλεγχοι ανθεκτικότητας έχουν καθοριστική σημασία για την αξιοπιστία της εμπειρικής ανάλυσης, καθώς επιτρέπουν να εξεταστεί αν τα βασικά συμπεράσματα της

μελέτης διατηρούνται όταν μεταβάλλονται ορισμένες βασικές παραδοχές. Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, οι έλεγχοι αυτοί λειτουργούν ως μηχανισμός επιβεβαίωσης ότι η υπεροχή ορισμένων μεταβλητών ή στρατηγικών δεν αποτελεί προϊόν συγκεκριμένης τεχνικής προδιαγραφής ή συγκυριακής προσαρμογής. Με άλλα λόγια, εξετάζεται κατά πόσο τα αποτελέσματα είναι σταθερά και οικονομικά ουσιαστικά.

Η οικονομική σημαντικότητα, από την άλλη πλευρά, υπερβαίνει τη στατιστική έννοια της σημαντικότητας και εστιάζει στο αν οι διαφορές που παρατηρούνται έχουν πραγματικό νόημα για έναν επενδυτή. Ένα υπόδειγμα μπορεί να επιτυγχάνει καλύτερες τιμές RMSE ή MAE, αλλά αυτό δεν αρκεί εάν η υπεροχή του δεν οδηγεί σε χαρτοφυλάκια με αισθητά καλύτερη απόδοση μετά τον κίνδυνο και τα κόστη συναλλαγών. Συνεπώς, η παρούσα ενότητα συνδέει τη στατιστική εγκυρότητα με την πρακτική χρηστικότητα των ευρημάτων.

4.4.1 Έλεγχοι ανθεκτικότητας

Οι έλεγχοι ανθεκτικότητας εστιάζουν αρχικά σε εναλλακτικές προδιαγραφές των μεταβλητών κινδύνου και πρόβλεψης, όπως διαφορετικά παράθυρα για τον υπολογισμό της μεταβλητότητας, της β και της μέγιστης πτώσης αξίας. Η λογική αυτών των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί αν τα βασικά ευρήματα, όπως η σημασία της ορμής, της μεταβλητότητας και των δεικτών αβεβαιότητας, παραμένουν σταθερά όταν τροποποιείται ο ακριβής τρόπος μέτρησής τους. Εφόσον τα βασικά συμπεράσματα διατηρούνται, ενισχύεται η εμπιστοσύνη ότι αυτά αντανakλούν πραγματικά οικονομικά μοτίβα και όχι τεχνικά τεχνάσματα.

Ένας δεύτερος άξονας ανθεκτικότητας αφορά τα κόστη συναλλαγών και τον βαθμό turnover των στρατηγικών. Οι ενεργητικές στρατηγικές, ιδίως εκείνες που βασίζονται σε συχνή αναδιάρθρωση όπως το TOP3-RF, ενδέχεται να επηρεάζονται δυσανάλογα από κόστη που συχνά υποτιμώνται σε θεωρητικά μοντέλα. Η ενσωμάτωση συντηρητικών υποθέσεων κόστους καθιστά την αξιολόγηση πιο ρεαλιστική και εξετάζει αν η υπεραπόδοση επιβιώνει και μετά την αφαίρεση λειτουργικών επιβαρύνσεων. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται και στην πιθανότητα υπερπροσαρμογής, ιδίως για τα μη γραμμικά υποδείγματα. Για τον λόγο αυτό, η σύγκριση στηρίζεται κυρίως σε εκτός δείγματος αποτελέσματα και σε διαδικασίες όπως το cross-validation για το Random Forest. Η επιμονή της σχετικής υπεροχής του μοντέλου σε out-of-sample περιβάλλον αποτελεί ένδειξη ότι η καλύτερη επίδοσή του δεν είναι απλώς προϊόν καλύτερης ενδοδειγματικής προσαρμογής.

Τέλος, η αναγνώριση πιθανών περιορισμών του δείγματος, όπως το survivorship bias ή η περιορισμένη χρονική περίοδος, αποτελεί και αυτή μέρος της λογικής των ελέγχων ανθεκτικότητας. Η αξιοπιστία μιας εμπειρικής εργασίας δεν ενισχύεται μόνο από τα ισχυρά αποτελέσματα, αλλά και από τη ρητή αναγνώριση των συνθηκών υπό τις οποίες αυτά προκύπτουν. Έτσι, οι έλεγχοι ανθεκτικότητας δεν λειτουργούν απλώς επιβεβαιωτικά, αλλά και ως πλαίσιο ορθής ερμηνείας των ευρημάτων.

4.4.2 Οικονομική Σημαντικότητα

Η οικονομική σημαντικότητα των αποτελεσμάτων αποτυπώνεται κυρίως μέσω της σύγκρισης της επενδυτικής επίδοσης των χαρτοφυλακίων, με έμφαση σε δείκτες προσαρμοσμένους στον κίνδυνο όπως ο Sharpe, ο Sortino και ο Information Ratio. Εφόσον μια στρατηγική εμφανίζει υψηλότερη απόδοση αλλά ταυτόχρονα υπερβολικά αυξημένο κίνδυνο, η βελτίωση αυτή δεν μπορεί να θεωρηθεί ουσιαστικά ωφέλιμη. Αντίθετα, όταν η υπεροχή των μοντέλων οδηγεί σε καλύτερη σχέση απόδοσης-κινδύνου, τότε η προβλεπτική πληροφορία αποκτά σαφή οικονομική αξία.

Στην παρούσα εργασία, η ανωτερότητα του Random Forest αποκτά ιδιαίτερη σημασία ακριβώς επειδή δεν περιορίζεται σε καλύτερες στατιστικές επιδόσεις, αλλά συνδέεται και με καλύτερα χαρτοφυλάκια. Η υπεροχή αυτή υποδηλώνει ότι το μοντέλο δεν “προβλέπει καλύτερα” μόνο σε αφηρημένο επίπεδο, αλλά βοηθά και στη λήψη πιο αποτελεσματικών αποφάσεων κατανομής κεφαλαίου. Η μετάβαση αυτή από τη στατιστική στην επενδυτική αξία αποτελεί βασικό κριτήριο επιτυχίας της μελέτης.

Η οικονομική σημαντικότητα γίνεται ακόμη πιο σαφής όταν εξεταστεί σε σχέση με ένα απλό benchmark όπως το ισόποσο χαρτοφυλάκιο. Εάν οι πιο σύνθετες στρατηγικές δεν μπορούν να ξεπεράσουν μια τόσο απλή προσέγγιση μετά από κίνδυνο και κόστος, τότε η πρακτική τους αξία είναι περιορισμένη. Το γεγονός ότι ορισμένες στρατηγικές του δείγματος κατορθώνουν να το υπερβούν ενισχύει την άποψη ότι η προβλεπτική ανάλυση μπορεί πράγματι να προσφέρει αξία στον επενδυτή.

Τελικά, η οικονομική σημαντικότητα των αποτελεσμάτων δεν πρέπει να νοηθεί ως απόδειξη εύκολου ή μηχανικού πλεονεκτήματος στην αγορά. Αντίθετα, υποδηλώνει ότι, υπό συγκεκριμένες συνθήκες, η συστηματική αξιοποίηση ποσοτικών μεταβλητών και ευέλικτων μεθόδων πρόβλεψης μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα της επενδυτικής διαδικασίας. Αυτή ακριβώς η διαπίστωση αποτελεί μία από τις σημαντικότερες συμβολές της παρούσας εργασίας.

Πίνακας 9: Απόδοση after costs και CER

Χαρτοφυλάκιο	Alpha vs EW (Gross)	Alpha vs EW (Net)	Sharpe (Net)	CER ($\gamma=3$)
EW Benchmark	-	-	0,511	8,97%
MV-OLS	+1,33%	+0,91%	0,601	10,24%
MV-RF	+3,00%	+2,28*	0,741	11,78%
TOP3-RF	+5,08%	+3,81%	0,704	12,43%

Σημείωση: $CER = μέση\ απόδοση - (\gamma/2) \times διακύμανση$. Κόστος συναλλαγών: 10bps/συναλλαγή.

Κεφάλαιο 5: Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξέτασε τη δυνατότητα πρόβλεψης μελλοντικών αποδόσεων μετοχικών UCITS ETFs σε διεθνές επίπεδο και τη χρησιμοποίηση των σχετικών προβλέψεων για την κατάρτιση βέλτιστων χαρτοφυλακίων. Η ανάλυση συνδύασε θεωρητικά υποδείγματα αποτίμησης, σύγχρονες εμπειρικές μεθόδους πρόβλεψης και διαδικασίες αξιολόγησης χαρτοφυλακίων σε εκτός δείγματος πλαίσιο, ώστε να αποτιμηθεί τόσο η στατιστική όσο και η οικονομική χρησιμότητα των αποτελεσμάτων.

5.1 Κύρια Ευρήματα

Η παρούσα μελέτη κατέδειξε ότι η πρόβλεψη μετοχικών αποδόσεων σε διεθνές επίπεδο, ακόμη και στο πλαίσιο ενός σχετικά περιορισμένου αλλά ετερογενούς δείγματος UCITS ETFs, μπορεί να παράγει χρήσιμη πληροφορία τόσο σε στατιστικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αποδόσεις των ETFs δεν είναι πλήρως τυχαίες, αλλά σχετίζονται με ένα σύνολο χαρακτηριστικών που περιλαμβάνει υστερημένες αποδόσεις, δείκτες κινδύνου, μακροοικονομικές μεταβλητές και στοιχεία επενδυτικής έκθεσης. Η παρατήρηση αυτή είναι συμβατή με τη σύγχρονη βιβλιογραφία της εμπειρικής χρηματοοικονομικής, η οποία αναγνωρίζει ότι οι αναμενόμενες αποδόσεις επηρεάζονται από πολλαπλές και συχνά αλληλεπιδρώσες πηγές πληροφορίας.

Ένα πρώτο βασικό εύρημα είναι ότι οι μεταβλητές ορμής, μεταβλητότητας και αβεβαιότητας εμφανίζουν συστηματική σημασία στην πρόβλεψη των μελλοντικών αποδόσεων. Η ορμή τριών και δώδεκα μηνών συνδέθηκε θετικά με τη μελλοντική απόδοση, ενώ η μεταβλητότητα και η μέγιστη πτώση αξίας εμφάνισαν κατά κανόνα

αρνητική σχέση. Παράλληλα, οι μακροοικονομικοί δείκτες όπως ο VIX και το term spread αποδείχθηκαν χρήσιμοι για τη σύλληψη των ευρύτερων συνθηκών αγοράς που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των ETFs.

Ένα δεύτερο σημαντικό εύρημα αφορά τη διαφοροποίηση των ETFs ανά κατηγορία. Τα ETFs με έκθεση στις Ηνωμένες Πολιτείες και στον τεχνολογικό κλάδο εμφάνισαν ισχυρότερη δυναμική αποδόσεων στο εξεταζόμενο δείγμα, ενώ οι αναδυόμενες αγορές κινήθηκαν ασθενέστερα και με πιο δυσμενή χαρακτηριστικά κινδύνου. Το quality factor εμφάνισε πιο σταθερό προφίλ κινδύνου-απόδοσης, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι η παραγοντική διαφοροποίηση μεταξύ ETFs έχει ουσιαστική εμπειρική σημασία.

Τρίτο βασικό εύρημα είναι ότι τα γραμμικά υποδείγματα παραμένουν χρήσιμα ως διαφανή και ερμηνεύσιμα εργαλεία, αλλά υπολείπονται των πιο ευέλικτων μη γραμμικών μεθόδων ως προς την εκτός δείγματος προβλεπτική ικανότητα. Το Random Forest πέτυχε την καλύτερη out-of-sample επίδοση και εμφάνισε στατιστικά σημαντική υπεροχή έναντι του benchmark. Το στοιχείο αυτό υποδηλώνει ότι οι σχέσεις μεταξύ χαρακτηριστικών ETF και μελλοντικών αποδόσεων περιλαμβάνουν μη γραμμικότητες και αλληλεπιδράσεις που δεν αποτυπώνονται πλήρως σε ένα αυστηρά γραμμικό πλαίσιο.

Τέταρτο και ίσως σημαντικότερο εύρημα είναι ότι η βελτιωμένη προβλεπτική ικανότητα του Random Forest μεταφράστηκε και σε καλύτερη επενδυτική επίδοση των σχετικών στρατηγικών χαρτοφυλακίου. Αυτό σημαίνει ότι η υπεροχή του μοντέλου δεν περιορίζεται σε στατιστικά κριτήρια, αλλά αποκτά και πρακτική σημασία για την κατανομή κεφαλαίου. Με άλλα λόγια, η μελέτη δείχνει ότι η χρήση πιο ευέλικτων ποσοτικών μεθόδων μπορεί να οδηγήσει σε χαρτοφυλάκια με βελτιωμένη σχέση απόδοσης και κινδύνου σε σύγκριση με απλές παθητικές προσεγγίσεις. Συνολικά, τα ευρήματα της εργασίας ενισχύουν την άποψη ότι η πρόβλεψη ETF αποδόσεων αποτελεί πεδίο με πραγματική ακαδημαϊκή και πρακτική αξία. Η συμβολή της μελέτης δεν περιορίζεται στην επιβεβαίωση γνωστών χρηματοοικονομικών σχέσεων, αλλά επεκτείνεται στη σύνδεση της προβλεπτικής ανάλυσης με τη διαδικασία κατασκευής χαρτοφυλακίων υπό ρεαλιστικούς περιορισμούς. Έτσι, η εργασία αναδεικνύει ότι η επιτυχία ενός υποδείγματος πρέπει να κρίνεται όχι μόνο από την ικανότητά του να εξηγεί το παρελθόν, αλλά και από τη δυνατότητά του να παράγει επενδυτικά χρήσιμη πληροφορία για το μέλλον.

5.2 Επενδυτικές Επιπτώσεις

Τα αποτελέσματα της εργασίας έχουν πρακτική σημασία τόσο για ιδιώτες επενδυτές όσο και για επαγγελματίες διαχειριστές χαρτοφυλακίων που χρησιμοποιούν UCITS ETFs ως βασικά εργαλεία διεθνούς διαφοροποίησης. Για τους ιδιώτες επενδυτές, το βασικό μήνυμα είναι ότι η επιλογή ενός ETF δεν θα πρέπει να βασίζεται αποκλειστικά στο χαμηλό κόστος ή στη δημοφιλία του προϊόντος. Αντίθετα, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η γεωγραφική και κλαδική έκθεση, η μεθοδολογία του δείκτη, η δομή αναπαραγωγής και η συμπεριφορά του προϊόντος σε περιόδους αυξημένης μεταβλητότητας.

Για τους διαχειριστές χαρτοφυλακίων, τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι η χρήση προβλεπτικών μοντέλων μπορεί να προσθέσει αξία κυρίως όταν ενσωματώνεται σε συστηματική και πειθαρχημένη διαδικασία επαναζυγισμού. Η οικονομική χρησιμότητα δεν προκύπτει απλώς από την πρόβλεψη υψηλότερων αποδόσεων, αλλά από τη δυνατότητα καλύτερης σχέσης απόδοσης-κινδύνου σε σχέση με παθητικές ή απλούστερες στρατηγικές αναφοράς. Η βελτίωση αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε ένα επενδυτικό περιβάλλον όπου οι διαθέσιμες πληροφορίες είναι πολλές, αλλά η αποτελεσματική αξιοποίησή τους παραμένει δύσκολη.

Επιπλέον, η εργασία αναδεικνύει ότι τα ETFs μπορούν να αντιμετωπιστούν όχι μόνο ως εργαλεία παθητικής τοποθέτησης αλλά και ως δομικά στοιχεία ενεργητικών στρατηγικών. Η ύπαρξη επαρκούς διαφάνειας, τυποποίησης και διαφοροποίησης στα UCITS ETFs τα καθιστά κατάλληλα για εφαρμογή μεθόδων data-driven allocation, χωρίς να απαιτείται η επιλογή μεμονωμένων μετοχών. Αυτό αυξάνει τη χρηστική αξία των αποτελεσμάτων για θεσμικούς αλλά και ιδιώτες επενδυτές που επιδιώκουν πιο συστηματική προσέγγιση στη διαχείριση χαρτοφυλακίου.

5.3 Περιορισμοί της Μελέτης

Παρά τη χρησιμότητα των αποτελεσμάτων, η μελέτη συνοδεύεται από περιορισμούς που πρέπει να αναγνωριστούν ρητά. Ο πρώτος περιορισμός αφορά το εύρος του δείγματος, το οποίο περιλαμβάνει δέκα ETFs. Αν και η επιλογή αυτή επιτρέπει εστιασμένη και ερμηνεύσιμη ανάλυση, δεν αποτυπώνει ολόκληρο το εύρος του ευρωπαϊκού και διεθνούς UCITS universe. Επομένως, η γενίκευση των συμπερασμάτων πρέπει να γίνεται με προσοχή.

Δεύτερος περιορισμός είναι η σχετικά σύντομη χρονική περίοδος 2020–2025. Αν και η περίοδος αυτή είναι πλούσια σε οικονομικά γεγονότα και επενδυτικές μεταβολές,

εξακολουθεί να αποτελεί ένα μόνο ιστορικό παράθυρο. Είναι πιθανό ορισμένα αποτελέσματα να συνδέονται με τις ειδικές συνθήκες της περιόδου και να μην εμφανίζονται με την ίδια ένταση σε παλαιότερα ή μελλοντικά καθεστώτα αγοράς. Τρίτος περιορισμός αφορά τα δεδομένα και τις πηγές τους. Η χρήση δημόσια διαθέσιμων δεδομένων είναι πρακτική και διαφανής επιλογή, αλλά ενδέχεται να συνοδεύεται από ασυνέπειες, ελλείψεις ή διαφοροποιήσεις στον τρόπο παρουσίασης ορισμένων χαρακτηριστικών ETF. Παράλληλα, η απαίτηση πλήρους ιστορικού παρατηρήσεων μπορεί να έχει δημιουργήσει survivorship bias, αποκλείοντας προϊόντα που διακόπηκαν, συγχωνεύθηκαν ή δεν είχαν επαρκές ιστορικό. Τέταρτος περιορισμός σχετίζεται με την ίδια τη φύση των μη γραμμικών μοντέλων. Παρότι το Random Forest παρουσίασε ανώτερη προβλεπτική και επενδυτική επίδοση, η ερμηνευσιμότητά του είναι χαμηλότερη σε σχέση με τα γραμμικά υποδείγματα. Αυτό σημαίνει ότι, ενώ το μοντέλο είναι αποτελεσματικό ως εργαλείο πρόβλεψης, είναι λιγότερο διαφανές ως προς τον ακριβή μηχανισμό παραγωγής των προβλέψεων. Η ισορροπία ανάμεσα σε απόδοση και ερμηνευσιμότητα αποτελεί επομένως ένα διαρκές μεθοδολογικό ζήτημα.

5.4 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να επεκτείνει σημαντικά το εύρος της ανάλυσης σε τρεις κατευθύνσεις. Πρώτον, θα μπορούσε να περιλάβει μεγαλύτερο αριθμό UCITS ETFs, τόσο από την πλευρά των broad market προϊόντων όσο και από την πλευρά πιο εξειδικευμένων thematic, smart beta ή ESG κατηγοριών. Μια τέτοια επέκταση θα αύξανε τη στατιστική ισχύ και θα επέτρεπε λεπτομερέστερη σύγκριση μεταξύ υποκατηγοριών προϊόντων.

Δεύτερον, θα είχε ιδιαίτερο ενδιαφέρον η επέκταση του χρονικού ορίζοντα και η χρήση περισσότερων ιστορικών φάσεων αγοράς. Μεγαλύτερο δείγμα θα επέτρεπε τον διαχωρισμό περιόδων υψηλής και χαμηλής μεταβλητότητας, ανοδικών και πτωτικών αγορών, καθώς και διαφορετικών καθεστώτων νομισματικής πολιτικής. Αυτό θα βοηθούσε να εκτιμηθεί αν η προβλεπτική ισχύς των μεταβλητών και η υπεροχή του Random Forest παραμένουν σταθερές σε βάθος χρόνου.

Τρίτον, θα μπορούσαν να ενσωματωθούν πιο σύνθετες κατηγορίες δεδομένων, όπως εναλλακτικοί δείκτες μακροοικονομικής αβεβαιότητας, δεδομένα ροών κεφαλαίων, measures liquidity, κειμενικά δεδομένα ή ακόμη και πληροφορίες ειδησεογραφικής

διάθεσης. Η ενσωμάτωση τέτοιων δεδομένων θα μπορούσε να ενισχύσει περαιτέρω την προβλεπτική ακρίβεια, ιδίως σε περιβάλλοντα ταχείας μεταβολής των συνθηκών αγοράς.

Επιπλέον, αξίζει να εξεταστεί η εφαρμογή και άλλων αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, όπως gradient boosting, elastic net, support vector machines ή νευρωνικά δίκτυα, πάντα όμως σε αυστηρό out-of-sample πλαίσιο. Η συγκριτική αξιολόγηση αυτών των μεθόδων θα μπορούσε να δείξει αν η υπεροχή του Random Forest είναι ειδική ή αν γενικότερα οι μη γραμμικές προσεγγίσεις τείνουν να υπερτερούν των κλασικών γραμμικών μοντέλων στην πρόβλεψη ETF αποδόσεων.

Τέλος, θα ήταν χρήσιμο να αναπτυχθούν πιο ρεαλιστικά πλαίσια κατασκευής χαρτοφυλακίων, με περισσότερους περιορισμούς, διαφορετικές υποθέσεις κόστους, turnover penalties και ειδική προσαρμογή για τις λειτουργικές συνθήκες εφαρμογής σε πραγματικά επενδυτικά περιβάλλοντα. Με αυτόν τον τρόπο, η βιβλιογραφία θα μπορούσε να περάσει από τη θεωρητική και εμπειρική διερεύνηση σε ακόμα πιο εφαρμόσιμα μοντέλα διαχείρισης χαρτοφυλακίων UCITS ETFs.

Βιβλιογραφία

Campbell, J. Y., & Thompson, S. B. (2008). Predicting excess stock returns out of sample: Can anything beat the historical average? *The Review of Financial Studies*, 21(4), 1509-1531.

Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *Journal of Finance*, 52(1), 57-82.

Directive 2009/65/EC of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 on the coordination of laws, regulations and administrative provisions relating to undertakings for collective investment in transferable securities (UCITS).

European Securities and Markets Authority. (2014). *Guidelines for competent authorities and UCITS management companies – Guidelines on ETFs and other UCITS issues*.

European Securities and Markets Authority. (n.d.). *UCITS*.

Fama, E. F., & French, K.R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance* 47 (2), 427-465.

Fama, E.F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56.

Fama, E.F., & French, K. R. (2015). A five-factor asset pricing model. *Journal of Financial Economics*, 116(1), 1-22.

Gu, S., Kelly, B., & Xiu, D. (2020). *Empirical asset pricing via machine learning*. *The Review of Financial Studies*, 33(5), 2223-2273.

Markowitz, H. M. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.