

# Μεθοδολογίες ευσταθούς βελτιστοποίησης επενδυτικών χαρτοφυλακίων: Μια υπολογιστική συγκριτική ανάλυση

Αντώνιος Γεωργαντάς  
Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης  
Πολυτεχνείο Κρήτης  
[ageorgantas@isc.tuc.gr](mailto:ageorgantas@isc.tuc.gr)

Μιχάλης Δούμπος  
Σχολή Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης  
Πολυτεχνείο Κρήτης  
[mdoumpos@dpem.tuc.gr](mailto:mdoumpos@dpem.tuc.gr)

## Περίληψη

Το πεδίο της χρηματοοικονομικής μηχανικής (financial engineering) βασίζεται στη χρήση αναλυτικών μεθοδολογιών για την ανάπτυξη νέων χρηματοοικονομικών προϊόντων και υπηρεσιών και τη βελτίωση της χρηματοοικονομικής λειτουργίας επιχειρήσεων και οργανισμών. Ένα από τα πλέον διαδεδομένα πεδία έρευνας στον τομέα αυτό αφορά την κατασκευή και διαχείριση επενδυτικών χαρτοφυλακίων (portfolio selection and management). Οι εργασίες του νομπελίστα Harry Markowitz στη δεκαετία του 1950 πάνω στην ανάπτυξη του μοντέλου μέσου-διακύμανσης (mean-variance) μέσω εργαλείων τετραγωνικού μαθηματικού προγραμματισμού, έθεσαν τις βάσεις στο χώρο αυτό και άλλαξαν τη φιλοσοφία και την πρακτική στο πεδίο της χρηματοοικονομικής (εισάγοντας αναλυτικά εργαλεία λήψης αποφάσεων).

Το πεδίο της κατασκευής επενδυτικών χαρτοφυλακίων παραμένει και σήμερα ένα ιδιαίτερα ενεργό αντικείμενο έρευνας, το οποίο συνδυάζει στοιχεία και μεθοδολογίες από διάφορα πεδία: βελτιστοποίηση, ανάλυση αποφάσεων υπό αβεβαιότητα, διαχείριση κινδύνων, εξόρυξη γνώσης από δεδομένα, πρόβλεψη, κá.

Κοινό χαρακτηριστικό όλων των μεθοδολογιών που χρησιμοποιούνται στο χώρο αυτό είναι η έμφαση στο σχεδιασμό επενδύσεων υπό συνθήκες αβεβαιότητας όσον αφορά τις μελλοντικές (αναμενόμενες) αποδόσεις. Την τελευταία δεκαετία, ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στην ανάπτυξη μεθοδολογιών ευσταθούς βελτιστοποίησης (robust optimization) που επεκτείνουν τα παραδοσιακά μοντέλα γραμμικού και μη γραμμικού προγραμματισμού, εισάγοντας άμεσα την αβεβαιότητα ως παράμετρο του σχεδιασμού. Οι μεθοδολογίες που έχουν προταθεί στη βιβλιογραφία εστιάζουν σε διάφορα μέτρα κινδύνου και παραδοχές ως προς τη μορφή των συνόλων αβεβαιότητας (uncertainty sets) που περιγράφουν τις αναμενόμενες αποδόσεις επενδυτικών χαρτοφυλακίων. Παρά όμως την πληθώρα τέτοιων μεθοδολογιών που έχουν προταθεί, στη βιβλιογραφία δεν έχει υπάρξει μια αναλυτική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι ανάλογες έρευνες για παραδοσιακές διαδικασίες σε σύγκριση με πολύ απλοϊκούς επενδυτικούς κανόνες (naïve approaches) έχουν δείξει ότι τα παραδοσιακά μοντέλα βελτιστοποίησης δεν υπερέρχουν συστηματικά. Επομένως, η ανάλυση και αξιολόγηση των υπολογιστικών χαρακτηριστικών και των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τεχνικές ευσταθούς βελτιστοποίησης θα έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και θα συνεισφέρει στο πεδίο αυτό οδηγώντας σε συμπεράσματα που θα συμβάλλουν στη βελτίωση των υπαρχόντων μεθοδολογιών και την ανάπτυξη νέων.

Μέσα στο παραπάνω πλαίσιο, η συγκεκριμένη έρευνα καλύπτει το παραπάνω κενό στη βιβλιογραφία, παρέχοντας νέα αποτελέσματα για τα χαρακτηριστικά και την ποιότητα των αποτελεσμάτων που παρέχουν τεχνικές ευσταθούς βελτιστοποίησης χαρτοφυλακίων.

Συγκεκριμένα, η έρευνα εστιάζει στην ανάλυση διαφορετικών τέτοιων τεχνικών σε ένα ενιαίο πλαίσιο εμπειρικής συγκριτικής αξιολόγησης των αποτελεσμάτων που προκύπτουν σε σχέση με παραδοσιακές μεθοδολογίες. Για την υλοποίηση της έρευνας χρησιμοποιείται ένα μεγάλο εύρος διαφορετικών μεθοδολογιών (robust mean-variance, worst-case Omega ratio, κá.), καθώς και ανάπτυξη ενός πρωτότυπου υπολογιστικού πλαισίου ανάλυσης και σύγκρισης των αποτελεσμάτων σε πραγματικά δεδομένα μεγάλων διαστάσεων από τις διεθνείς αγορές, το οποίο θα βασίζεται σε περιόδους *in-sample* αλλά και σε περιόδους *out-of-sample*. Στόχος είναι η ευρωστία που μπορούν να αποκτήσουν τα εφαρμοζόμενα μοντέλα, ούτως ώστε να μπορούν να περιγράψουν την υφιστάμενη επενδυτική πολιτική σε περιόδους κρίσης, ή σε περιόδους όπου κάποια στρατηγική μπορεί να αποβεί μη βιώσιμη.

Λέξεις-κλειδιά: Διαχείριση χαρτοφυλακίων, ευσταθής βελτιστοποίηση, χρηματοοικονομική μηχανική