



**ΑΝΟΙΚΤΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΚΥΠΡΟΥ**

**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ»

## **ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ**

**ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΑ ΣΥΜΒΟΛΑΙΑ  
ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΛΗΡΩΣΗΣ**

ΚΟΥΛΟΥΜΠΗ ΜΑΡΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΚΑΒΟΥΣΑΝΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

ΛΕΥΚΩΣΙΑ, ΜΑΙΟΣ, 2013





**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΤΡΑΠΕΖΙΚΗ ΚΑΙ ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ»**

**ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΜΑΣΤΕΡ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ**

**ΒΕΛΤΙΣΤΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΑ ΣΥΜΒΟΛΑΙΑ  
ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΛΗΡΩΣΗΣ**

**ΚΟΥΛΟΥΜΠΗ ΜΑΡΙΑ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΚΑΒΟΥΣΑΝΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ**

**ΛΕΥΚΩΣΙΑ, ΜΑΙΟΣ, 2013**

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	5
Abstract .....	6
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> .....	7
Εισαγωγή .....	7
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> .....	10
Βιβλιογραφική Ανασκόπηση .....	10
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> .....	14
Μεθοδολογία.....	14
3.1 Βασικά χαρακτηριστικά των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης (ΣΜΕ).....	14
3.2 Κίνδυνος βάσης.....	16
3.3 Επιλογή ΣΜΕ για την αντιστάθμιση.....	18
3.4 Σταυροειδής Αντιστάθμιση (Cross hedging).....	20
3.5 Υπολογισμός της αναλογίας αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης.....	20
3.6 ΣΜΕ επί μετοχικών Δεικτών .....	25
3.7 Συνάρτηση χρησιμότητας .....	26
3.8 Αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης .....	28
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> .....	29
Δεδομένα.....	29
4.1 Ελληνική Κεφαλαιαγορά .....	29
4.2 Ημερήσια Δεδομένα του Χρηματιστηρίου Αθηνών .....	32
Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup> .....	33
Αποτελέσματα.....	33
Κεφάλαιο 6 <sup>ο</sup> .....	39
Συμπεράσματα .....	39
Βιβλιογραφία .....	40
Παράρτημα.....	42
Πίνακας 1: Ημερήσιες τιμές κλεισίματος και ποσοστιαίες μεταβολές Δείκτη - ΣΜΕ	42
Πίνακας 2: Αποδόσεις από τις θέσεις στα ΣΜΕ και στη μετρητοίς αγορά .....	45
Πίνακας 3: Αποδόσεις από τις θέσεις στα ΣΜΕ και στη μετρητοίς αγορά .....	47
για διαφορετικούς συντελεστές αποστροφής κινδύνου .....	47

## Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική διατριβή εξετάζεται διεξοδικά η εύρεση της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης με τη χρήση συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης καθώς και η αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης του δείκτη FTSE/XA Large Cap με τα αντίστοιχα συμβόλαια επί του δείκτη στην Ελληνική Χρηματιστηριακή αγορά. Χρησιμοποιώντας ημερήσιες τιμές κλεισίματος λαμβάνονται διαφορετικές αναλογίες αντιστάθμισης, τα αποτελέσματα των οποίων εξετάζονται όσον αφορά τη μείωση του κινδύνου (διακύμανσης) και την αύξηση της χρησιμότητας. Η απλή παλινδρόμηση είναι το μοντέλο που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης. Η αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης με τη χρήση των αναλογιών που εκτιμήθηκαν μέσω της παλινδρόμησης, συγκρίνονται με την παύση αντιστάθμιση, δηλαδή παίρνοντας θέση σε ΣΜΕ ίσου μεγέθους με τη θέση στη μετρητοίς αγορά και με τη μη αντισταθμισμένη θέση, δηλαδή με τη μηδενική αντιστάθμιση. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν την ύπαρξη κερδοσκοπικής συνιστώσας στα συμβόλαια επί του δείκτη FTSE/XA Large Cap, γεγονός που οδηγεί στην εκτίμηση της αναλογίας αντιστάθμισης μέγιστης χρησιμότητας, η οποία έχει διαφορετική τιμή από την αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης. Η αναλογία αντιστάθμισης μέγιστης χρησιμότητας αποδεικνύεται ότι είναι η πιο κατάλληλη για έναν επενδυτή που ενδιαφέρεται για τις αποδόσεις και έχει μεγαλύτερη ανοχή στον κίνδυνο. Συνολικά, τα ευρήματα επιβεβαιώνουν ότι τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης επί του δείκτη FTSE/XA Large Cap εξυπηρετούν τη λειτουργία τους για τη διαχείριση των κινδύνων μέσω της αντιστάθμισης, καθώς παρέχουν σημαντικές μειώσεις των κινδύνων και αυξήσεις της χρησιμότητας, με τη χρήση της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης, σε σύγκριση με μη αντισταθμισμένες θέσεις. Οι επενδυτές που ενδιαφέρονται για τον δείκτη FTSE/XA Large Cap της Ελληνικής Χρηματιστηριακής αγοράς μπορούν να επωφεληθούν από τα αποτελέσματα αυτά που προσφέρουν τα ΣΜΕ, χρησιμοποιώντας τη βέλτιστη αναλογία αντιστάθμισης, έτσι ώστε να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο πιο αποτελεσματικά.

## **Abstract**

This dissertation examines thoroughly the finding of the optimal hedge ratio using futures as well as the hedging effectiveness of the FTSE/XA Large Cap stock index futures contracts in the Greek stock market. Using daily closing prices we get different hedge ratios whose results are examined as far as the variance reduction and utility increase are concerned. The simple regression model is used in order to estimate the optimal hedge ratio. The effectiveness of hedging by using hedge ratios that have been evaluated through regression, compared to the naïve hedging, i.e. taking position in futures of equal size with the position of the spot market and with the unhedged position, i.e. the zero hedging. The results indicate the existence of a speculative component in contracts on the index FTSE / XA Large Cap, which leads to the evaluation of the utility-maximising hedge ratios, which are different from the minimum variance hedge ratio solutions. The utility-maximising hedge ratio proves to be the most suitable for an investor who is interested in the returns and has a greater risk tolerance. Overall, these findings confirm that the stock index futures contracts on FTSE / XA Large Cap serve their risk management function through hedging, as they provide significant risk reductions and utility increases, using the optimal hedge ratio, compared to unhedged positions. Those investors that are interested in the index FTSE / XA Large Cap of the Greek stock market may benefit from the results that futures offer, using the optimal hedge ratio, so as to reduce their price risk more effectively.

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>

### Εισαγωγή

Τα παράγωγα χρηματιστηριακά προϊόντα μετρούν αιώνες ύπαρξης στην παγκόσμια οικονομία. Αποτελούσαν οικονομικά εργαλεία και χρησιμοποιούνταν στις εμπορικές και επενδυτικές συναλλαγές ακόμα και αν δεν είχαν την ίδια μορφή με τη σημερινή. Είναι πολλοί οι λόγοι που οδήγησαν στη μεγάλη ανάπτυξη της παγκόσμιας αγοράς των παραγώγων, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι: η διαχείριση κινδύνου (risk management), η κερδοσκοπία (speculation), η μείωση του κόστους συναλλαγών, η ρυθμιστική εξισορροπητική αγοροπωλησία (regulatory arbitrage). (Βασιλείου & Ηρειώτης, 2009)

Τα παράγωγα προϊόντα είναι χρηματοοικονομικά εργαλεία τα οποία βασίζονται σε άλλα χρηματοοικονομικά προϊόντα και η τιμή τους εξαρτάται (παράγεται) από τη τιμή των υποκείμενων χρηματοοικονομικών προϊόντων (underlying). Τα υποκείμενα προϊόντα μπορούν να αφορούν οποιοδήποτε αγαθό, είτε εμπόρευμα (όπως χρυσός, πετρέλαιο) είτε περιουσιακό στοιχείο (όπως μετοχές, ομόλογα, επιτόκια, δείκτες). Τα πλέον γνωστά χρηματοοικονομικά προϊόντα, μεταξύ άλλων, με τα οποία θα ασχοληθούμε στην παρούσα εργασία είναι τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης (ΣΜΕ, futures contracts). Ως συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης ορίζεται μία συμφωνία μεταξύ δύο συμβαλλόμενων μερών για αγορά ή πώληση ενός προϊόντος σε μία καθορισμένη μελλοντική χρονική στιγμή και σε συγκεκριμένη τιμή.

Μία από τις σημαντικότερες λειτουργίες των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης είναι η αντιστάθμιση των κινδύνων που δημιουργούν οι συναλλαγές. Ο κίνδυνος που αντισταθμίζεται κάθε φορά έχει άμεση σχέση με τον υποκείμενο τίτλο του συμβολαίου. Ανοίγοντας μία θέση αγοράς η πώλησης, μέσω ενός ΣΜΕ, αντίθετη από την θέση στην μετρητοίς αγορά, διασφαλίζεται ένα επίπεδο τιμής του υποκείμενου τίτλου και αποφεύγονται μη ευνοϊκές μελλοντικές τιμές. (Αγγελόπουλος, 2001) Εντούτοις, η διαδικασία αντιστάθμισης με ΣΜΕ δεν είναι πάντα μία απλή και τυπική διαδικασία εφόσον πρέπει να ληφθούν υπόψη συσχετίσεις και ο βαθμός ρίσκου που αναλαμβάνεται σε κάθε περίπτωση. Η διαδικασία εξεύρεσης του σωστού συμβολαίου, αφού έχει παρθεί πρώτα η απόφαση ότι πρέπει να πραγματοποιηθεί αντιστάθμιση προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος, συνιστά τη λήψη των ακόλουθων αποφάσεων:

A) Τίνος υποκείμενου αγαθού ΣΜΕ θα επιλεγούν, εάν δεν υπάρχουν άμεσα για το αγαθό/ περιουσιακό στοιχείο το οποίο επιθυμούμε να αντισταθμίσουμε. Για την σωστή επιλογή, θα πρέπει να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή συσχέτιση ανάμεσα στα ΣΜΕ και στο αγαθό/ περιουσιακό στοιχείο που θέλουμε να αντισταθμίσουμε.

B) Ποια ΣΜΕ θα επιλεγούν αναφορικά με την ημερομηνία λήξης, καθώς οι ημερομηνίες αυτές είναι συγκεκριμένες.

Γ) Αν θα επιλεγεί θέση αγοράς ή πώλησης σε ΣΜΕ, ανάλογα τον κίνδυνο που θέλουμε να αντισταθμίσουμε.

Δ) Η βέλτιστη αναλογία αντιστάθμισης, δηλαδή η αναλογία με την οποία προκύπτει ο κατάλληλος αριθμός των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης που πρέπει να αγοραστούν ή πωληθούν, ανάλογα με τη θέση που θέλουμε να πάρουμε.

Η τελευταία απόφαση, εφόσον βέβαια έχουν απαντηθεί οι προηγούμενες θα αποτελέσει και το βασικό αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας διότι ο σωστός συντελεστής αντιστάθμισης, εφόσον στόχος είναι η πλήρης εξάλειψη του χρηματοοικονομικού κινδύνου, είναι εκείνος με τον οποίο οι ζημιές ή τα κέρδη από τη θέση στα ΣΜΕ αντισταθμίζουν πλήρως το κέρδος ή τη ζημιά από τη θέση στην αγορά μετρητοίς. (Θεοδωρόπουλος, 2011)

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει πλήθος μελετών που ερευνούν την εύρεση της βέλτιστης αναλογία αντιστάθμισης με διάφορες μεθόδους, έτσι ώστε ένας επενδυτής να έχει τα μέγιστα δυνατά αποτελέσματα. Αναμφισβήτητα, ο σκοπός της χρήσης των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης είναι η αποτελεσματική μείωση των κινδύνων που απορρέουν από τη θέση των επενδυτών στη μετρητοίς αγορά. Οι επενδυτές μπορούν να επωφεληθούν από τα αποτελέσματα αυτά, καθώς όπως έχει αποδειχθεί και σε πολυάριθμες μελέτες στη διεθνή βιβλιογραφία, ένας επενδυτής έχει σημαντικά οφέλη με τη βέλτιστη χρήση των ΣΜΕ ιδιαίτερα, σε σύγκριση με μη αντισταθμισμένες θέσεις.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι να εξεταστεί διεξοδικά η μεθοδολογία για την εύρεση της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης και ο τρόπος επιλογής των ΣΜΕ. Η μεθοδολογία που θα παρουσιαστεί, και ειδικότερα ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να επιτευχθεί η καλύτερη αντιστάθμιση αποτελούν πεδίο ενδιαφέροντος των συμμετεχόντων και χρηστών της αγοράς παραγώγων. Ιδιαίτερα η μελέτη στην Ελληνική αγορά παραγώγων, μία αγορά με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, η οποία δεν έχει μελετηθεί αρκετά, αποτελεί αντικείμενο προτίμησης για τους επενδυτές. Η εργασία αυτή θα παρουσιάσει ένα πλαίσιο το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους επενδυτές που επιθυμούν με τη χρήση συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης να μειώσουν τους κινδύνους τους. Επιπλέον, για το υπό εξέταση κομμάτι της εργασίας αφού δοθεί το θεωρητικό υπόβαθρο, γίνεται πρακτική εφαρμογή της θεωρίας με ιστορικά δεδομένα του Χρηματιστηρίου Αθηνών, ώστε να καταλήξουμε σε συμπεράσματα σχετικά με τη χρησιμότητα και τα οφέλη που προσφέρουν τα προϊόντα αυτά στην αντιστάθμιση κινδύνου και στην αύξηση της απόδοσης.

Τα αποτελέσματα της εργασίας που προκύπτουν από την εμπειρική εφαρμογή, χρησιμοποιώντας ιστορικά δεδομένα, συνάδουν με τα αποτελέσματα άλλων μελετών της διεθνούς βιβλιογραφίας. Η επιλογή της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης παρέχει σπουδαία οφέλη για τον επενδυτή καθώς τα αποτελέσματα αποδεικνύουν ότι τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης εξυπηρετούν τη λειτουργία τους για τη



διαχείριση του κινδύνου μέσω της αντιστάθμισης με αυτή την αναλογία, εφόσον παρέχουν σημαντική μείωση του κινδύνου σε σχέση με άλλες αναλογίες. Οι επενδυτές που ενδιαφέρονται για την ελληνική αγορά μπορούν να επωφεληθούν από τα αποτελέσματα αυτά, με την ανάπτυξη κατάλληλων αναλογιών αντιστάθμισης, προκειμένου να μειώσουν τον κίνδυνο των τιμών τους πιο αποτελεσματικά. Η εργασία αυτή έχει συμβάλει στο να καταστεί το ζήτημα αυτό πιο καθαρό για την ελληνική χρηματιστηριακή αγορά.

Στην παρούσα διπλωματική διατριβή επιλέγεται να μελετηθεί και εξεταστεί η εύρεση των αναλογιών αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης και μέγιστης χρησιμότητας με τη μέθοδο της παλινδρόμησης των ελάχιστων τετραγώνων (ols method) από ένα πλήθος μεθόδων που υπάρχουν. Η επιλογή αυτή, παρά το γεγονός ότι πιο προηγμένες τεχνικές έχουν τις δυνατότητες να εμφανίζουν καλύτερες επιδόσεις, έγκειται στο γεγονός ότι ορισμένες από αυτές τις μεθόδους μπορεί να είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθούν και να οδηγήσουν σε σημαντικά κόστη συναλλαγών. Επιπλέον, με πιο απλές μεθόδους, όπως με την OLS που θα εξεταστεί, μπορεί κανείς να φτάσει σε παρόμοια επίπεδα επιδόσεων και πολλές φορές μπορεί να είναι περισσότερο από ικανοποιητική για σκοπούς αντιστάθμισης. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την έρευνα είναι τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης επί του δείκτη FTSE/XA Large Cap του Χρηματιστηρίου Αθηνών. Ο δείκτης αυτός αποτελεί μετονομασία του δείκτη FTSE/XA 20 και τέθηκε σε ισχύ από τη συνεδρίαση της 3ης Δεκεμβρίου 2012 μετά από μία σειρά αλλαγών που αποφασίστηκαν και αφορούν μεταξύ άλλων την αύξηση του αριθμού των μετοχών του δείκτη σε 25, από 20. Ο δείκτης αυτός, με τις 25 πλέον μετοχές, δεν έχει αποτελέσει αντικείμενο προηγούμενης μελέτης, για αυτό και η συμβολή ης παρούσας εργασίας κρίνεται σημαντική.

Στο πρώτο μέρος της ανάλυσης της εργασίας δίνεται το θεωρητικό υπόβαθρο της χρήσης των ΣΜΕ όπου εξετάζεται ο τρόπος με τον οποίο επιλέγονται, η επιλογή τους αναφορικά με την ημερομηνία λήξης και η κατάλληλη αναλογία αντιστάθμισης προκειμένου να επιτυγχάνεται πλήρης αντιστάθμιση από τη θέση στην αγορά μετρητοίς.

Στο δεύτερο μέρος γίνεται πρακτική εφαρμογή στην Ελληνική Αγορά Παραγώγων, μία αγορά που δεν έχει μελετηθεί αρκετά. Συγκεκριμένα, γίνεται μελέτη της αντισταθμιστικής αποδοτικότητας των ΣΜΕ επί του δείκτη FTSE/XA Large Cap με τη χρήση οικονομετρικού μοντέλου και τη βοήθεια στατιστικών μεγεθών. Ειδικότερα, συλλέγονται ημερήσιες τιμές κλεισίματος του δείκτη και του αντίστοιχου ΣΜΕ και με τη μέθοδο της παλινδρόμησης γίνεται η εύρεση της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης, η οποία όπως αποδεικνύεται είναι πιο αποτελεσματική στη διαχείριση του κινδύνου σε σύγκριση με άλλες αναλογίες.

Αναλυτικότερα, η παρούσα διατριβή θα παρουσιαστεί με την παρακάτω δομή: Στο κεφάλαιο 2, πραγματοποιείται βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με το θέμα της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης. Στο κεφάλαιο 3, παρουσιάζονται τα ΣΜΕ

και η μεθοδολογία που θα εφαρμοστεί στο πρακτικό μέρος. Στο κεφάλαιο 4, γίνεται αναφορά στην Ελληνική Κεφαλαιαγορά και στα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν για την εμπειρική διερεύνηση του θέματος. Στο κεφάλαιο 5, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα με τη χρήση πινάκων, τα οποία αναλύονται και συγκρίνονται με άλλες μελέτες. Τέλος, στο κεφάλαιο 6 ακολουθούν τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την πραγματοποιηθείσα έρευνα.

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>

### Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Η ορθή αποτίμηση των παράγωγων χρηματιστηριακών προϊόντων αποτελεί εδώ και χρόνια ένα ενδιαφέρον αντικείμενο τόσο σε αγοραίο, όσο και σε ακαδημαϊκό επίπεδο. Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης, καθώς και γενικότερα τα παράγωγα χρηματιστηριακά προϊόντα, αποτελούν εργαλεία αντιστάθμισης κινδύνου και η βέλτιστη χρήση αυτών από τους επενδυτές έχει σημαντικά οφέλη. Η υπάρχουσα βιβλιογραφία είναι τεράστια και για το λόγο αυτό η επιλογή κρίνεται απαραίτητη έτσι ώστε να γίνει συλλογή και καταγραφή των κύριων θεμάτων.

Στην Ελληνική Χρηματιστηριακή αγορά έχουν πραγματοποιηθεί ξανά παρόμοιες μελέτες, δύο εκ των οποίων είναι από τους Kavussanos & Visvikis (2008) και από τους Floros & Vougas (2004). Οι Kavussanos & Visvikis (2008) μελετούν την αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης με τη χρήση συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης επί των δεικτών FTSE/ATHEX 20 και FTSE/ ATHEX Mid 40, χρησιμοποιώντας ημερήσια και εβδομαδιαία δεδομένα. Με τη χρήση αναλογιών αντιστάθμισης που προκύπτουν από διαφορετικά μοντέλα, μεταξύ των οποίων και το μοντέλο της παλινδρόμησης, εξετάζουν και συγκρίνουν την αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης. Αποδεικνύουν ότι τα αποτελέσματα με πιο εξελιγμένα μοντέλα μπορεί να είναι καλύτερα, εντούτοις τα οφέλη από την εκτίμηση της αναλογίας αντιστάθμισης με τις πιο εξελιγμένες τεχνικές είναι μικρά και για το λόγο αυτό οι επενδυτές μπορούν να αντισταθμίσουν τα χαρτοφυλάκια τους με πιο απλούστερα μοντέλα, που είναι και πιο εύχρηστα. Οι Floros & Vougas (2004) είχαν επίσης μελετήσει την αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης με τη χρήση συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης επί των δεικτών FTSE/ATHEX 20 και FTSE/ ATHEX Mid 40 με τη χρήση τεσσάρων διαφορετικών μεθόδων. Τα αποτελέσματα τους συνάδουν με τα αποτελέσματα των Kavussanos & Visvikis.

Γενικότερα εξετάζοντας τη διεθνή βιβλιογραφία διαχρονικά, διαπιστώνουμε ότι η αντιστάθμιση του κινδύνου βάσης βασίζεται στο μέτρο (πλαίσιο) της διακύμανσης του Markowitz (1952) και εφαρμόστηκε πρώτα στην αντιστάθμιση με ΣΜΕ από τους Working (1953) Johnson (1960) και Stein (1961), εντούτοις ο Ederington (1979) είναι εκείνος ο οποίος τυποποιεί κατάλληλα αυτές τις ιδέες.

Ισχυρίζεται ότι μία αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης μπορεί να οριστεί ως η αναλογία της συνδιακύμανσης μεταξύ των τιμών στη μετρητοίς αγορά (spot) και των τιμών ΣΜΕ προς τη διακύμανση των τιμών ΣΜΕ. Μετά, δείχνει ότι η αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης είναι ο συντελεστής κλίσης από τη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων όπου οι τρέχουσες τιμές και οι τιμές των ΣΜΕ είναι αντίστοιχα η εξαρτημένη και η ανεξάρτητη μεταβλητή.

Οι θεωρίες του Ederington ακολουθούνται από πολυάριθμες μελέτες όπως των Hill και Schneeweis (1981, 1982), των Benninga κ.α. (1983), του Figlewski (1984, 1985), των Witt κ.α. (1987), των Myers και Thompson (1989), του Castellino (1990), του Myers (1991).

Ο Figlewski (1984) είναι ο πρώτος αναλυτής που συγκεντρώθηκε στη χρήση των μετοχικών δεικτών. Χρησιμοποιώντας δεδομένα του Χρηματιστηρίου των ΗΠΑ της περιόδου από 1/6/1982 έως 30/9/1983, ο Figlewski ανακάλυψε ότι η αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης παρείχε την πιο αποτελεσματική αντιστάθμιση. Συμπεριέλαβε τις πληρωμές μερισμάτων στις σειρές των αποδόσεων, αλλά διαπίστωσε ότι η επιλογή αυτή δεν μεταβάλλει τα αποτελέσματα που προέκυψαν, λόγω της προβλέψιμης φύσης τους. Αυτό έχει ως συνέπεια, στις μελέτες που ακολουθούν από άλλους ερευνητές να μην συνυπολογίζονται τα μερίσματα λόγω της αμελητέας τους επίδρασης στα τελικά αποτελέσματα. Ομοίως διαπιστώθηκε ότι η ημερομηνία λήξης του συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης έχει μικρή επίδραση. Ο Figlewski, επίσης, επιβεβαιώνει ότι οι αναλογίες αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης μπορούν να εκτιμηθούν με τη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων χρησιμοποιώντας ιστορικά δεδομένα. Ο Figlewski υποστηρίζει ότι με την αντιστάθμιση μπορεί να επιτευχθεί μείωση του κινδύνου της τάξης του 20-30% ενός μη αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου. (Laws & Thompson, 2005) Οι Junkus και Lee (1985) εξετάζοντας την αποτελεσματικότητα αντιστάθμισης τριών χρηματιστηριακών ΣΜΕ επί μετοχών των ΗΠΑ, επιβεβαιώνουν ότι η αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης είναι ανώτερη από όλες τις άλλες στη μείωση των κινδύνων που συνδέονται με το χαρτοφυλάκιο.

Ωστόσο, ο Ghosh (1993), μέσω εμπειρικών υπολογισμών με βάση διάφορα χαρτοφυλάκια μετοχών τα οποία αντισταθμίζονται με ΣΜΕ επί του δείκτη Standard & Poors 500, βρίσκει ότι οι αναλογίες αντιστάθμισης που λαμβάνονται από τα παραδοσιακά μοντέλα υποτιμούνται, επειδή η σχέση συνολοκλήρωσης αγνοείται. Στην πραγματικότητα, η θεωρία της συνολοκλήρωσης που αναπτύχθηκε από τους Engle και Granger (1981) δείχνει ότι αν δύο σειρές είναι συνολοκληρωμένες πρέπει να υπάρχει μια αναπαράσταση διόρθωσης σφάλματος που να επιτρέπει να περιλαμβάνουν τόσο τις βραχυχρόνιες όσο και τις μακροχρόνιες πληροφορίες. Συμφωνώντας οι Lien και Luo (1993) προτιμούν ένα μοντέλο διόρθωσης σφάλματος, προκειμένου να εκτιμούν τις αναλογίες αντιστάθμισης για τους χρηματιστηριακούς δείκτες, λόγω της σχέσης μεταξύ spot και προθεσμιακών αγορών. Αυτές οι θεωρίες αναλύονται διεξοδικά από τον Lien (1996), ο οποίος αποδεικνύει ότι ο αντισταθμιστής κάνει λάθος αν η απόφαση αντιστάθμισης βασίζεται σε αναλογία

αντιστάθμισης που λαμβάνεται από ένα μοντέλο που δεν περιλαμβάνει διόρθωση σφάλματος. Την ίδια περίοδο, άλλες μελέτες υποστηρίζοντας ότι θέλουν να βελτιώσουν την εκτίμηση της αναλογίας αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης ανέπτυξαν νέα μοντέλα, όπως το μοντέλο GARCH. Ωστόσο ο Myers (1991) υπογραμμίζει ότι παρά τα σημαντικά θεωρητικά πλεονεκτήματα, στην πράξη το μοντέλο GARCH πραγματοποιεί μόνο ελαφρώς καλύτερα αποτελέσματα από ό, τι μια απλή σταθερή αναλογία αντιστάθμισης. Για το λόγο αυτό, ο ίδιος ισχυρίζεται ότι παίρνοντας σταθερές βέλτιστες αναλογίες αντιστάθμισης κινδύνου και χρησιμοποιώντας την προσέγγιση της απλής γραμμικής παλινδρόμησης, μπορεί να υπάρξει μία αποδεκτή εκτίμηση. Αργότερα, οι Kroner και Sultan (1993) βρίσκουν παρόμοια αποτελέσματα με πέντε συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης συναλλάγματος κατά την περίοδο 1985-1990. Οι Park και Switzer (1995) είναι οι πρώτοι που θα εφαρμόσουν δυναμική αντιστάθμιση για τα ΣΜΕ επί χρηματιστηριακού δείκτη, και συγκεκριμένα για τα καθημερινά δεδομένα των ΣΜΕ επί των δεικτών Standard and Poor's 500 και Toronto 35. Υποστηρίζουν ότι σε αυτή την περίπτωση, και λαμβάνοντας υπόψη το κόστος των συναλλαγών, το μοντέλο GARCH δίνει μια βελτιωμένη στρατηγική αντιστάθμισης σε σχέση με την παραδοσιακή στρατηγική, την αντιστάθμιση OLS, και την OLS με συνολοκλήρωση μεταξύ spot και προθεσμιακών τιμών. Ωστόσο οι Lien και Luo (1994) δεν συμφωνούν σχετικά με την υποτιθέμενη ανωτερότητα του GARCH σε σύγκριση με όλα τα άλλα μοντέλα στην εκτίμηση της αναλογίας αντιστάθμισης. (Casillo, 2004)

Ο Holmes στη μελέτη του (1995) για την αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης, χρησιμοποιώντας μετοχικούς δείκτες του Ηνωμένου Βασιλείου, κατά την περίοδο από Ιούλιο 1984 έως Ιούνιο 1992, διαπιστώνει, σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τη δυνατότητα να επιτευχθεί μία μείωση στον κίνδυνο άνω του 80% σε σύγκριση με ένα μη αντισταθμισμένο χαρτοφυλάκιο. Αργότερα, σε άρθρο του ο Holmes (1996) δείχνει ότι όσον αφορά τη μείωση του κινδύνου, μία στρατηγική αντιστάθμισης που βασίζεται στην αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης εκτιμώμενη με τη μέθοδο των ελάχιστων τετραγώνων υπερτερεί ελαφρώς από άλλες στρατηγικές τόσο απλούστερες όσο και πολυπλοκότερες. (Laws & Thompson, 2005)

Πρόσφατες μελέτες στην εκτίμηση της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης έχουν προτείνει την υιοθέτηση όλο και πιο πολύπλοκων τεχνικών εκτίμησης. Οι μελέτες αυτές προσφέρουν αναμφισβήτητα μια σημαντική θεωρητική συνεισφορά, αλλά δεν είναι ακόμη απολύτως σαφές αν τα μοντέλα αυτά είναι σε θέση να προσφέρουν μια ουσιαστική βελτίωση από πλευράς πρακτικής. Ο Miffre (2001) προτείνει μια νέα μεθοδολογία, την GMM, που προσπαθεί να υπολογίσει εξαρτώμενες από το χρόνο αναλογίες αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης ελαχιστοποιώντας τον κανόνα αντιστάθμισης ως ένα σύνολο περιορισμών υπό προϋποθέσεις. Ωστόσο, οι ακόλουθες δοκιμές έδειξαν ότι οι παραδοσιακές προσεγγίσεις με τη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων μπορούν να οδηγήσουν ακόμη και σε καλύτερες επιδόσεις από ό, τι η αντιστάθμιση της προτεινόμενης μεθοδολογίας. Στην μελέτη των Lien κ.α. (2002) γίνεται χρήση ενός μοντέλου συσχέτισης σε σχέση

με δέκα τρέχουσες και προθεσμιακές αγορές ΣΜΕ συναλλάγματος, εμπορευμάτων και μετοχικών δεικτών. Ισχυρίζεται ότι, ακόμα και αν η ετεροσκεδαστικότητα είναι ένα χαρακτηριστικό πολλών οικονομικών σειρών, δεν υπάρχει οριστικό συμπέρασμα σχετικά με ανώτερες επιδόσεις της αντιστάθμισης του μοντέλου GARCH. Ως εκ τούτου, οι αποδόσεις της αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης με τη μέθοδο OLS δείχνουν ότι η στρατηγική GARCH δεν είναι σε θέση να έχει καλύτερες επιδόσεις από την OLS στρατηγική. Επιπλέον, με δεδομένο το υψηλό κόστος των συναλλαγών που συνδέονται με τη στρατηγική της GARCH οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι δεν θα πρέπει να χρησιμοποιείται για σκοπούς αντιστάθμισης, παρά μόνο για την περιγραφή δεδομένων. Ο Moosa (2003) αμφισβητεί τη θεωρία ότι η επιλογή του μοντέλου που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του δείκτη αντιστάθμισης μπορεί να επηρεάσει πραγματικά την αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης. Στην μελέτη του αναλύει αυτή την πρόταση χρησιμοποιώντας τέσσερα διαφορετικά μοντέλα, τα οποία συγκρίνονται μεταξύ τους με δύο διαφορετικά σύνολα δεδομένων. Το πρώτο είναι μια σειρά από μηνιαίες παρατηρήσεις από τρέχουσες και προθεσμιακές τιμές μετοχών της Αυστραλίας αποθεμάτων, ενώ το δεύτερο δείγμα αποτελείται από τριμηνιαίες παρατηρήσεις που καλύπτουν την περίοδο 1987 - 2000 για τις τρέχουσες συναλλαγματικές ισοτιμίες της στερλίνιας, του δολαρίου του Καναδά έναντι του δολαρίου των ΗΠΑ. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η επιλογή μοντέλου δεν παρουσιάζει καμία σημαντική διαφορά για την αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης και στις δύο περιπτώσεις. Για το λόγο αυτό ο Moosa καταλήγει στο συμπέρασμα ότι αυτό που πραγματικά έχει σημασία για την επιτυχία ή την αποτυχία της αντιστάθμισης είναι η συσχέτιση μεταξύ των τιμών της μη αντισταθμισμένης θέσης και του μέσου αντιστάθμισης. Στην ουσία, η χαμηλή συσχέτιση συνεπάγεται κατ' ανάγκην κακή απόδοση αντιστάθμισης ενώ μια υψηλή συσχέτιση έχει μια καλή απόδοση αντιστάθμισης. (Casillo, 2004)

Αναμφίβολα, δεν υπάρχουν τα απαραίτητα στοιχεία για την καθιέρωση μίας και μοναδικής μεθόδου για την βέλτιστη αναλογία αντιστάθμισης. Ωστόσο, αρκετοί συγγραφείς έχουν επισημάνει ότι, παρά το γεγονός ότι οι πιο προηγμένες τεχνικές έχουν τις δυνατότητες να εμφανίζουν καλύτερες επιδόσεις υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα που πρέπει να εξεταστούν. Πρώτον, ορισμένα από αυτές τις μεθόδους μπορεί να είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθεί και να οδηγήσουν σε σημαντικά κόστη συναλλαγών (Lien, 2002). Επιπλέον, με πιο απλές μεθόδους, όπως με την OLS μπορεί κανείς να φτάσει σε παρόμοια επίπεδα επιδόσεων και πολλές φορές μπορεί να είναι περισσότερο από ικανοποιητική για σκοπούς αντιστάθμισης (Myers (1991), Holmes (1995), Chakraborty και Barkoulas (1999), Miffre (2001)).

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>

### Μεθοδολογία

#### 3.1 Βασικά χαρακτηριστικά των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης (ΣΜΕ)

Η χρήση των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης ως ένα εργαλείο μείωσης κινδύνου είναι ιδιαίτερα σημαντική, διότι, οι αντισταθμιστές παίρνουν θέση στα ΣΜΕ προκειμένου να αντιμετωπίσουν τον κίνδυνο ενός υποκείμενου αγαθού. Οι κερδοσκόποι χρησιμοποιούν τα παράγωγα επειδή τους παρέχουν έναν τρόπο μοχλευμένης επένδυσης, εφόσον το ενδεχόμενο κέρδος ή ζημιά που μπορεί να προκύψει είναι εξαιρετικά μεγάλο σε σχέση με το αρχικό ποσό επένδυσης. Αναφορικά με την εξισορροπητική αγοροπωλησία, η χρήση των παραγώγων δίνει τη δυνατότητα να επωφεληθούν από τη διαφορά τιμών μεταξύ δύο διαφορετικών αγορών.

Τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης διαπραγματεύονται στο χρηματιστήριο. Με σκοπό τη διευκόλυνση των συναλλαγών, το χρηματιστήριο καθορίζει κάποια ειδικά τυποποιημένα χαρακτηριστικά του συμβολαίου, τα οποία είναι η περίοδος παράδοσης, δηλαδή η περίοδος κατά τη διάρκεια του μήνα λήξης που πρέπει να γίνει η παράδοση, η ποσότητα του περιουσιακού στοιχείου που θα παραδοθεί ανά συμβόλαιο και ο τρόπος με τον οποίο η τιμή του συμβολαίου θα διαπραγματεύεται. Εάν πρόκειται για εμπόρευμα το χρηματιστήριο καθορίζει επιπλέον την ποιότητα του εμπορεύματος και την τοποθεσία παράδοσης. (Βασιλείου & Ηρειώτης, 2009)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ως συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης ορίζεται μία συμφωνία μεταξύ δύο συμβαλλόμενων μερών για αγορά ή πώληση ενός προϊόντος σε μία καθορισμένη μελλοντική χρονική στιγμή και σε συγκεκριμένη τιμή. Ο αγοραστής ενός ΣΜΕ έχει την υποχρέωση να δεχτεί την παράδοση του υποκείμενου αγαθού στην προσυμφωνημένη τιμή κατά την ημερομηνία παράδοσης του συμβολαίου, ενώ ο πωλητής έχει την υποχρέωση να παραδώσει το υποκείμενο αγαθό την ημερομηνία παράδοσης. Ως τιμή του συμβολαίου ορίζεται η τιμή που οφείλει ο αγοραστής του ΣΜΕ να πληρώσει στον πωλητή κατά την ημερομηνία παράδοσης και η οποία έχει προκαθοριστεί από την ημέρα σύναψης του ΣΜΕ. Ως ημερομηνία παράδοσης ορίζεται η τελευταία ημέρα ισχύος του ΣΜΕ και πρέπει να γίνει η παράδοση του όπως είχε προσυμφωνηθεί. (Συριόπουλος, 2008)

Οι βασικές θέσεις σε ΣΜΕ που μπορεί να πάρει κανείς και περιγράφουν τα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις που συνδέονται με αυτές είναι οι θέσεις αγοράς (long position) και οι θέσεις πώλησης (short position). Μια θέση αγοράς ή πώλησης είναι ουσιαστικά μία θέση που δεν έχει κλείσει ακόμα. Οι θέσεις που δεν έχουν κλείσει ακόμα λέγονται ανοικτές θέσεις. Ο αγοραστής ενός ΣΜΕ έχει την υποχρέωση

να αγοράσει την υποκείμενη αξία στην προσυμφωνημένη τιμή του συμβολαίου. Ο επενδυτής που παίρνει θέση αγοράς στην υποκείμενη αξία, γνωρίζει ότι θέλει να αγοράσει την υποκείμενη αξία σε κάποια μελλοντική χρονική στιγμή και θέλει να κλειδώσει την τιμή τώρα, διότι εκτιμά ότι η τιμή της θα ανέβει μελλοντικά. Προκειμένου να αντισταθμίσει αυτόν τον κίνδυνο λαμβάνει μια θέση αγοράς (long) σε ΣΜΕ επί αυτού του στοιχείου. Σε αυτή την περίπτωση, το κέρδος ισούται με τη διαφορά μεταξύ της τρέχουσας τιμής και της τιμής του συμβολαίου. Εάν μελλοντικά η τιμή του στοιχείου μειωθεί σε σύγκριση με τη τρέχουσα τιμή, ο επενδυτής θα έχει κέρδος από την αγορά του στοιχείου στην αγορά μετρητοίς (spot), αλλά ταυτόχρονα θα σημειώσει ζημιά από τη θέση στα ΣΜΕ. Από την άλλη, εάν μελλοντικά η τιμή του στοιχείου αυξηθεί, η εταιρεία θα έχει ζημιά από την αγορά του στοιχείου στη spot αγορά, αλλά θα έχει κέρδος από τη θέση στα ΣΜΕ. Ο πωλητής ενός ΣΜΕ έχει την υποχρέωση να πουλήσει την υποκείμενη αξία στην προσυμφωνημένη τιμή του συμβολαίου. Ο επενδυτής που παίρνει θέση πώλησης στην υποκείμενη αξία, γνωρίζει ότι θέλει να πουλήσει την υποκείμενη αξία σε κάποια μελλοντική χρονική στιγμή και θέλει να κλειδώσει την τιμή τώρα, διότι εκτιμά ότι η τιμή της θα πέσει μελλοντικά σε χαμηλότερα επίπεδα από την τρέχουσα τιμή. Προκειμένου να αντισταθμίσει αυτόν τον κίνδυνο λαμβάνει μια θέση πώλησης (short) σε ΣΜΕ επί αυτού του στοιχείου. Σε αυτή την περίπτωση, το κέρδος ισούται με τη διαφορά μεταξύ της τρέχουσας τιμής και της τιμής του συμβολαίου κατά το κλείσιμο της θέσης. Εάν μελλοντικά η τιμή του στοιχείου μειωθεί, ο επενδυτής θα έχει ζημιά από την πώληση του στοιχείου στη spot αγορά, αλλά θα έχει κέρδη από τη θέση στα ΣΜΕ. Από την άλλη, εάν η τιμή του στοιχείου αυξηθεί η εταιρεία θα σημειώσει κέρδη από την πώληση του στοιχείου στη spot αγορά, αλλά ταυτόχρονα θα έχει ζημιά από τη θέση στα ΣΜΕ. Οι ανοικτές θέσεις στα ΣΜΕ μπορούν είτε να διατηρηθούν έως τη λήξη του συμβολαίου ή κλείσουν ανά πάσα στιγμή με την αντίθετη συναλλαγή ίσου αριθμού συμβολαίων. (Συριόπουλος, 2008)

Για τη λήψη οποιαδήποτε θέσης (αγοράς ή πώλησης) σε ΣΜΕ οι αντισυμβαλλόμενοι υποχρεούνται να καταβάλλουν σε έναν λογαριασμό ασφαλείας μία χρηματική εγγύηση, η οποία καλείται περιθώριο ασφάλισης (margin), το οποίο είναι ένα ποσοστό επί της αρχικής τιμής του συμβολαίου και εξαρτάται από τον τύπο της συναλλαγής. Για όλες τις θέσεις των συναλλασσόμενων σε ΣΜΕ γίνεται καθημερινή αποτίμηση και στο τέλος της ημέρας ο λογαριασμός ασφαλείας προσαρμόζεται έτσι ώστε να αντικατοπτρίζει τα κέρδη ή τις ζημιές. Η διαδικασία αυτή καλείται ημερήσιος διακανονισμός (marking to market). (Συριόπουλος, 2008) Ο διακανονισμός γίνεται με καθημερινή χρέωση και πίστωση των κερδών και των ζημιών, διότι καθώς μεταβάλλονται και επαναπροσδιορίζονται καθημερινά οι τιμές των περιουσιακών στοιχείων έτσι μεταβάλλονται και η τιμές διαπραγμάτευσης των παραγώγων σε συνεχή βάση. (Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών) Η καθημερινή διαπραγμάτευση των ΣΜΕ παρέχει ευελιξία στους αντισταθμιστές καθώς δεν έχουν την υποχρέωση της φυσικής παράδοσης, αλλά δύνανται να αποσύρουν, να αντικαταστήσουν ή να αναπροσαρμόσουν τη θέση αντιστάθμισης οποιαδήποτε

χρονική στιγμή με αποτέλεσμα τη καλύτερη διαχείριση του κινδύνου. (Jones and Jones, 1987)

### 3.2 Κίνδυνος βάσης

Μερικά πρακτικά προβλήματα τα οποία μπορούν να ανακύψουν στη διαδικασία της αντιστάθμισης είναι τα εξής:

1. Το αγαθό του οποίου επιχειρείται η αντιστάθμιση μπορεί να μην είναι το ίδιο με το υποκείμενο του ΣΜΕ.
2. Ο αντισταθμιστής μπορεί να μην είναι βέβαιος σχετικά με την ακριβή ημερομηνία αγοράς ή πώλησης του αγαθού.
3. Ο αντισταθμιστής μπορεί να θελήσει να κλείσει τη θέση σε ΣΜΕ νωρίτερα από την ημερομηνία παράδοσης.

Αυτά τα προβλήματα μπορούν να δημιουργήσουν τον λεγόμενο κίνδυνο βάσης (basis risk).

Ως βάση ορίζεται η διαφορά μεταξύ της τρέχουσας τιμής (spot) του αγαθού και της τιμής του συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης που χρησιμοποιείται για την αντιστάθμιση, τη χρονική στιγμή  $t$  που αφορά ένα ΣΜΕ με ημέρα λήξης  $T$ , δηλαδή:  $B_{t,T} = F_{t,T} - S_t$ . Εάν το αγαθό το οποίο αντισταθμίζεται είναι το ίδιο με το υποκείμενο του ΣΜΕ, τότε η βάση θα πρέπει να είναι ίση με το μηδέν κατά την ημερομηνία λήξης των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης. Πριν την ημερομηνία λήξης, η βάση μπορεί να είναι είτε θετική ή αρνητική. Καθώς ο χρόνος περνάει, η τρέχουσα τιμή του αγαθού και η τιμή του ΣΜΕ δεν διαφοροποιούνται κατά το ίδιο ποσό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αλλαγή της βάσης. (Hull, 2009) Γενικότερα, όσο μεγαλύτερη είναι η διάρκεια του συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης, τόσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά της τιμής του ΣΜΕ από την τιμή της μετρητοίς και τόσο μεγαλύτερη θα γίνεται η βάση. Ενώ, όσο το ΣΜΕ πλησιάζει πιο κοντά στη λήξη του, τόσο η τιμή του θα συγκλίνει στην τιμή της μετρητοίς και τόσο μικρότερη θα γίνεται η βάση. Εξ ορισμού, η βάση θα πρέπει να μηδενίζεται την ημέρα λήξης, αλλιώς θα υπάρξει πεδίο εξισορροπητικής κερδοσκοπίας. (Μυλωνάς, 2005)

Για να εξετάσουμε τον κίνδυνο βάσης θα χρησιμοποιήσουμε τους παρακάτω όρους:

$S_1$  = η τρέχουσα τιμή του αγαθού τη χρονική στιγμή  $t_1$

$S_2$  = η τρέχουσα τιμή του αγαθού τη χρονική στιγμή  $t_2$

$F_1$  = η τιμή του ΣΜΕ τη χρονική στιγμή  $t_1$

$F_2$  = η τιμή του ΣΜΕ τη χρονική στιγμή  $t_2$

$b_1$  = η βάση τη χρονική στιγμή  $t_1$

$b_2$  = η βάση τη χρονική στιγμή  $t_2$



Ας υποθέσουμε ότι θα ξεκινήσει μία αντιστάθμιση τη χρονική στιγμή  $t_1$  και θα κλείσει τη χρονικής στιγμή  $t_2$ .

Από τον ορισμό της βάσης προκύπτει ότι:

$$b_1 = S_1 - F_1 \quad (3.1)$$

$$\text{και } b_2 = S_2 - F_2 \quad (3.2)$$

Θεωρούμε την περίπτωση που ο αντισταθμιστής γνωρίζει ότι θα πουλήσει ένα αγαθό τη χρονική στιγμή  $t_2$ , άρα παίρνει θέση πώλησης σε ΣΜΕ τη χρονική στιγμή  $t_1$ . Το κέρδος από τη θέση σε ΣΜΕ είναι  $F_1 - F_2$ . Οπότε, η τελική τιμή που επιτυγχάνει να πουλήσει είναι:

$$S_2 + F_1 - F_2 = F_1 + b_2 \quad (3.3)$$

Η τιμή της  $F_1$  είναι γνωστή τη χρονική στιγμή  $t_1$ . Αν η τιμή της  $b_2$  ήταν επίσης γνωστή αυτή τη χρονική στιγμή, θα μπορούσε να επιτευχθεί η τέλεια αντιστάθμιση. Άρα ο κίνδυνος αντιστάθμισης είναι η αβεβαιότητα που συνδέεται με τη  $b_2$ , γνωστός και ως κίνδυνος βάσης.

Θεωρούμε, τώρα, την περίπτωση που ο αντισταθμιστής γνωρίζει ότι θα αγοράσει ένα αγαθό τη χρονική στιγμή  $t_2$ , άρα παίρνει θέση αγοράς σε ΣΜΕ τη χρονική στιγμή  $t_1$ . Η ζημιά από τη θέση σε ΣΜΕ είναι  $F_1 - F_2$ . Οπότε, η τελική τιμή που επιτυγχάνει να αγοράσει είναι:

$$S_2 + F_1 - F_2 = F_1 + b_2 \quad (3.4)$$

Όταν το αγαθό είναι διαφορετικό από το υποκείμενο στοιχείο σε ΣΜΕ που χρησιμοποιείται για την αντιστάθμιση, τότε ο κίνδυνος βάσης αυξάνεται. Έστω  $S_2^*$  η τιμή του υποκείμενου στοιχείου σε ΣΜΕ τη χρονική στιγμή  $t_2$ . Όπως και πριν  $S_2$  είναι η τρέχουσα τιμή του αγαθού τη χρονική στιγμή  $t_2$ . Αντισταθμίζοντας, η τελική τιμή που επιτυγχάνει να πουλήσει (ή να αγοράσει) το αγαθό είναι:

$$S_2 + F_1 - F_2 \quad (3.5)$$

Αυτό μπορεί να γραφτεί:

$$F_1 + (S_2^* - F_2) + (S_2 - S_2^*) \quad (3.6)$$

Οι όροι  $S_2^* - F_2$  και  $S_2 - S_2^*$  αναπαριστούν τις συνιστώσες της βάσης. Ο όρος  $S_2^* - F_2$  είναι η βάση που θα υπήρχε αν το αγαθό που αντισταθμιζόταν ταυτίζεται με το υποκείμενο του ΣΜΕ. Ο όρος  $S_2 - S_2^*$  είναι η βάση που προκύπτει όταν το αγαθό και το υποκείμενο είναι διαφορετικά. (Hull, 2009)

### 3.3 Επιλογή ΣΜΕ για την αντιστάθμιση

#### Επιλογή είδους αντιστάθμισης: αγορά ή πώληση ΣΜΕ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η αντιστάθμιση προϋποθέτει την κατανόηση και αποσαφήνιση της θέσης που έχει λάβει ή θα λάβει ο αντισταθμιστής στην αγορά μετρητοίς. Κατόπιν αυτού η αντιστάθμιση έγκειται στην ανάληψη θέσης στην προθεσμιακή αγορά που να είναι αντίθετη με τη θέση στην αγορά μετρητοίς προκειμένου να εξαλειφθεί ο κίνδυνος.

#### Επιλογή χρονικής στιγμής για την έναρξη της αντιστάθμισης

Από τη χρονική στιγμή που θα παρθεί η απόφαση για την ανάληψη της αντιστάθμισης και για το είδος αυτής, τότε είναι και η κατάλληλη χρονική στιγμή για να εφαρμοστεί η αντιστάθμιση. Οπότε η αντιστάθμιση πρέπει να εφαρμοστεί αμέσως μόλις αναληφθεί η θέση μετρητοίς ή αφού προκαθοριστεί και είναι γνωστός ο χρόνος που θα γίνει ανάληψη αυτής της θέσης και του μεγέθους της στο μέλλον. (Μυλωνάς, 2005)

#### Επιλογή συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει άμεσα τη βάση είναι η επιλογή του συμβολαίου που χρησιμοποιείται για την αντιστάθμιση. Η επιλογή αυτή έχει δύο συνιστώσες:

1. την επιλογή του υποκείμενου αγαθού του ΣΜΕ,
2. την επιλογή του μήνα παράδοσης

Στην περίπτωση που το αγαθό το οποίο πρόκειται να αντισταθμιστεί ταιριάζει με το υποκείμενο αγαθό ενός συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης, τότε η πρώτη επιλογή είναι εύκολη. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις, είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί μία προσεκτική ανάλυση προκειμένου να προσδιοριστεί ποιο από τα διαθέσιμα ΣΜΕ έχει τιμές πιο στενά συσχετισμένες με τις τιμές του αγαθού που πρόκειται να αντισταθμιστεί.

Η επιλογή του μήνα παράδοσης μπορεί να επηρεαστεί από αρκετούς παράγοντες. Στην αγορά συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης προσφέρεται πληθώρα εναλλακτικών συμβολαίων για το ίδιο υποκείμενο αγαθό ή τίτλο τα οποία διαφέρουν μόνο κατά το χρόνο λήξης. Αν και η λογικότερη επιλογή θα ήταν αυτή ενός συμβολαίου με ημερομηνία παράδοσης πλησιέστερη προς την ημερομηνία λήξης της αντιστάθμισης, σε πρακτικό επίπεδο επιλέγονται συνήθως ΣΜΕ με μεταγενέστερη ημερομηνία παράδοσης. Αυτό συμβαίνει διότι, αφενός οι τιμές των συμβολαίων παρουσιάζουν σημαντικές διακυμάνσεις κατά το μήνα παράδοσης και

αφετέρου οι επενδυτές μπορεί να υποχρεωθούν να παραδώσουν το υποκείμενο αγαθό, διαδικασία που ενέχει σημαντικό κόστος.

Επιπλέον, ο κίνδυνος βάσης αυξάνεται καθώς αυξάνεται η διαφορά του χρόνου μεταξύ της ημερομηνίας αντιστάθμισης και του μήνα παράδοσης. Ένας καλός εμπειρικός κανόνας είναι η επιλογή ενός μήνα ο οποίος είναι όσο το δυνατόν πιο κοντά στην ημερομηνία λήξης της αντιστάθμισης, αλλά αργότερα από αυτήν. Αυτός ο κανόνας θεωρεί την ύπαρξη επαρκούς ρευστότητας. Τα συμβόλαια με μικρή διάρκεια συνήθως έχουν μεγαλύτερη ρευστότητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την επιλογή συμβολαίων μικρής διάρκειας για την αντιστάθμιση, και μετά τη λήξη αυτών, τη μετακύλιση (rolling the hedge forward) σε συμβόλαια μεγαλύτερης διάρκειας. Εντούτοις, η μετακύλιση δημιουργεί αβεβαιότητα, τον λεγόμενο κίνδυνο μετακύλισης, εφόσον οι τιμές των ΣΜΕ που κλείνουν και αυτών που ανοίγουν είναι άγνωστες προς τους επενδυτές.

### Αριθμός Συμβολαίων ΣΜΕ

Μία απόφαση που πρέπει να παρθεί κατά την ανάληψη της αντιστάθμισης έχει να κάνει με τον αριθμό των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης που θα αγοραστούν ή θα πωληθούν. Ο αριθμός αυτό εξαρτάται από δύο παράγοντες:

1. το μέγεθος της αγοράς μετρητοίς,
2. το ποσοστό κάλυψης της θέσης αυτής.

Για να αποσαφηνίσουμε τον όρο ποσοστό κάλυψης, ένα ποσοστό κάλυψης 100% σημαίνει ότι θα χρησιμοποιηθεί ο κατάλληλος αριθμός ΣΜΕ έτσι ώστε να καλυφθεί πλήρως η θέση μετρητοίς. Για να υπολογιστεί το μέγεθος της προθεσμιακής θέσης  $\Pi_F$ , λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος της θέσης μετρητοίς  $\Pi_S$  και το ποσοστό κάλυψης που επιθυμούμε, χρησιμοποιείται ο παρακάτω τύπος:

$$\Pi_F = - \Pi_S \cdot h \quad (3.7)$$

Όπου  $h$  είναι το ποσοστό κάλυψης της θέσης μετρητοίς χρησιμοποιώντας ΣΜΕ, το οποίο ονομάζεται επίσης και αναλογία αντιστάθμισης. Το μέγεθος  $h$  παίρνει τιμές ανάμεσα από 0 και 1. Η αναλογία αντιστάθμισης είναι ίση με 1 (δηλαδή  $h=1$ ) όταν η αντιστάθμιση είναι πλήρης, ενώ είναι ίση με μηδέν ουσιαστικά όταν δεν γίνεται αντιστάθμιση. Επιπλέον αξίζει να αναφερθεί ότι όταν η αναλογία αντιστάθμισης είναι μεγαλύτερη από 1 υποδεικνύει δημιουργία κερδοσκοπικής θέσης. Η απόφαση για το μέγεθος της αναλογίας αντιστάθμισης ανήκει στον αντισταθμιστή ο οποίος μπορεί να εφαρμόζει κάποιες πρακτικές οι οποίες βασίζονται σε προηγούμενα δεδομένα, εντούτοις εμπεριέχουν κάποιο βαθμό αποτελεσματικότητας. Βέβαια, μπορούμε να εκτιμήσουμε το μέγεθος της αναλογίας αντιστάθμισης με πιο πρόσφατα δεδομένα χρησιμοποιώντας ένα μαθηματικό τύπο που θα εξετάσουμε παρακάτω. (Μυλωνάς, 2005)

### 3.4 Σταυροειδής Αντιστάθμιση (Cross hedging)

Ορισμένες φορές το αγαθό που αντισταθμίζεται και το υποκείμενο αγαθό δεν είναι τα ίδια. Αυτού του είδους η αντιστάθμιση ονομάζεται σταυροειδής αντιστάθμιση (cross hedging). Παραδείγματος χάρη, μία αεροπορική εταιρεία που ανησυχεί για την τιμή των καυσίμων των αεροπλάνων, επειδή δεν υπάρχουν συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης καυσίμων αεροπλάνων, θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει συμβόλαια πετρελαίου θέρμανσης προκειμένου να αντισταθμίσει την έκθεση της.

Η αναλογία αντιστάθμισης είναι η αναλογία του μεγέθους της θέσης που λαμβάνεται σε ΣΜΕ προς το μέγεθος της έκθεσης στον κίνδυνο. Όταν το αγαθό που αντισταθμίζεται είναι το ίδιο με το υποκείμενο αγαθό σε ΣΜΕ, τότε είναι φυσικό η αναλογία αντιστάθμισης να ισούται με 1. Ωστόσο, όταν χρησιμοποιείται η σταυροειδής αντιστάθμιση, το να ορίζουμε την αναλογία αντιστάθμισης ίση με 1, δεν είναι κατ' ανάγκη το βέλτιστο. Ο αντισταθμιστής θα έπρεπε να επιλέξει μία τιμή για την αναλογία αντιστάθμισης η οποία ελαχιστοποιεί τη διακύμανση της τιμής της αντισταθμισμένης θέσης.

### 3.5 Υπολογισμός της αναλογίας αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης

Προκειμένου να εξετάσουμε τον τρόπο με τον οποίο ο αντισταθμιστής θα πρέπει να υπολογίσει την αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης, θα χρησιμοποιήσουμε τους παρακάτω συμβολισμούς:

$\Delta S$  = μεταβολή spot τιμής  $S$  (μετρητοίς) του προς αντιστάθμιση στοιχείου κατά τη διάρκεια της αντισταθμιστικής περιόδου

$\Delta F$  = μεταβολή τιμής  $F$  του ΣΜΕ κατά τη διάρκεια της αντισταθμιστικής περιόδου

$\sigma_{\Delta S}$  = τυπική απόκλιση της  $\Delta S$

$\sigma_{\Delta F}$  = τυπική απόκλιση της  $\Delta F$

$\rho$  = συντελεστής συσχέτισης των  $\Delta S$  και  $\Delta F$

$h^*$  = αναλογία αντιστάθμισης που ελαχιστοποιεί τη διακύμανση της θέσης του αντισταθμιστή

Ας υποθέσουμε ότι την ημέρα  $t=0$ , ο αντισταθμιστής προκειμένου να αντισταθμίσει τις  $P_S$  μονάδες παίρνει αντίθετη θέση σε ΣΜΕ που αντιστοιχούν σε  $P_F$  μονάδες. Αυτό σημαίνει ότι η αναλογία αντιστάθμισης, την οποία συμβολίζουμε με  $h$ , θα είναι ίση με:

$$h = -\frac{P_F}{P_S} \quad (3.8)$$

Ο αντισταθμιστής διατηρεί δύο αντίθετες θέσεις σε ένα ενιαίο χαρτοφυλάκιο και έτσι επιτυγχάνεται σημαντικός περιορισμός του κινδύνου μεταβολής τιμής του υποκειμένου, από την στιγμή που τοποθετείται στην προθεσμιακή αγορά. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να γίνεται παρατήρηση της μεταβολής της αξίας της θέσης

μετρητοίς σε συνδυασμό με την αντίθετη μεταβολή της αξίας της θέσης ΣΜΕ. Η μεταβολή του κέρδους ( $\Delta K$ ) ενός αντισταθμιστή από τη μία χρονική στιγμή στην άλλη μπορεί να προκύψει από τον υπολογισμό του αποτελέσματος των δύο αντίθετων μεταβολών. Κατά συνέπεια, την ημέρα  $t=T$ , η μεταβολή του κέρδους ενός αντισταθμιστή σε αντιδιαστολή με το κέρδος την ημέρα  $t=0$ , είναι ίση με:

$$\Delta K = \Pi_S \Delta S + \Pi_F \Delta F \quad (3.9)$$

Όπου  $\Pi_S$  και  $\Pi_F$  είναι οι μονάδες του τίτλου ή του εμπορεύματος στην αγορά μετρητοίς και στην αγορά ΣΜΕ αντίστοιχα.

Βάση της προηγούμενης εξίσωσης, οδηγούμαστε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι η διαρκής μεταβολή των τιμών στην αγορά τοις μετρητοίς και στην αγορά ΣΜΕ συνεπάγεται και την συνεχή μεταβολή του κέρδους  $\Delta K$ .

Ο υπολογισμός της μεταβλητότητας της μεταβολής του κέρδους  $\Delta K$  μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια της παραπάνω μαθηματικής εξίσωσης παίρνοντας την διακύμανση ( $\sigma^2$ ) και των δύο μελών της εξίσωσης:

$$\sigma^2_{\Delta K} = \Pi_S^2 \sigma^2_{\Delta S} + \Pi_F^2 \sigma^2_{\Delta F} + 2 \Pi_S \Pi_F \sigma_{\Delta F, \Delta S} \quad (3.10)$$

όπου  $\sigma_{\Delta F, \Delta S}$  είναι η συνδιακύμανση των μεταβολών των τιμών μετρητοίς και της τιμής ΣΜΕ. Οπότε αντικαθιστώντας την εξίσωση (3.8) στην εξίσωση (3.10), η εξίσωση (3.10) μπορεί να γραφτεί:

$$\begin{aligned} \sigma^2_{\Delta K} &= \Pi_S^2 \sigma^2_{\Delta S} + (-\Pi_S h)^2 \sigma^2_{\Delta F} + 2 \Pi_S (-\Pi_S h) \sigma_{\Delta F, \Delta S} \\ \text{ή } \sigma^2_{\Delta K} &= \Pi_S^2 \sigma^2_{\Delta S} + \Pi_S^2 h^2 \sigma^2_{\Delta F} - 2 \Pi_S^2 h \sigma_{\Delta F, \Delta S} \end{aligned} \quad (3.11)$$

Αφού ο αντισταθμιστής προσδοκεί τη μεγαλύτερη δυνατή μείωση του κινδύνου που έχει αναλάβει, θα πρέπει να αναζητήσει την κατάλληλη αναλογία αντιστάθμισης που θα τον οδηγήσει σε αυτό. Οπότε, για να βρούμε το  $h$  για το οποίο ελαχιστοποιείται αυτή η διακύμανση, βρίσκουμε την παράγωγο ως προς την αναλογία αντιστάθμισης  $h$  της μαθηματικής έκφρασης (3.11):

$$\frac{\partial \sigma^2_{\Delta K}}{\partial h} = 2 \Pi_S^2 h \sigma^2_{\Delta F} - 2 \Pi_S^2 \sigma_{\Delta S, \Delta F} \quad (3.12)$$

Εξισώνοντας αυτό το μέγεθος με το μηδέν και λύνοντας ως προς  $h$ , προκύπτει:

$$h^* = \frac{\sigma_{\Delta S, \Delta F}}{\sigma^2_{\Delta F}} \quad (3.13)$$

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, λοιπόν, η αναλογία αντιστάθμισης  $h^*$  που δείξαμε όταν εφαρμοστεί ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος της μεταβολής του κέρδους. Ο τρόπος υπολογισμού της αναλογίας αντιστάθμισης είναι απλός, εφόσον με τη χρήση της

παραπάνω σχέσης, απαιτείται η εκτίμηση δύο μεγεθών μόνο των  $\sigma_{\Delta S, \Delta F}$  και  $\sigma_{\Delta F}^2$ . Οι εκτιμήσεις αυτές μπορούν να επιτευχθούν με τη βοήθεια της στατιστικής (Μυλωνάς, 2005)

Επιπλέον, από τη γνωστή σχέση που συνδέει τη συνδιακύμανση με τον συντελεστή συσχέτισης και την τυπική απόκλιση των δύο μεγεθών, η οποία είναι ίση με:

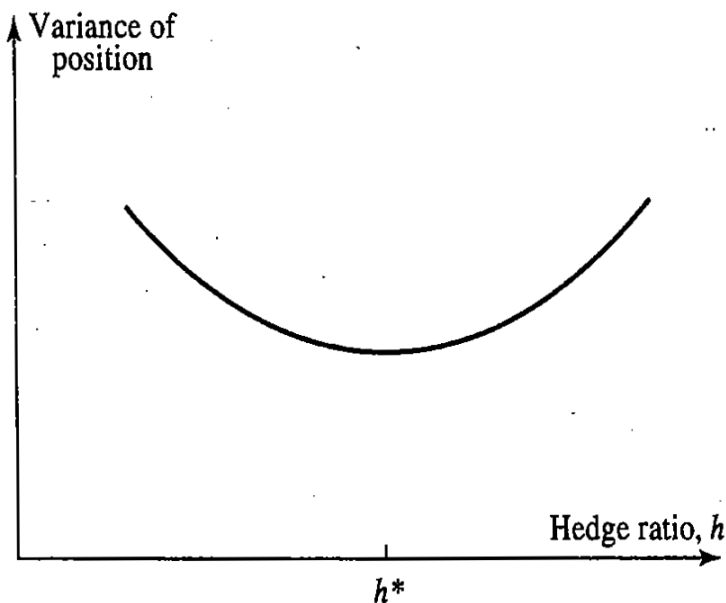
$$\sigma_{\Delta S, \Delta F} = \rho \sigma_{\Delta S} \sigma_{\Delta F} \quad (3.14)$$

Και αντικαθιστώντας στην προηγούμενη σχέση έχουμε:

$$h^* = \rho \frac{\sigma_{\Delta S}}{\sigma_{\Delta F}} \quad (3.15)$$

Όπως αποδείξαμε, λοιπόν, η αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης ισούται με το γινόμενο του συντελεστή συσχέτισης των  $\Delta S$  και  $\Delta F$  με το λόγο της τυπικής απόκλισης της  $\Delta S$  προς την τυπική απόκλιση της  $\Delta F$ .

Η γραφική παράσταση 1 δείχνει πώς η διακύμανση της θέσης του αντισταθμιστή εξαρτάται από την αναλογία αντιστάθμισης που επιλέγεται. Παραδείγματος χάρη, εάν  $\rho = 1$  και  $\sigma_{\Delta S} = \sigma_{\Delta F}$ , η αναλογία αντιστάθμισης  $h^*$  είναι ίση με 1. Αυτό το αποτέλεσμα είναι αναμενόμενο, διότι στην περίπτωση αυτή, η τιμή του συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης αντικατοπτρίζει την τιμή στην αγορά τοις μετρητοίς (spot). (Hull, 2009)



Γραφική παράσταση 1, Hull (2009) *Options, Futures and other Derivatives*

Άλλος ένας τρόπος με τον οποίο μπορεί να εκτιμηθεί η βέλτιστη αναλογία αντιστάθμισης  $h^*$  είναι μέσω της παλινδρόμησης. Με τον τρόπο αυτό, οι μεταβολές των τιμών μετρητοίς και των τιμών των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης μπορούν να εκτιμηθούν με την απλή παλινδρόμηση:

$$\Delta S = \alpha + \beta \Delta F + \varepsilon \quad (3.16)$$

Όπου  $\alpha$  και  $\beta$  είναι η σταθερά και η κλίση της παλινδρόμησης και το  $\varepsilon$  είναι το σφάλμα της παλινδρόμησης.

Όπως γνωρίζουμε από τη στατιστική, η εκτίμησης της κλίσης της παλινδρόμησης γίνεται από το λόγο της συνδιακύμανσης των δύο μεταβλητών δια της διακύμανση της εξαρτημένης μεταβλητής, δηλαδή  $\beta = \frac{\sigma_{\Delta S, \Delta F}}{\sigma_{\Delta F}^2}$ . (3.17)

Ωστόσο, όπως γίνεται αντιληπτό, ο υπολογισμός του  $\beta$  της παλινδρόμησης ταυτίζεται με την βέλτιστη αναλογία αντιστάθμισης, άρα έχουμε  $\beta = h^*$ . Οπότε οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι η βέλτιστη αναλογία αντιστάθμισης είναι ίση με την κλίση της παλινδρόμησης και μπορεί να εκτιμηθεί μέσω αυτής.

Για την εκτίμηση, η εξαρτημένη μεταβλητή  $Y$  είναι οι μεταβολές των τιμών μετρητοίς  $S$  (δηλαδή  $\Delta S$ ) του προς αντιστάθμιση στοιχείου κατά τη διάρκεια της αντισταθμιστικής περιόδου και η ανεξάρτητη μεταβλητή  $X$  είναι οι μεταβολές των προθεσμιακών τιμών  $F$  του ΣΜΕ (δηλαδή  $\Delta F$ ) κατά τη διάρκεια της αντισταθμιστικής περιόδου. Η αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης καθορίζεται από το ποσοστό της διακύμανσης του αγαθού ή της θέσης μετρητοίς που εξαλείφεται από την αντιστάθμιση (Μυλωνάς, 2005). Αυτό είναι το  $R^2$  από την παλινδρόμηση μεταξύ των  $\Delta S$  και  $\Delta F$  και ισούται με  $\rho^2$  ή  $h^{*2} \frac{\sigma_{\Delta F}^2}{\sigma_{\Delta S}^2}$

(Hull, 2009)

### Βαθμός αποτελεσματικότητας της αντιστάθμισης

Μία αντιστάθμιση είναι πλήρης όταν η αξία της θέσης του αντισταθμιστή αφού ολοκληρωθεί η αντιστάθμιση παραμένει ακριβώς η ίδια όπως όταν εφαρμόστηκε η αντιστάθμιση. Συγκεκριμένα, απαιτείται η εξουδετέρωση των μεταβολών στη θέση μετρητοίς από τις μεταβολές στη θέση ΣΜΕ. Εντούτοις για να πραγματοποιηθεί αυτό, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η κατάλληλη αναλογία αντιστάθμισης, καθώς επίσης και η βάση θα πρέπει να μην μεταβληθεί. Η μέτρηση του βαθμού της αποτελεσματικότητας της αντιστάθμισης ΒΑΑ καθορίζεται από την ελάττωση της μεταβλητότητας μίας απλής θέσης μετρητοίς που πραγματοποιείται με την εφαρμογή της αντιστάθμισης:

$$BAA = 1 - \frac{h^* \sigma_B^2}{\sigma_s^2} \quad (3.18)$$

Όπου  $\sigma_B^2$  είναι η διακύμανση των μεταβολών της βάσης και  $\sigma_s^2$  είναι η διακύμανση των μεταβολών της τιμής μετρητοίς.

Αυτό σημαίνει, σύμφωνα με τον παραπάνω τύπο, ότι εάν δεν υπάρχει κίνδυνος μεταβολής της βάσης, δηλαδή  $\sigma_B^2 = 0$ , τότε ο βαθμός αποτελεσματικότητας της αντιστάθμισης ισούται με 1 και η αντιστάθμιση θεωρείται πλήρως επιτυχημένη.

Στις υπόλοιπες περιπτώσεις, η αποτελεσματικότητα είναι μικρότερη από την πλήρη αντιστάθμιση, δηλαδή  $0 < BAA < 1$ . Στην περίπτωση που ο κίνδυνος της βάσης είναι ίσος με τον κίνδυνο της τιμής μετρητοίς και εάν η αναλογία αντιστάθμισης είναι ίση με 1, τότε ο βαθμός αποτελεσματικότητας της αντιστάθμισης είναι μηδέν ( $BAA = 0$ ), δηλαδή υπάρχει πλήρης αποτυχία της αντιστάθμισης. Άρα προκύπτει ότι, στην περίπτωση αυτή, η χρήση των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης δεν μπορεί να μειώσει καθόλου τον κίνδυνο να μεταβληθεί η τιμή μετρητοίς.

Καθώς η ανάληψη της αντιστάθμισης προϋποθέτει έναν ελάχιστο βαθμό αποτελεσματικότητας της αντιστάθμισης, οι αντισταθμιστές θα πρέπει να επιλέξουν εκείνο το συμβόλαιο μελλοντικής εκπλήρωσης που εκτιμούν ότι θα δώσει το μεγαλύτερο δυνατό βαθμό αποτελεσματικής αντιστάθμισης.

(Μυλωνάς, 2005)

### Βέλτιστος αριθμός συμβολαίων

Ο αριθμός των συμβολαίων που θα αγοραστούν ή θα πωληθούν εξαρτάται τόσο από την αναλογία αντιστάθμισης, όσο και από το μέγεθος της θέσης που θα αντισταθμιστεί. Ο βέλτιστος αριθμός συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης ( $N^*$ ) που θα χρησιμοποιηθούν για την αντιστάθμιση δίνεται από τον τύπο:

$$N^* = h^* \frac{Q_A}{Q_F} \quad (3.19)$$

Όπου,

$h^*$  = βέλτιστη αναλογία αντιστάθμισης

$Q_A$  = το μέγεθος της θέσης που θα αντισταθμιστεί (σε μονάδες)

$Q_F$  = το μέγεθος ενός συμβολαίου μελλοντικής εκπλήρωσης (σε μονάδες)

(Hull, 2009)

Για τους αντισταθμιστές που αποβλέπουν στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου, ο κίνδυνος της βάσης αποτελεί τροχοπέδη στην επίτευξη πλήρους εξάλειψης του συνολικού κινδύνου. Αντίθετα, για τους αντισταθμιστές που αποβλέπουν στη μεγιστοποίηση των κερδών και ταυτόχρονα στη μείωση του κινδύνου, ο κίνδυνος μεταβολής της βάσης αποτελεί ένα ενδιαφέρον αντικείμενο. Συνοψίζοντας η διαδικασία της αντιστάθμισης λαμβάνει χώρα σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο, ο αντισταθμιστής αγοράζει (θέση αγοράς) ή πουλάει (θέση πώλησης) ορισμένο αριθμό συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης ανάλογα με τη θέση του στην αγορά μετρητοίς. Στο δεύτερο στάδιο, που λαμβάνει χώρα σε κάποια μελλοντική χρονική στιγμή, ο αντισταθμιστής για να εξουδετερώσει την ανοικτή θέση που έχει στα ΣΜΕ, λαμβάνει αντίθετη θέση ΣΜΕ. το αποτέλεσμα των μεταβολών στη θέση των ΣΜΕ θα πρέπει να συσχετιστεί με τη μεταβολή της αξίας της θέσης μετρητοίς προκειμένου να οδηγηθούμε στο αποτέλεσμα της αντιστάθμισης. (Μυλωνάς, 2005)



### 3.6 ΣΜΕ επί μετοχικών Δεικτών

Μία ιδιαίτερα σημαντική εφαρμογή των ΣΜΕ συνιστά στη χρήση ενός μετοχικού δείκτη ως υποκείμενο αγαθό. Τα ΣΜΕ επί μετοχικών δεικτών έχουν σκοπό να παρέχουν αντιστάθμιση είτε σε μία μεμονωμένη μετοχή ή σε ένα χαρτοφυλάκιο. Τα ΣΜΕ επί μετοχικών δεικτών δεν έχουν ουσιαστικά κάποιο αγαθό το οποίο μπορεί να παραδοθεί κατά τη λήξη της αντιστάθμισης, άρα ο τελικός διακανονισμός γίνεται μόνο με μετρητά. (Brown and Reilly, 2009)

Στο σημείο αυτό θα εξετάσουμε τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται τα ΣΜΕ επί μετοχικών δεικτών έτσι ώστε να αντισταθμίσουμε τον κίνδυνο ενός μετοχικού χαρτοφυλακίου ή να διαχειριστούμε την έκθεση στις τιμές των μετοχών.

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η εκτίμηση της αναλογίας αντιστάθμισης μίας θέσης μετρητοίς μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας την απλή παλινδρόμηση:

$$\Delta S_{H,t} = \alpha_H + h^* \Delta F_{H,t} + \varepsilon_{H,t} \quad (3.20)$$

Όπου  $\Delta S_{H,t}$  είναι οι μεταβολές των τιμών ενός χαρτοφυλακίου  $H$  και όπου  $\Delta F_{H,t}$  είναι οι μεταβολές των τιμών ΣΜΕ σε ένα δείκτη σε χρόνο  $t$ . Η παράμετρος  $h^*$  μετρά την κλίση της παλινδρόμησης, η παράμετρος  $\alpha_H$  είναι η σταθερά της παλινδρόμησης και το  $\varepsilon_{H,t}$  είναι τα κατάλοιπα της παλινδρόμησης σε χρόνο  $t$ . Ουσιαστικά, η κλίση της παλινδρόμησης, δηλαδή το  $h^*$  είναι η αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης.

Εφόσον επιλέγουμε ΣΜΕ ενός χρηματιστηριακού δείκτη για την αντιστάθμιση του συστηματικού κινδύνου ενός οποιαδήποτε χαρτοφυλακίου  $H$  το οποίο δεν ταυτίζεται με το δείκτη, πρακτικά χρησιμοποιούμε τη σταυροειδή αντιστάθμιση προσδοκώντας ότι θα επιτευχθεί αποτελεσματική προστασία της αξίας του χαρτοφυλακίου. Ο αριθμός των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης που χρειάζονται για να καλύψουν πλήρως την αξία του χαρτοφυλακίου στη χρηματιστηριακή αγορά υπολογίζονται από τον τύπο:

$$\text{Αριθμός ΣΜΕ δείκτη} = \frac{(\text{Αξία χαρτοφυλακίου})(\text{Βήτα χαρτοφυλακίου})}{\text{Αξία συμβολαίου ΣΜΕ}} \quad (3.21)$$

Μία αναγκαία υπόθεση για την πραγματοποίηση της αντιστάθμισης της αξίας ενός μετοχικού χαρτοφυλακίου με συμβόλαια ΣΜΕ στο δείκτη είναι το βήτα του χαρτοφυλακίου να θεωρείται ίσο με την αναλογία αντιστάθμισης, δηλαδή  $\beta = h^*$ . (Μυλωνάς, 2005)

Προκειμένου να πραγματοποιηθούν όλοι οι προηγούμενοι υπολογισμοί, συλλέγονται ιστορικά δεδομένα των τιμών κλεισίματος των ΣΜΕ ( $F$ ) και των τιμών κλεισίματος της υποκείμενης αξίας ( $S$ ) και γίνεται εκτίμηση των μεταβολών τους ( $\Delta F$ ,  $\Delta S$ ) σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Η έμμεση παραδοχή για τη

χρησιμοποίηση των ιστορικών τιμών είναι ότι οι μελλοντικές τιμές κινούνται με τον ίδιο τρόπο που κινούνταν οι ιστορικές. (Hull, 2009) Επιπλέον οι προηγούμενοι υπολογισμοί μπορούν να επιτευχθούν και με τη εκτίμηση των ποσοστιαίων μεταβολών των τιμών κλεισίματος των ΣΜΕ (F) και των τιμών κλεισίματος της υποκείμενης αξίας (S). Οπότε, χρησιμοποιώντας την αναλογία αντιστάθμισης h, για την εύρεση της απόδοσης του αντισταθμιστή την ημέρα t από τη θέση στα ΣΜΕ και στη μετρητοίς αγορά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο τύπος:

$$R_{H,t} = \Delta S_t - h\Delta F_t \quad (3.22)$$

Ως εκ τούτου και ο υπολογισμός της διακύμανσης της απόδοσης την ημέρα t από τη θέση στα ΣΜΕ και στη μετρητοίς αγορά δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma^2_{RH,t} = \text{Var}(\Delta S - h\Delta F) = \sigma^2_{\Delta S} + h^2\sigma^2_{\Delta F} - 2h\sigma_{\Delta F, \Delta S} \quad (3.23)$$

(Kavussanos & Visvikis, 2008)

### 3.7 Συνάρτηση χρησιμότητας

Συχνά λησμονείται ότι η αντιστάθμιση συνεπάγεται ένα κόστος ευκαιρίας από την άποψη των διαφυγόντων κερδών. Εντούτοις, είναι πιο ρεαλιστικό να συγκρίνει κανείς αυτό το κόστος με το όφελος που προέρχεται από τη μείωση του κινδύνου. Ο βαθμός αποστροφής του κινδύνου του αντισταθμιστή διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επίλυση αυτού του ζητήματος. Για το σκοπό αυτό, ας υποθέσουμε ότι ο κίνδυνος που αποστρέφεται ο επενδυτής έχει ως στόχο να μεγιστοποιήσει την αναμενόμενη χρησιμότητα ( $E_t U(R_H, t+1)$ ) από το χαρτοφυλάκιό του, λαμβανομένων υπόψη των πληροφοριών που διατίθενται σε χρονική περίοδο t. Δηλαδή, ο επενδυτής έχει ως στόχο να μεγιστοποιήσει την αναμενόμενη απόδοση από την αντιστάθμιση του χαρτοφυλακίου του με θέσεις στην αγορά μετρητοίς και στα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης που υπόκεινται στους προβλέψιμους κινδύνους (διακυμάνσεις) που αντιμετωπίζει, σε ένα ορισμένο επίπεδο αποστροφής κινδύνου που θα περιγράφει τις προτιμήσεις του όσον αφορά τους κινδύνους. Έχει θετική χρησιμότητα από τις υψηλότερες αποδόσεις, αλλά έχει αρνητική χρησιμότητα από τις υψηλότερες διακυμάνσεις (κινδύνους) και αντίστροφα, όπου οι αποδόσεις και οι διακυμάνσεις του χαρτοφυλακίου του, καθορίζουν το πλαίσιο βάσει του οποίου θα λειτουργεί. Ως εκ τούτου, η αναμενόμενη συνάρτηση χρησιμότητας μέσου-διακύμανσης είναι η ακόλουθη:

$$E_t U(R_{H,t+1}) = E_t(R_{H,t+1}) - k\text{Var}_t(R_{H,t+1}) \quad (3.24)$$

Όπου  $E_t(R_{H,t+1})$  και  $\text{Var}_t(R_{H,t+1})$  είναι η αναμενόμενη απόδοση και η διακύμανση των αποδόσεων του χαρτοφυλακίου και k είναι ο βαθμός αποστροφής του επενδυτή στον κίνδυνο (investor's degree risk aversion). Όσο πιο υψηλός είναι ο αριθμός k, τόσο μεγαλύτερη είναι η αποστροφή του επενδυτή στον κίνδυνο. Το μοντέλο που δίνεται

εδώ υποθέτει ότι ο αντισταθμιστής έχει μια τετραγωνική συνάρτηση χρησιμότητας ή ότι οι αποδόσεις είναι κανονικά κατανομημένες στο πλαίσιο Markowitz.

Βελτιστοποιώντας την παραπάνω εξίσωση, δίνεται η ακόλουθη αναλογία αντιστάθμισης μέγιστης χρησιμότητας  $h^{**}$  (utility maximising hedge ratio, UMHR):

$$h^{**} = \left[ \frac{Cov_t(\Delta S_{t+1}, \Delta F_{t+1})}{Var_t(\Delta F_{t+1})} \right] - \left[ \frac{E_t(F_{t+1}) - F_t}{2k Var_t(\Delta F_{t+1})} \right] = h^* + \left[ \frac{-(E_t(F_{t+1}) - F_t)}{2k Var_t(\Delta F_{t+1})} \right] \quad (3.25)$$

όπου  $h^*$  είναι η αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης και το  $E_t(F_{t+1}) - F_t$  συμβολίζει την μεροληψία στην προθεσμιακή αγορά μεταξύ των περιόδων  $t$  και  $t+1$ .

Το  $h^*$  είναι η βέλτιστη αναλογία αντιστάθμισης (MVHR) για τους επενδυτές που είναι εντελώς απρόθυμοι να αναλάβουν κινδύνους, δηλαδή που δεν ενδιαφέρονται τόσο για τις αποδόσεις, αλλά απλώς θέλουν να ελαχιστοποιηθεί η διακύμανση των αποδόσεων (κίνδυνος) των αντισταθμισμένων χαρτοφυλακίων τους, όπως περιγράφεται στην εξίσωση.

Έτσι, η αναλογία αντιστάθμισης μέγιστης χρησιμότητας (UMHR) ισούται με την αναλογία αντιστάθμισης ελαχιστοποίησης κινδύνου MVHR, προσαυξημένη κατά ένα στοιχείο που αντιπροσωπεύει την ύπαρξη των κερδοσκοπικών στοιχείων στην αντιστάθμιση. Αν οι τιμές των συμβολαίων κατά τη χρονική περίοδο  $t$  ( $F_t$ ) είναι αμερόληπτοι εκτιμητές των αναμενόμενων τιμών των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης για χρονικό διάστημα  $t + 1$  ( $E_t(F_{t+1})$ ) και για πεπερασμένο  $k$ , τότε  $h^* = h^{**}$ , δηλαδή, στην περίπτωση αυτή, η αναλογία αντιστάθμισης που παράγει την ελάχιστη διακύμανση του χαρτοφυλακίου είναι επίσης η αναλογία αντιστάθμισης που μεγιστοποιεί τη χρησιμότητα του επενδυτή. Αυτό θα μπορούσε να συμβεί στην εύρυθμη λειτουργία των αποτελεσματικών αγορών των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης. Ωστόσο, μπορεί να υπάρχουν αγορές που οι τιμές των συμβολαίων είναι μεροληπτικές ( $F_t \neq E_t(F_{t+1})$ ) και αν όχι πάντα, τουλάχιστον για ορισμένες χρονικές περιόδους. Τότε η αναλογία αντιστάθμισης μέγιστης χρησιμότητας  $h^{**}$  (UMHR) περιέχει παράγοντες αντισταθμιστικούς και κερδοσκοπικούς τους οποίους οι επενδυτές μπορεί να θελήσουν να χρησιμοποιήσουν για να αυξήσουν τη χρησιμότητα από το χαρτοφυλάκιο τους. Επιπλέον, μπορεί κανείς να διακρίνει αυτούς τους δύο παράγοντες εμπειρικά: ο πρώτος παράγοντας στην εξίσωση αντιπροσωπεύει την αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης (MVHR), ενώ ο δεύτερος αντιπροσωπεύει την κερδοσκοπική συνιστώσα. Έτσι, σε περίπτωση που οι τιμές των συμβολαίων είναι μεροληπτικές, υπάρχει ένα κερδοσκοπικό κίνητρο στο εμπόριο, έτσι ώστε να επωφεληθούν από τη μεροληψία της αγοράς των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης, σύμφωνα με τους Lien και Tse (2002). Τον κερδοσκοπικό αυτό χαρακτήρα αποτυπώνει καλύτερα η επίδραση της αντιστάθμισης σε θέση πώλησης σε ΣΜΕ στις αναμενόμενες αποδόσεις. Αν η αναμενόμενη τιμή των συμβολαίων είναι μικρότερη από την τρέχουσα τιμή των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης, ο αντισταθμιστής επωφελείται από την πώληση των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι η UMHR είναι επίσης ίση

με τη MVHR για τους επενδυτές, οι οποίοι αποστρέφονται εντελώς κίνδυνο ( $\kappa \rightarrow \infty$ ). Έτσι, με άπειρη αποστροφή κινδύνου, η UMHR είναι ανεξάρτητη από την μεροληψία των τιμών των ΣΜΕ και είναι απλά ίση με την MVHR. (Kavussanos & Visvikis, 2008)

### 3.8 Αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης

Εφόσον έχει επιτευχθεί η εύρεση της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης με τη μέθοδο της παλινδρόμησης, θα πρέπει να μελετηθεί η αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης που έχει επιτευχθεί. Χρησιμοποιούνται δύο μέτρα για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της αντιστάθμισης.

Ένα μέτρο αποτελεσματικής αντιστάθμισης είναι η ποσοστιαία μείωση της διακύμανσης (Variance Reduction, VR), η οποία συγκρίνει τη διακύμανση των αποδόσεων ( $\text{Var}(\text{RH}, t)$ ) των αντισταθμισμένων χαρτοφυλακίων με τη διακύμανση της μη αντισταθμισμένης θέσης ( $\text{Var}(\Delta \text{St})$ ). Η ποσοστιαία μείωση της διακύμανσης δίνεται από τον τύπο:

$$\text{VR} = \frac{\text{Var}(\Delta \text{St}) - \text{Var}(\text{RH}, t)}{\text{Var}(\Delta \text{St})} \quad (3.26)$$

Όσο μεγαλύτερη είναι η μείωση της διακύμανσης του αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου σε σχέση με τη μη αντισταθμισμένη θέση, τόσο καλύτερη είναι η αποτελεσματικότητα αντιστάθμισης. Δηλαδή, όσο μεγαλύτερη είναι η αξία της VR στην παραπάνω εξίσωση, τόσο μεγαλύτερη είναι η αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης. Αξίζει να σημειωθεί ότι για τη μέθοδο της παλινδρόμησης (OLS) ο βαθμός VR του αντισταθμισμένου χαρτοφυλακίου, που επιτυγχάνεται μέσω της αντιστάθμισης, παρέχεται και από τον συντελεστή προσδιορισμού ( $R^2$ ) της παλινδρόμησης, δεδομένου ότι αυτός αντιπροσωπεύει το ποσοστό της μεταβλητότητας (κινδύνου) στην αγορά τοις μετρητοίς που εξηγείται (εξαιρείται) μέσω της αντιστάθμισης (η μεταβλητότητα από τη θέση στα ΣΜΕ), δηλαδή όσο υψηλότερο είναι το  $R^2$ , τόσο μεγαλύτερη είναι η αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης. (Carol Alexander & Andreza Barbosa, 2007)

Ένα δεύτερο μέτρο για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της αντιστάθμισης είναι η ποσοστιαία αύξηση της χρησιμότητας (Utility Increase, UI), η οποία εξετάζει τα οικονομικά οφέλη από την αντιστάθμιση. Η ποσοστιαία αύξηση της χρησιμότητας δίνεται από τον τύπο:

$$\text{UI} = \frac{\text{EtU}(\text{RH}, t) - \text{EtU}(\Delta \text{St})}{\text{EtU}(\Delta \text{St})} \quad (3.27)$$

Το μέτρο αυτό συγκρίνει την αύξηση/ μείωση της αναμενόμενης χρησιμότητας για τους επενδυτές, συγκρίνοντας την αναμενόμενη χρησιμότητα των αντισταθμισμένων χαρτοφυλακίων με την αναμενόμενη χρησιμότητα των μη αντισταθμισμένων χαρτοφυλακίων. Όσο μεγαλύτερη είναι η αύξηση της χρησιμότητας μίας στρατηγικής, σε σχέση με τη μη αντισταθμισμένη θέση, τόσο καλύτερη είναι η αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης.

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

### Δεδομένα

#### 4.1 Ελληνική Κεφαλαιαγορά

Η επίσημη και οργανωμένη αγορά παράγωγων προϊόντων στην Ελλάδα θεσμοθετήθηκε με το νόμο 2533/97 όπου τέθηκε το αναγκαίο θεσμικό πλαίσιο για τη δημιουργία της. Με σκοπό την οργάνωση, τη λειτουργία και την ανάπτυξη της αγοράς ιδρύθηκε το Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών Α.Ε - Χ.Π.Α (Athens Derivatives Exchange, ATHEX) και η Εταιρία Εκκαθάρισης Συναλλαγών επί Παραγώγων Α.Ε – ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π. Η ίδρυση και λειτουργία του Χ.Π.Α και της ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π αποσκοπεί στην συμπλήρωση των επιλογών των επενδυτών μέσω της μετακύλισης του κινδύνου. Ο στόχος του Χρηματιστηρίου Παραγώγων Αθηνών είναι η οργάνωση και λειτουργία των συναλλαγών στην αγορά των παράγωγων προϊόντων, η παροχή του συστήματος των συναλλαγών αυτών καθώς και κάθε άλλη συναφής δραστηριότητα. Η Εταιρία Εκκαθάρισης Συναλλαγών επί Παραγώγων είναι ο Εκκαθαριστικός Οίκος της αγοράς παραγώγων. Ο στόχος της είναι η συμμετοχή στις συμβάσεις που πραγματοποιούνται στο Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών, η εκκαθάριση των συναλλαγών και η διασφάλιση της εκπλήρωσης των υποχρεώσεων των συμβαλλόμενων που απορρέουν από τις συναλλαγές αυτές. Η Επιτροπή Κεφαλαιαγοράς ασκεί τον έλεγχο και την εποπτεία ως προς την τήρηση της νομοθεσίας και των διατάξεων επί της λειτουργίας του Χ.Π.Α. και της ΕΤ.Ε.Σ.Ε.Π.

Τα προϊόντα με τα οποία ξεκίνησε το Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών είναι τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης στους δείκτες FTSE/ASE-20 και FTSE/ASE Mid40, τα ΣΜΕ σε δεκαετές ομόλογο του Ελληνικού Δημοσίου, τα Δικαιώματα Προαίρεσης στους δείκτες FTSE/ASE-20 και FTSE/ASE Mid40, Δικαιώματα Προαίρεσης σε μετοχές καθώς και τα Συμβόλαια Δανεισμού Τίτλων. Με τον τρόπο αυτό καλύφθηκε μία επενδυτική ανάγκη που υπήρχε, ενώ δόθηκε στους επενδυτές η δυνατότητα να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο που απορρέει από τις επενδύσεις τους καθώς επίσης να αυξήσουν τις περαιτέρω αποδόσεις τους.

Στις 17 Ιουλίου πραγματοποιήθηκαν οι Γενικές Συνελεύσεις στις οποίες εγκρίθηκε το σχέδιο συγχώνευσης των εταιριών Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών Α.Ε. και Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών Α.Ε. Η επωνυμία της νέας εταιρίας είναι Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε. Η συγχώνευση των δύο εταιριών εντάσσεται στο πλαίσιο της διεθνούς πρακτικής η οποία οδηγεί στη συνένωση των αγορών παραγώγων και των αγορών αξιών.

Η ύπαρξη οργανωμένης αγοράς παραγώγων αναβαθμίζει και καθιστά ελκυστικότερη την ελληνική κεφαλαιαγορά, εφόσον δίνεται η δυνατότητα συνδυασμού των επενδύσεων σε μετοχές με αντίστοιχες θέσεις στα παράγωγα προϊόντα τα οποία έχουν ως στόχο τον περιορισμό των κινδύνων ή ακόμα την

ανάληψη κινδύνων για μεγαλύτερες αποδόσεις. (Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών)

Το ATHEX συμπεριλαμβάνεται στο Morgan Stanley International Index (MSCI), εφόσον αποτελεί σημαντική αγορά για διεθνείς επενδυτές, οι οποίοι επιθυμούν να επενδύσουν στις παγκόσμιες αγορές. Το Χρηματιστήριο Αθηνών έχει αναβαθμιστεί από μία αναπτυσσόμενη αγορά σε μία ώριμη αγορά. Σύμφωνα με το Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών (από το 2005), η αναπτυσσόμενη ελληνική αγορά παραγώγων παρά τα λίγα χρόνια λειτουργίας είναι ήδη στην έβδομη θέση ανάμεσα στις ευρωπαϊκές αγορές παραγώγων σε όρους αξίας των καθημερινών συναλλαγών (50 – 100 εκατομμύρια το 2005), ακολουθώντας τις καθιερωμένες αγορές παραγώγων της Γερμανίας, του Ηνωμένου Βασιλείου, της Ιταλίας, του χρηματιστηρίου Euronext, της Ισπανίας και της Σουηδίας. Η διεθνής συμμετοχή επενδυτών αυξήθηκε από 23,9% το Δεκέμβριο του 2001 σε 42,1% το Μάιο του 2006. Ο στρατηγικός προγραμματισμός του Χρηματιστηρίου Αθηνών περιλαμβάνει συνεργασία με τις αγορές κεφαλαίου της Ανατολικής Ευρώπης (Ρουμανία, Βουλγαρία και Σλοβακία) και της Μεσογείου (Ισραήλ, Αίγυπτο και Κύπρο) για το σχεδιασμό και τη προώθηση δεικτών και νέων παράγωγων προϊόντων.

Εντούτοις, υπάρχουν ορισμένες ιδιότητες που διαφοροποιούν την Ελληνική Κεφαλαιαγορά από άλλες καθιερωμένες αγορές κεφαλαίου, οι οποίες είναι οι ακόλουθες:

1. Η ιδιοκτησιακή δομή στο χρηματιστήριο Αθηνών είναι διαφορετική από άλλες πιο ώριμες αγορές, όπως αυτές της Αμερικής και του Ηνωμένου Βασιλείου. Στην Ελλάδα, η δομή είναι οικογενειοκρατούμενη, δηλαδή οι μετοχές συγκεντρώνονται στα χέρια λίγων, αφού οι περισσότερες εταιρείες είναι οικογενειακές, ενώ σε άλλες αγορές δεν συμβαίνει το ίδιο.
2. Η ιδιωτικοποίηση των φορέων του δημόσιου τομέα που ξεκίνησε το 2000 συνεχίζεται μέχρι και σήμερα. Το χρηματιστήριο Αθηνών είναι ένας πλήρως ιδιωτικοποιημένος όμιλος που έχει ως στόχο την μεγιστοποίηση των αξιών.
3. Έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές αλλαγές προκειμένου να υιοθετηθεί το ρυθμιστικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
4. Παρόλο που υπήρξε αύξηση της ρευστότητας, η ελληνική χρηματιστηριακή αγορά παραμένει αδύναμη.
5. Μπορεί η ελληνική χρηματιστηριακή αγορά να θεωρήθηκε ώριμη από το 2001, ωστόσο διατηρεί ακόμα κάποια χαρακτηριστικά αναδυόμενων αγορών. Το Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών χαρακτηρίζεται συχνά από την απουσία υψηλά ειδικευμένων συναλλασσόμενων και από την απουσία ενός σχετικά μεγάλου ποσού ξένων συναλλασσόμενων σε παράγωγα προϊόντα. (Kavussanos & Visvikis, 2008)

Στο Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε τρεις από τους σημαντικότερους δείκτες που χρησιμοποιούνταν μέχρι πρόσφατα είναι οι FTSE/ASE 20, FTSE/ASE 40 και FTSE/ASE 80 και περιλάμβαναν διαφορετικές εταιρείες από τη μεγάλη, μεσαία και

μικρή κεφαλαιοποίηση αντίστοιχα και ως εκ τούτου η συσχέτιση μεταξύ τους διαφέρει. Κάθε δείκτης αποτελεί ένα μέσο ορισμένων μετρήσεων σε μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή, πράγμα που σημαίνει ότι οι παρατηρούμενες τιμές του δείκτη κατά τη διάρκεια ενός χρονικού διαστήματος μετρούν τη μεταβολή της αξίας του σε αυτό το χρονικό διάστημα. Ο τρόπος με τον οποίο προσδιορίζεται η τιμή ενός δείκτη διαφέρει, διότι ο τρόπος της στάθμισης των επί μέρους τιμών είναι αυτός που διαφοροποιεί τους δείκτες μεταξύ τους. Οι μετοχικοί δείκτες που είναι ιδιαίτερα διαδεδομένοι είναι αυτοί που σταθμίζονται με βάση την κεφαλαιοποίηση. Όλοι οι δείκτες του Χρηματιστηρίου Αθηνών σταθμίζονται με βάση την κεφαλαιοποίηση κάθε μίας μετοχής.

Όσον αφορά το δείκτη FTSE/ASE 20 περιλαμβάνει τις 20 μετοχές του Χρηματιστηρίου Αθηνών με τη μεγαλύτερη κεφαλαιοποίηση, από διάφορους κλάδους της ελληνικής χρηματιστηριακής αγοράς, χρησιμοποιώντας ως στάθμιση την αξία κεφαλαιοποίησης της κάθε μίας. (Μυλωνάς, 2005) Η κεφαλαιοποίηση των 20 εταιριών που απαρτίζουν το δείκτη FTSE/ASE-20 ξεπερνά το ήμισυ της συνολικής κεφαλαιοποίησης του Χ.Α. Α.Ε. Ο δείκτης FTSE/ASE-20 είναι ιδιαίτερα αντιπροσωπευτικός του κλάδου των Τραπεζών, οι μετοχές του οποίου αποτελούν περίπου το 60% του δείκτη. (Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών) Ο υπολογισμός του δείκτη ξεκίνησε την 30/12/1994 και η αρχική τιμή εκκίνησης ήταν 1.000 μονάδες. Η παραμονή μιας εταιρείας στο δείκτη δεν είναι δεδομένη με την πάροδο του χρόνου, καθώς κάθε έξι μήνες εξετάζεται η συμπεριφορά κάθε μετοχής αναφορικά με τα επίπεδα κεφαλαιοποίησης και εμπορευσιμότητας που έχει επιτύχει κατά τη διάρκεια των προηγούμενων έξι μηνών. Ορισμένες μετοχές που βρίσκονται στο μεταίχμιο υπάρχουν πιθανότητα να αντικατασταθούν από νέες, οι οποίες έχουν βελτιώσει τη συμπεριφορά τους. Το Χρηματιστήριο Αθηνών και το FTSE International έχουν την ευθύνη της λειτουργίας του δείκτη και την τακτική αναθεώρηση στην οποία υπόκειται σύμφωνα πάντα με τους κανόνες που περιλαμβάνονται στο καταστατικό που διέπει τη λειτουργία αυτού του δείκτη.

Μία σειρά από σημαντικές αλλαγές στη δομή των δεικτών FTSE/XA αποφάσισε η διοίκηση του ΧΑ, οι οποίες τέθηκαν σε ισχύ από τη συνεδρίαση της 3ης Δεκεμβρίου 2012. Ο κύριος στόχος των αλλαγών είναι να αντανakλούν οι δείκτες πιο αποτελεσματικά το διαχωρισμό των εταιριών, σε εταιρείες Μεγάλης και Μεσαίας Κεφαλαιοποίησης. Οι εν λόγω αλλαγές, οι οποίες αποφασίστηκαν σε συνέχεια των αλλαγών στον Κανονισμό Λειτουργίας του ΧΑ και της εφαρμογής ενός νέου μοντέλου κατηγοριοποίησης των εισηγμένων εταιριών, αφορούν μεταξύ άλλων: Την αύξηση του αριθμού των μετοχών του FTSE/XA 20 σε 25, από 20 σήμερα, και τη μετονομασία του σε FTSE/XA Large Cap. Παρόλα αυτά, ο δείκτης FTSE/XA Large Cap διατηρείται ως βασικό εργαλείο καταγραφής των τάσεων των μετοχών των εταιριών μεγάλης κεφαλαιοποίησης. (Χρηματιστήριο Αθηνών, 2012)

Πλέον, ο δείκτης FTSE/ASE Large Cap μετρά την αξία που έχουν οι 25 σημαντικότερες μετοχές του Χρηματιστηρίου Αθηνών ως προς την κεφαλαιοποίηση και τον όγκο συναλλαγών τους και για το λόγο αυτό αποτελεί ένα σημαντικό βάρόμετρο του Χ.Α, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποκείμενος τίτλος σε συμβόλαια παραγώγων. Οι επενδυτές που έχουν τοποθετήσει τα χρήματά τους στις 25 μετοχές του δείκτη, παρακολουθούν τις μεταπτώσεις του δείκτη, καθώς η τιμή του μεταβάλλεται διαχρονικά, και με τον τρόπο αυτό μπορούν να μετρήσουν τη μεταβολή της αξίας του χαρτοφυλακίου τους. Οι επενδυτές ενδιαφέρονται για τα παράγωγα συμβόλαια του δείκτη προκειμένου να παρέχουν προστασία στην αξία του χαρτοφυλακίου τους. (Μυλωνάς, 2005) Η τιμή των ΣΜΕ στον δείκτη γενικά

ακολουθεί τις αλλαγές στην τιμή του δείκτη, αλλά είναι διαφορετική από αυτή και καθορίζεται ανάλογα με την προσφορά και τη ζήτηση του ΣΜΕ στο Χρηματιστήριο Αθηνών. (Πορφύρης κα, 2004)

Το πρώτο προϊόν με το οποίο ξεκίνησε η αγορά των παραγώγων με τη δημιουργία του ΧΠΑ ήταν το ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/ASE 20. Πλέον τα συμβόλαια αυτά έχουν ως υποκειμενική αξία τον δείκτη FTSE/XA Large Cap και έχουν ημερομηνία λήξης την 3<sup>η</sup> Παρασκευή κατά τους μήνες Μάρτιο, Ιούνιο, Σεπτέμβριο, Δεκέμβριο. Το ΣΜΕ στο δείκτη FTSE/XA Large Cap έχει πολλαπλασιαστή 5 ευρώ. Η τιμή του Συμβολαίου Μελλοντικής Εκπλήρωσης εκφράζεται πάντα σε μονάδες του δείκτη, ενώ η χρηματική αξία του συμβολαίου υπολογίζεται με τον πολλαπλασιασμό της τιμής του Σ.Μ.Ε. επί τον πολλαπλασιαστή του δείκτη. Ο διακανονισμός, ο οποίος πραγματοποιείται μία μέρα μετά τη λήξη του συμβολαίου, γίνεται με μετρητά. Την ημέρα αυτή γίνεται εκκαθάριση των θέσεων με βάση τη αξία που έχει ο δείκτης FTSE/ASE XA Large Cap κατά το κλείσιμο της ημέρας λήξης σε σχέση με το κλείσιμο του προθεσμιακού ΣΜΕ την προηγούμενη μέρα. Εκείνοι οι οποίοι έχουν θέσεις που παρουσιάζουν αρνητική μεταβολή έχουν την υποχρέωση να καταβάλλουν μετρητά σε εκείνους που έχουν θέσεις που παρουσιάζουν θετική μεταβολή. (Μυλωνάς, 2005)

## 4.2 Ημερήσια Δεδομένα του Χρηματιστηρίου Αθηνών

Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται αφορούν τις τιμές κλεισίματος του δείκτη FTSE/XA Large cap και του αντίστοιχου ΣΜΕ επί του δείκτη του Χρηματιστηρίου Αθηνών. Οι τιμές κλεισίματος του δείκτη καθώς και οι τιμές κλεισίματος του ΣΜΕ Ιουνίου αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα της Ναυτεμπορικής. Οι τιμές κλεισίματος του ΣΜΕ Μαρτίου αντλήθηκαν από την ιστοσελίδα του Χρηματιστηρίου Αθηνών. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται καλύπτουν μία περίοδο 5,5 μηνών περίπου, από την ημερομηνία που τέθηκε σε ισχύ ο δείκτης, δηλαδή από 3 Δεκεμβρίου 2012 έως 14 Μαΐου 2013. Αποτελούνται από 104 παρατηρήσεις με ημερήσια συχνότητα. Όλα τα δεδομένα επεξεργάζονται στο λογισμικό excel για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων.

Στις 3/12/2012 τα ΣΜΕ που ήταν διαθέσιμα ήταν το ΣΜΕ Μαρτίου και το ΣΜΕ Δεκεμβρίου. Σύμφωνα με τον Hull, σε πρακτικό επίπεδο επιλέγονται συνήθως ΣΜΕ με ημερομηνία παράδοσης, όσο το δυνατόν πιο κοντά στην ημερομηνία λήξης της αντιστάθμισης, αλλά αργότερα από αυτήν. Διαφορετικά, (λόγω έλλειψης επαρκούς ρευστότητας) γίνεται επιλογή συμβολαίων μικρής διάρκειας για την αντιστάθμιση, και μετά τη λήξη αυτών, μετακύλιση (rolling the hedge forward) σε συμβόλαια μεγαλύτερης διάρκειας. Για το λόγο αυτό, αρχικά επιλέχθηκε το ΣΜΕ Μαρτίου και μία εβδομάδα πριν τη λήξη αυτού, προκειμένου να αποφευχθούν επιδράσεις της λήξης των συμβολαίων (τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης παρουσιάζουν έντονες διακυμάνσεις όταν πλησιάζουν στην ημερομηνία λήξης) γίνεται μετακύλιση στο ΣΜΕ Ιουνίου. (Kavussanos & Visvikis, 2008).



## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>

### Αποτελέσματα

Στον πίνακα 1 του Παραρτήματος παρατίθενται οι ημερήσιες τιμές κλεισίματος του δείκτη FTSE/XA Large cap και του αντίστοιχου ΣΜΕ επί του δείκτη για την εξεταζόμενη περίοδο, καθώς υπολογίζονται και οι ποσοστιαίες μεταβολές της αξίας μετρητοίς και της αξίας ΣΜΕ του δείκτη αντίστοιχα.

Ο πίνακας 5.1, περιγράφει τα βασικά στατιστικά στοιχεία των ποσοστιαίων μεταβολών των ημερήσιων τιμών του δείκτη και του αντίστοιχου ΣΜΕ που εξάγονται από τα δεδομένα του πίνακα 1. Παρατηρούμε ότι οι μεταβολές του δείκτη κινούνται γύρω από την τιμή 0,00268, και οι μεταβολές του ΣΜΕ κινούνται γύρω από την τιμή 0,00276. Η διακύμανση των μεταβολών του δείκτη και η διακύμανση των μεταβολών του αντίστοιχου ΣΜΕ κινούνται στα ίδια περίπου επίπεδα, παρατηρώντας μεγαλύτερη τιμή της διακύμανσης των μεταβολών του ΣΜΕ.

**Πίνακας 5.1: Στατιστικά στοιχεία ποσοστιαίων μεταβολών Δείκτη – ΣΜΕ**

	Μεταβολές δείκτη $\Delta S_t$	Μεταβολές ΣΜΕ $\Delta F_t$
Mean	0,002681	0,0027595
Standard Error	0,002197	0,0024612
Median	0,00184	0,003002
Standard Deviation	0,022404	0,0250994
Sample Variance	0,000502	0,00063
Range	0,126552	0,1668836
Minimum	-0,05281	-0,0672609
Maximum	0,073739	0,0996226
Sum	0,278812	0,2869922
Count	104	104

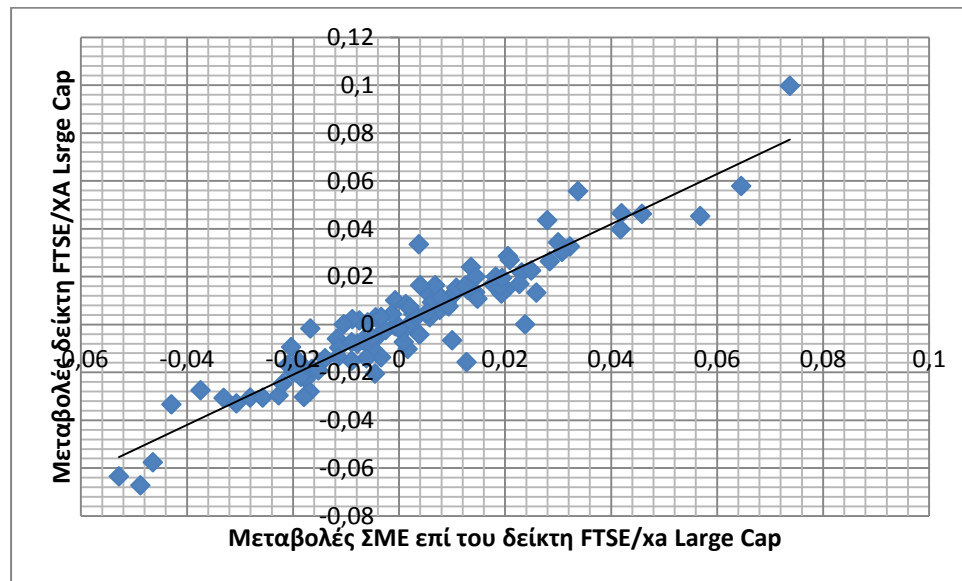
Στον πίνακα 5.2, υπολογίζεται η αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης (MVHR) με την κλασική στατιστική εφαρμογή, χρησιμοποιώντας τον τύπο του Ederington (1979), ο οποίος ορίζει την αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης ως την αναλογία της συνδιακύμανσης μεταξύ των τιμών ΣΜΕ και των τρεχουσών (spot) τιμών προς τη διακύμανση των τιμών ΣΜΕ.

**Πίνακας 5.2:** Εύρεση αναλογίας αντιστάθμισης με τύπους στατιστικής

Μέση τιμή $\Delta S_t$	0,002681	Μέση τιμή $\Delta F_t$	0,002760
Διακύμανση $\Delta S_t$	0,000502	Διακύμανση $\Delta F_t$	0,00063
		Συνδιακύμανση $\Delta S_t, \Delta F_t$	0,000521199
		Αναλογία αντ/σης ελάχιστης διακύμανσης $h^*$	0,827329

Στο διάγραμμα 5.1, στον οριζόντιο άξονα είναι οι μεταβολές των τιμών ΣΜΕ επί του δείκτη FTSE/XA Large Cap ( $\Delta F$ ) και στον κάθετο άξονα οι μεταβολές των τιμών του δείκτη FTSE/XA Large Cap ( $\Delta S$ ), ενώ φαίνεται και η ευθεία της παλινδρόμησης. Όπως παρατηρείται από το διάγραμμα διασποράς οι μεταβολές των τιμών ΣΜΕ εξηγούν ικανοποιητικά τις μεταβολές των τιμών μετρητοίς. Συνεπώς, είναι προφανής η γραμμική σχέση των δεδομένων.

**Διάγραμμα 5.1:** Διασπορά των ποσοστιαίων μεταβολών των τιμών του δείκτη FTSE/XA Large Cap και των τιμών του αντίστοιχου ΣΜΕ.



Λόγω της γραμμικής συσχέτισης των δεδομένων, η σχέση μεταξύ των μεταβολών της τιμής μετρητοίς και της τιμής ΣΜΕ μπορεί να μελετηθεί με τη χρήση της απλής παλινδρόμησης:  $\Delta S_{H,t} = \alpha_H + h^* \Delta F_{H,t} + \epsilon_{H,t}$  (5.1)

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την παλινδρόμηση για την εκτίμηση της αναλογίας αντιστάθμισης, χρησιμοποιώντας το λογισμικό excel, παρατίθενται στον πίνακα 5.3.

**Πίνακας 5.3: Αναλογία αντιστάθμισης μέσω παλινδρόμησης**

<i>Regression Statistics</i>					
Multiple R		0,935874			
R Square		0,875859			
Adjusted R Square		0,874642			
Standard Error		0,007932			
Observations		104			

<i>ANOVA</i>					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0,045281	0,045281	719,6495	5,18E-48
Residual	102	0,006418	6,29E-05		
Total	103	0,051698			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>
Intercept	0,000376	0,000783	0,48006	0,632213
X Variable 1	0,835361	0,03114	26,82628	5,18E-48

Από τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα, προκύπτει ότι η σχέση των δύο μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντική καθώς ο συντελεστής προσδιορισμού (R Square) είναι 0.8759, που είναι ιδιαίτερα υψηλός και σημαίνει ότι, το 87.59% της ποσοστιαίας μεταβολής των τιμών τοις μετρητοίς του δείκτη ερμηνεύεται από τις ποσοστιαίες μεταβολές των τιμών του αντίστοιχου ΣΜΕ. Ο σταθερός όρος (intercept) βρέθηκε ίσος με 0,000376 και ο συντελεστής βήτα, ή αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης MVHR, ίσος με 0.835361 (στατιστικά σημαντικό). (Συριόπουλος Κ.)

Στον πίνακα 2 του Παραρτήματος, εφόσον έχει υπολογιστεί η αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης μέσω της παλινδρόμησης υπολογίζονται οι αποδόσεις που έχει ένας αντισταθμιστής, επιλέγοντας αντιστάθμιση είτε χρησιμοποιώντας την αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης  $h^*$  (MVHR), είτε επιλέγοντας αναλογία  $h=1$  (naïve), δηλαδή παίρνοντας θέση σε ΣΜΕ ίσου μεγέθους με τη θέση στη μετρητοίς αγορά ή εφαρμόζοντας  $h=0$ , δηλαδή μηδενική αντιστάθμιση. Ο υπολογισμός των αποδόσεων του επενδυτή από τη θέση στην μετρητοίς αγορά και τη θέση στα ΣΜΕ, προκύπτουν από τον τύπο:

$$R_{H,T} = \Delta S_t - h\Delta F_t \quad (5.2)$$

όπου  $h$  είναι η αναλογία αντιστάθμισης. Η αντίστοιχη διακύμανση των αποδόσεων του επενδυτή δίνεται από τον τύπο:

$$\sigma^2_{RH,T} = \text{Var}(\Delta S_t - h\Delta F_t) = \sigma^2_{\Delta S_t} + h^2\sigma^2_{\Delta F_t} - 2h\sigma_{\Delta F_t, \Delta S_t} \quad (5.3)$$

Στον πίνακα 5.4, παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την αντιστάθμιση χρησιμοποιώντας διαφορετικές αναλογίες αντιστάθμισης. Στα αποτελέσματα συμπεριλαμβάνονται οι αναμενόμενες αποδόσεις και οι διακυμάνσεις των αποδόσεων. Γίνεται εκτίμηση της συνάρτησης αναμενόμενης χρησιμότητας Μέσου-διακύμανσης (expected utility), υποθέτοντας ότι ο βαθμός αποστροφής του επενδυτή στον κίνδυνο είναι ίσος με 3 ( $k=3$ ). Το τελευταίο έρχεται σε συμφωνία με τις περισσότερες μελέτες στην υπάρχουσα βιβλιογραφία. Η συνάρτηση χρησιμότητας δίνεται από τον τύπο:

$$EtU(R_{H,t+1}) = Et(R_{H,t+1}) - k\text{Var}_t(R_{H,t+1}). \quad (5.4)$$

Επιπλέον για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της αντιστάθμισης γίνεται υπολογισμός των μέτρων της μείωσης της διακύμανσης (variance reduction, VR) και της αύξησης της χρησιμότητας (utility increases, UI) που δίνονται αντίστοιχα από τους τύπους:  $VR = \frac{\text{Var}(\Delta S_t) - \text{Var}(RH,t)}{\text{Var}(\Delta S_t)}$  (5.5)

$$\text{και } UI = \frac{EtU(RH,t) - EtU(\Delta S_t)}{EtU(\Delta S_t)} \quad (5.6)$$

**Πίνακας 5.4: Αναλογίες αντιστάθμισης και Αποτελεσματικότητα αντιστάθμισης**

		FTSE/XA Large Cap				
	Αναλογία	Return	Διακύμανση	Expected	Variance	Utility
	αντ/ης $h$	R	Var(R)	Utility	Reduction	Increase
Μη αντιστ.	0	0,0026809	0,000502	0,0011751	-	-
Naïve	1	-0,000078	0,0000895	-0,000347	0,8216753	-1,29544
MVHR $h^*$	0,83536	0,0003757	0,0000708	0,0001634	0,85901603	-0,860964
UMHR $h^{**}$	0,1053	0,0023903	0,000398	0,0011961	0,2068907	0,017833

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις διαφορετικές αναλογίες αντιστάθμισης παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Καταρχήν παρατηρούμε ότι η αναμενόμενη απόδοση στη μη αντισταθμισμένη θέση είναι μεγαλύτερη από αυτήν της αντιστάθμισης με την αναλογία  $h^*$  και από αυτήν της naïve αντιστάθμισης με  $h=1$ , με την τελευταία να έχει αρνητική τιμή σε σχέση με τις άλλες δύο που έχουν θετικές τιμές. Τα αποτελέσματα της naïve αντιστάθμισης δικαιολογούνται από το γεγονός ότι αυτή η αντιστάθμιση υποθέτει ότι υπάρχει τέλεια συσχέτιση στη

μετρητοίς αγορά και στην αγορά των ΣΜΕ, πράγμα που δεν συμβαίνει στην πραγματικότητα, και αποτυγχάνει να αναγνωρίσει τη στοχαστική φύση των τιμών ΣΜΕ και των τιμών μετρητοίς (Floros & Vougas). Στην μελέτη των Kavussanos & Visvikis (2008), συγκριτικά με τα αποτελέσματα των ημερήσιων τιμών του δείκτη FTSE/ATHEX 20, όλες οι αποδόσεις έχουν αρνητικές τιμές, με τη naïve να δίνει τη μεγαλύτερη τιμή (μεταξύ των τριών) και να ακολουθεί η απόδοση με τη χρήση της MVHR. Όσον αφορά τη διακύμανση των αποδόσεων, τη μικρότερη τιμή έχει η  $h^*$ , όπως είναι λογικό και ακολουθεί η naïve και τέλος η μη αντισταθμισμένη θέση. Το μέτρο της μείωσης της διακύμανσης (variance reduction) παίρνει τιμές 82,17% και 85,9% για τη naïve και την αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης  $h^*$  αντίστοιχα, επιβεβαιώνοντας το γεγονός ότι η αντιστάθμιση πέτυχε το σκοπό της που αφορά στη μείωση των κινδύνων, δηλαδή της διακύμανσης. Η αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης πέτυχε τη μεγαλύτερη μείωση της διακύμανσης, όπως άλλωστε είναι φυσικό. Τα αποτελέσματα της διακύμανσης και της μείωσης της διακύμανσης συμφωνούν με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της μελέτης των Kavussanos & Visvikis.

Η αναμενόμενη χρησιμότητα έχει μεγάλη σημασία για το δείγμα που εξετάζουμε διότι η μη αντισταθμισμένη θέση παρουσιάζει τη μεγαλύτερη τιμή συγκριτικά με τις άλλες δύο αναλογίες των αντισταθμισμένων θέσεων, ενώ η αύξηση της χρησιμότητας παίρνει αρνητικές τιμές. Αυτό συμβαίνει επειδή η MVHR δεν λαμβάνει υπόψη τις αποδόσεις αλλά τους κινδύνους και έχει ως στόχο την ελαχιστοποίηση τους. Οπότε ένας επενδυτής που επιλέγει την MVHR δεν σημαίνει ότι έχει εξασφαλίσει τη μέγιστη χρησιμότητα εκτός και αν αυτή ισούται με την UMHR (utility maximizing hedge ratio). Εντούτοις, όταν ο επενδυτής ενδιαφέρεται κυρίως για τις αποδόσεις επιλέγει την αναλογία αντιστάθμισης μέγιστης χρησιμότητας  $h^{**}$  (UMHR), εφόσον η UMHR περιέχει παράγοντες αντισταθμιστικούς και κερδοσκοπικούς τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιήσει για να αυξήσει τη χρησιμότητα του χαρτοφυλακίου του. Για το λόγο αυτό, υπολογίζουμε την UMHR, η οποία ισούται με την αναλογία αντιστάθμισης ελαχιστοποίησης κινδύνου MVHR, προσαυξημένη κατά ένα στοιχείο που αντιπροσωπεύει την ύπαρξη των κερδοσκοπικών στοιχείων στην αντιστάθμιση, και είναι ίση με  $h^{**} = 0,1053$ . Η ύπαρξη κερδοσκοπικών στοιχείων στην αντιστάθμιση μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτσι ώστε να επωφεληθούν οι επενδυτές από τη μεροληψία της αγοράς των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης. Τα ευρήματα αυτά παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον, ιδιαίτερα αν συγκριθούν με τα αποτελέσματα της μελέτης των Kavussanos & Visvikis, όπου έχει υπολογιστεί η UMHR και είναι ίση με την MVHR, στον δείκτη FTSE/ATHEX 20, υποδηλώνοντας έτσι ότι οι επενδυτές χρησιμοποιούν τα ΣΜΕ για λόγους αντιστάθμισης και δεν μπορούν να επωφεληθούν από κερδοσκοπικούς παράγοντες. Επιπλέον, εφόσον η UMHR είναι ίση με την MVHR, η τελευταία δίνει και τα καλύτερα αποτελέσματα αναφορικά με την αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης, σε σύγκριση με τη naïve και τη μηδενική αντιστάθμιση. Στην παρούσα μελέτη η UMHR όχι μόνο δεν είναι ίση με την MVHR, αλλά έχει και μεγάλη διαφορά, με το μέγεθος της να είναι σε ιδιαίτερα χαμηλά

επίπεδα ( $h^{**} = 0,1053$ ), γεγονός που εξηγεί την τιμή της συνάρτησης χρησιμότητας και τις αρνητικές τιμές του μέτρου της αύξησης της χρησιμότητας με τη χρήση της MVHR. Η UMHR δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα αναφορικά με την συνάρτηση αναμενόμενης χρησιμότητας (όπως είναι λογικό), ενώ είναι η μοναδική που επιτυγχάνει θετική τιμή στην αύξηση της χρησιμότητας. Η μείωση της διακύμανσης με τη χρήση της UMHR είναι ίση με 20,69%.

Για να διερευνήσουμε την ευαισθησία των αποτελεσμάτων της αναμενόμενης χρησιμότητας για διαφορετικούς συντελεστές αποστροφής κινδύνου, γίνονται συγκρίσεις της χρησιμότητας για διαφορετικές αναλογίες αντιστάθμισης ( $h^*$ ,  $h^{**}$ ,  $h=1$ ,  $h=0$ ) παίρνοντας μία σειρά διαφορετικών συντελεστών αποστροφής κινδύνου  $k$  (1,2,3,4). Η αναμενόμενη χρησιμότητα εκτιμάται αφού πρώτα έχουν υπολογιστεί οι αναλογίες αντιστάθμισης μέγιστης χρησιμότητας (UMHR) για τους διαφορετικούς συντελεστές αποστροφής κινδύνου  $k$ . Στον πίνακα 3 του παραρτήματος παρέχονται οι υπολογισμοί των UMHR και των αποδόσεων του επενδυτή. Στον πίνακα 5.5 παρατίθενται τα αποτελέσματα.

**Πίνακας 5.5: Αναμενόμενη χρησιμότητα για διαφορετικούς συντελεστές αποστροφής κινδύνου**

	Expected Utility			
	k=1	k=2	k=3	k=4
Μη αντισταθμισμένο	0,00217896	0,001677	0,001175	0,00067318
naïve $h=1$	-0,0001682	-0,000258	-0,00035	-0,00043668
MVHR	0,000305	0,0002341	0,000163	0,00009262
UMHR	0,00333532	0,001762	0,001196	0,001828882

Στον πίνακα 5.5, παρατηρούμε ότι για διαφορετικούς συντελεστές αποστροφής κινδύνου η UMHR παραμένει η καλύτερη επιλογή, αφού δίνει τις μεγαλύτερες τιμές για την αναμενόμενη χρησιμότητα. Ακολουθεί η μη αντισταθμισμένη θέση, ύστερα η MVHR και τελευταία η naïve. Αυτό δείχνει ότι για τις παραπάνω τιμές των συντελεστών αποστροφής κινδύνου δεν επηρεάζεται η επιλογή της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης.

Η βέλτιστη αναλογία αντιστάθμισης σύμφωνα με την παραπάνω έρευνα για τον δείκτη FTSE/XA Large Cap για την εξεταζόμενη περίοδο των 5, 5 μηνών (αυτό το εύρος δεδομένων ήταν διαθέσιμο μέχρι τη συγγραφή της παρούσας διατριβής) είναι η αναλογία αντιστάθμισης μέγιστης χρησιμότητας (UMHR). Αν η εξεταζόμενη περίοδος ήταν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα πιθανόν τα αποτελέσματα να διαφοροποιούνταν και να μην υπήρχαν κερδοσκοπικά στοιχεία στο δείκτη, οπότε η UMHR θα ταυτιζόταν με την MVHR.

## Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>

### Συμπεράσματα

Βασικός σκοπός της χρήσης των συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης είναι η αποτελεσματική μείωση των κινδύνων που απορρέουν από τη θέση των επενδυτών στη μετρητοίς αγορά. Εντούτοις, προκειμένου ένας επενδυτής να έχει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα από τη χρήση των συμβολαίων, απαιτείται η εύρεση της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης.

Στην παρούσα διπλωματική διατριβή εξετάζεται διεξοδικά η μεθοδολογία για την εύρεση της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης και ο τρόπος επιλογής των ΣΜΕ. Η εμπειρική διερεύνηση του θέματος γίνεται στην Ελληνική Χρηματιστηριακή αγορά, όπου εξετάζεται η εύρεση της κατάλληλης αναλογίας αντιστάθμισης καθώς και η αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης του δείκτη FTSE/XA Large Cap με τη χρήση των αντίστοιχων συμβολαίων μελλοντικής εκπλήρωσης επί του δείκτη. Χρησιμοποιώντας ημερήσιες τιμές κλεισίματος επί του δείκτη λαμβάνονται διαφορετικές αναλογίες αντιστάθμισης και συγκρίνονται τα αποτελέσματα τους όσον αφορά τη μείωση του κινδύνου (διακύμανσης) και την αύξηση της απόδοσης. Το μοντέλο που χρησιμοποιείται για την εύρεση της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης είναι αυτό της απλής παλινδρόμησης, μέσω του οποίου υπολογίζονται η αναλογία αντιστάθμισης ελάχιστης διακύμανσης και κατ' επέκταση η αναλογία αντιστάθμισης μέγιστης χρησιμότητας. Η επιλογή του μοντέλου αυτού έγκειται στο γεγονός ότι είναι μία απλή μέθοδος με την οποία μπορεί κανείς να φτάσει σε παρόμοια επίπεδα επιδόσεων με πολυπλοκότερα μοντέλα και πολλές φορές μπορεί να είναι περισσότερο από ικανοποιητική για σκοπούς αντιστάθμισης. Η αποτελεσματικότητα της αντιστάθμισης με τη χρήση των αναλογιών που εκτιμήθηκαν με τη χρήση της παλινδρόμησης, συγκρίνονται με την παύει αντιστάθμιση, δηλαδή παίρνοντας θέση σε ΣΜΕ ίσου μεγέθους με τη θέση στη μετρητοίς αγορά (αναλογία ίση με 1) και με τη μη αντισταθμισμένη θέση, δηλαδή μηδενική αντιστάθμιση. Η αναλογία αντιστάθμισης μέγιστης χρησιμότητας αποδεικνύεται ότι είναι η πιο κατάλληλη για έναν επενδυτή που ενδιαφέρεται για τις αποδόσεις και έχει μεγαλύτερη ανοχή στον κίνδυνο.

Συνολικά, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης επί του δείκτη FTSE/XA Large Cap εξυπηρετούν τη λειτουργία τους για τη διαχείριση των κινδύνων μέσω της αντιστάθμισης, καθώς παρέχουν σημαντικές μειώσεις των κινδύνων και αυξήσεις της χρησιμότητας, με τη χρήση της βέλτιστης αναλογίας αντιστάθμισης, σε σύγκριση με μη αντισταθμισμένες θέσεις. Οι επενδυτές που ενδιαφέρονται για τον δείκτη FTSE/XA Large Cap της Ελληνικής Χρηματιστηριακής αγοράς μπορούν να επωφεληθούν από τα αποτελέσματα αυτά που προσφέρουν τα ΣΜΕ, χρησιμοποιώντας τη βέλτιστη αναλογία αντιστάθμισης, έτσι ώστε να αντισταθμίσουν τον κίνδυνο πιο αποτελεσματικά.

## Βιβλιογραφία

### Ελληνόγλωσση

**Αγγελόπουλος, Π** (2011), Εισαγωγή στα Παράγωγα Χρηματοοικονομικά Προϊόντα, 3<sup>η</sup> Έκδοση, Εκδόσεις Σταμούλη Αθήνα

**Βασιλείου Δ. & Ηρειώτης Ν.** (2009), Ανάλυση Επενδύσεων και Διαχείριση Χαρτοφυλακίου, Εκδόσεις Rosili, Αθήνα

**Θεοδωρόπουλος, Κ.** (2011), Διερεύνηση Αντισταθμιστικής Αποτελεσματικότητας Συμβολαίων Μελλοντικής Εκπλήρωσης Ναύλων σε μεμονωμένα δρομολόγια στην Αγορά Δεξαμενοπλοίων, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Αθήνα

**Μυλωνάς, Ν.** (2005), Αγορές και προϊόντα παραγώγων, Εκδόσεις Τυπωθήτω, Αθήνα

**Ναυτεμπορική**, διαθέσιμο σε: <http://www.naftemporiki.gr/>, τελευταία πρόσβαση στις 16/5/2013

**Πορφύρης, Ν., Ηλιάδης, Ι., Σκιαδόπουλος, Γ.** (2004), Συμβόλαια Μελλοντικής Εκπλήρωσης στον δείκτη FTSE/ASE 20 και παραδείγματα, Χρηματιστήριο Αθηνών Α.Ε., Αγορά Παραγώγων, Έκδοση 7<sup>η</sup>, Αθήνα

**Συριόπουλος Κ.** (2008), Στρατηγική Τραπεζών: Διαχείριση Τραπεζικού Κινδύνου, Τόμος Α, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα

**Συριόπουλος Κ.**, Το απλό γραμμικό υπόδειγμα, διαθέσιμο σε: <http://sirioroulos.webs.com/APLOYPODEIGMAEXAMPLES.pdf>, τελευταία πρόσβαση στις 16/5/2013

**Χρηματιστήριο Αθηνών**, διαθέσιμο σε: <http://www.ase.gr/>, τελευταία πρόσβαση στις 16/5/2013

**Χρηματιστήριο Παραγώγων Αθηνών (ADEX)**, (<http://www.adex.ase.gr/AdexHomeGR/firstpage/> τελευταία πρόσβαση στις 16/5/2013)

### Ξενόγλωσση

**Brown C.K & Reilly K. F.** (2009), Investment Analysis and Portofolio Management, 7<sup>th</sup> Edition, Cengage Learning, Southn-Western, Cengage Learning

**Carol Alexander & Andreza Barbosa** (2007), Effectiveness of Minimum-Variance Hedging, The Journal of Portofolio Management



**Casillo A.**, (2004) Model Specification for the estimation of the optimal hedge ratio with Stock Index Futures: An Application to the Italian Derivatives Market, *Derivatives and Financial Stability*, Rome

**Chakraborty, A. and Barkoulas, J.T.** (1999), ‘Dynamic Futures Hedging in Currency Markets’, *The European Journal of Finance*, Vol. 5, pp. 299-314

**Holmes, P.** (1995), ‘Ex ante Hedge Ratios and the Hedging Effectiveness of the FTSE-100 Stock Index Futures Contracts’, *Applied Economic Letters*, Vol. 2, pp. 56-59

**Hull J.** (2009), *Options, Futures and other Derivatives*, 7<sup>th</sup> Edition, Pearson Education International, New Jersey

**Jones E. & Jones D.** (1987), *Hedging Foreign Exchange: Converting Risk to Profit*, John Wiley & Sons Inc., New York

**Kavussanos M. & Visvikis I.** (2008), Hedging Effectiveness of the Athens Stock index futures contracts, *The European Journal of Finance*, 14:3, 243-270

**Laws, J. & Thompson, J.** (2005), Hedging Effectiveness of Stock Index Futures, *European Journal of Operational Research*, 163, 177-191

**Lien, D., Tse, Y.K. and Tsui, A.K.C.** (2002), ‘Evaluating the Hedging performance of the Constant-Correlation GARCH model’, *Applied Financial Economics*, Vol.12, pp. 791-798.

**Miffre, J.** (2001), Efficiency in the pricing of the FTSE100 futures contract, *European Financial Management*, Vol. 7, No. 1, pp. 9 – 22

**Myers, R. J.** (1991), Estimating Time-Varying Hedge Ratios on Futures Markets, *Journal of Futures Markets*, Vol. 11, No. 1, pp. 39-53.

## Παράρτημα

**Πίνακας 1: Ημερήσιες τιμές κλεισίματος και ποσοστιαίες μεταβολές Δείκτη - ΣΜΕ**

Ημερομηνία	Κλείσιμο Δείκτη	Ποσοστιαία Μεταβολή δείκτη	Κλείσιμο ΣΜΕ	Ποσοστιαία Μεταβολή ΣΜΕ
	$S_t$	$\Delta S_t$	$F_t$	$\Delta F_t$
3/12/2012	285,78		287,85	
4/12/2012	281,09	-0,01641	282,5	-0,01859
5/12/2012	286,09	0,017788	287,25	0,016814
6/12/2012	291,89	0,020273	291,5	0,014795
7/12/2012	292,89	0,003426	292,5	0,003431
10/12/2012	296,88	0,013623	299,5	0,023932
11/12/2012	303,76	0,023174	306	0,021703
12/12/2012	304,25	0,001613	305,75	-0,00082
13/12/2012	298,92	-0,01752	298,75	-0,02289
14/12/2012	298,71	-0,0007	301,75	0,010042
17/12/2012	290,34	-0,02802	292,5	-0,03065
18/12/2012	288,63	-0,00589	292,75	0,000855
19/12/2012	305,04	0,056855	306	0,04526
20/12/2012	302,76	-0,00747	306,5	0,001634
21/12/2012	308,98	0,020544	315,25	0,028548
27/12/2012	315,45	0,02094	323,75	0,026963
28/12/2012	309,16	-0,01994	317,25	-0,02008
31/12/2012	309,68	0,001682	314	-0,01024
2/1/2013	322,63	0,041817	326,5	0,039809
3/1/2013	325,78	0,009764	330,25	0,011485
4/1/2013	332,08	0,019338	334,5	0,012869
7/1/2013	333	0,00277	336	0,004484
8/1/2013	336,45	0,01036	340,25	0,012649
9/1/2013	336,21	-0,00071	340	-0,00073
10/1/2013	336,53	0,000952	337,5	-0,00735
11/1/2013	333,57	-0,0088	338,25	0,002222
14/1/2013	328,5	-0,0152	331,75	-0,01922
15/1/2013	322,41	-0,01854	324,5	-0,02185
16/1/2013	324,29	0,005831	328,5	0,012327
17/1/2013	324,14	-0,00046	328,5	0
18/1/2013	328,34	0,012957	333,25	0,01446
21/1/2013	327,1	-0,00378	331,75	-0,0045
22/1/2013	336,42	0,028493	340,5	0,026375
23/1/2013	345,14	0,02592	345	0,013216
24/1/2013	332,23	-0,03741	335,5	-0,02754

25/1/2013	342,2	0,030009	347	0,034277
28/1/2013	341,05	-0,00336	342,25	-0,01369
29/1/2013	338,38	-0,00783	339,5	-0,00804
30/1/2013	336,08	-0,0068	337,25	-0,00663
31/1/2013	332,15	-0,01169	335,25	-0,00593
1/2/2013	328,41	-0,01126	332	-0,00969
4/2/2013	334,65	0,019001	337,25	0,015813
5/2/2013	340,77	0,018288	344	0,020015
6/2/2013	349,27	0,024944	351,75	0,022529
7/2/2013	351,46	0,00627	355	0,00924
8/2/2013	344,8	-0,01895	349,5	-0,01549
11/2/2013	340,86	-0,01143	344,75	-0,01359
12/2/2013	344,56	0,010855	350	0,015228
13/2/2013	345,91	0,003918	348,5	-0,00429
14/2/2013	345,46	-0,0013	350	0,004304
15/2/2013	350,47	0,014502	357	0,02
18/2/2013	344,57	-0,01683	347	-0,02801
19/2/2013	348,87	0,012479	352,5	0,01585
20/2/2013	349,33	0,001319	355,5	0,008511
21/2/2013	333,12	-0,0464	335	-0,05767
22/2/2013	335,05	0,005794	336	0,002985
25/2/2013	330,38	-0,01394	331,25	-0,01414
26/2/2013	328,94	-0,00436	332,25	0,003019
27/2/2013	331,48	0,007722	334,25	0,00602
28/2/2013	334,47	0,00902	337,25	0,008975
1/3/2013	326,88	-0,02269	327,25	-0,02965
4/3/2013	320,04	-0,02093	321,75	-0,01681
5/3/2013	319,24	-0,0025	321	-0,00233
6/3/2013	317,65	-0,00498	317,75	-0,01012
7/3/2013	307,15	-0,03306	308	-0,03068
8/3/2013	313,13	0,019469	314	0,019481
11/3/2013	306,27	-0,02191	306,25	-0,02468
12/3/2013	307,88	0,005257	307,75	0,004898
13/3/2013	317,81	0,032253	317,75	0,032494
14/3/2013	315,86	-0,00614	313,25	-0,01416
15/3/2013	313,04	-0,00893	308,5	-0,01516
19/3/2013	297,77	-0,04878	287,75	-0,06726
20/3/2013	300,13	0,007926	291	0,011295
21/3/2013	300,14	3,33E-05	290,5	-0,00172
22/3/2013	302,2	0,006863	295,25	0,016351
26/3/2013	286,24	-0,05281	276,5	-0,06351
27/3/2013	273,96	-0,0429	267,25	-0,03345
28/3/2013	280,18	0,022704	271,75	0,016838
2/4/2013	275,17	-0,01788	263,5	-0,03036

3/4/2013	269,57	-0,02035	261	-0,00949
4/4/2013	270,59	0,003784	269,75	0,033525
5/4/2013	263,63	-0,02572	261,5	-0,03058
8/4/2013	266,28	0,010052	259,75	-0,00669
9/4/2013	283,48	0,064594	274,75	0,057748
10/4/2013	295,38	0,041978	287,5	0,046406
11/4/2013	305,35	0,033753	303,5	0,055652
12/4/2013	303,83	-0,00498	301,75	-0,00577
15/4/2013	301,12	-0,00892	299,5	-0,00746
16/4/2013	296,1	-0,01667	299	-0,00167
17/4/2013	300,37	0,014421	303	0,013378
18/4/2013	300,97	0,001998	305,25	0,007426
19/4/2013	302,17	0,003987	310,25	0,01638
22/4/2013	310,62	0,027964	323,75	0,043513
23/4/2013	309,57	-0,00338	324,75	0,003089
24/4/2013	313,44	0,012501	330	0,016166
25/4/2013	323,09	0,030787	340	0,030303
26/4/2013	321,63	-0,00452	333	-0,02059
29/4/2013	325,73	0,012748	327,75	-0,01577
30/4/2013	322,33	-0,01044	327,75	0
2/5/2013	327,1	0,014798	331,25	0,010679
8/5/2013	351,22	0,073739	364,25	0,099623
9/5/2013	359,59	0,023831	364,25	0
10/5/2013	348,57	-0,03065	352,25	-0,03294
13/5/2013	364,55	0,045844	368,5	0,046132
14/5/2013	367,98	0,009409	371,25	0,007463

**Πίνακας 2: Αποδόσεις από τις θέσεις στα ΣΜΕ και στη μετρητοίς αγορά**

Αποδόσεις $R_{H,t}$			
Για $h^*$	Για $h=1$	Για $h=0$	Για $h^{**}$
-0,00088515	0,0021748	-0,016411	-0,01445413
0,003742004	0,0009737	0,0177879	0,016017386
0,007913778	0,0054779	0,0202733	0,018715395
0,000560216	-4,584E-06	0,0034259	0,003064717
-0,00636868	-0,0103088	0,0136229	0,011102891
0,005044642	0,0014715	0,0231743	0,020889064
0,0022956	0,0024301	0,0016131	0,001699144
0,001606702	0,005376	-0,017518	-0,01510772
-0,00909109	-0,0107444	-0,000703	-0,00175992
-0,0024129	0,002634	-0,02802	-0,0247926
-0,00660363	-0,0067443	-0,00589	-0,00597965
0,019045973	0,0115943	0,0568548	0,052088925
-0,0088394	-0,0091084	-0,007474	-0,00764649
-0,00330366	-0,0080038	0,0205443	0,017538242
-0,00158374	-0,0060229	0,0209399	0,018100724
-0,00316804	0,0001375	-0,01994	-0,01782566
0,010239655	0,0119263	0,001682	0,002760688
0,008562543	0,0020084	0,0418174	0,037625529
0,000169008	-0,0017219	0,0097635	0,008554102
0,008587911	0,0064692	0,0193382	0,017983109
-0,0009756	-0,0017139	0,0027704	0,002298225
-0,00020596	-0,0022884	0,0103604	0,009028456
-9,9546E-05	2,142E-05	-0,000713	-0,00063596
0,007094146	0,0083047	0,0009518	0,001726042
-0,01065201	-0,0110179	-0,008796	-0,00902965
0,000853553	0,0040173	-0,015199	-0,01317573
-0,000283	0,003315	-0,018539	-0,01623763
-0,00446612	-0,0064956	0,0058311	0,004533103
-0,00046255	-0,0004625	-0,000463	-0,00046255
0,000878324	-0,0015023	0,0129574	0,011434779
-1,6509E-05	0,0007246	-0,003777	-0,00330261
0,006459933	0,0021175	0,0284928	0,02571553
0,014879968	0,0127041	0,02592	0,024528367
-0,01440242	-0,0098689	-0,037405	-0,03450558
0,001375496	-0,0042679	0,0300093	0,026399983
0,008074449	0,0103282	-0,003361	-0,0019192
-0,00111659	0,0002063	-0,007829	-0,00698268
-0,00126083	-0,0001697	-0,006797	-0,00609924
-0,00673969	-0,0057633	-0,011694	-0,01106919

-0,00316177	-0,0015657	-0,01126	-0,01023918
0,005790865	0,0031874	0,0190006	0,017335523
0,001568158	-0,0017271	0,0182878	0,016180226
0,006123604	0,0024144	0,0249435	0,022571226
-0,00144811	-0,0029693	0,0062702	0,005297311
-0,00600731	-0,0034566	-0,01895	-0,01731813
-7,3653E-05	0,0021639	-0,011427	-0,00999581
-0,00186634	-0,0043735	0,0108549	0,009251361
0,007498159	0,0082038	0,003918	0,004369321
-0,00489644	-0,0056051	-0,001301	-0,00175414
-0,00220482	-0,0054976	0,0145024	0,012396427
0,006564931	0,0111767	-0,016835	-0,01388499
-0,00076127	-0,0033708	0,0124793	0,010810321
-0,00579091	-0,0071921	0,0013185	0,000422383
0,001768195	0,0112621	-0,046403	-0,04033103
0,003300093	0,0028086	0,0057937	0,005479383
-0,0021288	0,0001987	-0,013938	-0,01244962
-0,00688046	-0,0073775	-0,004359	-0,0046765
0,002693264	0,0017022	0,0077218	0,00708792
0,001522522	4,483E-05	0,0090202	0,008075062
0,002077167	0,006959	-0,022693	-0,01957034
-0,00688543	-0,0041184	-0,020925	-0,01915538
-0,00055246	-0,0001687	-0,0025	-0,00225424
0,003477126	0,005144	-0,004981	-0,00391447
-0,00742261	-0,0023707	-0,033055	-0,02982421
0,003196048	-1,12E-05	0,0194693	0,017418039
-0,00128985	0,0027737	-0,021908	-0,0193089
0,001165235	0,0003588	0,0052568	0,00474105
0,005108683	-0,0002411	0,0322528	0,028831256
0,005694705	0,0080263	-0,006136	-0,00464449
0,00373908	0,0062356	-0,008928	-0,0073313
0,007407457	0,0184812	-0,04878	-0,04169721
-0,00150943	-0,0033689	0,0079256	0,00673628
0,001468647	0,0017515	3,332E-05	0,000214245
-0,00679562	-0,0094877	0,0068635	0,005141711
0,000237314	0,0106928	-0,052813	-0,04612565
-0,01495499	-0,0094472	-0,042901	-0,03937841
0,008638097	0,0058659	0,022704	0,020931006
0,007479184	0,0124774	-0,017881	-0,01468462
-0,01242543	-0,0108634	-0,020351	-0,01935202
-0,02422159	-0,0297411	0,0037838	0,000253672
-0,000173	0,0048623	-0,025722	-0,02250113
0,015642337	0,0167441	0,010052	0,010756643
0,016353372	0,0068458	0,0645937	0,058512883

0,003212655	-0,0044276	0,0419783	0,037091793
-0,01273652	-0,021899	0,0337531	0,027893024
-0,00016115	0,0007882	-0,004978	-0,00437073
-0,00269059	-0,001463	-0,008919	-0,0081343
-0,0152765	-0,0150016	-0,016671	-0,0164953
0,003245406	0,0010429	0,0144208	0,013012124
-0,00420564	-0,0054282	0,0019975	0,001215615
-0,00969612	-0,0123929	0,0039871	0,002262312
-0,00838492	-0,0155489	0,0279644	0,023382493
-0,0059606	-0,0064691	-0,00338	-0,00370558
-0,00100347	-0,0036651	0,0125012	0,010798921
0,005473422	0,0004844	0,0307874	0,027596519
0,012679744	0,0160694	-0,004519	-0,00235095
0,025917673	0,0285133	0,0127476	0,014407683
-0,01043809	-0,0104381	-0,010438	-0,01043809
0,005877786	0,0041196	0,0147985	0,013674026
-0,00948195	-0,0258837	0,0737389	0,063248773
0,023831217	0,0238312	0,0238312	0,023831217
-0,00312554	0,0022984	-0,030646	-0,02717701
0,007307569	-0,0002876	0,0458445	0,040986805
0,003174823	0,0019462	0,0094089	0,008623048
<b>Μέση Τιμή</b>			
0,000376	-0,0000787	0,0026809	0,002390308
<b>Διακύμανση</b>			
0,0000708	0,0000895	0,0005019	0,000398082

**Πίνακας 3: Αποδόσεις από τις θέσεις στα ΣΜΕ και στη μετρητοίς αγορά για διαφορετικούς συντελεστές αποστροφής κινδύνου**

Για:	Αποδόσεις $R_{H,t}$		
	k=1	k=2	k=4
UMHR:	-1,35482638	-0,25973	0,287814476
	-0,0415928	-0,02124	-0,01106189
	0,040568779	0,022155	0,012948538
	0,040319181	0,024116	0,016014989
	0,008073849	0,004317	0,002438591
	0,046046934	0,019839	0,006734993
	0,052578719	0,028811	0,016927955
	0,000506201	0,001401	0,001848258

-0,04853743	-0,02346	-0,01092911
0,01290279	0,001906	-0,00359272
-0,06955316	-0,03598	-0,01919767
-0,00473164	-0,00567	-0,00613564
0,118176521	0,06861	0,04382818
-0,0052606	-0,00705	-0,00794471
0,059223122	0,027959	0,012327762
0,057470669	0,027943	0,013179603
-0,04714165	-0,02515	-0,01416125
-0,01219763	-0,00098	0,004630431
0,095752989	0,052157	0,030359776
0,02532472	0,012747	0,006457827
0,036773988	0,022681	0,015634308
0,008846036	0,003935	0,001479769
0,027497764	0,013646	0,00671985
-0,00170882	-0,0009	-0,00050186
-0,00901044	-0,00096	0,003068069
-0,00578484	-0,00822	-0,00943524
-0,04123501	-0,02019	-0,00966841
-0,04814773	-0,02421	-0,01224897
0,022532015	0,009033	0,002283294
-0,00046255	-0,00046	-0,00046255
0,032548229	0,016713	0,008795663
-0,00987498	-0,00495	-0,00248108
0,06422771	0,035343	0,020901627
0,043825659	0,029353	0,022116265
-0,07471293	-0,04456	-0,02947978
0,076450238	0,038912	0,020143856
-0,021907	-0,00692	0,000579216
-0,01871517	-0,00992	-0,00551616
-0,0157763	-0,00852	-0,00488963
-0,01972841	-0,01323	-0,00998681
-0,02439436	-0,01378	-0,00846982
0,040425431	0,023108	0,014449356
0,04540511	0,023486	0,012527206
0,055467313	0,030795	0,018459317
0,0187885	0,00867	0,003610954
-0,03994036	-0,02297	-0,01449043
-0,02984065	-0,01496	-0,00751527
0,031487328	0,01481	0,006471935
-0,00188852	0,002805	0,005151531
0,004530632	-0,00018	-0,00253972
0,041599663	0,019697	0,008746113
-0,05478588	-0,02411	-0,00877251



	0,033954096	0,016596	0,007917421
	0,012849292	0,003529	-0,00113094
	-0,12453164	-0,06138	-0,02980622
	0,009838075	0,006569	0,00493456
	-0,03309179	-0,01761	-0,00986941
	-0,00026846	-0,00357	-0,00522749
	0,015877457	0,009285	0,005989255
	0,021180478	0,011351	0,006436925
	-0,06286647	-0,03039	-0,01415846
	-0,04369592	-0,02529	-0,01608789
	-0,00565788	-0,00311	-0,00182879
	-0,01869804	-0,00761	-0,00206657
	-0,07462854	-0,04102	-0,02422381
	0,04586275	0,024529	0,013862539
	-0,05534792	-0,02832	-0,01480413
	0,011892863	0,006529	0,003847096
	0,076277619	0,040692	0,022900608
	-0,02532342	-0,00981	-0,00205969
	-0,02947262	-0,01287	-0,0045637
	-0,13990907	-0,06625	-0,02942103
	0,023228116	0,010859	0,004674852
	-0,00229462	-0,00041	0,000527846
	0,02901699	0,01111	0,002157375
	-0,13885396	-0,06931	-0,0345349
	-0,0882265	-0,05159	-0,03327255
	0,045517453	0,027077	0,017857776
	-0,05901336	-0,02577	-0,00914366
	-0,03320554	-0,02282	-0,01762037
	0,049205456	0,012491	-0,00586515
	-0,06715853	-0,03367	-0,01691909
	0,000985006	0,008314	0,011978068
	0,142834065	0,079593	0,047972997
	0,104851803	0,054031	0,028622001
	0,109154203	0,048208	0,017735629
	-0,01279012	-0,00648	-0,00331834
	-0,019022	-0,01086	-0,00677337
	-0,01893297	-0,0171	-0,0161906
	0,032546061	0,017895	0,010570443
	0,0120584	0,003926	-0,0001397
	0,026179786	0,008241	-0,0007273
	0,086918945	0,039266	0,015440633
	0,000804569	-0,00258	-0,00426934
	0,034404308	0,0167	0,007848321
	0,071843846	0,038658	0,02206574

	-0,0324131	-0,00987	0,001406728
	-0,00861289	0,008653	0,017285183
	-0,01043809	-0,01044	-0,01043809
	0,029266906	0,017572	0,011724964
	0,208713949	0,099614	0,045066077
	0,023831217	0,023831	0,023831217
	-0,07528117	-0,0392	-0,02116414
	0,108347002	0,057826	0,032566989
	0,019519778	0,011347	0,007260991
<b>Μέση Τιμή</b>			
	0,006419684	0,003398	0,001886649
<b>Διακύμανση</b>			
	0,003084366	0,000818	0,00001444